

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahmut AŞCI

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA *Satureja hortensis* L.'NİN ÇİÇEKLENME
DÖNEMİNDE TARIMSAL KARAKTERLER VE UÇUCU YAĞ
ORANINDAKİ DEĞİŞİMLERİN ARAŞTIRILMASI**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2009

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA *Satureja hortensis* L.' NİN ÇİÇEKLENME DÖNEMİNDE TARIMSAL KARAKTERLER VE UÇUCU YAĞ ORANINDAKİ DEĞİŞİMLERİN ARAŞTIRILMASI

Mahmut AŞCI

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Saliha KIRICI
Yıl : 2009, Sayfa 59
Jüri : Prof. Dr. Saliha KIRICI
Prof. Dr. E. Sultan GİRAY
Yrd. Doç. Dr. Memet İNAN

Bu çalışma, Çukurova koşullarında kekiğin (*Satureja hortensis* L.) çiçeklenme döneminde tarımsal karakterler ve uçucu yağ oranındaki değişimlerin araştırılması amacıyla Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Alanında 2006-2007 ve 2007-2008 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada sekiz hasat boyunca bitki boyu, ortalama dal sayısı, yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi, kuru sap verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi incelenmiştir. Uçucu yağ bileşenleri GC-MS cihazında belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda; bitki boyu değerleri 1.yıl ve 2.yıl genel ortalamaları 28.1- 31.0 cm, ortalama dal sayısı 1.yıl ve 2.yıl genel ortalamaları 22.5- 22.9 adet/bitki, yeşil herba verimi 1.yıl ve 2.yıl genel ortalamaları 790.5- 1085.0 kg/da, kuru herba verimi 1.yıl ve 2.yıl genel ortalamaları 345.4- 455.7 kg/da, kuru yaprak verimi 1. yıl ve 2.yıl genel ortalamaları 76.3- 101.2 kg/da, uçucu yağ oranı 1. yıl ve 2.yıl genel ortalamaları % 3.15- %2.30, uçucu yağ verimi 1. yıl ve 2.yıl genel ortalamaları 7.23 l/da- 6.36 l/da değerleri bulunmuştur. Uçucu yağ oranı dikkate alındığında en uygun hasat zamanının çiçeklenme başlangıcı olduğu saptanmıştır. Uçucu yağın temel bileşenleri karvakrol, γ -terpinen ve p-simen olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Satureja hortensis*L., Tarımsal karakterler, Uçucu yağ, Uçucu yağ Bileşenleri

ABSTRACT

Msc THESIS

DETERMINATION OF VARIABILITY OF ESSENTIAL OIL AND AGRICULTURAL CHARACTERIZATION OF *Satureja hortensis* L. IN THE FLOWERING STAGE IN THE ÇUKUROVA CONDITION

Mahmut AŞCI

**DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor: Prof. Dr. Saliha KIRICI

Year : 2009, **Page** 59

Jury : Prof. Dr. Saliha KIRICI

Prof. Dr. E. Sultan GİRAY

Ass. Prof. Dr. Memet İNAN

This study was conducted to investigate determination of variability of essential oil and agricultural characterization of *Satureja hortensis* L. in the flowering stage, at experiment area of Field Crops Department, Çukurova University, Agriculture Faculty, during 2006-2007 and 2008-2008 under Çukurova ecological conditions. In the plant height, number of branch, fresh herbage yield, dry herbage yield, dry leaves yield, essential oil content of dry leaves, and composition of essential oil by GC-MS were determined during eight cutting.

In the research, plant height, number of branch, fresh and dry herbage yield in the experiment years varied 28.1- 31.0 cm, 22.5-22.9 per plant, 790.5-1085.0 kg/da and 345.4-455.7 kg/da, respectively. Dry leaves yields were 261.6 and 338.1 kg/da in the first and second year. Mean of essential oil content was varied between 3.15 % and 2.30 %. The main constituents of essential oil were determined as carvacrol, γ -terpinene and p-cimene in the each cutting and both years. The most suitable cutting time in terms of content of essential oil was beginning of flowering stage.

Key words: *Satureja hortensis* L., agricultural characters, essential oil, component of essential oil

TEŞEKKÜR

Bu çalışma konusunun belirlenmesinde, çalışmanın tarla denemesinin planlanması, literatür ve materyal temini, sonuçların yorumlanmasında katkı sağlayan, bilgi ve önerileriyle yol gösteren her türlü destek ve yardımlarını gördüğüm danışmanım Prof. Dr. Saliha KIRICI'ya, bana hem arazi hem de laboratuvar işlerini öğreten sayın Yrd. Doç. Dr. Memet İNAN'a, Ç.Ü Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. Halis ARIOĞLU'na, tohumların temininde yardımcı olan Dicle Üniversitesi Öğretim Görevlisi sayın Doç. Dr. Süleyman KIZIL'a, verilerin değerlendirilmesinde yardımcı olan Zir. Yük. Müh. Bülent ÇAKIR'a, uçucu yağ bileşen analizlerinin yapılmasında laboratuvar olanaklarını sağlayan sayın Prof. Dr.E. Sultan GİRAY'a, analizlerin yapılması ve yorumlanmasında katkılarını esirgemeyen Ar. Gör. Murat TÜRK'e, hem arazi koşullarında hem de tez yazım esnasındaki katkılarından dolayı Nurettin KANDEMİR'e, tüm Tarla Bitkileri Bölümü personeline ve eğitimimin her aşamasında maddi ve manevi destek sağlayan anneme, babama, kardeşime ve sevgili eşim Gülşen AŞCI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Mahmut AŞCI

EYLÜL- 2009

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3.MATERYAL VE METOD	19
3.1.Materyal.....	19
3.1.1.Deneme Yeri ve Yılı.....	19
3.1.2.Deneme Materyali.....	19
3.1.3.Toprak Özellikleri.....	20
3.1.4.İklim Özellikleri.....	21
3.2.Metod.....	22
3.3.Araştırmada İncelenen Özellikler.....	24
3.4.Verilerin Değerlendirilmesi.....	25
4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	27
4.1.Bitki Boyu.....	27
4.2. Dal Sayısı.....	29
4.3.Yeşil Herba Verimi.....	30
4.4.Kuru Herba Verimi.....	32
4.5.Kuru Sap Verimi.....	34
4.6.Kuru Yaprak Verimi.....	36
4.7.Uçucu Yağ Oranı.....	38
4.8.Uçucu Yağ Verimi.....	40
4.9.Uçucu Yağ Bileşenleri.....	41
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	47
5.1 Sonuç.....	47

5.2 Öneriler.....	48
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	58
EKLER.....	59

ÇİZELGELER

SAYFA

Çizelge 3.1. 2004–2005 Yıllarında Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	20
Çizelge 3.2. Denemenin Yürütüldüğü 2007, 2008 ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı Önemli İklim Değerleri.....	22
Çizelge 3.3 <i>S.hortensis</i> 'te Ekim, Dikim, Hasat Sayısı ve Tarihleri.....	24
Çizelge 4.1. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Tablosu.....	28
Çizelge 4.2. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarına Ait Ortalama Bitki Boyları (cm) ile Oluşan Gruplar Ve EGF Değerleri.....	28
Çizelge 4.3. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Dal Sayısına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	29
Çizelge 4.4. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarına Ait Dal Sayısına İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri.....	30
Çizelge 4.5. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Yeşil Herba Verimine Ait Varyans Ana Tablosu.....	31
Çizelge 4.6. <i>Satureja hortensis</i> 'ten Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Yeşil Herba Verimine İlişkin Oluşan Gruplarve EGF Değerleri	32
Çizelge 4.7. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	33
Çizelge 4.8. <i>Satureja hortensis</i> 'te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimine İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri.....	34
Çizelge 4.9. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Sap (kg/da) Verimine Ait Varyans.Analiz Tablosu.....	35
Çizelge 4.10. Farklı Hasat Zamanlarında <i>Satureja hortensis</i> ' den Elde Edilen Kuru Sap Verimine İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri.....	35
Çizelge 4.11. <i>Satureja hortensis</i> ' te. Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Yaprak Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	37

Çizelge 4.12. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen KuruYaprak Verimine İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri.....	37
Çizelge 4.13. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	39
Çizelge 4.14. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Oranına İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri.....	39
Çizelge 4.15. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Uçucu Yağ Verimine İlişkinTablo.....	41
Çizelge 4.16. <i>Satureja hortensis L.</i> 'de Farklı Hasat Zamanlarında 2007 Yılına Ait Ana Bileşenler ve Değerleri.....	43
Çizelge 4.17. <i>Satureja hortensis L.</i> 'de Farklı Hasat Zamanlarında 2008 Yılına Ait Ana Bileşenler ve Değerleri.....	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. <i>Satureja hortensis</i> ' in Uçucu Yağının GC/MS Analizi Sonucu Elde Edilen Kromotogramı.....	26
Şekil 4.1. <i>Satureja hortensis</i> 'te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Bitki Boyu (cm).....	28
Şekil 4.2. <i>Satureja hortensis</i> 'te Farklı Hasat Dönemlerinde Elde Edilen Ortalama Dal Sayısı (adet/bitki).....	30
Şekil 4.3. <i>Satureja hortensis</i> 'te Farklı Hasat Dönemlerinde Elde Edilen Yeşil Herba Verimi (kg/da).....	32
Şekil 4.4. <i>Satureja hortensis</i> 'te Farklı Hasat Dönemlerinde Elde Edilen Ortalama Kuru Herba Verimi (kg/da).....	34
Şekil 4.5. <i>Satureja hortensis</i> 'te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Sap Verimi (kg/da).....	36
Şekil 4.6. <i>Satureja hortensis</i> ' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak Verimi (kg/da).....	37
Şekil 4.7. Farklı Hasat Dönemlerinde <i>Satureja hortensis</i> 'te Elde Edilen Ortalama Uçucu Yağ Oranı (%).....	40
Şekil 4.8. Farklı Hasat Dönemlerinde <i>Satureja hortensis</i> ' te Elde Edilen Ortalama Uçucu Yağ verimi (l/da).....	41
Şekil 4.9. 2007 Yılında Farklı Hasat Zamanlarında <i>Satureja hortensis</i> 'te Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenlerinden γ -Terpinen, Karvakrol, p-simen, o-simen ve α -pinen oranları (%).....	44
Şekil 4.10. 2008 Yılında Farklı Hasat Zamanlarında <i>Satureja hortensis</i> 'te Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenlerinden γ -Terpinen, Karvakrol, p-simen, o- simen ve α -pinen oranları (%).....	45
Şekil 4.11. <i>Satureja hortensis</i> 'in Farklı Hasat Zamanlarında Uçucu Yağ Bileşenlerindeki γ -Terpinen Oranları (%) Değişimi.....	45
Şekil 4.12. <i>Satureja hortensis</i> 'in Farklı Hasat Zamanlarında Uçucu Yağ Bileşenlerindeki Karvakrol Oranları (%) Değişimi.....	46

1. GİRİŞ

Günümüzde bitkiler, ilaçların ham maddesi olma yönünde çok önemli bir konumdadırlar. Bu önemlilik gün geçtikçe daha da artmaktadır. İnsanların sentetik ilaçlardan beklentisinin azalması, bitkisel kaynaklı ilaçlara olan eğilimi artırmaktadır. Devletlerin bu alana ayırdığı ödenek, her geçen gün daha da artmaktadır. Nitekim 1998'de dünya çapında bitkisel ilaçların pazarı 14 milyar dolar dolayında olurken, 1991-2000 yıllarının ortalamalarına göre, dünya yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler dış alımı 400 bin ton ile 1.3 milyar dolar civarında gerçekleşmiştir. Bu miktarın % 80'i, en fazla dış satım yapan 12 ülke (Çin, Hindistan, ABD, Almanya, Meksika, Mısır, Şili, Bulgaristan, Singapur, Fas, Pakistan, Türkiye) tarafından karşılanmaktadır. Bu ülkelerin başında % 34'lük pay ile Çin gelmektedir. Hong Kong, ABD ve Almanya en önemli bitkisel drog ticaret merkezleridir. Türkiye, dış satım yapan ülkeler arasında % 5'lik pay ile 12. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin 1999-2003 yılları arasındaki rakamlarına göre yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler dış satımı 33-52 bin ton arasında değiştiği belirtilmektedir. Aynı şekilde bu bitkilerden elde edilen uçucu yağların üretim miktarı ise 45 ile 50 bin ton ve bundan elde edilen gelir ise 1 milyar dolar dolayında gerçekleşmektedir. Yine dünya sağlık örgütü (WHO) verilerine göre dünya nüfusunun %80'i, bitkisel ilaçlarla tedavi olmaktadır. Bu amaçla 20 bin bitki ve 4 bin bitkisel drogun kullanıldığı ve 400 tanesinin ise aktif olarak ticaretinin yapıldığı belirtilmektedir. Türkiye kodeksinde kayıtlı 140 tıbbi bitki vardır. Fakat Türkiye'de 500 kadar bitkinin tedavi amaçlı kullanıldığı bildirilmektedir. (Ceylan, 1995; Başer, 2001; Özgüven ve ark., 2005)

Dünyadaki yıllık kekik ihracatı 10 bin ton dolayındadır. Türkiye'den ise yılda 7- 8 bin ton dolayında kekik ihraç edilmektedir. Dolayısıyla Türkiye, dünyada en fazla kekik ihraç eden ülke konumundadır. Kekik ülkemizde en fazla dış satımı yapılan bitkiler içinde % 18' lik pay ile 2. sırada yer almaktadır. Bu ihracattan 13- 16 milyon dolar arasında değişen miktarlarda gelir sağlanmaktadır. Daha önceleri işlenen kekiğin % 95' i doğadan toplanıyordu. Oysa son yıllarda işlenen kekiğin % 50' si tarla üretiminden elde edilmektedir. Türkiye'de kültürü yapılan kekik türleri, *Origanum onites L.* (İzmir kekiği) ve *Origanum vulgare subsp. hirtum* (İstanbul

kekiği)dir. Bunların üretimi daha çok Denizli, Isparta ve İzmir illerinde yapılmaktadır. Tarlada üretilen kekiğin birim fiyatı ortalama 1-1.8 dolar/ kg arasında değişirken, doğadan toplanan kekiğin fiyatı ise bunun yarısı olabilmektedir. Ayrıca kekikten elde edilen 20 bin ton dolayında kekik yağı ise ihraç edilmektedir. (Başer, 1997; Başer, 2003; Özgüven ve ark. 2005) .

İnsanlar arasında yaygın olarak kullanılan, tarımı yapılan ve ticarete sunulan kekikler daha çok *Origanum*, *Thymbra*, *Thymus* ve *Satureja* cinsleridir. Türkiye de bu bitkilere ait tür sayısı çok fazladır. Endemizm oranı ise oldukça yüksektir. Örneğin *Origanum* cinsine ait 23 tür bulunmakta olup endemizm oranı ise % 65.2' dir (Ietswaart, 1980). *Thymus* genusun 60 taksona ait 39 türü bulunduğu ve endemizm oranının ise % 45 olduğu bildirilmektedir (Başer, 2002). Halk arasında kekik olarak adlandırılan bazı türler ise şunlardır: *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, *Origanum syriacum*, *Origanum minutiflorum*, *Coridothymus capitatus*, *thymbra spicata*, *Thymbra sintiensii*, *Satureja hortensis*, *Satureja montana*, *Thymus eigii*, *Thymus vulgaris*, *Thymus kotschyanus*, vb. dir. Tüm bu türlerin ortak özelliği yüksek miktarda uçucu yağ içermeleri ve uçucu yağın ana bileşenin karvakrol veya thymol olmasıdır. Bunlar kekiğin kendine özgü kokusunu veren maddelerdir (Meriçli, 1986; Başer ve ark. 1993; Padulosi, 1997; Başer, 2001; Özgüven ve Kırıcı, 2002).

Kekik herbası %2 ila % 8 oranında uçucu yağ içerir. Carvakrol veya thymol gibi monoterpenik fenollerce zengin olan bu yağ çok güçlü mikrop ve mantar öldürücü özelliğe sahiptir (Dortunç, 1990; Yegen ve ark.,1992; Başer,2001; Kızıl ve Uyar, 2005). Bundan dolayı mantar ve bakteri enfeksiyonlarında etkilidir. (Özgüven ve ark., 1987; Kıvanç ve Akgül, 1988). Kekikten uçucu yağ elde edildikten sonra yan ürün olarak ortaya çıkan yağ altı suyu ise kekik suyu adı altında piyasada satılmaktadır. Kekik suyu kullanımı ise son yıllarda çok yaygınlaşmıştır. Bu suyun mide ve bağırsak rahatsızlıklarında olumlu etki yaptığı ve bağışıklık sistemini güçlendirdiği, safra miktarında artış sağlayarak sindirimi artırdığına yönelik görüşler bulunmaktadır (Aydın, 1996). Kekik çay olarak kullanıldığında hazmettirici ve gaz giderici etki yaptığı, bileşimindeki fenolik asitler ve monoterpenik fenollerin antioksidan özellikte olduğu belirtilmektedir (Başer, 2001; Couladis ve ark. 2003).

Bazı çalışmalarda kekik ve kekik ürünlerinin insektisit amaçlı ve toprak funguslarına karşı da kullanılabileceği belirtilmiştir (Binokay ve Özgüven, 1987; Ünlü, 1995). Kekiğin çok fazla kullanımı halinde bile herhangi bir toksositesine rastlanmadığı belirtilmiştir. Kekik daha çok ekspektoran amaçlı doğal kaynaklı bileşiklerin bulunduğu preparatlarda yer alır. Kekikten elde edilen karvakrolun güçlü ağrı kesici ve yara iyileştirici etkisinin olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır (Aydın, 1996; Koparal ve Zeytinoğlu, 2003). Kekik yağının güçlü antimikrobiyel ve antifungal etkisinden dolayı halk arasında haricen ve dahilen kullanılmaktadır. Kekik arılar için iyi bir polen kaynağı ve süt veren hayvanlar için de kaliteli bir ot kaynağıdır. Bundan dolayı kekikle beslenen arıların balı ve kekikle otlatılan hayvanların süt ürünleri kaliteli olur. (Ortiz ve Fernandez,1992). Kekik ve kekikten elde edilen ürünlerin gıda muhafazasında eskiden beri kullanılmakta olduğu bilinmektedir (Er,1994).

Yurdumuzun doğal bitki türleri açısından zenginliği herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Bu bitki türleri arasında tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli bir yeri vardır. Özellikle Akdeniz Bölgesi uçucu yağ bitkileri açısından ayrı bir öneme sahiptir. Ancak bu bitkilerin şimdiye kadar üretime alınmaması yanında bunların tabiat içerisinde korunması konusunda da istenilen amaca ulaşamamıştır. Mevzuat açısından bazı aşamalar kaydedilmişse de gerçek anlamda koruma altına alınamayan kaynaklarımız kaçak, usulsüz ve aşırı biçimde toplanıp yok pahasına yurt dışına satılmakta ve doğal flora tahrip edilmektedir. Halbuki ilaç ve kozmetik sanayilerimizin ihtiyacı olan hammaddelerin kendi doğal kaynaklarımızdan elde edilmesi mümkün olduğu halde bunlar ithalat yolu ile karşılanmakta ve böylece önemli miktarda döviz kaybına sebep olmaktadır (Ayanoğlu ve Kaya, 1999).

Öte yandan doğal floramızda bulunan bu bitkilerin kültür şartları altında yetiştirilmesinin verimlilik, kalite, standardizasyon ve bitkileri işleyen sanayi açısından pek çok faydaları vardır (Ayanoğlu ve Kaya,1999; Spada ve Perrino, 1996; Baytop, 1984).

Anadolu'da halkın çoğunluğu kırsal bölgede yaşamakta olduğundan yabancı bitkileri kendi amaçları doğrultusunda kullanma yoluna gitmiştir. Halk

bu tip bitkilerden gıda, baharat, boyar madde ve ilaç olarak yararlanmaktadır (Boydağ, 1996). Uçucu yağlar (eterik yağlar, esanslar) bitkilerden veya bitkisel droglardan su yada su buharı distilasyonu başta olmak üzere çeşitli yöntemler ile elde edilebilen, oda sıcaklığında sıvı halde olan ve bazı hallerde donabilen, uçucu, kuvvetli kokulu ve yağsı karışımlardır. Bu karışımın içinde çok farklı yapılara sahip maddeler bulunmaktadır. Bu maddeler bitki cinslerine ve bu cinslere ait farklı türlere göre çok değişik kompozisyonda ve miktarda bulunabilirler. Bileşiklerin ve bitki içindeki miktarlarının çeşitli analiz yöntemleri ile açığa çıkarılması türler ve ekonomik değerleri hakkında fikir yürütmemize olanak sağlamaktadır. Uçucu yağlar ve bu maddeleri içeren bitkiler tedavi ve diğer birçok alanda kullanılmaktadır. Bu bitkilerden biri olan kekik, gıda endüstrisinde baharat ve koku verici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kekik yağı ve içermiş olduğu aroma kimyasalları parfümeride hammadde veya temel madde olarak kullanılırlar. Bu bileşiklerin bazıları sentetik aroma kimyasallarının üretiminde ilksel madde olarak kullanılmaktadır. Bu güne kadar uçucu yağlardan 300 kadar bileşik saptanabilmiştir. Ancak bunların 30 kadarından ticari ve pratik amaçlarda yararlanılmaktadır (Anonim; 2000, Boydağ, 1996).

Uçucu yağ bitkilerinde, bitkideki uçucu yağ oranları; bitkinin organlarına (Morfogenetik Varyabilite), bitkinin gelişme dönemine (Ontogenetik Varyabilite), gün içindeki sıcaklık değişimlerine (Diurnal Varyabilite), iklim, çevre, topografik koşullara, bitkinin yaşı ve genetik yapısına göre değişim göstermektedir. Sıcaklık ve bitkinin gelişme dönemi bitkideki uçucu yağ oranını etkileyen en önemli faktörlerdendir. Genellikle bitkideki uçucu yağ oranı sıcaklıkla doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Bu değişimlerin oranı bitkiden bitkiye de farklılık göstermektedir (Ceylan, 1995; Demir, 1974)

Satureja hortensis L. tek yıllık bir bitki olup *Lamiaceae* familyasına mensuptur. Türkiyede *Satureja*'nın 15 türü bulunmakta, bunlarında beşi endemiktir (Davis, 1982; Tümen ve ark., 1998a; Tümen ve ark., 2000). Başlıca tarımının yapıldığı ülkeler Yugoslavya, Fransa, İspanya ve ABD'dir (Sváb and Hornok 1986).

Satureja 'nın yazlık (*S.hortensis L.*) ve kışlık (*S. montana*) olarak adlandırılan türleri tat, koku ve kimyasal kompozisyon bakımından benzerlik göstermektedirler (Ravid and Putievsky, 1985). Tıbbi bitki olarak, uyarıcı, gaz giderici, çözücü, ateş düşürücü, afrodisyak, uçucu yağındaki fenolik bileşiklerden dolayı da antimikrobiyal ve kanser tedavisinde kullanılmaktadır, mikroorganizmalara karşı oldukça etkili olup, bu etki uçucu yağın bileşiminde bulunan timol ve karvakrolden bulunmasından kaynaklanmaktadır (Baytop, 1984; Deans and svoboda ,1989).

Kekik türleri hem baharat hem de ilaç olarak kullanılmakta olan ve dolayısı ile yaygın olarak bilinen türlerdir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 'sater' olarak adlandırılan *Satureja*'nın baharat olarak toprak üstü aksamları kullanılır. Kekik olarak adlandırılan birçok tür doğadan toplanarak iç ve dış ticarete kullanılmaktadır. Bilinçsizce yapılan bu toplamalar nedeniyle bazı türler yok olmakla karşı karşıyadır. Bu nedenle tarımı az yapılan veya oldukça sınırlı yetiştirilen birçok tıbbi bitkinin tarımının yaygınlaştırılması ve uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada Çukurova Bölgesinde kültür koşullarında yetiştirilen *Satureja hortensis*'de uzun süren çiçeklenme periyodu sırasında uygun hasat zamanı belirlemek amacıyla, uçucu yağ oranı ve tarımsal karakterindeki mevsimsel değişimi belirlemek amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Rhyu (1979) , California’da marjoram (*Origanum marjorana* L.) , sater (*Satureja vulgare* L.), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), adaçayı (*Salvia officinalis* L.), reyhan (*Ocimum basilicum* L.) ve adi kekik (*Thymus vulgaris* L.) ticari çeşitlerinin uçucu yağ bileşenlerini incelemiştir. Bitkileri birbirinden analizlerle ayırt etmiş, ancak monoterpen bileşiminde farklılıkların nitel ya da nicel olmadığını belirtmiştir. Bitkiler arasındaki kimyasal bileşimlerin benzer olduklarını açıklamıştır.

Baytop (1984), *S. hortensis* sater, çibriska, çubriza, geyikotu ve zater isimleriyle anılır. Bitkinin boyu 10- 30 cm arası olup, % 0.3- 2 oranında uçucu yağ içermekte ana bileşen % 20- 30 oranında karvakroldür. Gaz söktürücü, terletici, iştah açıcı, idrar artırıcı, mideyi uyarıcı ve cinsel gücü etkileri vardır.

Sváb and Hornok (1986) , Uçucu yağ oranı ve sekonder bitki ürünleri ekolojik koşullardan önemli oranda etkilendiğini belirtmektedir. Bu koşulların başında ışık, ışığın kalitesi ve yoğunluğu, fotoperiyodik etkiler, sıcaklık, su, toprak, yükseklik, rüzgar, diğer bazı organik ve inorganik faktörler geldiğini bildirmektedirler.

Gouyon ve ark. 1986. *Thymus vulgaris* L. populasyonlarından thymol ve karvakrol kemotipleri kireç taşı tepeliklerinde ve yüksek yaylalarda doğal olarak yetişmektedir. Bu kemotipler arasında hassas bir ilişki bulunmakta toprak tipinde bir değişimin olduğu yerlerde kemotipler arasında birkaç metrede bile farklılıklar bulunabilmektedir.

Binokay ve Özgüven (1987), Çukurova koşullarında eterik yağ içeren *Thymus vulgaris* L., *Majorana hortensis* Moench, *Satureja montana* L. bitkilerinde drog herba üretimi, eterik yağ randımanı ve ontogenetik varyabiliteyi saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, ortalama drog herba verimi en yüksek 345 kg/da *M. hortensis*’de, ortalama uçucu yağ oranı en yüksek % 2.94 ile *T. vulgaris*’te en düşük 2.22 ile *S. montana*’da, ortalama eterik yağ verimi en yüksek % 2.75 ile *T. vulgaris*’te, en düşük % 2.10 ile *S. montana*’dan elde edilmiştir. Drog verimi ve eterik yağ verimi dolayısıyla eterik yağ randımanı yönünden en iyi biçim zamanının Nisan ayı olduğunu açıklamışlardır.

Ceylan (1987), Ege koşullarında yaptığı İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) denemesinde biçimlere göre uçucu yağ miktarının % 2.60- 3.25 arasında olduğunu ve uçucu yağ bileşenlerinin ise karvakrol+timol % 40.9-81.1, linalool % 1.13-7.93, borneol % 2.55-3.20, terpinen % 5.25-26.88 arasında olduğunu belirtmiştir. Ege koşullarında değişik zamanlarda yaptığı agronomik araştırmada genel ortalama olarak yeşil herba miktarının 1500 kg/da, drog herba miktarının 500 kg/da olduğunu bildirmiştir. Ancak bu rakamların yıllar, yörelere, yetiştirme tekniğine göre büyük varyasyon gösterdiğini açıklamıştır.

Kokkini ve ark. (1989), Yunanistan'da Lamiaceae familyasına bağlı türlerin aşağı yukarı üçte birinden 509 populasyona ait 109 bitki örneği toplamışlar ve elde ettikleri verileri kronolojilerine göre Akdeniz, endemik, aşağı Akdeniz, Balkan, Avrasya ve Avrupa'nın kuzeyi olmak üzere 6 kategoride sınıflandırmışlardır. Uçucu yağ içeriklerini topladıkları yükseltilere göre belirlemişler, *Genera acinos*, *Caridorthymus* (*Thymus*), *Lavandula*, *Origanum*, *Salvia*, *Mentha* ve *Satureja* çeşitlerine ait kategorilerde uçucu yağca zengin bitkiler olduğunu, uçucu yağ bakımından fakir bitkilerin ise *Genera ajuga*, *Ballota*, *Cinopodium*, *Gleobdolon*, (*Lamiastrum*), *Lamium*, *Leonorus*, *Lycopus*, *Prunella*, *Scutellaria* olduğunu belirtmişlerdir. Uçucu yağca zengin bitkilerin genellikle Akdeniz ile açık hava ve 800 metre altındaki yüksekliklerde olduğunu açıklamışlardır. Ülkede diğer önemli kronolojik grup olan Balkanlarda zengin uçucu yağ kategorisi bulamamışlardır. Akdeniz bölgesi bitki örneklerinde uçucu yağ oranları arasında büyük farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Kokkini ve Vokou (1989), Yunanistan'da fazla miktarda kullanılan *Coridothymus capitatus* (*Thymus capitatus*), *Satureja thymbra* L., *Origanum onites* L. ve *Origanum vulgare* L. bitkilerinde çalışmışlardır. Bütün ülkede değişik popülasyonlarda yaptıkları çalışmada, yağların karvakrol içeriğini ve uçucu yağ içeriğini dikkatle incelediklerinde intraspesifik değişebilirlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Özgüven ve Stahl-Biskup (1989), *Origanum vulgare* L. bitkisini farklı ekolojik koşullara sahip Adana ve Pozantı'da yetiştirmişler, ekolojik ve ontogenetik varyabiliteyi görebilmek için üç ayrı zamanda (çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme

ve çiçeklenme sonrası) hasat uygulamışlardır. Uçucu yağ oranının % 1.28- 4.29 arasında değiştiğini ve en düşük uçucu yağ içeriğinin Pozantı'da erken çiçeklenme hasadından, en yüksek uçucu yağ oranının ise, yine Pozantı'da çiçeklenme sonrası hasattan elde edildiğini ve uçucu yağ içeriğinin bitkinin gelişme durumundan etkilendiğini belirtmişlerdir.

Tansı (1991), Çukurova Koşulları'nda doğal olarak yetişen, fakat sürekli toplama ile nesli tükenmek üzere olan Karabaş kekiğini ova ve yayla koşullarında ontogenetik ve morfojenetik yönden varyabilitesini incelemiştir. En yüksek drog verimi, uçucu yağ verimleri ve Karvakrol içeriğini ova koşullarında ve çiçeklenme sırasında elde ettiğini, bununla birlikte karabaş kekiğinin Karvakrol içeriği bakımından her iki bölgede de başarıyla yetişebileceğini; ancak Pozantı'da düşük kuru ağırlık ve uçucu yağ verimleri nedeni ile bu bölgede drog verimini artırmaya yönelik daha ileri düzeyde kültürel çalışmaların gerektiğini; hasat dönemleri arasındaki ot verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri oranları karşılaştırıldığında; kuru ot veriminin (807.9 kg/da) çiçeklenme sonrası dönemde, taze herba veriminin (3068.0 kg/da) tam çiçeklenme döneminde, bitki boyunun (46,1 cm) çiçeklenme sırasında, uçucu yağ oranının (% 2,86) çiçeklenme öncesinde, p-cymen oranının (%16,89) çiçeklenme sonrası, α -terpinen oranının (%14,0) çiçeklenme sonrası, Karvakrol oranının (% 65,63) çiçeklenme sırasında en yüksek değerlere ulaştığını bildirmektedir.

Solakel (1993), Güney Anadolu'da yetişen bir kekik türünün (*Origanum minutiflorum* Schwarz et davis) uçucu yağı üzerine yaptığı araştırmada, uygulama olarak aynı türün iki farklı yükseklikteki örneklerinde karşılaştırma yaptığını, araştırma sonucunda yükseklik farkının (1100-1500 m) uçucu yağ yüzdesi (% 4,3-5,3), uçucu yağ yoğunluğu ve uçucu yağın kırılma indeksi üzerine etkisinin önemli olduğunu, aynı şekilde yükseklik farkının diğer uçucu yağ bileşenleri üzerindeki etkisinin pek önemli olmadığını, ayrıca uçucu yağın % 91ve 93 arasında karvakrol'dan ibaret olduğunu ve düşük oranda % 0,2 timol ihtiva ettiğini, böylece karvakrol içeriği bakımından bu türün önemli olduğunu belirtmiştir.

Svoboda ve ark. (1994), Tarlada kültürünü yaptıkları *Origanum vulgare* L. uçucu yağını, Haziran ayı başlangıcında % 1 iken Ağustos'a kadar % 3.5

ulaştığını belirtmişlerdir. En yüksek uçucu yağ üretiminin tam çiçeklenme döneminde olduğunu açıklamışlardır.

Arabacı (1995), Menemen ekolojik koşullarında *O. onites* L.'nin yetiştirme tekniği ve kalite özelliklerini ortaya koymak amacıyla yürüttüğü araştırmayı 1990, 1991, 1992 yıllarında gerçekleştirmiştir. Azotlu gübre denemesinde uçucu yağ oranının 15 kg/da azot dozunda % 2 olduğunu, en yüksek uçucu yağ oranının bitkinin çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan erken hasatta (% 2,02), en düşük uçucu yağ oranının ise bitkinin tam çiçeklenme döneminde yapılan normal hasatta (% 1.82) olduğunu belirtmiştir. Sulamanın uçucu yağ oranına etkisini araştırdığında uçucu yağ oranının % 2,02- 2,33 arasında değişim gösterdiğini, en düşük oranın normal sulama koşulları altında yetiştirilen bitkilerden, en yüksek oranın ise susuz koşullar altında yetiştirilen bitkilerden elde etmiştir.

Bayram (1995), 1992-93 yıllarında Bornova'da *Origanum onites* L.'nin 1, 2, 3 ve Kütaş hatlarında çalışmış ve 1992' de herba verimlerinin birinci (Mayıs) ve ikinci (Ağustos) hasatlarında 518,1-713,9 kg/da ve 213,9-345,1 kg/da arasında olduğunu, 1993 hasadında (Mayıs) ise 671,9-1084,9 kg/da olduğunu belirtmiştir. Uçucu yağ içeriğini, ilk hasatta % 1.75 -2.23, ikinci hasatta ise % 2.71-3.78 arasında olduğunu ve 1993'de % 2.24-3.02 arasında değiştiğini, uçucu yağ içeriğinin Kütaş'ta yüksek olduğunu, 1992 yılında karvakrol oranının 1. hasatta % 65.23- 88.41 2. hasatta % 75.22- 84.21 1993 yılı hasadında ise % 59.71_87.97 arasında değiştiğini saptamıştır.

Ceylan (1995), Diurnal varyabilitenin *Origanum onites* L.bitkisinde olup olmadığını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada bu bitkide ortalama uçucu yağ oranının saat 06.00'da % 2,13, 12.00'de % 2,19, 18.00'da % 2,23, 24.00'da % 1,98 olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde *Lavandula officinalis* L., *Melisa officinalis* L., *Salvia sclarea* L. bitkilerinde de diurnal varyabiliteyi belirleme aşamasında uçucu yağ oranının günün saatlerinde değişik olduğunu ve en yüksek uçucu yağ miktarını öğleden sonraki biçimlerden elde edildiğini belirtmiştir.

Özsoy (1995), Muğla yöresinde *Origanum onites* L. populasyonlarının bazı agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek için tarla koşullarında yaptığı çalışma sonucunda uçucu yağ oranı en yüksek 40 bitkiyi ıslah materyali olarak seçtiklerini,

bitki boyu (53.3 cm), yeşil herba (536.6 kg/da), drog herba (155.4 kg/da) ve drog yaprak herba (73.1 kg/da) özellikleri ile doğrudan bir etki gözlenmediğini ancak dolaylı bir etkinin önemli olduğunu bildirmektedir.

Aydın ve ark. (1996), *Origanum onites L.*'den elde edilen uçucu yağın ağrı kesici özelliğini belirlemek için araştırma yapmışlardır. Fareler üzerinde yaptığı çalışmada standart olarak da morfin ve fenoprofen kullandıklarını belirtmektedirler. Sonuç olarak *Origanum onites L.*'den elde edilen uçucu yağın ağrı kesici özelliğinin olduğunu ve bunun ise uçucu yağında lokalize olmuş karvakrolden kaynaklandığını belirtmektedirler.

Marzi ve Padulosi (1997), İtalya'nın güneyindeki yürüttüğü tarla denemesinin sonuçlarına göre *Origanum sp.*'nin kültürü için tavsiyelerde bulunduğunu, bunun için tohumları fideliklere Ekim ayında ektiklerini, Mart ve Mayıs ayında fideleri tarlaya şaşırttıklarını, verim ve büyümenin bitki sıklığından etkilendiğini, en uygun bitki sıklığının ise 8-10 bitki/ m² olduğunu, yaz biçiminden hemen sonra sulamanın ve Ağustosta ikinci bir kesimin verim artışına neden olduğunu, çiçeklenme periyodu boyunca verim ve uçucu yağ içeriğinde önemli farklılıklar gözlediklerini, bitkilerin uçucu yağ içeriği için tam çiçeklenme döneminde ve herba verimi için çiçeklenmenin başlangıcındaki hasadın en iyi netice verdiğini, en yüksek verimin ikinci yılda ve iki biçim ile elde edildiğini (Haziran, Temmuz ve Ekim'de), uçucu yağ içeriği için yaprakların en düşük olduğu ikinci biçimde belirlendiğini, ortalama 4 yılın veriminin 20 t/ ha olarak tahmin edildiğini belirtmişlerdir.

Müller-Riebau ve ark.(1997), Doğu Akdeniz'de yetişen *Thymbra spicata L.* ve *Satureja thymbra*'da mevsimsel değişikliklere bağlı olarak uçucu yağın kimyasal yapısında meydana gelen değişimleri inceledikleri çalışma sonucunda, mevsimsel değişikliklerin uçucu yağın kimyasal yapısı üzerinde etkili olduğunu belirtmektedirler. Fenolik bileşiklerin, fenolik dönemlerin başlarında düşük oranda, maksimum noktaya kademeli olarak çiçeklenmeden hemen sonraki (Haziran-Temmuz) dönemine kadar bir artış sağladığını ve ele aldıkları bu iki kekik türünün ekonomik olarak antifungal özellik için yetiştirilebileceğini belirtmektedirler.

Muhamed (1998), *Thymus vulgaris L'*de bitki sıklığı (sıra üzeri 20 cm, 40 cm, 60 cm ve sıra arası 60 cm) ve biçim zamanı konulu çalışmasında: bitki sıklığı arttıkça yaş ve kuru herba veriminde azalma, aksine sıklık azaldıkça bitki başına yaş ve kuru herba ağırlığında artış meydana geldiğini, sıklığın yapraklardaki uçucu yağ içeriğine çok az bir etki yaptığını fakat hasat zamanının uçucu yağ kompozisyonuna etkisinin önemli olduğunu belirtmiştir.

Tansı ve Tonçer (1999), Diyarbakır şartlarında doğal olarak yetişen sater otu (*Satureja hortensis L.*)'nun morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterlerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları incelenen sater otu bitkilerinin bitki boyu 23.73-30.02 cm, dal sayısı 5.36- 7.98 adet/bitki, yeşil herba 7.73- 22.31 g/bitki ve drog herba ağırlığı 1.85- 2.58 g/bitki, bir bitkideki yaprak sayısı 460.92- 882.92, yaprak uzunluğu 1.81- 2.11 cm ve uçucu yağ oranı % 1.23- 1.43 olduğunu bulmuşlardır.

Bayram ve ark. (1999), Bornova ekolojik koşullarında farklı biçim şekli ve yüksekliğinin İzmir kekiği (*Origanum onites L.*)'nin verim ve kalitesine etkisini incelemişlerdir. Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan ve iki yıl süre ile yürütülen çalışmada bitki boyu sırasıyla 42.0- 44.7 cm, 36.8- 42.9 cm, yeşil herba verimi 1087.7- 1578.0 kg/da, 856.4- 1218.1 kg/da, drog yaprak verimi 684.5- 864.5 kg/da, 521.7- 779.4 kg/da arasında uçucu yağ oranının ise % 2.36- 3.11, % 1.74- 2.45 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Çalışmalarının sonucunda uçucu yağ oranının morfogenetik açıdan önem taşıdığını ve bitkinin çok üst kısımlarında yoğunlaştığını, genç yaprakların yaşlı yapraklara göre daha fazla uçucu yağ içerdiğini bildirmişlerdir.

Gönüz ve Özgürcü (1999), *Origanum onites L'* nin (*Lamiaceae*) yükseklik değişikliğine bağlı olarak morfolojik, anatomik ekolojik ve fenoljik özelliklerindeki değişiklikler ile eterik yağ miktarındaki değişiklikleri araştırdıkları çalışmada, elde edilen bulgulara göre yükseklik artışına bağlı olarak iletim dokusu ve korteks alanlarındaki artışa benzer şekilde bitkinin gövde ve alt yaprak boylarında bir azalma gözlemlediklerini, bu faktör ile stoma sayısı ve büyüklüğünde değişiklikler meydana geldiğini, lokasyonun yüksekliğine bağlı olarak, uçucu yağ oranındaki değişiklikleri, sırası ile Manisa'da (Spildağı yükseklik 180 m), uçucu yağ oranı % 2,6, Kemalpaşa'da (Nifdağı yüksekliği 300 m), % 3.4, Salihli'de (Bozdağ yükseklik 400

m), %3,8, İzmir’de (Çatal kaya yükseklik 1020 m) % 4.1olduğunu bildirmektedirler.

Sefidkon ve ark. (1999), *Thymus kotschyanus* Boiss. ve Hohen’de farklı hasat dönemlerinin (çiçeklenme öncesindeki, çiçeklenme dönemi, çiçeklenme bitimi) ve farklı ekstraksiyon yöntemleri (buhar, su ve buhar-su destilasyonu)’ nin uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışma sonucuna göre ele aldıkları her iki faktöründe uçucu yağ verimi üzerinde etkili olduğunu, hasat zamanları içerisinde en fazlara uçucu yağ oranı veren uygulamanın çiçeklenme bitimi olduğunu, izolasyon yöntemleri içerisinde en fazla uçucu yağ oranı veren uygulamanın ise su destilasyon yöntemi olduğunu, uçucu yağ veriminin destilasyon yöntemi ve hasat dönemine bağlı olarak % 0.28 ile % 1.80 arasında değiştiğini uçucu yağındaki ana bileşenlerin karvakrol (% 40.74- % 61.23) timol (% 7.51- % 26.96), γ -Terpinen % 3.72– 8.25, p-simen (% 3.28- 6.74) ve borneol (% 1.33- 4.52)olduğunu bildirmektedir.

Ekim ve ark. 2000. *S.aintabensis* P.H. Davis CR, *S.amani* P.H. Davis CR, *S.cilicia* P.H. Davis LR, *S. parnassica* Heldr and Sart. ex Boiss Supsp. *sipylea* P.H., *S.wiedemanniana* (Lallem) Velen türlerinin Türkiye için endemik türler olduğunu bildirmektedirler.

Kızıl ve Tonçer (2001), *Satureja hortensis* L.’ nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi florasında yaygın olarak bulunduğunu ve Diyarbakır ilinden toplanan *S. hortensis*’ in uygun bitki sıklığının yanında bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesi amacı ile yürüttükleri çalışmalarında; bitki boyunun 40, 35, 42 ve 69 cm taze herba veriminin 389,90– 596,45 kg/da drog yaprak veriminin 67.91 ve 103.77 kg/da uçucu yağ oranının % 2.69- 3.14 ve uçucu yağ veriminin 1.804- 2.858 I/da arasında değiştiğini *S.hortensis* için taze herba ve drog yaprak verimleri bakımından en uygun sıra aralığının 30 cm, sıra üzeri mesafelerinin ise 20 ve 30 cm olduğunu saptamışlardır.

Yaldız (2001), 2000 ve 2001 vejetasyon dönemlerinde Adana ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında *Origanum onites* L.’ deki uçucu yağ oranının mevsimsel ve diüurnal varyabilitesini, uçucu yağ bileşenlerinin ise aylara göre değişimini araştırmıştır, çalışmasında 2000 yılında başlayarak 1 yıl boyunca haftanın pazartesi günleri 08⁰⁰ , 12⁰⁰–ve16⁰⁰–saatlerinde olmak üzere taze bitki sürgünlerinden

yaprak örnekleri olarak uçucu yağ analizleri yaptığını ve aylara göre uçucu yağ bileşenlerini belirlediği araştırma sonucuna göre uçucu yağ oranının mevsimlere ve günün saatlerine göre değiştiğini en yüksek uçucu yağ oranının çiçeklenmenin tamamlanıp, tohum bağlanmanın başladığı döneme rastlayan Haziran ayının ikinci haftasında ve öğleden sonraki biçimlerde % 2.03 olduğunu, uçucu yağ bileşiminin aylara göre değişim gösterdiğini ana bileşen olan karvakrol oranının bitkinin çiçeklenme dönemi olan Mayıs ayında en yüksek değere (% 73.65) ulaştığını, uçucu yağın bileşenlerinden karvakrol, linalool ve γ -terpinen'in tüm aylarda bitkide saptandığını bildirmektedir.

Baher ve ark. (2002), Yapılan çalışmada *Satureja hortensis L.* nin sulama sıklığının bitki boyuna, bitkinin herbasına, uçucu yağ verimine ve uçucu yağ bileşenlerine etkisi araştırılmıştır. Su stresi altında bitki boyu, yaş ve kuru ağırlıklar azalmıştır. Uçucu yağ oranları tarla sulama kapasitesinde %1.75, tarla kapasitesinin % 66'sı sulamalarda % 2.2, tarla kapasitesinin % 33'ü olan sulamalarda %2.3 olmuştur. Uçucu yağ miktarı su stresi altında artmıştır. En düşük yağ konsantrasyonu tarla kapasitesinde sulamadan oluşmuştur. Karvakrol ve γ -terpinen uçucu yağın ana bileşenleridir. Orta stres koşulları altında karvakrol oranı yükselmiştir, karvakrol düzeyi γ -terpinen' den % 3-6 daha fazla çıkmıştır. γ -terpinen oranı ise tüm stres koşulları altında azalmıştır. Yağ verimi, tarla kapasitesi sulama için 10,4 kg/da, vejetatif evrede 5,6 kg/da, çiçeklenme evresinde 7,5 kg/da ve fazla sulama için ise 6 kg/da' dır. Karvakrol en yüksek antibakteriyel etkiye sahip ana bileşendir. Karvakrol oranı % 40.3- 44.5, γ -terpinen oranı ise % 37.8- 40.9 olmuştur.

Baydar (2002) Isparta ili ekolojik koşullarında kültüre alınan *Origanum onites*'ten dört yıl ortalaması olarak 230.5 kg/da drog herba verimi ve 7.07 l/da uçucu yağ verimi elde edildiğini; İlk biçimlerden son biçimlere doğru gidildikçe drog herba ve uçucu yağ veriminin azaldığını, uçucu yağ oranlarının yıllara göre sırasıyla % 2.74, % 3.22, % 3.30 ve % 2.60 olarak saptandığını, *Origanum onites* uçucu yağının drog yaprakda % 3.55 ve drog herbada ise % 2.85 olarak elde edildiğini, kekik yağındaki Karvakrol'ün % 54.81– 72.43, linalool'ün % 11.91– 32.50, p-cymene'nin % 1.90-6.38, thymol'ün % 0.31- 4.64, γ -terpinene'nin % 0.00-3.99 ve borneol'ün % 0.35-3.27 arasında bir değişim gösterdiğini, genel olarak Karvacrol

içeriği ileri yıllara doğru azaldığını (% 71.77'den % 54.81'e) ancak ileri biçim dönemlerine doğru arttığını (% 63.89'dan % 72.43'e), en yüksek Karvacrol oranının çiçek salkımlarından elde edilen yağlarda olduğunu (% 72.08), onu drog herbadan (% 63.89) ve yapraklardan (% 60.17) elde edilen oranların izlediğini, thymol oranlarında ise genel olarak karvakrolün tersi bir durum gösterdiğini, thymol oranının çiçek salkımlarından elde edilen yağlarda düşük (% 0.60), buna karşın yapraklardan elde edilen yağlardan yüksek (% 4.64) olduğunu saptamıştır.

Héjja ve ark. (2002), Farklı orijinlere sahip 15 *S. hortensis* popülasyonunu yetiştirerek morfolojik özelliklerini karşılaştırmışlardır, 24 temmuzda yapılan birinci biçimde bitki boyunun 31.6- 60.0 cm, uçucu yağ oranının ise % 1.66- 4.64 arasında değiştiğini belirtmişlerdir; 5 eylülde yapılan 2. biçimde ise bitki boyunun (25.5- 36.5 cm) ve uçucu yağ oranının (% 0.55- 2.33) düştüğünü saptamışlardır.

Satıl ve ark. (2002), Türkiye'de *Satureja* türlerinin ticareti, özellikle Ege ve Akdeniz'de yoğunlaştığı, ticareti yapılan *Satureja* türleri ise: *S. hortensis*, *S. cuneifolia*, *S. wiedemanniana*, *S. thymbra* ve *S. cilicica*'dır. Ticareti yapılan miktar tahmini 600- 800 ton arası değişmektedir. Toplandığı iller: Balıkesir-Havran, Edremit, Manisa- Alaşehir, İzmir-Kiraz, İzmir-Ödemiş-Bozdağ, Denizli-Babadağ, Mersin ve çevresi, Çanakkale-Ayvacık, Kahramanmaraş ve Osmaniye-Düziçi'dir. Kahramanmaraş ve Osmaniye-Düziçi'nden *S.hortensis*'inde bulunduğu bazı *Satureja* türlerinin toplanan miktarı 100- 150 ton arası değişmektedir. *S. hortensis*'in yerel isimleri kekik, süpürge kekiği, çibriska ve çubriza olarak bildirilmiştir.

Başer ve ark. (2004), Türkiye'de doğal olarak 14 *Satureja* türünün bulunduğunu, halk arasında baharat ve bitki çayı olarak tüketildiğini, ayrıca mide ağrılarına karşı ve anti diyabetik ve anti depresan olarak kullanıldığını belirtmektedirler. Yerel olarak; Çibriska, çibriska, yer kekiği, çay kekiği, karanfil çayı, ebem kekiği, dağ anuğu, çam kekiği ve kekik olarak adlandırılmaktadır. Türkiye'nin doğusunda doğal olarak bulunmakta olup, Edirne, Bursa, Balıkesir, İzmir, Denizli, Eskişehir, Konya ve Kayseri'de kültürü yapılmaktadır. *Satureja hortensis* bitkisinden toplanan 20 adet yabancı ve kültür örneklerinin GC-MS de analiz edilmesi sonucu, yabancı formlarında uçucu yağ oranı % 1.28- 4.75 iken ana bileşen timol (% 29- 43), kültür formlarda ise uçucu yağ oranı % 1.30- 2.67 iken ana

bileşen karvakrol (% 42- 63) olarak bulunmuştur. *S. hortensis*'in kültüre alınmış formlarında karvakrol, doğal formlarında ise timol ana bileşen olarak belirlenmiştir. Türkiye'nin doğusunda yetişen bitki örnekleri yağlarında timol'ün (%29-43) ana bileşen olarak tespit edilmesine karşın batısında yetişenlerde ana bileşenin karvakrol olduğu saptanmıştır.

Naghdi-badi ve ark. (2004), 1999-2000 yılları arasında *Thymus vulgare* L.'de bitki sıklığı ve biçim zamanlarının bitki boyu, bitki çapı, yaş ve kuru ot verimi, uçucu yağ, thymol ve karvakrol üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bitki sıklığı uygulamalarında sıra arasını sabit (50 cm.), sıra üzerini 15 cm., 30 cm., ve 45cm olarak ayarlamışlardır. Hasat zamanları olarak ise çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve meyve oluşumu aşamalarını ele aldıklarını, deneme sonucunda hem ot verimi ve uçucu yağ verimi hem de thymol ve karvakrol bakımından en uygun uygulamanın 15 cm sıra üzeri ve çiçeklenme başlangıcı olduğunu saptamışlardır.

Sefidkon ve Jamzad (2004a), *Satureja* türlerinden suyla damıtma ve gaz kromatografisinde elde edilen uçucu yağın ana bileşenleri türlere göre şunlardır: *Satureja mutika* ana bileşenler karvakrol % 30.9, timol % 26.5, γ -terpinen % 14.9, p-simen % 10.3 olmak üzere 45 bileşen tespit edilmiştir. *Satureja macrantha*'nın ana bileşenler p-simen% 25.8, limonen % 16.3, timol % 8.1 olmak üzere 65 bileşen bulunmuştur. *Satureja intermedia*'nin uçucu yağında ana bileşenler timol % 32.3, γ -terpinen % 29.3, p-simen % 14.7 olmak üzere 38 bileşen tespit edilmiştir.

Sefidkon ve ark. (2004b), İran' daki yöresel türlerden biri olan, *Satureja sahendica* Birm' un 8 popülasyonun da tepe kısımları alınarak distilasyon yapılmış, GC ve GC/MS yöntemiyle bileşenler belirlenmiştir. *S. sahendica*' nın uçucu yağların asıl bileşenlerinin timol % 19.6- 41.7, p-simen % 32.5- 54.9, γ -terpinen % 1.0- 12.8'den meydana geldiğini bu ana bileşenlerle birlikte 39 bileşen belirlediklerini belirtmişlerdir.

Azaz ve ark. (2005), Malatya Karacaköy civarında topladıkları *S. hortensis* türünde uçucu yağ oranının % 0.5 olduğunu, uçucu yağ ana bileşenlerinin p-simen (% 40.6), timol (% 39.9), karvakrol (% 5.7), γ -terpinen (% 3.7) ve α -pinen (% 1.2) olduğunu, Kahramanmaraş Andırın ilçesinden toplanan *Satureja hortensis*'ten ise % 0.7 uçucu yağ elde edildiğini ve ana bileşenlerin timol (% 43.4), p-simen (% 35.9),

karvakrol (% 6.0), γ -terpinen (% 3.2) ve α -pinen (% 1.1) olduğu saptanmıştır. Ayrıca diğer *Satureja* türlerinin toplandığı (*S.macrantha*, *S. cuneifolia*, *S. thymbra* L., *S.aintabensis*) uçucu yağ oranlarının sırasıyla % 1.5, % 0.9, % 0.9, % 2 olarak tespit edildiği bildirilmişlerdir.

Kızıl ve Tonçer (2005a), 2001–004 yılları arasında, Türkiye'nin değişik doğal alanlarından toplanan *Labiatae* üyesi *Thymus kotschyanus* örneklerinde çiçeklenme başlangıcı tam çiçeklenme dönemi ve çiçeklenme sonrası yapılan hasatlarda en yüksek bitki boyunun (16.06 cm.) çiçeklenme öncesi hasattan, en yüksek taze herba (14.0 t/ha) drog herba (3.88 t/ha) ve drog yaprak verimini (2.88 t/ha) tam çiçeklenme dönemindeki hasattan, en yüksek uçucu yağ oranını (% 0.76) çiçeklenme öncesi hasattan ve en yüksek thymol oranının (%39.4) ise çiçeklenme başlangıcındaki hasattan elde ettiklerini bildirmişlerdir..

Kızıl ve Tonçer (2005b) *Labiatae* üyesi *Thymbra spicata* var. *spicata*'nın Türkiye'nin Güneydoğu'sunun geneline yayıldığını, Türkiye'de karabaş kekiği veya zahter olarak tanındığını, çalışmalarında farklı sıra arası ve sıra üzeri (30, 40, 50, 60 cm) mesafelerinin denendiğini, denemeden aldıkları sonuçlara göre uçucu yağ verimi (30.36– 50.90 l/ha), en yüksek bitki boyunun (35.70 cm) 30 x 30 cm sıklıkta, en yüksek taze herba veriminin (17.82 t/ha) 30 x 20 sıklıkta, drog herba 4.75 t/ha ve en yüksek dog yaprak veriminin (3.47 t/ha) 30 x 20 cm sıklıkta en yüksek uçucu yağ oranının (% 1.92) 30 x 20 cm, 30 x 30 cm ve 40 x 20 cm sıklıklarında elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Kızıl ve Uyar (2005), *Thymbra*, *Origanum*, *Satureja*, *Thymus* ve *Coridothymus* gibi bitkilerin dünyanın farklı bölgelerinde kekik olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.Mevcut çalışmada *Thymus kotschyanus*, *Satureja hortensis* , *Origanum onites* ve *Thymbra spicata*'dan elde edilen uçucu yağları GC yardımıyla analiz ettiklerini, uçucu yağın antibakteriyel ve antifungal etkisini test etmek için 4 bitki patojenine karşı farklı 3 konsantrasyonda (5, 10 ve 15 μ g) ve farklı 3 inkübasyon süresince (24, 48 ve 72 saat) uygulama yaptıklarını, yapılan analiz sonucunda *Thymus kotschyanus* 'de ana komponent thymol (% 41.16), *Origanum onites* (% 40.6), *Satureja hortensis* (% 20.6) ve *Thymbra spicata* (% 81)'da ana bileşenin ise karvakrol olduğunu her bitkinin hekzanlı ekstaraktı agar disk difüzyon

yöntemi kullanarak antibakteriyel etkilerini test ettiklerini, test sonuçlarına göre tüm uçucu yağların *Xanthomonas campestris pv. malvecearum. lavibacter michiganensis subsp hariç diğer Clavibakter michiganensis subsp. michiganensis, pseudomonas syringae pv. tomato ve Macrophomina phaseoli*'ye karşı antibakteriyel etkisinin olduğunu, ayrıca gram pozitiflerin gram negatif olanlara göre çok daha hassas olduklarını gözlemlediklerini belirtmişlerdir.

Karousou ve ark. (2005), *Coridothymus capitatus* ve *Satureja thymbra* ile yaptıkları araştırmada, ova arazilerde (deniz seviyesinden fazla yüksek olmayan) kuru, kısa boylu çalı oluşumunda olan bitkilerin yüksek karvakrol içeriğine sahip olduklarını bildirmektedirler.

Tonçer ve Kızıl (2005), *Thymbra spicata var. spicata*'nın Türkiye'de doğal olarak yetiştiğini ve kekik olarak bilindiğini bildirmektedirler. En uygun hasat zamanı ve biçim yüksekliğini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, hasat zamanları olarak çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerini ele aldıklarını, en yüksek, drog yaprak verimi (3.107 t/ha) ve uçucu yağ verimi (70.7 t/ha) tam çiçeklenme döneminde ve on santim biçim yüksekliğinden elde ettiklerini, uçucu yağ oranının % 1.58 ile 2.33 arasında değiştiğini, sonuç olarak kuru madde ve uçucu yağ verimi için en uygun hasat zamanının tam çiçeklenme dönemi ve biçim yüksekliğinin ise 10 cm' lik uygulamaların olduğunu saptamışlardır.

Sefidkon ve ark. (2005), İran'da kültürü yapılan *Satureja hortensis* tam çiçeklenme döneminde toplanmış ve üç farklı şekilde (Güneşle kurutma, 45 derecelik fırında kurutma ve gölgede kurutma) kurutulmuştur. Kurutulmuş bitki parçaları üç şekilde damıtılmıştır (su ile damıtma, su ve buhar ile damıtma, sade buhar ile damıtma). Damıtıldıktan sonra GC ve GC/MS yöntemleriyle uçucu yağ bileşenleri elde edilmiştir. İstatistiksel analizler sonucu üç kurutma yöntemiyle elde edilen uçucu yağların miktarlarında kayda değer bir farklılık gözlenmemiştir. Uçucu yağ oranları fırında kurutma da % 1.06, gölgede kurutma da % 0.94, güneşte kurutmada % 0.87 olmuştur. Su ile damıtma yöntemi (%0.94) buharla damıtmaya göre % 0.27 daha fazla yağ içeriği elde edilmiştir. Farklı kurutma metotlarıyla 23 bileşen tespit edilmiştir. Ana bileşenler karvakrol % 46-48.1, γ - terpinen % 37.7-39.4 tür. Farklı

damıtma metotlarıyla elde edilen yağlarda 17 bileşen bulunmuştur. Ana bileşenler karvakrol % 12.3- 46, γ - terpinen % 37.7- 70.4 tür. Kurutma metotlarının *Satureja hortensis*'in yağ bileşenleri üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır. Damıtma yöntemlerinin farklılığı asıl bileşenleri % 1 oranında değiştirmiştir. Buharla damıtma metodu karvakrolün değerini düşürmüş γ - terpinenin değerini yükseltmiştir. Sonuç olarak suyla damıtma en iyi sonuçları vermiştir.

Novak ve ark. (2006) *Satureja hortensis* üzerine yaptıkları araştırmada genç, orta yaşlı ve yaşlı yaprakların uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde ana bileşen karvakrol olmuştur, genç yaprakta % 58.9, orta yaşlı yaprakta % 57.3, yaşlı yaprakta % 59.1, γ - terpinen oranı ise genç yaprakta % 30.7, orta yaşlı yaprakta % 31.5, yaşlı yaprakta % 30.3 olarak tespit etmişlerdir.

Adıgüzel ve ark. (2007), Yaptıkları çalışmalarda *Satureja hortensis*'in metanol ekstraktı ile uçucu yağın antimikrobiyal aktivitesi incelenmiştir. Artvin Yusufeli ilçesinde tam çiçeklenme döneminde toplanan *Satureja hortensis*'te uçucu yağın % 1.13 olduğunu, 30 bileşen tespit edildiği, uçucu yağın ana bileşenlerinin timol (% 40.54), γ - terpinen (% 18.56), karvakrol (% 13.98) ve p-simen (% 8.97) olduğunu, uçucu yağın 25 bakteri, 8 mantar ve bir maya üzerinde inhibe edici etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ziombra ve Fraszczak (2008) İspanya'da *Satureja hortensis*'te verim için uygun ekim ve hasat tarihlerinin saptanması için yapılan araştırmada; 7, 14, 21 ve 28 nisanda ekim yapılmış ve bitkileri çiçeklenme öncesi, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemlerinde hasat edilmiştir. En uygun ekim zamanının 14 ile 21 nisan olduğu, hasat zamanının ise çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme zamanı olduğu belirtilmektedir.

3. MATERYAL VE METOD**3.1. Materyal****3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı**

Tarla denemesi Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2006-2007 ve 2007-2008 yetiştirme sezonlarında yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Materyali

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin tohumları Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden getirilerek bölümümüz Tıbbi ve Aromatik Bitkiler koleksiyon bahçesinde çoğaltılmıştır.

Satureja hortensis L. halk arasında kekik, kaya kekiği, anık (erguvan-Malatya), çubriska (Yugoslavya göçmenlerinin etkisiyle), çubriza, geyik otu (Baytop, 1997), Çibriska, çibrika, yer kekiği, çay kekiği, karanfil çayı, ebem kekiği,dağ anugu, çam kekiği ve kekik gibi isimlerle anılan bitki (Başer ve ark. 2004), TSE'ye göre ise "sater" ve "bakla otu" olarak adlandırılmaktadır (Anonim, 1987).

Yazlık sater otu *Lamiaceae* familyasından tek yıllık otsu bir bitkidir. Yazlık sater otu Türkiye'de doğal olarak Samsun, Gümüşhane, Kars, Ankara, Sivas, Erzincan, Adana, Osmaniye, Adıyaman, İstanbul, Balıkesir, Diyarbakır, Sakarya, Zonguldak, Amasya, Nevşehir, Erzurum, Bingöl ve Mersin bölgelerinde doğal olarak yetişmektedir. Bitki genellikle çok dallı, 10-35 cm boyunda, çiçek rengi lila, eflatunumsu veya beyaz renkte olup, yapısı tipik *Lamiaceae* çiçeğidir. Taç yapraklar tüp şeklinde olup uçları altta 3 üstte 2 parça olmak üzere iki dudaklıdır. Kayalık veya aşınmış meyilli arazilerde, dağ eteklerindeki taşlı alanlarda, çakıllı alanlarda,

kıyılarda kum tepelerinde, nadasa bırakılan alanlarda ve yol kenarlarında, deniz deyesinden 1920 m yüksekliğe kadar bulunmaktadır (Davis, 1982).

3.1.3. Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu topraklar, Seyhan Nehrinin getirdiği alüviyal depozitlerden oluşmuş genç topraklardır. Solunumları orta derin ve derin olup, yalnız A ve C horizonları bulunmaktadır. Deneme alanı toprakları, genellikle killidir. (Ortaş, 1996). Denemenin yürütüldüğü kıraç deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında analiz edilmiştir (Çizelge 3.1).

Killi ve kireçli bir yapıya sahip deneme topraklarının pH'sı 7.66 ile 7.68 arasında (nötr), Tuz oranı % 0.050 ile 0.055 değişmiştir. Kullanılabilir P₂O₅ 30 cm derinliğe kadar 4.42 -5.52 kg/da iken, 30-60 cm derinliklerinde 2.04 -3.63 kg/da'dır. Toprağın azot içeriği 30 cm derinliğe kadar % 0.14-0.16 seviyesinde iken, bu değer 30-60 cm derinliğinde % 0.11- 0.12 seviyesine düşmektedir. Kireç seviyesi ise 30 cm'de % 38.5, 30-60 cm derinliğinde % 38.6'dır.

Çizelge 3.1 2004–2005 Yıllarında Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	2004 Yılı		2005 Yılı	
	0-30	30-60	0-30	30-60
Derinlik(cm)	0-30	30-60	0-30	30-60
pH(%)	7.68	7.66	7.66	7.69
Tuz(%)	0.055	0.052	0.055	0.052
P ₂ O ₅ (kg/da)	4.42	3.63	5.52	2.04
Total Azot(%)	0.14	0.12	0.16	0.11
Kireç(%)	38.5	38.6	38.5	38.6
Bünye	C	C	C	C
Kum	16.75	15.80	16.75	15.80
Silt	35.86	37.35	35.86	37.35
Kil	47.39	46.85	47.39	46.85

3.1.4. İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcak geçen Akdeniz iklimi hakimdir. 2007 ve 2008 yıllarında yürütülen çalışmaya ait bazı iklim verileri Çukurova Üniversitesi Meteoroloji İstasyonu Servisi'nden alınmıştır (Çizelge 3.2.).

2007 yılı iklim verileri incelendiğinde (Çizelge 3.2.) en düşük sıcaklık tarlaya dikimin yapıldığı nisan ayında (11.1°C), en yüksek sıcaklık ise hasatların yapıldığı ağustos ayında (34.2°C) gerçekleşirken, hasatların yapıldığı haziran, temmuz ve ağustos ayı ortalama sıcaklık verileri sırasıyla ($26.1- 28.8- 28.9$) $^{\circ}\text{C}$ olarak gerçekleşmiştir ve uzun yıllar sıcaklık değerleri oldukça birbirine yakın seyretmiştir. 2007 yılı yağış değerleri uzun yıllar yağış ortalamasının altında kalmıştır. Nispi nem en düşük nisan ayında (% 63.7), en yüksek ise ağustos ayında (% 72.0) olarak gerçekleşmiştir. Hasat yapılan haziran ve temmuz aylarında nispi nem değerleri sırasıyla (% 69.0- 68.1), uzun yıllar ortalaması hasat yapılan temmuz ayı değerlerinden büyük, haziran ve ağustos ayı değerlerinden küçük çıkmıştır.

2008 yılı iklim verileri incelendiğinde ise, en düşük sıcaklık tarlaya dikimin yapıldığı nisan ayında (13.8°C), en yüksek sıcaklık ise son hasatların yapıldığı ağustos ayında (35.0°C) gerçekleşirken, hasatları yapıldığı haziran, temmuz ve ağustos ayı sıcaklık ortalamaları sırasıyla ($26.5- 28.7- 29.5$) olarak gerçekleşmiştir. 2008 yılı ortalama sıcaklık değerleri ile uzun yıllar sıcaklık değerleri birbirlerine oldukça yakın seyretmiştir. 2008 yılı yağış değerleri tüm aylarda uzun yıllar yağış ortalamasının altında seyretmiştir. Nispi nem en düşük nisan ayında (% 67.5), en yüksek ise temmuz ayında (% 80.0), hasat yapılan diğer aylar haziran ve ağustos ise sırayla (% 73.1- 78.4) olmuştur. Hasat yapılan her üç ayda da uzun yıllar ortalamasının üstündedir.

Çizelge 3.2. Denemenin Yürütüldüğü 2007, 2008 ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı Önemli İklim Değerleri

Aylar	Yıllar	Sıcaklık(°C)			Yağış miktarı (mm)	Nispi nem (%)
		Min.	Maks.	Ort.		
Nisan	2007	11.1	22.0	16.2	39.4	63.7
	2008	13.8	25.0	18.9	19.1	67.5
	Uzun Yıllar	12.3	23.6	17.5	61.1	67.6
Mayıs	2007	18.4	29.2	23.1	27.7	69.7
	2008	15.9	26.5	20.7	11.7	71.5
	Uzun Yıllar	16.1	28.1	21.7	42.8	67.0
Haziran	2007	21.6	31.6	26.1	9.1	69.0
	2008	21.7	32.1	26.5	0.0	73.1
	Uzun Yıllar	20.1	31.7	25.6	22.3	67.7
Temmuz	2007	24.6	34.1	28.8	0.5	68.1
	2008	25.2	33.5	28.7	0.0	80.0
	Uzun Yıllar	23.6	33.8	28.3	9.1	70.8
Ağustos	2007	25.2	34.2	28.9	0.0	72.0
	2008	26.1	35.0	29.5	3.8	78.4
	Uzun Yıllar	23.7	34.3	28.4	5.3	71.1

Kaynak:<http://www.cukurova.edu.tr/Content/Asp/Turkish/cuMeteoYillikRaporlar.asp>

3.2. Metot

Tarla denemesi 2006-2007 ve 2007-2008 yetiştirme sezonlarında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür.

Bitkisel materyal olarak Tarla Bitkileri Bölümü Arazisinde 2006 yılında yetiştirilen yazlık sater otu (*Satureja hortensis* L.) tohumları kullanılmıştır. Her iki yılda da Ocak ayında serada hazırlanan yastıklara ekilmiştir.

Deneme alanı toprağının hazırlığı; ilk işleme pullukla derin sürüm ve diskaro (Kasım 2006) ve son toprak işleme ilkbaharda (Nisan 2007) kültüratör ve tapan ile yapılmıştır. İkinci yıl da aynı işlemler tekrarlanmıştır.

Bitki tohumlarının küçük olması ve derin olmayan bir ekime ihtiyaç duyması nedeniyle ilk yıl 25 Ocak 2007, ikinci yıl ise 19 Şubat 2008 tarihinde sera içerisine 1:1:1 oranında toprak:çiftlik gübresi:kumdan oluşan harç karışımı ile yastıklar hazırlanmıştır. Yastıklar 1 m eninde 2 m uzunluğunda olacak şekilde, 15 cm sıra arası aralıklarla tohumlar ekilmiştir. İlk çıkışlar sırasıyla 15 Şubat 2007, 5 Mart 2008'dir. Birinci yıl 22 Mart 2007'de saksıya şaşırtılmış, ikinci yıl ise 8 Nisan 2008'de saksıya şaşırtma yapılmıştır. Deneme deseni Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede bir blokda 8 parsel olup, her bir parsel 2 sıradan oluşmuştur. Sıra arası mesafe 40 cm, sıra üzeri mesafe 20 cm'dir. Her bir parsel 1.6 m²'dir. Bloklar arası mesafe ise traktörün rahat işlem yapabilmesi için 3'er metre olacak şekilde düzenlenmiştir. Tarlaya dikimden önce dekara 5 kg saf azot ve fosfor gelecek şekilde potasyum nitrat - triple süper fosfat gübresi atılmıştır. Tarlaya ilk yıl 27-28 Nisan 2007, ikinci yıl ise 30 Nisan 2008'de dikimler yapılmış ve can suyu verilmiştir. Yabancı otlar, sıra arasında çapa ile sıra üzerinde ise elle uzaklaştırılmıştır. Blok araları ise traktörle sürülmüştür. Özellikle bahar aylarında, biçimlerden sonra gerektirdiğinde sulama işlemleri (ilk yıl 15'er gün arayla, ikinci yıl hafta da bir defa) düzenli olarak yapılmıştır. Araştırmada hasatlar bitkiler çiçeklenmeye başlayınca başlamış olup, çiçeklenmenin sona ermesiyle birlikte hasatlarda tamamlanmıştır. İlk hasatlar her iki yılda da de 12 Haziran 2007 – 2008 de başlamıştır. Her bir hasatta her üç tekrarlamada da iki sıradan oluşan parsel biçilmiştir. Biçim sayıları ve tarihleri Çizelge 3.3'te belirtilmiştir.

Çizelge 3.3 *S. hortensis*'te Ekim, Dikim, Hasat Sayısı Tarihleri

BİÇİMLER	2007	2008
Ekim	25 Ocak	19 Şubat
Çıkış tarihleri	15 Şubat	5 Mart
Tüplere Şaşırtma	22 Mart	8 Nisan
Dikim	27 Nisan	30 Nisan
1. Hasat	12 Haziran	12 Haziran
2. Hasat	21 Haziran	22 Haziran
3. Hasat	2 Temmuz	2 Temmuz
4. Hasat	12 Temmuz	12 Temmuz
5. Hasat	23 Temmuz	22 Temmuz
6. Hasat	2 Ağustos	2 Ağustos
7. Hasat	15 Ağustos	12 Ağustos
8. Hasat	23 Ağustos	23 Ağustos

3.3 Araştırmada İncelenen özellikler

Aşağıda belirlenen özellikler her bir hasatta saptanmıştır.

Bitki Boyu (cm): Hasattan önce her parselden tesadüfi olarak 10 bitki seçilerek, toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan yükseklik cm olarak ölçülmüş ve elde edilen ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

Bitkideki Dal Sayısı (adet/ bitki) : Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkideki dallar sayılarak ortalamaları alınmış, bitki başına düşen dal sayısı adet/ bitki olarak belirlenmiştir.

Yeşil Herba Verimi (kg/da) : Parseldeki tüm bitkiler toprak yüzeyinden hasat edilerek yeşil herba parsel verimleri saptanmış, elde edilen değerlerden birim alandaki verimler kg/da olarak hesaplanmıştır

Kuru Herba Verimi (kg/da) : Yeşil herba dan alınan 500 g'lık örnekler gölgede oda sıcaklığında kurutulup, tartıldıktan sonra birim alandan elde edilen yeşil herba verimi değeri üzerinden birim alandaki kuru herba verimleri kg/ da olarak hesaplanmıştır.

Kuru Yaprak Verimi (kg/da) : Taze harbadan alınan 500 g'lık örneklerde yaprak sap ayrımı yapıldıktan sonra yapraklar normal şartlarda kurutulup, tartıldıktan sonra kuru yaprak parsel verimleri saptanmış. Elde edilen değerler yeşil herba verimi üzerinden birim alandaki kuru yaprak verimleri kg/ da olarak hesaplanmıştır.

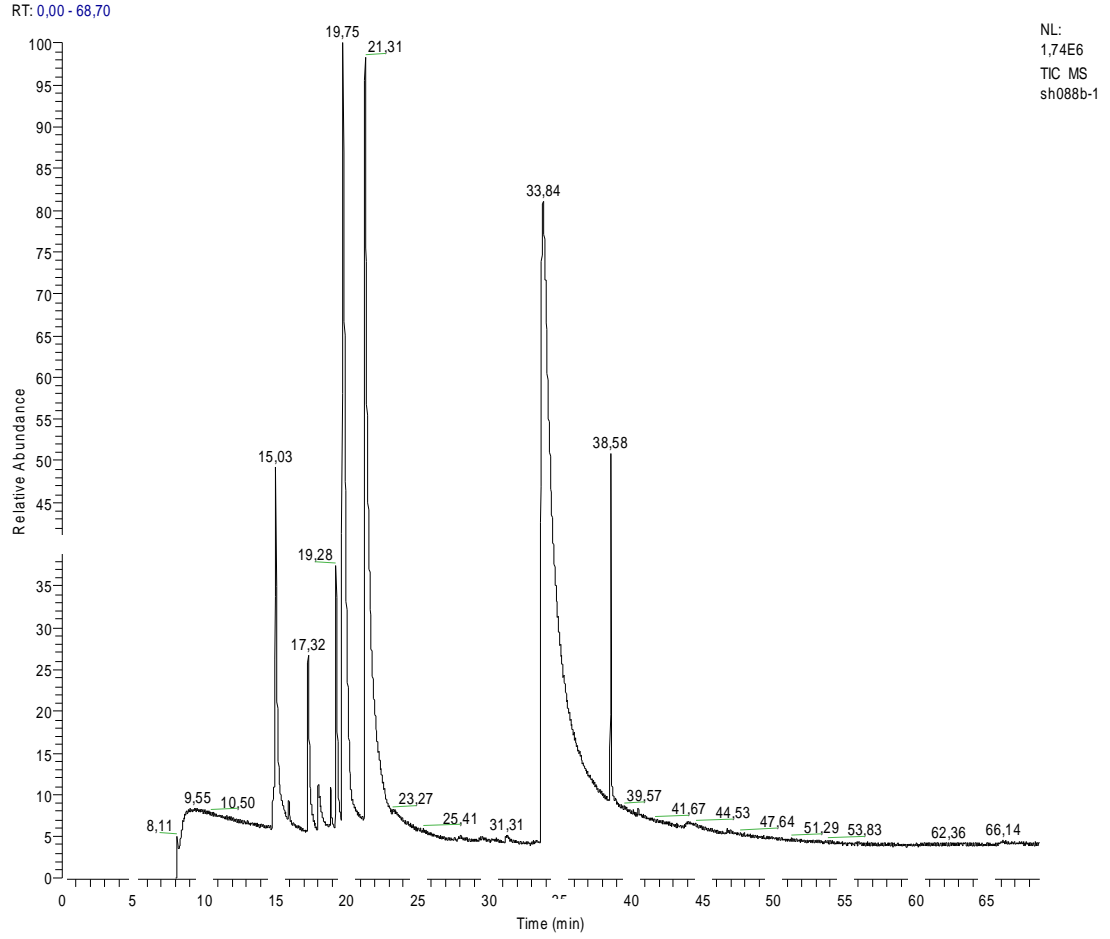
Yapraktaki Uçucu Yağ Oranı (%): Her parselden elde edilen bitkilerden alınan 25 g kuru yaprak örnekleri su buharı distilasyonu yöntemi ile Clevenger cihazında uçucu yağ oranları tespit edildikten sonra bu oranlar %'ye çevrilmiştir (ml/100g).

Uçucu Yağ Verimi (l/da): Her parselden elde edilen uçucu yağ oranları ile birim alandaki kuru yaprak değerleri kullanılarak (l/da) olarak hesaplanmıştır.

Uçucu Yağ Bileşenlerinin Analizi : Su buharı distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağların GC/MS yardımı ile bileşenleri belirlenmiştir. Uçucu yağlar GC/MS'te analiz yapılana kadar +4 °C sıcaklıkta bekletilmiştir. Ekstraktlar, Thermo-Finnigan GC/MS ile (0,25 mm iç çapx60, film kalınlığı 0,25µm film kalınlığında, ZB-5 kapiler kolon) kullanılarak ayırma yapılmıştır. 40°C den başlayarak dakikada 3°C artarak 260°C 'ye çıkan sıcaklık programı uygulanmıştır. Enjeksiyon sıcaklığı 200° C'ye ayarlanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak akış hızı 1ml/dak. Olan helyum (He) kullanılmıştır. Her bileşen, kütle Spektrumlarının Wiley kütüphanesinden karşılaştırma ile tanımlanmıştır. Bileşen miktarı pik alanlarının göreceli bloklarının toplam pik alanına oranlanması yolu ile bulunmuştur. Kromotograma ait örnek şekil 3.1'de verilmiştir.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen veriler MSTAT-C programında, Mevsimsel Uçucu Yağ Değişimi ve Tarımsal Karakterleri tesadüf bloklar deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar EGF (% 5) testine göre yorumlanmıştır.



Şekil 3.1. *Satureja hortensis*' in Uçucu Yağının GC/MS Analizi Sonucu Elde Edilen Kromotogramı

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**4.1. Bitki Boyu**

Satureja hortensis'in farklı hasatlardan elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.1' de, bitki boyuna ilişkin değerler ise Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde hasat dönemlerinin bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aralarındaki farklılıklar önemli olmamakla birlikte; en düşük ortalama bitki boyu 1. yılda 27.3 cm ile 1. hasatda en yüksek ortalama bitki boyu değeri ise 28.6 ile 6. hasat da gerçekleşmiştir. 2.yıl en düşük ortalama bitki boyu değeri ise 30.1 ile 1.hasatda en yüksek ortalama bitki boyu değeri ise 32.0 ile 5. hasatda gerçekleşmiştir. 1. yılın 8 hasat ortalaması 28.1 cm bulunmuş, 2. yılın 8 hasat bitki boyu ortalaması 31.1 cm bulunmuştur. Çizelgede bitki boyunun çiçeklenme sonuna doğru giderek arttığı, en yüksek değere çiçeklenmenin sonuna doğru ulaştığı belirlenmiştir. Hasatlara göre bitki boyuna ilişkin değerler Şekil 4.1.' de görülmektedir.

Satureja hortensis'de bitki boyu değerlerinin Kızıl ve Tonçer (2001), tarafından 38,9 cm, Tansı ve Tonçer (1999), 23.73–30.02 cm olarak bildirilmiştir. Elde ettiğimiz bitki boyu değerleri Kızıl ve Tonçer (2001), tarafından bildirilen sonuçlardan düşük, Tansı ve Tonçer (1999), tarafından bildirilen sonuçlar ile uyum içindedir. Bitki boyu değerleri Davis (1982), tarafından belirtilen sınırlar arasındadır. Bitki boyu değerleri bakımından oluşan farklılıklar bitkinin genotipinin, uygulanan yetiştirme tekniklerinin ve ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

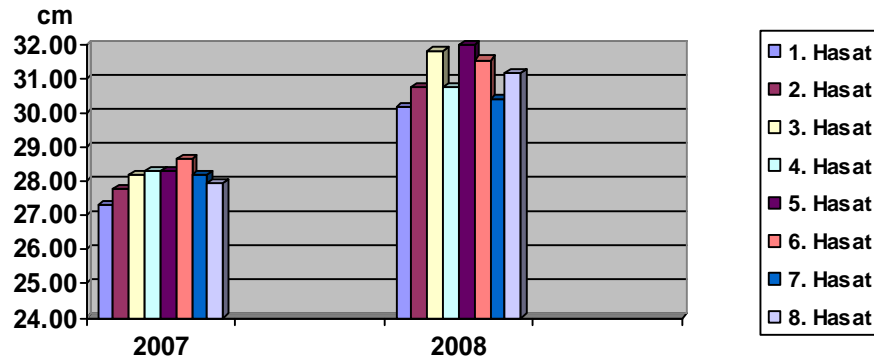
Çizelge 4.1. *Satureja hortensis*' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Tablosu

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Tekerrür	2	2	4.710	6.143	2.355	3.072	3.3700 öd	2.1959 öd
Hasat zamanı	7	7	3.392	9.332	0.485	1.333	0.6934 öd	0.9530 öd
Hata	14	14	9.783	19.583	0.699	1.399		
Genel	23	23	17.885	35.058				

**=%1 Seviyesinde Önemli *=%5 Seviyesinde Önemli öd=önemli değil

Çizelge 4.2. *Satureja hortensis*' te Farklı Hasat Zamanlarına Ait Ortalama Bitki Boyları (cm) ile Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri

Hasatlar ve Tarihleri	2007	2008	Ortalama
1. hasat (12 Haziran)	27.3	30.1	28.7
2. hasat (21-22 Haziran)	27.8	30.8	29.3
3. hasat (2 Temmuz)	28.2	31.8	30.0
4. hasat (12 Temmuz)	28.3	30.8	29.5
5. hasat (23-22 Temmuz)	28.3	32.0	30.1
6. hasat (2 Ağustos)	28.6	31.5	30.1
7. hasat (15-12 Ağustos)	28.2	30.4	29.3
8. hasat (23 Ağustos)	28.0	31.1	29.6
Ortalama	28.1	31.1	29.6
EGF (%5)	ö.d.	ö.d.	
D.K. (%)	2.98	3.81	

Şekil 4.1. Farklı Hasat Zamanlarında *Satureja hortensis*'te Elde Edilen Bitki Boyu (cm)

4.2. Dal Sayısı

Satureja hortensis'in farklı hasat zamanlarında elde edilen dal sayısına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.3'de ortalama dal sayısı değerleri ise Çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.4 incelendiğinde hasat dönemlerinin ortalama dal sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak 1.yıl %5 düzeyinde önemli, ikinci yıl ise önemsiz bulunmuştur. Farklı hasat dönemlerinde bitki başına düşen en yüksek ortalama dal sayısı 4. hasat da (25.1 adet/bitki), en düşük dal sayısı ise (20.4 adet/bitki) 3. hasat da bulunmuştur. 2. yıl ise farklı hasat dönemlerinde ortalama dalsayısı (24.3 adet/bitki) ile 3. hasatda en düşük dal sayısı ise (22.1 adet/bitki) ile 8. hasatda bulunmuştur. 2007 yılında ortalama dal sayısı 22.5 adet/bitki, 2008 yılında ise 22.9 adet/bitki dur. Bitkilerdeki hasat zamanlarına göre ortalama dal sayısındaki değişimler Şekil 4.2' de görülmektedir.

Satureja hortensis'te ortalama dal sayısına ilişkin saptadığımız değerler, Tansı ve Tonçer (1999)'in bildirmiş oldukları değerlerden (5.36-7.98 adet/bitki) daha yüksektir.

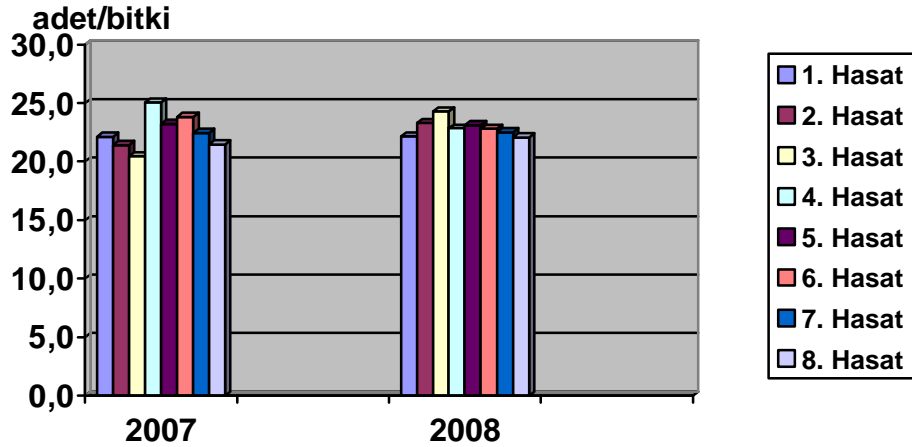
Çizelge 4.3. *Satureja hortensis*' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Dal Sayısına Ait Varyans Analiz Tablosu

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Tekerrür	2	2	9.681	2.756	4.840	1.378	2.6005 öd	1.6906 öd
Hasat zamanı	7	7	46.850	10.887	6.693	1.555	3.5956*	1.9081 öd
Hata	14	14	26.059	11.411	1.861	0.815		
Genel	23	23	82.590	25.053				

**=%1 Seviyesinde Önemli *=%5 Seviyesinde Önemli öd=önemli değil

Çizelge 4.4. *Satureja hortensis*' te Farklı Hasat Zamanlarına Ait Dal Sayısına İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri

Hasatlar ve Tarihleri	2007	2008	Ortalama
1. hasat (12 Haziran)	22.1 bcd	22.1	22.1
2. hasat (21-22 Haziran)	21.4 cd	23.3	22.4
3. hasat (2 Temmuz)	20.4 d	24.3	22.4
4. hasat (12 Temmuz)	25.1 a	22.8	24.0
5. hasat (23-22 Temmuz)	23.2 abc	23.1	23.2
6. hasat (2 Ağustos)	23.8 ab	22.8	23.3
7. hasat (15-12 Ağustos)	22.4 bcd	22.5	22.5
8. hasat (23 Ağustos)	21.5 bcd	22.1	21.8
Ortalama	22.5	22.9	22.7
EGF (%5)	2.389	öd	
D.K. (%)	6.06	3.95	

Şekil 4.2. *Satureja hortensis*'te Farklı Hasat Dönemlerinde Elde Edilen Ortalama Dal Sayısı (adet/bitki)

4.3. Yeşil Herba Verimi

Satureja hortensis'in yeşil herba verimine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.5'de, yeşil herba verimine ilişkin değerler ise Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6 incelendiğinde hasat dönemlerinin yeşil herba verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak 2007 yılında %5, 2008 de ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İlk yıl en yüksek yeşil herba verimi 3. hasat da (931.3 kg/da) elde edilmiştir. 2008 yılında en yüksek yeşil herba verimi ilk yıl olduğu gibi 3. hasattan

1627 kg/da ile elde edilmiştir. 1. yıl en düşük yeşil herba verimi en küçük değer 8. hasatda 610.8 kg/da ile elde edilmiştir. 2. yıl en küçük yeşil herba verimi en küçük 8. hasatda 555.8 ile elde edilmiştir. Yeşil herba genel ortalaması 1.yıl 790.535 kg/da 2.yıl 1085.01 kg/da elde edilmiştir. Yeşil herba verimi ile ilgili değerler şekil 4.3' de verilmiştir. Gelişme dönemini tamamlayana kadar her iki yılda da yeşil herba verimi artmış sonrada azalmıştır. 2008 yılında yeşil herba veriminin 2007 yılına göre fazla olması, yapılan daha fazla sulamanın sonucudur. Baher ve ark. (2002) Tarla kapasitesinde sulamanın su stresi olan bitkilere göre daha yüksek yeşil herba verdiğini belirtmişlerdir.

Satureja hortensis ile ilgili önceki çalışmalarda Kızıl ve Tonçer (2001) araştırmacı farklı sıra arası ve sıra üzeri incelemeler yapmış ancak bizim çalışmalarımıza uygunluk açısından 40x20 cm sıra arası ve sıra üzeri alınmıştır. 414.1 kg/da yeşil herba verimi elde etmiş, Tansı(1999) bitki başına 7.73-22.31 gr olarak bulmuştur. Yeşil herba veriminden elde ettiğimiz değerler Kızıl ve Tonçer (2001)'in sonuçlarından daha yüksek olmuştur.

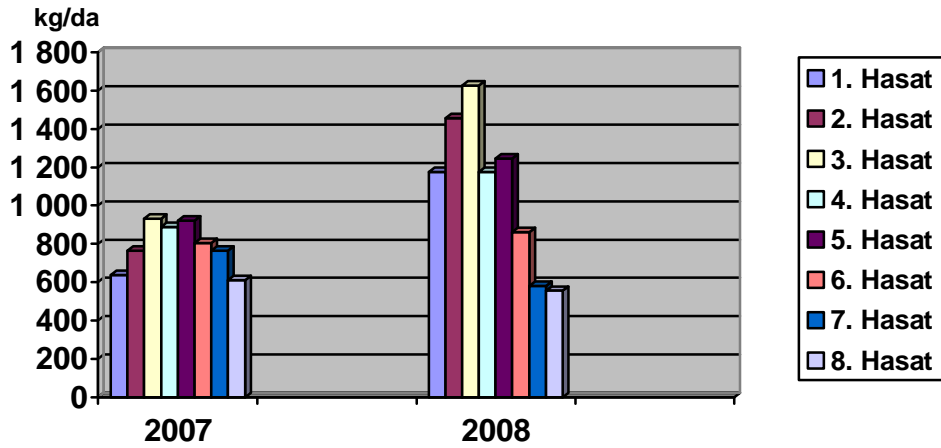
Çizelge 4.5. *Satureja hortensis*' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Yeşil Herba Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Tekerrür	2	2	82713.653	2908038.851	41356.826	14519.426	3.1957öd	1.3534 öd
Hasat zamanı	7	7	310687.686	3177077.961	44383.955	453868.280	3.4296*	42.3076**
Hata	14	14	181177.786	150189.485	12941.270	10727.820		
Genel	23	23	574579.125	3356306.297				

**=%1 Seviyesinde Önemli *=%5 Seviyesinde Önemli öd=önemli değil

Çizelge 4.6. *Satureja hortensis*'ten Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Yeşil Herba Verimine İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri

Hasatlar ve Tarihleri	2007	2008	Ortalama
1. hasat (12 Haziran)	638.1 b	1175.0 b	906.6
2. hasat (21-22 Haziran)	763.7 b	1457.3 a	1110.5
3. hasat (2 Temmuz)	931.3 a	1627.5 a	1279.4
4. hasat (12 Temmuz)	888.1 a	1175.0 b	1031.5
5. hasat (23-22 Temmuz)	921.4 a	1246.8 b	1084.1
6. hasat (2 Ağustos)	805.6 ab	861.5 c	833.5
7. hasat (15-12 Ağustos)	765.2 ab	581.3 d	673.2
8. hasat (23 Ağustos)	610.8 b	555.8 d	583.3
Ortalama	790.5	1085.1	937.8
EGF (%5)	199.2	181.4	
D.K. (%)	14.39	9.55	

Şekil 4.3. *Satureja hortensis*'te Farklı Hasat Dönemlerinde Elde Edilen Yeşil Herba Verimi (kg/da)

4.4. Kuru Herba Verimi

Denemede *Satureja hortensis*'ten elde edilen kuru herba verimlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7'de, kuru herba verimlerine ait değerler ise Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelge 4.8 incelendiğinde hasat dönemlerinin kuru herba verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak 1.yıl % 1, 2. yıl ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarında en yüksek kuru herba verimi 2007 yılında 7. hasatta 422.7 kg/da olarak, 2008 yılında ise 525.2 kg/da ile 5. hasattan

elde edilmiştir. 2007 yılında en düşük kuru herba verimi 205.2 kg/da ile 1. hasatta, 2008’de ise 353.1 kg/da ile yine 1. hasattan elde edilmiştir. Kuru herba verimi genel ortalaması ilk yıl 345.4 kg/da, 2. yıl ise 455.7 kg/da olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da Temmuz sonuna kadar kuru herba verimi artmış, daha sonra azalmıştır. 2008 yılı kuru herba veriminin 2007 yılına ait değerden fazla olmasının nedeni yeşil herba veriminin de ikinci yıl yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Hasat zamanlarına göre kuru herba verimi ile ilgili değerler Şekil 4.4’ de verilmiştir.

Satureja hortensis’in kuru herba verimdeğerini Kızıl ve Tonçer (2001) 183,9 kg/da bulmuştur. Elde ettiğimiz bulgular araştırmacıların bulduğu değerlerden daha yüksektir.

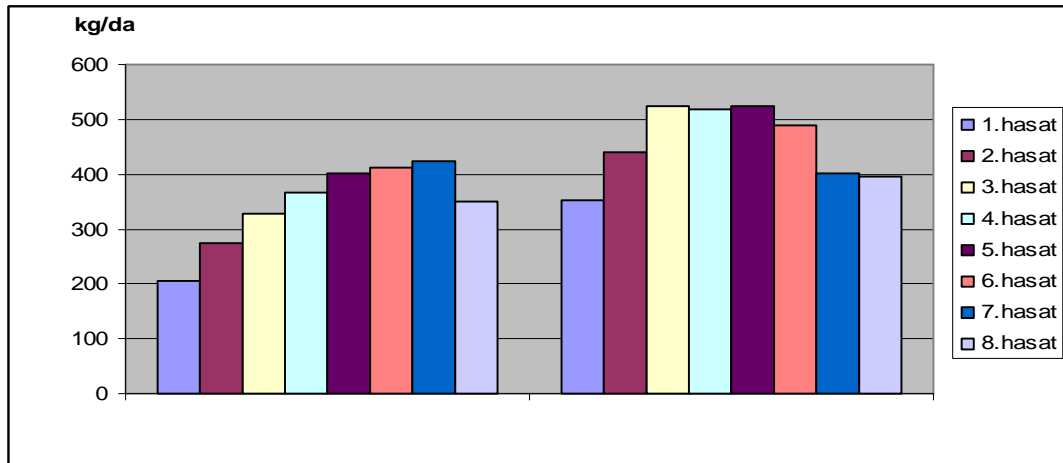
Çizelge 4.7. *Satureja hortensis*’ te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Tekerrür	2	2	1517.948	2495.684	758.954	1247.842	0.3679öd	0.3086öd
Hasat zamanı	7	7	117621.589	95073.978	16803.084	13581.997	8.1446**	3.3588*
Hata	14	14	28883.215	56612.498	2063.087	4043.750		
Genel	23	23	148022.751	154182.161				

**=%1 Seviyesinde Önemli *=%5 Seviyesinde Önemli öd=önemli değil

Çizelge 4.8. *Satureja hortensis*'te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Herba Verimine İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri

Hasatlar ve Tarihleri	2007	2008	Ortalama
1. hasat (12 Haziran)	205.2 d	353.1 c	279.1
2. hasat (21-22 Haziran)	274.1 cd	439.3 abc	356.7
3. hasat (2 Temmuz)	328.7 a	522.9 a	425.8
4. hasat (12 Temmuz)	365.9 ab	519.2 a	442.5
5. hasat (23-22 Temmuz)	403.1 ab	525.2 a	464.2
6. hasat (2 Ağustos)	411.9 a	488.1 ab	450.0
7. hasat (15-12 Ağustos)	422.7 a	401.2 bc	412.0
8. hasat (23 Ağustos)	351.4 abc	396.4 bc	373.9
Ortalama	345.4	455.7	400.5
EGF (%5)	79.54	111.4	
D.K. (%)	13.15	13.96	

Şekil 4.4. *Satureja hortensis*'te Farklı Hasat Dönemlerinde Elde Edilen Ortalama Kuru Herba Verimi (kg/da)

4.5. Kuru Sap Verimi

Satureja hortensis'in kuru sap verimine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.9'da, kuru sap verimine ait değerler ise Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10. incelendiğinde, hasat zamanlarının kuru sap verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak 2007 yılında önemli bulunmaz iken, 2008 yılında %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İlk yıl en yüksek kuru sap verimi 4. hasat da (86.783 kg/da), 2. yıl ise 1. hasat dan (121.1 kg/da elde edilmiştir. 2007 yılında en düşük kuru sap verimi, 1.

hasatta 64.340 kg/da olarak, 2008 yılında ise 8. hasatta 83.13 kg/da olarak elde edilmiştir. Kuru sap verimi genel ortalaması ilk yıl 76.3 kg/da, ikinci yıl 101.2 kg/da olarak bulunmuştur. Kuru sap verimi birinci yıl 4. hasata kadar yükselmiş sonrada hemen hemen aynı düzeyde kalmıştır, ikinci yıl ise birinci hasattan son hasata doğru düzenli olarak azalmıştır. Kuru sap verimi ile ilgili değerler Şekil 4.5' de verilmiştir.

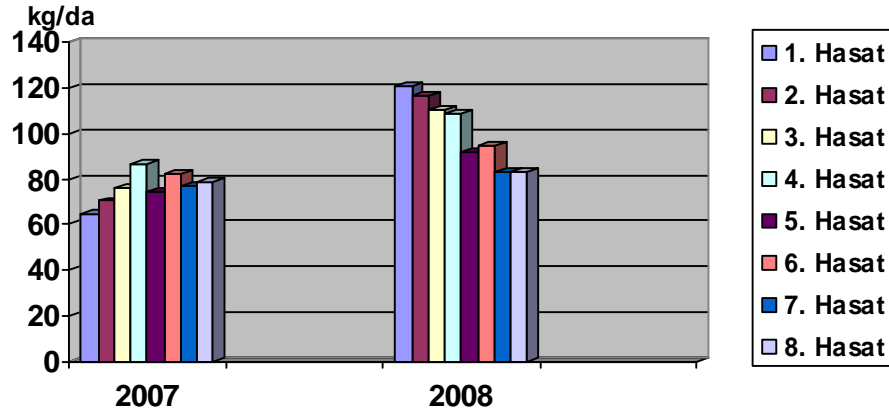
Çizelge 4.9. *Satureja hortensis*' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Sap (kg/da) Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Tekerrür	2	2	846.293	76.247	423.146	38.124	1.5289 öd	0.2443 öd
Hasat zamanı	7	7	1002.766	4631.484	143.252	661.641	0.5176 öd	4.2401*
Hata	14	14	3874.765	2184.610	276.779	156.044		
Genel	23	23	5723.824	6892.341				

**=%1 Seviyesinde Önemli *=%5 Seviyesinde Önemli öd=önemli değil

Çizelge 4.10. Farklı Hasat Zamanlarında *Satureja hortensis*' den Elde Edilen Kuru Sap Verimine İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri

Hasatlar ve Tarihleri	2007	2008	Ortalama
1. hasat (12 Haziran)	64.3	121.1 a	92.7
2. hasat (21-22 Haziran)	70.4	116.4 ab	93.4
3. hasat (2 Temmuz)	76.0	110.6 abc	93.3
4. hasat (12 Temmuz)	86.8	108.6 abc	97.7
5. hasat (23-22 Temmuz)	74.8	91.8 cd	83.3
6. hasat (2 Ağustos)	82.6	94.7 bcd	88.6
7. hasat (15-12 Ağustos)	76.6	83.5 d	80.1
8. hasat (23 Ağustos)	78.6	83.1 d	80.9
Ortalama	76.3	101.2	88.8
EGF (%5)	ö.d.	21.88	
D.K. (%)	21.81	12.34	



Şekil 4.5. *Satureja hortensis*'te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Sap Verimi (kg/da)

4.6. Kuru Yaprak Verimi

Satureja hortensis'in kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz tablosu Çizege 4.11'de, kuru yaprak verimine ait değerler Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelge 4.12. incelendiğinde, hasat zamanlarının kuru yaprak verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak 2007 yılında %1, 2008 yılında %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İlk yıl en yüksek kuru yaprak verimi 7. hasat da 351.1 kg/da olarak, ikinci yıl ise 5. hasatta 425.5 kg/da olarak elde edilmiştir. En düşük kuru yaprak verimi ilk yıl 1. hasatta 128.1 kg/da, ikinci yılda 1. hasatta 240.7 kg/da olarak bulunmuştur. Kuru yaprak verimi genel ortalaması 2007 yılında 261.6 kg/da, 2008 yılında 338.2 kg/da elde edilmiştir. Her iki yılda da son hasatlara doğru kuru yaprak verimi artmıştır. İkinci yılın birinci yıldan farklı olmasının nedeni vejetatif aksamın fazla olması nedeniyle yeşil herba veriminin yüksek olması beraberinde yaprak verimini de artırmıştır, bu sebeple ikinci yıl yaprak verimi daha fazla olmuştur. Hasat zamanlarına göre kuru yaprak verimindeki değişimler Şekil 4.6' da verilmiştir.

Satureja hortensis ile ilgili önceki çalışmalarda Kızıl ve Tonçer (2001) sıra arası ve sıra üzeri (40x20 cm) 91.3 kg/da kuru yaprak verimi elde etmiş, kuru yaprak veriminden elde ettiğimiz değerler Kızıl(2001)'in sonuçlarından daha yüksek olmuştur.

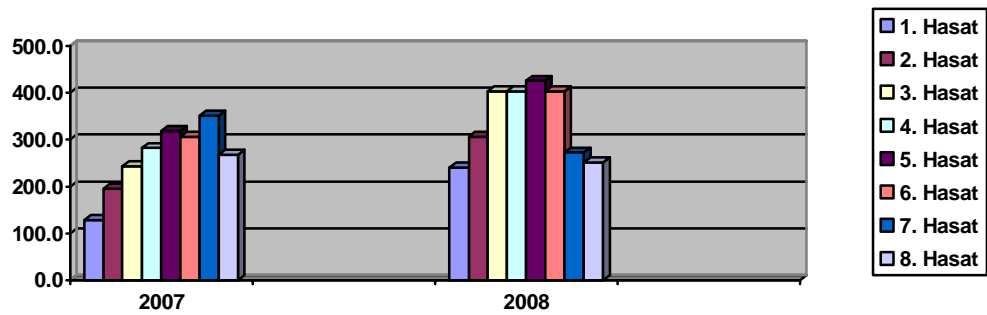
Çizelge 4.11. *Satureja hortensis*' te. Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Yaprak Verimine Ait Varyans Analiz Tablosu

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
	2007	2008	2007	008	2007	2008	2007	2008
Tekerrür	2	2	706.113	2452.141	353056	1226.070	0.3092 öd	0.5164 öd
Hasat zamanı	7	7	108596.722	127863.753	15513.817	18266.250	13.5845**	7.6928**
Hata	14	14	15998.291	33242.463	1142.021	2374.462		
Genel	23	23	125291.126	163558.357				

**=%1 Seviyesinde Önemli *=%5 Seviyesinde Önemli öd=önemli değil

Çizelge 4.12. *Satureja hortensis*' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Kuru Yaprak Verimine İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri

Hasatlar ve Tarihleri	2007	2008	Ortalama
1. hasat (12 Haziran)	128.1 e	240.7 b	184.4
2. hasat (21-22 Haziran)	195.8 d	305.9 b	250.8
3. hasat (2 Temmuz)	243.0 cd	402.4 a	322.7
4. hasat (12 Temmuz)	282.2 bc	403.4 a	342.8
5. hasat (23-22 Temmuz)	318.7 ab	425.5 a	372.1
6. hasat (2 Ağustos)	305.8 ab	403.4 a	354.6
7. hasat (15-12 Ağustos)	351.1 a	272.4 b	311.7
8. hasat (23 Ağustos)	267.9 bc	251.6 b	259.7
Ortalama	261.6	338.2	299.9
EGF (%5)	59.18	85.33	
D.K. (%)	12.92	14.41	

Şekil 4.6. *Satureja hortensis*' te Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

4.7. Uçucu Yağ Oranı

Satureja hortensis'in uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.13.'de, uçucu yağ oranına ait değerler Çizelge 4.14.'de verilmiştir. Çizelge 4.14. incelendiğinde, hasat dönemlerinin uçucu yağ üzerine etkisi istatistiksel olarak 2007 yılında % 1, 2008 yılında da % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uçucu yağ oranı en yüksek ilk yıl 4. hasatta % 3.77, ikinci yıl da 1. hasatta % 3.50 olarak elde edilmiştir. En düşük uçucu yağ oranı ilk yıl % 2.23 olarak 8. hasatta, ikinci yıl ise 5. hasatta % 1.73 olarak elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı genel ortalaması 2007 yılında % 3.15 2008 yılında % 2.30 oranında olmuştur.

Uçucu yağ oranı ve sekonder bitki ürünleri ekolojik koşullardan önemli oranda etkilenmektedir. Bu koşulların başında ışık, ışığın kalitesi ve yoğunluğu, fotoperiyodik etkiler, sıcaklık, su, toprak, yükseklik, rüzgar, diğer bazı organik ve inorganik faktörler gelmektedir (Sváb and Hornok, 1986). Uçucu yağ oranlarının 2007 yılında 2008 yıldan daha yüksek olmasının nedeni; ikinci yılda genellikle sıcaklığın yüksek olması ve yağış miktarının daha düşük olması nedenleriyle sulamanın daha sık yapılmasıdır. Benzer şekilde; Baher ve ark.(2002), *Satureja hortensis*'de sulamanın uçucu yağ oranını azalttığını, su stresi altında ise uçucu yağ oranını artırdığı, tarla kapasitesindeki sulamada uçucu yağ oranı % 1.75 iken, tarla kapasitesinin yarısı ve 1/3 kadar yapılan sulamalarda bu değerlerin %2-2.3 olduğunu tespit etmişlerdir. Arabacı (1995)'da *Origanum onites*'de uçucu yağ oranının % 2,02- 2,33 arasında değişim gösterdiğini, en düşük değer normal sulama koşulları altında yetiştirilen bitkilerden, en yüksek oran ise susuz koşullar altında yetiştirilen bitkilerden elde edildiğini belirtmiştir. Hasat zamanlarına göre uçucu yağ oranlarındaki değişim Şekil 4.7 da verilmiştir.

Satureja hortensis ile ilgili sonuçlarda Kızıl ve Tonçer (2001) % 3.25 uçucu yağ oranı elde etmiş, Tansı ve Tonçer (1999) % 1.23- 1.43 olarak bulmuş ve Başer ve ark.(2004) kültür formlarında uçucu yağ oranını % 1.28- 4.75 olarak tespit etmişlerdir. Uçucu yağ oranından elde ettiğimiz değerler bazı araştırmacıların bulguları ile uyum içinde olmuştur (Kızıl ve Tonçer, 2001; Baher ve ark. 2002; Başer ve ark, 2004; sonuçları ile uyum içerisindedir. Bazı araştırmacıların

sonuçlarından daha yüksek olmuştur (Baytop 1984; Tansı ve Tonçer, 2001; Azaz ve ark., 2005; Adıgüzel ve ark, 2007).

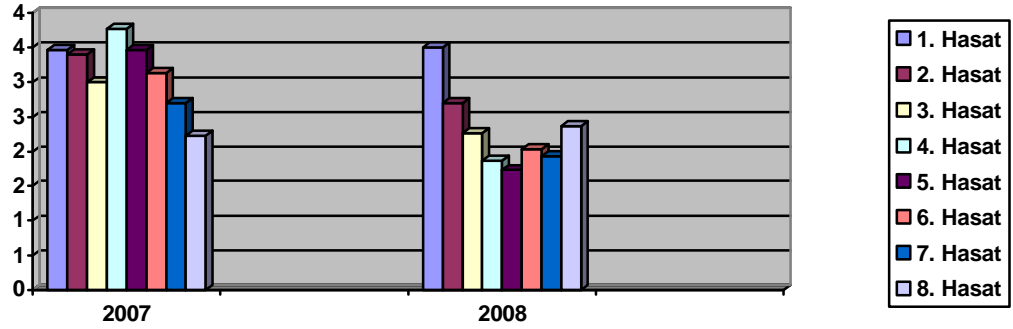
Çizelge 4.13. Farklı Hasat Zamanlarında *Satureja hortensis*' ten Elde Edilen Uçucu Yağ Oranına Ait Varyans Analiz Tablosu

Değişim Kaynağı	Serbestlik Derecesi		Kareler Toplamı		Kareler Ortalaması		F Değeri	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Tekerrür	2	2	0.041	0.640	0.020	0.320	1.1320 öd	2.7317 öd
Hasat zamanı	7	7	5.126	6.960	0.732	0.994	40.6040 **	8.4878 **
Hata	14	14	0.252	1.640	0.018	0.117		
Genel	23	23	5.420	9.240				

**=%1 Seviyesinde Önemli *=%5 Seviyesinde Önemli öd=önemli değil

Çizelge 4.14. Farklı Hasat Zamanlarında *Satureja hortensis*' den Elde Edilen Uçucu Yağ Oranına İlişkin Oluşan Gruplar ve EGF Değerleri

Hasatlar ve Tarihleri	2007	2008	Ortalama
1. hasat (12 Haziran)	3.47 b	3.50 a	3.483
2. hasat (21-22 Haziran)	3.40 b	2.70 b	3.050
3. hasat (2 Temmuz)	3.00 c	2.27 bcd	2.633
4. hasat (12 Temmuz)	3.77 a	1.87 cd	2.817
5. hasat (23-22 Temmuz)	3.47 b	1.73 d	2.600
6. hasat (2 Ağustos)	3.13 c	2.03 cd	2.583
7. hasat (15-12 Ağustos)	2.70 d	1.93 cd	2.317
8. hasat (23 Ağustos)	2.23 e	2.37 bc	2.300
Ortalama	3.15	2.300	2.723
EGF (%5)	0.2349	0.5990	
D.K. (%)	4.27	14.88	



Şekil 4.7. Farklı Hasat Dönemlerinde *Satureja hortensis*'te Elde Edilen Ortalama Uçucu Yağ Oranı (%)

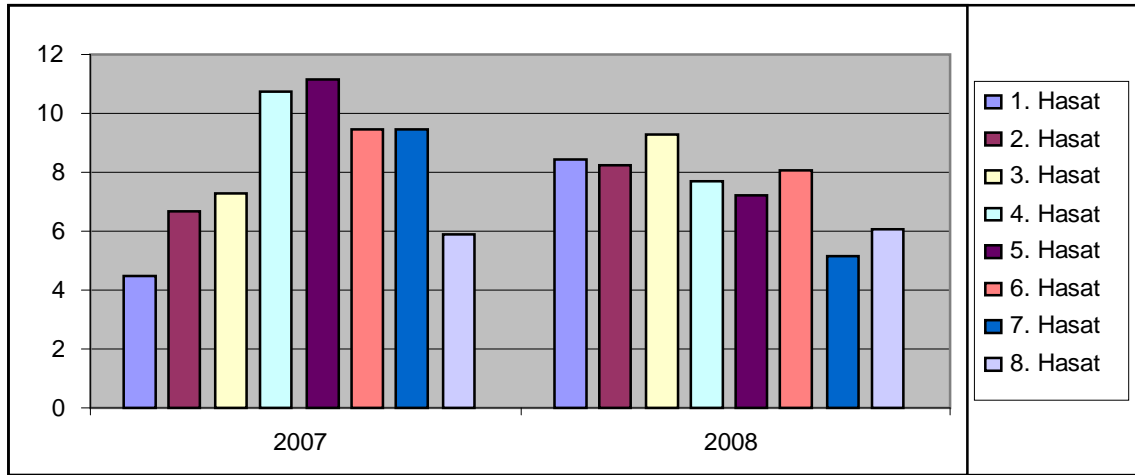
4.8. Uçucu Yağ Verimi

Denemede *Satureja hortensis*'in uçucu yağ verimine ilişkin değerler Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde 1. yıl en yüksek uçucu yağ verimi 5. hasatta 11,13 I/da ile elde edilmiştir. 2. yıl en yüksek 3. hasatta 9.26 I/da ile elde edilmiştir. 1. yıl en küçük uçucu yağ verimi 1. hasatta 4.48 I/da, 2. yıl en küçük uçucu yağ verimi en küçük 8. hasatta 5.97 I/da ile elde edilmiştir. Uçucu yağ verimi genel ortalaması 1.yıl 7.23 I/da, 2.yıl 6.36 I/da elde edilmiştir. Uçucu yağ verimini etkileyen iki faktör vardır; biri uçucu yağ oranı diğeri ise kuru yaprak verimidir. 2007 yılında uçucu yağ verimi 5. ve 6. hasada doğru artmış daha sonra da kademeli olarak düşmüştür. Uçucu yağ veriminin artmasının sebebi kuru yaprak veriminin artması ve uçucu yağ oranlarının da yüksek olmasıdır. Sonradan düşmesinin sebebi uçucu yağ oranının ve kuru yaprak veriminin düşmesidir. 2008 yılında uçucu yağ veriminin 2007' ye göre düşük olmasının sebebi uçucu yağ oranlarının düşük olmasıdır. Uçucu yağ verimi ile ilgili değerler şekil 4.8 de verilmiştir.

Satureja hortensis ile ilgili önceki çalışmalarda Kızıl ve Tonçer (2001) 2.941 I/da uçucu yağ verimi elde etmiş. Bulduğumuz değerler araştırmacıların değerlerinden daha yüksek olmuştur.

Çizelge 4.15. Farklı Hasat Zamanlarında *Satureja hortensis*' ten Elde Edilen Uçucu Yağ Verimleri (l/da)

Hasatlar ve Tarihleri	2007	2008	Ortalama
1. hasat (12 Haziran)	4.48	8.4	6.44
2. hasat (21-22 Haziran)	6.66	8.26	7.46
3. hasat (2 Temmuz)	7.29	9.26	8.28
4. hasat (12 Temmuz)	10.73	7.67	9.20
5. hasat (23-22 Temmuz)	11.13	7.23	9.18
6. hasat (2 Ağustos)	9.48	8.07	8.78
7. hasat (15-12 Ağustos)	9.48	5.18	7.33
8. hasat (23 Ağustos)	5.89	6.04	5.97
Ortalama	7.23	6.36	

Şekil 4.8. Farklı Hasat Dönemlerinde *Satureja hortensis*' te Elde Edilen Ortalama Uçucu Yağ verimleri (l/da)

4.9. Uçucu Yağ Bileşenleri

Kekik'te (*Satureja hortensis* L.) hasat zamanlarında uçucu yağ oranındaki değişimin belirlenmesi için yapılan araştırmada elde edilen uçucu yağ bileşenlerinin oranları 2007 yılı için Çizelge 4.16 'da, 2008 yılı içinse Çizelge 4.17'de verilmiştir. Yapılan incelemede 11 ana bileşen tespit edilmiştir. Bu bileşenler γ -terpinen, karvakrol, p-simen, o-simen, α -pinen, β -pinen, trans-karyofillen, kamfen, 2(10)-pinen, 1,3,8-p-mentha-trien ve α -felladren'dir. Uçucu yağ ana bileşenlerinin hasat

zamanlarına göre değişimi 2007 yılı için Şekil 4.9'da, 2008 yılı için Şekil 4.10'da verilmiştir.

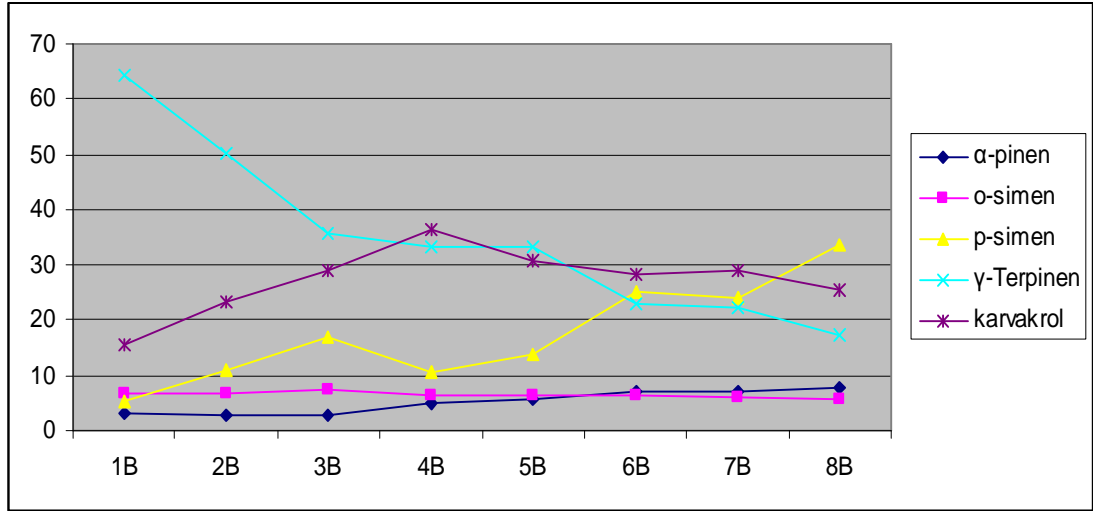
Uçucu yağ bileşenlerinden γ -Terpinen 1. yıl en yüksek 1.hasatta % 64.17 en düşük % 17.38 ile 8.hasatta elde edilmiştir. 2. yıl en yüksek 1. hasatta % 47.76 ile en düşük % 19.86 ile 7.hasatta elde edilmiştir. γ -Terpinen in 1. yıl genel ortalaması % 34.88 , γ - Terpinen in 2.yıl genel ortalaması % 29.72 dir. Karvakrol 1. yıl en yüksek 4. hasatta % 36.42, en düşük % 15.38 ile 1. hasatta elde edilmiştir. 2. yıl en yüksek 3.hasatta % 51.07 ile en düşük % 30.08 8. hasatta elde edilmiştir. Karvakrol'ün 1. yıl genel ortalaması % 27.23, karvakrol'ün 2.yıl genel ortalaması % 36.22 dir. p-simen 1. yıl en yüksek 5.hasatta % 33.51 ile en düşük % 5.54 ile 1. hasatta elde edilmiştir. 2. yıl en yüksek 8.hasatta % 22.73 ile en düşük % 5.22 ile 1. hasatta elde edilmiştir. p-simen' in 1. yıl genel ortalaması % 17.5, p-simen' in 2.yıl genel ortalaması % 14,03 dür. γ -Terpinen çiçeklenme başlangıcında yüksek bir değere sahip olup çiçeklenme sonuna doğru kademeli olarak düşmüştür, her iki yılda da aynı davranışı göstermiştir. Her iki yılda da Çizelge ve şekillerden de izlendiği gibi, karvakrol tam çiçeklenme dönemine doğru bir pik değer yapıp sonra kademeli olarak düşmüştür. Genel olarak her iki yılda da, ana bileşenler olan karvakrol ve γ -Terpinen oranları arasında tersine bir ilişki olup, birinin değerinin yükselmesi durumunda diğ erinin oranı düşmektedir. P-simen her iki yılda da çiçeklenme başlangıcından çiçeklenme sonuna doğru kademeli olarak yükselmiştir. Her iki yılda da tüm sezon boyunca o-simen varlığını devam ettirmiş ve oran olarak da fazla değişim göstermemiştir. α -pinen her iki yetiştirme sezonunda da çiçeklenme başlangıcından çiçeklenme sonuna doğru oranları yükselmiştir. 2007 ve 2008 yıllarında farklı hasat zamanlarında *Satureja hortensis*' te elde edilen uçucu yağ bileşenlerinden γ -Terpinen oranları Şekil 4.11' de, Karvakrol oranları ise Şekil 4.12' de verilmiştir.

Mevsimsel değişiklikler ve hasat zamanları uçucu yağın kompozisyonu üzerine etkili olmaktadır (Müller-Riebau ve ark., 1997; Muhamed, 1998; Sefidkon ve ark., 1999). *Satureja hortensis* de uçucu yağ bileşenleri ile ilgili araştırmalarda; Başer ve ark. (2004) kültür formlarında ana bileşen olarak karvakrol (% 42- 63), yabani formlarda ana bileşen timol (% 29- 43) olduğunu, benzer şekilde, Azaz ve ark.(2005)'da Malatya'da doğadan topladıkları *S. hortensis* örneklerinde ana

bileşenlerin sırasıyla p-simen % 40.6 ve timol % 39.9, Maraş'tan toplananlarda da ana bileşenlerin Thymol % 43.4 ve p-simen %35.9 olduğu, karvakrol oranlarının ise %5-6 olduğunu belirtmektedirler. Adıgüzel ve ark. (2007), Artvin – Yusufeli'nden topladıkları örneklerde de uçucu yağın ana bileşenini timol (% 40.54) ve γ - terpinen (% 18.56) olarak bulmuşlardır. Bu görüşlerden farklı olarak, Novak ve ark.(2006), Suriye-Halep'ten topladıkları örneklerde ana bileşenin karvakrol (%57.3-59.1) ve γ - terpinen (%30.7-31.5) olduğunu belirtmektedirler. Sefidkon ve ark. (2005), ana bileşenleri karvakrol % 46-48.1, γ - terpinen % 37.7-39.4 tür. Bulduğumuz değerler Sefidkon ve ark. (2005) ile uyum içinde, Başer ve ark. (2004)'den düşük, diğer araştırmacıların bulgularıyla farklılık arz etmektedir.

Çizelge 4.16. *Satureja hortensis L.'de* Farklı Hasat Zamanlarında 2007 Yılına Ait Ana Bileşenler ve Değerleri

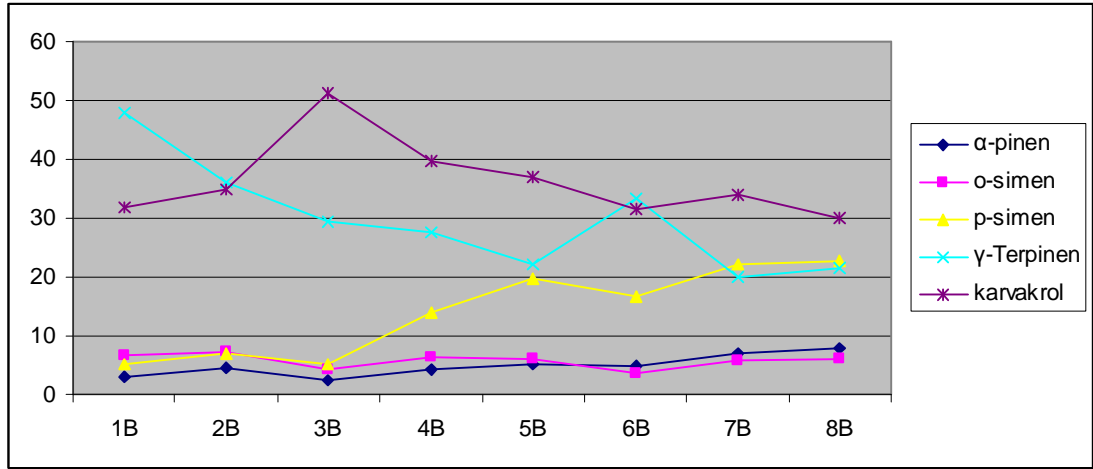
Bileşenler	1H	2H	3H	4H	5H	6H	7H	8H	Ortalama
α -felladren	0.84	-	-	0.48	0.76	0.88	0.98	0.64	0.92
α -pinen	3.13	2.93	2.8	4.98	5.72	7.05	6.99	7.72	5.16
kamfen	0.15	0.14	0.16	0.18	0.21	0.29	0.28	0.34	0.22
2(10)-pinen	1.08	1.15	1.76	2.15	2.6	3.17	3.2	3.75	2.36
β -pinen	1.31	1.2	1.4	1.28	1.51	1.41	1.43	1.25	1.35
1,3,8-p-mentha-trien	0.65	0.59	0.67	0.63	0.71	0.73	0.67	0.68	0.67
o-simen	6.65	6.88	7.4	6.49	6.53	6.46	5.87	5.54	6.48
p-simen	5.29	11.01	16.98	10.72	13.65	25.15	24.1	33.51	17.55
γ -Terpinen	64.17	50.19	35.79	33.07	33.13	22.95	22.39	17.38	34.88
karvakrol	15.38	23.48	28.88	36.42	30.9	28.3	29.09	25.42	27.23
trans-karyofillen	1.35	2.44	3.14	3.88	4.28	4.19	5.01	3.67	3.49



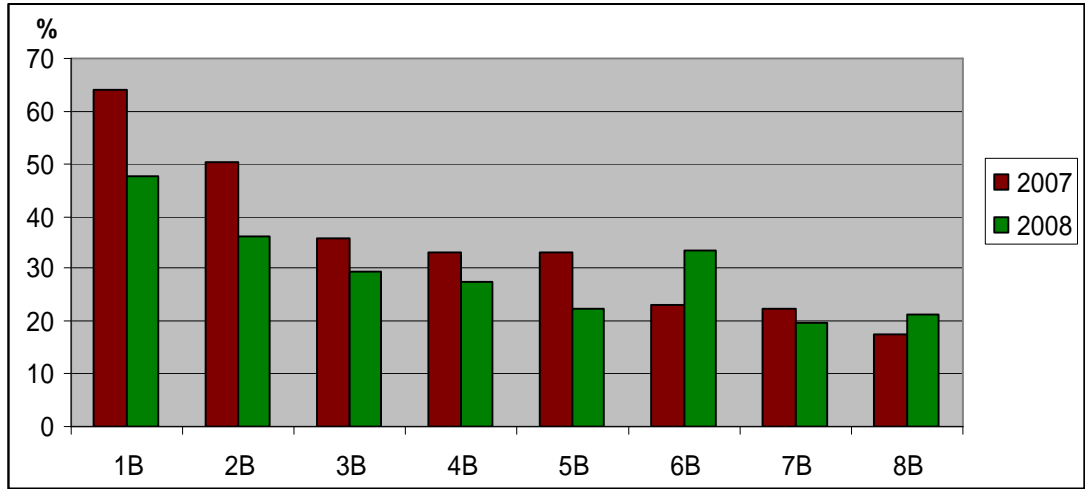
Şekil 4.9. 2007 Yılında Farklı Hasat Zamanlarında *Satureja hortensis*'te Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenlerinden γ -Terpinen, Karvakrol, p-simen, o-simen ve α -pinen oranları (%)

Çizelge 4.17. *Satureja hortensis L.*'de Farklı Hasat Zamanlarında 2008 Yılına Ait Ana Bileşenler ve Değerleri

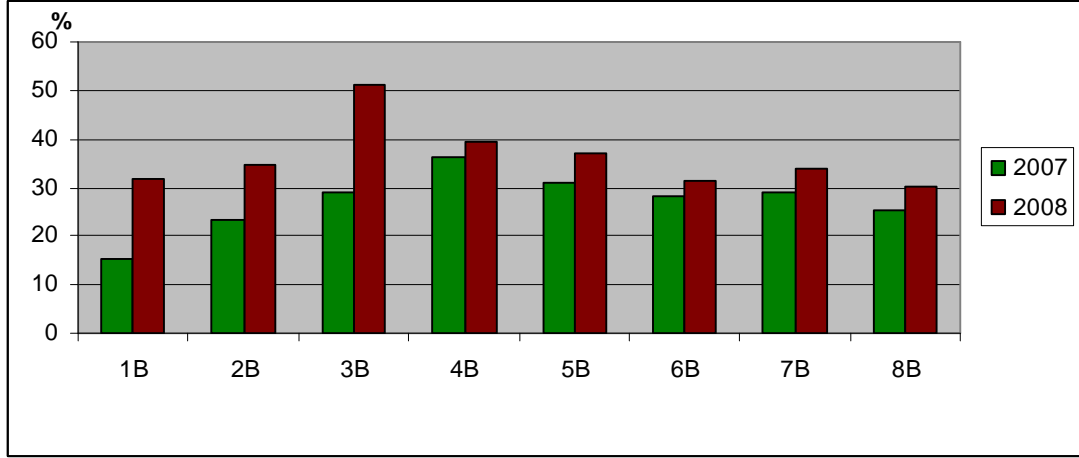
Bileşenler	1B	2B	3B	4B	5B	6B	7B	8B	Ortalama
α -felladren	0.63	-	0.78	-	0.43	-	0.39	0.56	0.56
α -pinen	2.92	4.43	2.41	4.28	5.27	4.9	6.95	7.86	4.88
kamfen	0.13	0.18	0.13	0.17	0.24	0.21	0.27	0.32	0.21
2(10)-pinen	0.97	1.57	1.13	1.77	2.52	2.55	3.43	3.92	2.23
β -pinen	1.27	1.45	1.19	1.15	1.09	1.21	1.18	1.21	1.22
1,3,8-p-mentha-trien	0.65	0.71	0.49	0.66	0.68	0.49	0.69	0.74	0.64
o-simen	6.55	7.24	4.19	6.22	6.1	3.75	5.79	6.13	5.75
p-simen	5.22	6.9	5.03	14.03	19.6	16.57	22.17	22.73	14.03
γ -Terpinen	47.76	36.15	29.34	27.7	22.23	33.33	19.86	21.39	29.72
karvakrol	31.75	34.76	51.07	39.6	37.02	31.57	33.91	30.08	36.22
trans-karyofillen	2.15	3.60	1.29	4.43	5.04	2.65	5.34	5.07	3.70



Şekil 4.10. 2008 Yılında Farklı Hasat Zamanlarında *Satureja hortensis*'te Elde Edilen Uçucu Yağ Bileşenlerinden γ -Terpinen, Karvakrol, p-simen, o- simen ve α -pinen oranları (%)



Şekil 4.11. *Satureja hortensis*'in Farklı Hasat Zamanlarında Uçucu Yağ Bileşenlerindeki γ -Terpinen Oranları (%) Değişimi



Şekil 4.12. *Satureja hortensis*'in Farklı Hasat Zamanlarında Uçucu Yağ Bileşenlerindeki Karvakrol Oranları (%) Değişimi

Ancak sonuçlarımız kültürü yapılan *S. hortensis*'de ana bileşenin karvakrol olduğunu bildiren araştırmacılarla, ova ve deniz seviyesinden fazla yüksek olmayan arazilerde yetiştirilen veya toplanan bitkilerde de ana bileşenin karvakrol olduğunu bildiren araştırmacılarla aynı paraleldedir (Başer ve ark., 2004; Karousou ve ark., 2005; Novak ve ark., 2006)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER**5.1 Sonuç**

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında kurulan denemede, 2006-2007 ve 2007-2008 yetiştirme sezonlarında yürütülen çalışmada Çukurova Bölgesinde *Satureja hortensis*'in çiçeklenme döneminde tarımsal karakterler ve uçucu yağ oranındaki değişimlerin araştırılması amaçlanmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda; Yeşil herba verimi en yüksek her iki yılda da 3. hasatta sırasıyla 931.3 – 1627.5 kg/da olarak bulunmuştur. Farklı hasat zamanlarında en yüksek kuru herba verimi 1.yıl 422,7 kg/da ile 7. hasatta elde edilirken, 2.yılda ise 525,2 kg/da ile 5. hasatta bulunmuştur. Kuru yaprak verimi en yüksek 7. biçimde 351.1 kg/da ile 2007 yılında elde edilirken, 2008 yılında ise 5. hasatta 425.5 kg/da olarak bulunmuştur. Uçucu yağ oranı ilk yıl en yüksek 4. biçimde % 3.77 ile elde edilirken. ikinci yılda ise % 3.50 olmuştur. Uçucu yağ oranı genel ortalaması 1.yıl % 3.15 iken, 2.yılda ise % 2.30 olarak elde edilmiştir.

Yapılan incelemede *Satureja hortensis*'in uçucu yağında 11 ana bileşen tespit edilmiştir. Bu bileşenler γ -terpinen, karvakrol, p-simen, o-simen, α -pinen, β -pinen, trans-karyofillen, kamfen, 2(10)-pinen, 1,3,8-p-mentha-trien ve α -felladren'dir. Karvakrol 2007 yılında en yüksek 4.b biçimde % 36,42 iken, en düşük oran ise 1. hasatta %15,38 olarak gerçekleşmiştir. 2008 de ise en yüksek oran 3.hasatta % 51,07 iken en düşük oranda 8. hasatta % 30,08 olarak elde edilmiştir. γ -terpinen ilk yıl en yüksek 1.hasatta % 64,17 iken, en düşük oran ise % 17,38 ile 8.hasatta elde edilmiştir. İkinci yıl en yüksek oran % 47,76 ile 1. biçimde elde edilirken, en düşük oran % 19,86 ile 7. hasatta bulunmuştur. p-simen 2007 yılda en yüksek oran 8. hasatta % 33,51 iken, en düşük oran 1. hasatta % 5,29 olmuştur. 2008 yılında en yüksek oran % 22,73 ile 8. hasatta elde edilirken, en düşük oranda % 5.22 1. hasatta elde edilmiştir.

5.2 Öneriler

Çukurova koşullarında *S.hortensis* L. yetiştirmek isteyen üreticilerin tohumlarını yastığa ekmeleri durumunda hem zamandan kazanma hem de toprağa dikilen fidelerin tutma oranları yükselmektedir. Ayrıca yastığa ekilen fidelerin bakım işlemleri de kolay yapılabilmektedir.

S. hortensis'in yetiştiricileri öncelikle bu bitkiyi yetiştirme amaçlarını iyi tespit etmeleri gerekmektedir. Çünkü bu bitkinin farklı zamanlarda yapılan hasatlarında bitkinin yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri oranı değişmektedir.

Yetiştiricilik amacı yeşil herba olması durumunda en uygun hasat zamanı temmuz ayının ilk haftası olmaktadır. Kuru herba verimi için en uygun hasat zamanı temmuzun ikinci haftasından temmuz ayı sonuna kadar hasat edilmesi uygun olmaktadır. Kuru yaprak verimi amaçlanması durumunda en uygun hasat zamanı temmuz ayının üçüncü ve dördüncü haftası uygundur.

Uçucu yağ oranı için yetiştirilmesi durumunda ise en uygun hasat zamanı Haziran ayının ikinci haftası olmaktadır. Uçucu yağ verimi için yapılacak yetiştiricilikte ise en uygun hasat zamanı temmuz ayının ikinci ve üçüncü haftası olmaktadır. Uçucu yağ bileşenlerinden γ -terpinen için en uygun hasat zamanı haziran ayının ikinci haftası, yani çiçeklenme başlangıcıdır. Karvakrol bileşeni için ise en uygun hasat zamanı temmuz ayının birinci ve ikinci haftasıdır.

Çukurova bölgesinde; *Satureja hortensis*, gerek herba verimleri gerekse uçucu yağ oranı ve bileşenleri açısından ürün deseni içerisinde alternatif ürün olarak rahatlıkla yetiştirilebilecek bir bitki olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

- ADIGÜZEL, A., ÖZER, H., KILIÇ, H., ÇETİN, B., 2007.** Screening of Antimicrobial Activity of Essential Oil and Methanol Extract of *Satureja hortensis* on Foodborne Bacteria and Fungi. Czech J.Food Sci., 25: 81-89.
- ANONİM, 1987.** Tıbbi ve İtri Bitkiler Adlandırma, TS 5170/Nisan 1987, s.69
- ANONİM, 2000.** <http://208.198.32.137/hrbs/origanum.htmch>.
- ARABACI, O., 1995.** İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.)'nin Yetiştirme Tekniği ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Bornova-İzmir.
- AYANOĞLU, A.M., KAYA, D.A., 1999.** Farklı İBA Dozlarının Doğal olarak Yetişen Bazı Uçucu Yağ Bitkilerinin Köklenmeleri Üzerine Etkileri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehamı Karaçam 23-25th September, Kütahya-Türkiye, s. 373-378.
- AYDIN, S., 1996.** Kekik (*Origanum onites* L.) Yağ-Altı Suyu'nun Farmakolojisi. Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 229s.
- AYDIN, S., ÖZTÜRK Y., BAŞER, KHC., 1996.** Investigation of *Origanum onites* L, *Sideritis congesta* and *Satureja cuneifolia* Essential oils for Analgesic Activity. Phytotherapy-Research. 1996, 10 :4, 342-344.
- AZAZ, A.D., KÜRKÇÜOĞLU, M., SATIL, F., BAŞER, K.H.C. and TÜMEN G., 2005.** In Vitro Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Some *Satureja* Essential Oils. Flavour and Fragrance Journal. 2005 ;20: 587-591.
- BAHER, Z.F., MIRZA, M., GHORBANLI, M., REZAI, M.B. 2002.** The Influence of Water Stres on Plant Height, Herbal and Essential Oil Yield and Composition in *Satureja hortensis*. Flavour and Fragrance journal 17:275-277.
- BAŞER, K. H. C., 1997.** Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayilerinde Kullanımı. İstanbul Ticaret Odası İstanbul. Yayın No: 1997-39, s. 27.

- BAŞER, K. H. C., 1998.** Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı. Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi Bülteni (TAB) 13-14. Eskişehir.
- BAŞER, K. H. C., 2001.** Her Derde Deva Bir Bitki Kekik, Bilim ve Teknik Dergisi, 402: s.74-77.
- BAŞER, K. H. C., 2002.** Aromatic Biodiversity Among the Flowering Plant Taxa of Turkey. Pure Appl., Vol. 74, No.4, pp.527-545.
- BAŞER, K. H. C. 2003.** Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ve Uçucu Yağlar Seminer Notları. 9-Ekim -2003. Şanlıurfa. GAP gidem.
- BAŞER, K. H. C., ÖZEK M., TÜMEN, G., SEZİK, E., 1993.** Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species with Commercial Importance. /.Essent.Oil Res., 5:619-623.
- BAŞER, K. H. C., ÖZEK T., KIRIMER N. AND TÜMEN G. 2004.** A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis*. J. Essent. Oil Res. Sep/Oct. 2004. 16: 422- 424
- BAYDAR, H., 2002.** Isparta Koşullarında İzmir Kekiğinin (*Origanum onites* L.) Verimi ve Uçucu Yağ Kalitesi Üzerine Araştırmalar. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (2002) 6(2):17-24.
- BAYRAM, E., 1995.** Geliştirilmiş İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.) Hatlarında Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35 (3) s. 41-48.
- BAYRAM, E., GEREN, H., CEYLAN, A., ÖZAY, N., 1999.** İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.)'nde Farklı Biçim Şekli ve Biçim Yüksekliğinin Verim ve Kaliteye etkisi. 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Eylül 1999, Adana, Cilt II, Endüstri Bitkileri, s. 222-226.
- BAYTOP, 1984.** Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fak. Yay. No: 3255
- BAYTOP, T., 1997.** Atatürk Kültür, Dil Tarih Yüksek Kurumu, TDKY : 578 Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Ankara, 1997.
- BİNOKAY, S., ÖZGÜVEN, M., 1987.** Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Adi Kekik (*Thymus vulgaris* L.), İzmir Kekiği (*Majorana hortensis* moench),

Dağ Satureası (*Satureja montana* L.)'nın Drog ve Eterik Yağ Verimi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 1, No: 2, s.53- 58 Adana.

- BOYDAĞ, İ., 1996.** Üç Origanum Türü; *Origanum majorana* L., *Origanum minutiflorum* L., *O. Schwarz* and *P. H. Davis* ve *Origanum onites* L. Uçucu Yağların Franklı Distilasyonu. Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- CEYLAN, A. 1987.** Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Yayın No:481, s. 208-220, Bornova-İzmir.
- CEYLAN, A., 1995.** Tıbbi Bitkiler 1, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Yayın No: 312, 140s., Bornova-İzmir.
- COULADİS, M., TAZAKOU, O., VERYKOKİDOU, E., HARVALA, C., 2003.** Screening of Some Greek Aromatic Plant for Antioxidant Activity. *Phytoterapy Research* 17:194-195.
- CRAKER, L. E., NOLAN, L., SHETTY, K., 1996.** Fungal Pathogens from Uredinales on some Medicinal and Aromatic Plants in Bulgaria and their Control. *Proceedings Int. Symp . Medicinal and Aromatic Plants. Acta Hort.* 426. ISHS ,s. 333-336.
- DAVIS, P.H., 1982.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands, cilt 7. Edinburg University Press, Edinburgh, p. 319.
- DEANS, S.G., SVOBODA, K.P., 1989.** Antibacterial Activity of Summer Savory (*S. hortensis* L.) Essential Oil and its Constituents. *J. of Hort. Science*, 64(2):205-210
- DEMİR, İ., 1974.** Tıbbi Bitkilerin Islahına Bir Bakış. Uluslar arası Tıbbi Bitkiler kollogiumu.18-21 Nisan 1974. Büyük Efes Oteli, İzmir, s. 29-31.
- DORTUNÇ,T., 1990.** Uçucu Yağların Antibakteriyel ve Antifungal Etkileri Üzerinde Araştırmalar.Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ana Bilim Dalı İstanbul, Yüksek Lisans Tezi. 70 s.

- EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ Z., ADIGÜZEL, N., 2000.** Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler) Ankara 2000.
- ER, C. , 1994.** Tütün İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Yayın No: 1359 Ders Kitabı : 393, 233s.
- GOUYON, P. H., GUILLERM, J. L., VALDEYRON, G., 1986.** Polymorphisms and Environmet: The Adaptive Value of the Oil Polymorphisms in *Thymus vulgaris* L., Heredity. 7. 59-66.
- GÖNÜZ, A., VE ÖZÖRGÜCÜ B., 1999.** An Investigation on the morpfologiy, anda Anatomy anda Ecology of *Origanum onites* L. Tr. J of Botany 23 (1999) 19-32© TÜBİTAK.
- HÉJJA,M., BERNÁTH, J., SZENTGYÖRGYI, E., 2002.** Comporative Investigation of *Satureja hortensis* of Different Orijin. Proc. Int. Conf. on MAP. (eds: J. Bernáth et al), Acta Hort. 576: 65-68 ISHS.
- IETSWAART, J.H., 1980.** A Taxonomi Revision of the Genus *Origanum*. Leiden University Pres(Leiden Botanical Series No:4). The Hague, Boston, London,156s.
- KAROUSOU, R., KOUREAS, D.N., KOKKINI, S. 2005.** Essential Oil Composition is Related to the Natural Habitats: *Corydothymus capitatus* and *Satureja thymbra* in NATURA 200 sites of Crete. Phytochemistry 66:2668-2673.
- KIVANÇ, M., AKGÜL, A., 1988.** Escheria Coli'nin Değişik Sıcaklarda Çoğalması Üzerine Farklı Dozlardaki Karabaş Kekiğin (*Thymbra spicata* L.) Engelleyci Etkisi.Doğa TU Botanik d: 12, 3,s. 248-253.
- KIZIL. S., TONÇER, Ö., 2001 .**Farklı Bitki Sıklıklarının Kekik (*Satureja hortensis* L.)'te Bazı Tarımsal ve Kalite Karakterleri Üzerine Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001.
- KIZIL, S., TONÇER, Ö., 2005a.** Effects of Different Harvest Times on Wild Thyme (*Thymus kotschyamus*) and Its Essential Oil Components. Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Dicle University, 21280, Diyarbakır(in pres).

- KIZIL, S., TONÇER, Ö., 2005b.** Effect of Different Planting Densities on Yield and Yield Components of Wild *Thyme* (*Thymbra spicata* var. *spicata*). Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, 21280, Diyarbakır-TURKEY(in pres).
- KIZIL, S., ve UYAR, F., 2005.** Essential Oil Composition of *Thymus*, *Satureja*, *Origanum* and *Thymbra* species, and Their Antimicrobial Activities Against Some Plant Pathogens. Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Diyarbakır-TURKEY
- KIZIL. S., TONÇER, Ö., 2001 .**Farklı Bitki Sıklıklarının Kekik (*Satureja hortensis* L.)’te Bazı Tarımsal ve Kalite Karakterleri Üzerine Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001.
- KOKKINI, S., VOKOU, D., KAROUSOU, L., 1989.** Essential Oil Yield of Lamiaceae Plants in Greece .In Proceeding of the 11th International Congress of Essential Oil Fragrances and Flavours , 12-16 November 1989, New Delhi, India ,vol .3, s. 5-12.
- KOKKINI, S., VOKOU, D., 1989.** Carvacrol-Rich Plant in greece. Flavour and Frangrance Journal , 4 (1):1-7.
- KOPARAL, A.T., ZEYTİNOĞLU, M., 2003.** Effect of Carvakrol on a Human Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC) Cell Line, A549. Cytotechnology 43:149-154,2003.
- MARZI, V.,PADULOSI, S., 1997.** Agricultural Practices for Oregano. Institute of Agronomy and Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Bari, Bari, Italy. Horticulturae Abstract 1989-3/98.
- MERİÇLİ, F., 1986.** Volatile Oil of *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* and *Thymus fedtschenkoi* var *handeli*. Journal of Natural Products.Vol.49. No.5, s.942.
- MÜLLER-RIEBAU, F., BERGER, B.M., YEGEN, O., ÇAKIR, C.,1997.**Seasonal Variation in the Chemical Composition of Essential Oils of Selected Aromatic Plants Growing Wild in Turkey. Horticulturae Abstract June 1998, Vol.168 No.6,s.701.

- MUHAMED, M.A., 1998.**Effectof Plant Density and Date of Cutting on *Thymus vulgaris* L. Horticulturae Abstract 1998 Vol. 68 No: 2pp. 220(Egyptian Journal of Horticulturae (1997) 24 (1) 1-6. Pharmaceutical Sciences Department, National Research Centre, Dokki, Cairo, Egypt)
- NAGHDI-BADI, H., YAZDANI, D., MOHAMMAD-ALI, S., NAZARI, F., 2004** Effect of Spacing and Harvesting Time on Herbage Yield and Quality /Quantity of in *Thyme, Thymus vulgare* L.Industrial Crops and Products 19(2004):.231-236.
- NOVAK, J., BAHOO, L., MITTEREGGER, U., and FRANZ, C., 2006.** Composition of Individual Essential Oil Glands of Savory (*Satureja hortensis* L., *Lamiaceae*) from Syria. Flavour and Fragrance Journal. 2006; 21: 731-734
- ORTAŞ, İ., 1996.** Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, BAP Gelişme Raporu.
- ORTIZ, PL., FERNANDEZ, I., 1992.** Microscopic Study of Honey and Apiary Pollen From the Province of Seville. Departamento de Biología Vegetal, Ecología Facultad de Biología, Apdo. 1095, 41080 Seville, Spain. Abstract.
- ÖZGÜVEN ,M., AKSU, F., AKSU, H., 1987.** Majorana Hortensis Moench ,*Satureja Montana* L. ve *Thymus Vulgaris* L.Uçucu Yağlarının Antibakteriyel Etkileri.2.Ulusal Kemoterapi Kongresi, Side, 2-4 Haziran 1987, Aknem Dergisi ,Özel Sayı ,Cilt 1, No 3, s.270-275.
- ÖZGÜVEN, M., KIRICI, S., 2002.** Composition of the Essential of *Thymus Vulgaris* L.Clones of Different Origins in The Çukurova Conditions. Work Shop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants. May 29-June 01-2001 Adana/ TURKEY, s.255-261.
- ÖZGÜVEN, M., SEKİN, S., GÜRBÜZ, B., ŞEKEROĞLU, N., AYANOĞLU, F., EKREN, S., 2005.** Nişasta-Şeker, Tütün Ve Tıbbi-Aromatik Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları Ve Üretim Hedefleri Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005. 1. Cilt, s.481-501.
- ÖZGÜVEN, M., STAHL –BISKUP ,E., 1989.** Ecological and Ontogenetical Variation in Essential Oil of *Origanum vulgare* 37th Annual Congress on Medicinal Plant Research, Braunschweig, September, s. 5-9.

- ÖZSOY, Ü., 1995.** Muğla Yöresinden Toplanan İzmir Kekliği (*Origanum onites L.*) Populasyonlarının Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerini Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi .
- PADULOSI, S., 1997.** Oregano Promoting the Conservation and Use of Underutilized and neglected crops. 14. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 8-12 May 1996, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy.
- RAVID, U., and PUTIEVSKY, E., 1985.** Composition of Essential Oils of *Thymbra spicata* and *Satureja thymbra* Chemotypes. *Planta Medica*, 4: 337-338
- RHYU, H.Y., 1979.** Gaz Chromotographic Characterzation of *Oregano* and Other Selected Spices of the Labiata Family. *Journal of Food Science*, 44(5), s. 1373-1378.
- SATIL, F., DİRMENCİ, T., TÜMEN, G., 2002.** Türkiye'deki *Satureja L.* Türlerinin Ticareti ve Doğadaki Durumu. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (29-31 Mayıs 2002 Eskişehir) Bildiri Kitabı (Ed: K.H. c. Başer ve N. Kırimer) s: 94-100.
- SEFIDKON, F., DABIRY, M., RAHIMY-BIDGOLY A., 1999.** The Effect of Distillation Methods and Stage of Plant Growth on the Essential Oil Content and Composition of *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen. *Flavour and Fragrance Journal* 14. 405-408.
- SEFIDKON, F., and JAMZAD, Z., 2004a.** Chemical Composition of The Essential Oil of Three Iranian *Satureja* Species (*S. mutica*, *S. macrantha* and *S. intermedia*). Research Institue of Forests and Rengelands, P.O. Box 13185-116, Tehran.
- SEFIDKON, F., JAMZAD, Z., MIRZA, M., 2004b.** Chemical Variation in The Essential Oil of *Satureja sahendica* from Iran. Research Institue of Forests and Rengelands, P.O. Box 13185- 116, Tehran.

- SEFIDKON, F., ABBASI, K., and KHANIKI, G.B., 2005.** Influence of Drying and Extraction Methods on Yield and Chemical Composition of The Essential Oil of *Satureja hortensis*
- SOLAKEL, S., 1993.** Güney Anadolu'da Yetişen Bir Kekik Türünün (*Origanum minutiflorum Schwarz et davis*) Uçucu Yağı Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- SPADA, P., PERINO, P., 1996.** Conservation of *Oregano* Species in National and International Collections; an Assesment in *Oregano* Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 8-12 may 1996, Valenzano, Bari, Italy, No: 14, s. 14-23
- SVABODA, K.P., LAUGHLDV, J.C., BROWN, V.E., 1994.** Production of Volatiie Oils in Tissue Culture *Origanum vulgare* and *Tanacetum vulgare*. Acta Horticulture. International Symposiurn on Medicinal and Aromatic Plants. XXTVth International Horticultural Congress. 21-27 August 1994, Kyoto, Japan, s. 147-150.
- SVÁB, J., AND HORNOK, L., 1986.** The Cultivation of Medicinal Plants. Cultivation and Processing of Medicinal Plants (Ed. L. Hornok), Budapest, pp. 218-220
- TANSI, S., 1991.** Karabaş Kekik (*Thymbra spicata L.*)'te Drog Verimi İle Ekolojik Ontogenetik ve Morfogenetik Varyabilitenin Araştırılması. Doktora Tezi Ç.Ü.Fen. Bil.Enst. Demirbaş No:980, 151s.
- TANSI, S., TONÇER, Ö., 1999.** Diyarbakır Bölgesinde doğal olarak yetişen Sater otu (*Satureja hortensis*) 'nun Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri .Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 14 (3) : s.71-76.1999.
- TONÇER, Ö., KIZIL, S., 2005.** Determination of Yield and Components in Wild Thyme (*Thymbra spicata var. spicata*) as Influenced by Development Stages. University of Dicle, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, 21280-Diyarbakır. (in pres)

- TÜMEN G., SATIL, F., DUMAN, H., BAŞER, K.H.C., 2000.** Two New Records for the Flora of Turkey: *Satureja icarica* P.H. Davis, *S. pilosa* Velen. Tr. J. of Botany, 24 (2000) 211-214.
- TÜMEN, G., KIRIMER, N., ERMİN, N. and BAŞER, K.H.C., 1998a.** The essential oil of New *Satureja* species for Turkey, *S. pilosa* and *S. icaria*. J. Essent Oil Res. 10, 524-526 .
- URL., 1.** <http://www.cukurova.edu.tr/Content/Asp/Turkish/cuMeteoYillikRaporlar>.
- ÜNLÜ,A., 1995.** *Thymbra spicata* var. *spicata*, *Satureja thymbra* L. Kekiklerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Toprak ve Mikroorganizmalarına ve Toprağın Antifitapatojen Potansiyeline Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi
- YALDIZ, G., 2001.** Çukurova Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen İzmir Kekikçi (*Origanum onites* L.)'nde Mevsimsel ve Diurnal Varyabilite. Çukurova Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Özet.
- YEGEN, O., BERGER, B., HEITEFUSE, R., 1992.** Investigation on Fungitoxicity of Selected Plants From Turkey Against Phytopathogenic Fungi. Zeitschrift fuer Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz V. 99(4) p.349-359.
- ZIOMBRA, M., FRASZCAK, B., 2008.** Effect of sowing and harvest date on yielding in summer savory (*Satureja hortensis* L.) herbage. Nauka Przym. Technol. 2: 1, 1.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Adana'da doğdum. İlk ve Ortaöğrenimimi Adana'da tamamladım.2000 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümünü kazandım.2005 yılında mezun oldum.2006 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü'nden Yüksek Lisans eğitimime başladım. Halen aynı anabilim dalında yüksek lisans öğrencisiyim. Evli ve iki çocuk babasıyım.

EKLER



Resimler 1: *S. hortensis* bitkisi



Resim 2: *S. hortensis*'in son dönemleri