

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**TÜRKİYE'DE 'KEKİK' OLARAK KULLANILAN BAZI CİNS VE
TÜRLERİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2011**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

TÜRKİYE’DE ‘KEKİK’OLARAK KULLANILAN BAZI CİNS VE TÜRLERİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Bu araştırma sekiz farklı kekik türünün [*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, Carva kültür çeşidi (*O. vulgare* L. subsp. *viridulum* x *O. vulgare* L. subsp. *hirtum*), *Origanum onites*, *Thymus vulgaris* (Varico III kültür çeşidi ve populasyon), *Thymus citriodorus*, *Satureja hortensis*, *Satureja spicigera*] verim ve kalite özelliklerini tespit etmek amacıyla Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde (Ankara), tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak 2009 ve 2010 yıllarında yürütülmüştür. Uçucu yağ bileşenleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde tespit edilmiştir.

2009 yılında türlerin iki biçim ortalamalarından; morfolojik karakterleri, verim ve kalite özellikleri ile ilgili aşağıdaki en düşük ve yüksek değerler kaydedilmiştir. Ortalama bitki boyu 24.8-78.0 cm, toplam yeşil herba, drog herba ve drog yaprak verimleri sırasıyla 1712-5274 kg/da, 483-1537 kg/da ve 223-870 kg/da olarak belirlenmiştir. Ortalama uçucu yağ oranı ve toplam uçucu yağ verimi % 1.42-6.08 ve 8.70-92.58 l/da arasında değişmiştir. *Thymus citriodorus* hariç tüm türlerde uçucu yağların temel bileşenleri thymol ya da carvacrol olmuştur. En yüksek thymol oranına sahip olan tür iki biçimde % 65.07 ve % 69.83 ile *O. onites*, en yüksek carvacrol oranına sahip tür % 43.34 ve % 74.18 ile melez çeşit olan Carva olmuştur. *T. citriodorus*’un temel bileşenini % 48.39 ve % 32.25 ile geraniol teşkil etmiştir.

2010 yılında yine her iki biçimde en düşük ve en yüksek değerler; bitki boyunda ortalama 26.52-85.32 cm, yeşil herba veriminde toplam 1546-6955 kg/da, drog herba veriminde toplam 454-2110 kg/da, uçucu yağ oranında ortalama % 1.30-5.43, uçucu yağ veriminde toplam 9.17-105.60 l/da arasında değişmiştir. En yüksek thymol oranına sahip tür iki biçimde % 53.17 ve % 62.40 ile *O. onites*, en yüksek carvacrol oranına sahip tür % 79.03 ve % 70.39 ile Carva olmuştur. *T. citriodorus*’un temel bileşenini % 37.78 ile % 35.34 geraniol oluşturmuştur.

Mart 2011, 94 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, Carva, *Origanum onites*, *Thymus vulgaris*, Varico III, *Thymus citriodorus*, *Satureja hortensis*, *Satureja spicigera*, bitki boyu, yağ ve drog herba verimi, yeşil yaprak oranı, yeşil ve drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve verimi, uçucu yağ bileşenleri, thymol, carvacrol.

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

COMPARISON OF THE YIELD AND QUALITY PARAMETERS OF CERTAIN SPECIES WHICH ARE USED AS 'KEKİK' IN TURKEY

Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Neşet ARSLAN

This research was conducted to determine the yield and quality parameters of the species of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, Carva (*O. vulgare* L. subsp. *viridulum* x *O. vulgare* L. subsp. *hirtum*, cultivar), *Origanum onites*, *Thymus vulgaris* (Varico III cultivar and population), *Thymus citriodorus*, *Satureja hortensis* and *Satureja spicigera* during the years of 2009 and 2010 in the Central Research Institute for Field Crops, Ankara. The field experiments were designed at complete randomized block design with four replications. Essential oil components were determined in the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara.

Following yield parameters were observed and measured at two cuttings. Total yield of green herb, drug herb and drug leaf ranged from 1712 kg/da to 5274 kg/da; from 1193 kg to 1537 kg/da and from 223 kg/da to 870 kg/da. Average essential oil ratio and total essential oil yield changed from 1.42 % to 6.08 %; and from 8.70 l/da to 92.58 l/da in 2009, respectively. Screening of the species in respect to essential oil components showed that the main components were found as thymol or carvacrol except *Thymus citriodorus*. *O. onites* had the richest thymol content of 65.07 % and 69.83 %. Carva species had the highest content of carvacrol with 43.34 % and 79.03 %. The proportions of geraniol were detected as 35.34 % and 37.78 % in the main components of *T. citriodorus*.

The herb yields of mean green, total drug and leaf drug changed from 1546 kg/da to 6955 kg/da; from 454 kg/da to 2110 kg/da; and from 310 kg/da to 1083 kg/da, respectively. Average essential oil ratio and total essential oil yield ranked from 1.30 % to 5.43 %; and from 9.17 l to 105.60 l. respectively, in 2010. *O. onites* made up the richest thymol content as 53.17 % and 62.40 %. Carva species had the highest content of carvacrol with 79.03 % and 70.39 %. The proportions of geraniol were detected as 37.78 % and 70.39 % in the main components of *T. citriodorus*.

March 2011, 94 pages

Key Words: *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, Carva, *Origanum onites*, *Thymus vulgaris*, Varico III, *Thymus citriodorus*, *Satureja hortensis*, *Satureja spicigera*, plant height, fresh and drug herb yield, fresh leaf ratio, fresh and drug leaf yield, essential oil ratio and yield, essential oil components, thymol, carvacrol.

TEŞEKKÜR

Çok yönlü bakış açısı ve tecrübesiyle her zaman bilgi ve katkılarından faydalandığım tez danışmanım sayın Prof. Dr. Neşet ARSLAN'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), yakın ilgi ve teşvikleriyle daima daha ilerisi ve iyisi için cesaretlendiren hocam Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), tez izleme komitesinde bulunarak değerli katkılarını esirgemeyen hocam Prof. Dr. Güngör YILMAZ'a (Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), uçucu yağ bileşenlerinin tespitinde laboratuvar çalışmalarını yürüten Yrd. Doç. Dr. Arif İPEK'e (Çankırı Karatekin Üniversitesi Biyoloji Bölümü), her konuda yardım ve desteklerini gördüğüm bölüm hocalarım sayın Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ ve Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü), tezin deneme aşamasından yazım aşamasına geçen sürede gerek moral gerekse, teknik yardımlarını hiç esirgemeyen, verilerin istatistiki değerlendirmelerinde yoğun çaba sarf eden sevgili arkadaşım, dostum Ayşegül GÜRBÜZ'e, Teknik İşler Müdür Yardımcımız sayın Dr. Aydan OTTEKİN'e (Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü), tarla denemelerinde büyük emeği geçen birimimiz çalışanı Samet ARSLANCA'ya, denemede çalışan tüm staj öğrencilerine, tekrar doktora programına dönüp bitirmem konusunda beni ikna eden, kendimi geliştirmek konusunda her zaman fikir ve manevi desteğiyle yanımda olan eşim Metin BAĞDAT'a ve uğruna çoğu zaman ihmal ettiğim aileme minnettarım.

Bu doktora tezi Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'nce 'Türkiye'de Kekik Adıyla Kullanılan Türlerin Verim ve Kalite Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması' isimli projeye desteklenmiştir. Teşekkür ederim.

Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT

Ankara, Mart 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	18
3.1 Araştırma Yerinin Özellikleri	18
3.1.1 İklim özellikleri	18
3.1.2 Deneme yerinin toprak özellikleri	20
3.2 Materyal	21
3.2.1 Türler hakkında genel bilgiler	22
3.3 Metot	33
3.3.1 Verilerin elde edilmesi	34
3.3.2 Verilerin değerlendirilmesi	37
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	38
4.1 Bitki Boyu (cm)	38
4.2 Yeşil Herba Verimi (kg/da)	42
4.3 Yeşil Yaprak Oranı (%)	46
4.4 Drog Herba Verimi (kg/da)	49
4.5 Yeşil Yaprak Verimi (kg/da)	53
4.6 Drog Yaprak Verimi (kg/da)	56
4.7 Uçucu Yağ Oranı (%)	59

4.8 Uçucu Yağ Verimi (l/da).....	64
4.9 Uçucu Yağın Bileşenleri	67
4.9.1 <i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> 'a ait uçucu yağ bileşenleri.....	67
4.9.3. <i>Origanum onites</i> 'e ait uçucu yağ bileşenleri.....	70
4.9.4 Varico III (<i>T. vulgaris</i>)'e ait uçucu yağ bileşenleri.....	72
4.9.5 <i>Thymus vulgaris</i> L. (populasyon)'e ait uçucu yağ bileşenleri.....	73
4.9.6 <i>Thymus citriodorus</i> 'a ait uçucu yağ bileşenleri.....	75
4.9.7 <i>Satureja hortensis</i> 'e ait uçucu yağ bileşenleri	77
4.9.8 <i>Satureja spicigera</i> 'ya ait uçucu yağ bileşenleri.....	79
4.9.9 Türlerin temel anabileşenleri.....	80
5. EKONOMİK ANALİZ.....	82
6. SONUÇ	84
KAYNAKLAR	85
ÖZGEÇMİŞ.....	92

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 a.b <i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> (İstanbul kekiği) bitkisi ve parselleri.....	22
Şekil 3.2 a.b Carva kültür çeşidi çiçek yapısı ve parselleri.....	23
Şekil 3.3 a.b.c.d <i>O. onites</i> (İzmir kekiği, bilyeli kekik) bitkisinde çiçeklenme ve bilye oluşumu	24
Şekil 3.4 a.b <i>Thymus vulgaris</i> (Varico III, çeşit) çiçekli parsellerinden görüntü	25
Şekil 3.5 a.b <i>Thymus vulgaris</i> (populasyon) parsellerinde solda beyaz lila renkli çiçekli bitkiler, sağda dar yapraklı kompakt form.....	25
Şekil 3.6 a.b <i>Thymus citriodorus</i> (limon kekiği) çiçekli bitki ve parselleri.....	26
Şekil 3.7 a.b <i>Satureja hortensis</i> parsellerinden görüntüler	27
Şekil 3.8 a.b <i>Satureja hortensis</i> parsellerinden görüntüler	27
Şekil 3.9 Kekik fidelerinin torf ve perlit dolu kasalarda köklendirilmesi.....	28
Şekil 3.10 Sağda perlitte, solda torfta köklenmiş kekik fideleri	28
Şekil 3.11 a,b Denemeye ait şaşırtılmış ve gelişmiş <i>S. hortensis</i> bitkileri.....	29
Şekil 3.12 a,b Denemeye ait şaşırtılmış ve gelişmiş <i>S. hortensis</i> bitkileri.....	29
Şekil 3.13 2007 plantasyon yılında kekik fidelerinin sulanması.....	30
Şekil 3.14 2008 yılı plantasyon sonrası denemenin görünüşü	30
Şekil 3.15 a,b 2009 yılı denemedeki parsellerden görünüş.....	31
Şekil 3.16 2010 yılı denemenin genel görünüşü	32
Şekil 3.17 Perlit-torf karışımı kasalarda köklendirilmeye bırakılan <i>Satureja spicigera</i> .	33
Şekil 3.18 Bitki boyu ölçümlerinin alınması (cm).....	34
Şekil 3.19 Sap ve yaprakların birbirinden ayrılması.....	35
Şekil 3.20 Uçucu yağ analizlerinin yapıldığı Neo-Clevenger cihazı	36

Şekil 4. 1 2009 ve 2010 yılları türlerin bitki boyu ortalamaları (cm)	39
Şekil 4.2 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam yeşil herba verimleri (kg/da).....	44
Şekil 4.3 2009 ve 2010 yılları türlerin ortalama yeşil yaprak oranları (%)......	48
Şekil 4.4 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam drog herba verimleri (kg/da).....	51
Şekil 4.5 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam yeşil yaprak verimleri (kg/da).....	55
Şekil 4. 6 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam drog yaprak verimleri (kg/da).....	58
Şekil 4.7 2009 ve 2010 yılları türlerin ortalama uçucu yağ oranları (%)......	60
Şekil 4. 8 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam uçucu yağ verimleri (l/da).....	66

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Thymol ve carvacrol'un bazı özellikleri.....	3
Çizelge 3.1 Ankara ili 2007, 2008, 2009 ve 2010 ve uzun yıllar ortalamalarına (1980-2010) ait ortalama sıcaklık (°C), aylık yağış toplamı.....	19
Çizelge 3. 2 Deneme yerine ait çeşitli besin maddeleri ve toprak değerleri.....	20
Çizelge 4.1 2009 ve 2010 yıllarında denemedeki türlerin I. ve II. biçim tarihleri.....	38
Çizelge 4.2 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları bitki boylarına (cm) ait...	39
Çizelge 4.3 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları bitki boyu ortalamaları...	40
Çizelge 4.4 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları yeşil herba verimlerine...	42
Çizelge 4.5 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları yeşil herba verimi.....	43
Çizelge 4.6 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları yeşil yaprak oranlarına...	46
Çizelge 4.7 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları yeşil yaprak oranı.....	47
Çizelge 4.8 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları drog herba verimlerine...	49
Çizelge 4.9 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarındaki drog herba	50
Çizelge 4.10 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarına ait yeşil yaprak	53
Çizelge 4.11 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarında yeşil yaprak	54
Çizelge 4.12 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları drog yaprak verimine ...	56
Çizelge 4.13 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarında drog yaprak.....	57
Çizelge 4.14 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları uçucu yağ oranlarına	60
Çizelge 4.15 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarında uçucu yağ oranları..	61
Çizelge 4.16 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları uçucu yağ verimlerine..	64
Çizelge 4.17 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarında uçucu yağ verimi	65
Çizelge 4.18 2009 ve 2010 yılları <i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> 'a ait uçucu yağ	68
Çizelge 4.19 2009 ve 2010 yılları <i>Carva</i> türüne ait uçucu yağ bileşenleri (%)	69
Çizelge 4.20 2009 ve 2010 yılları <i>Origanum onites</i> 'e ait uçucu yağ bileşenleri (%)	71
Çizelge 4.21 2009 ve 2010 yılları <i>Varico</i> III. (<i>T. vulgaris</i>)'e ait uçucu yağ bileşenleri .	72

Çizelge 4. 22 2009 ve 2010 yılları <i>Thymus vulgaris</i> 'e ait uçucu yağ bileşenleri (%).....	74
Çizelge 4. 23 2009 ve 2010 yılları <i>T. citriodorus</i> 'a ait uçucu yağ bileşenleri (%)	76
Çizelge 4. 24 2009 ve 2010 yılları <i>Satureja hortensis</i> 'e ait uçucu yağ bileşenleri (%)..	77
Çizelge 4.25 2009 ve 2010 yılları <i>Satureja spicigera</i> 'ya ait uçucu yağ bileşenleri.....	79
Çizelge 4.26 2009 ve 2010 yılları ortalama (%) thymol, carvacrol ve diğer bileşen.....	81
Çizelge 5. 1 Denemedeki kekik türlerinin gayri safi üretim değerleri (TL/da), üretim masrafları (TL/da), mutlak kârı (TL) ve nispi kârı	83

1. GİRİŞ

Türkiye florasında bulunan birçok bitkinin farklı kısımları gıda, tıbbi veya diğer amaçlarla toplanmakta; yurtiçinde değerlendirildiği gibi ihraç da edilmektedir. Bunların içerisinde *Lamiaceae* familyasına dahil cins ve türler önemli yer tutmaktadırlar. *Lamiaceae* familyası dünya üzerinde yaklaşık 220 cins ve 4000 türle, Türkiye’de ise - kaynaklara göre farklılık göstermekle beraber- 44 cins ve 573 türle (725 takson) temsil edilmektedir (Sadıkoğlu 2005, Anonim 2011a, 2011b). Bu bitkiler içerisinde benzer kokularından ötürü ‘kekik’ olarak adlandırılan bitkiler önemli yer tutmaktadırlar. Genel olarak Türkiye’nin çeşitli bölgelerinde bir bitkiye farklı isimler verilirken, çok fazla sayıda cins ve türe değişik yörelerimizde kekik denilmektedir. Bunlar; *Thymus*, *Origanum*, *Satureja*, *Thymbra* ve *Coridothymus* cinslerine dahildir (Anonim 2011a, b, Başer vd. 1994, Davis 1982). Bu cinslerin ortak özellikleri hepsinin *Lamiaceae* familyasından olması ve bazı istisnalar dışında uçucu yağlarının ana bileşenlerinin genellikle carvacrol veya thymol ya da her ikisinin olmasıdır. Dünyada *Thymus*; cinsine dahil tür sayısı 220 kadar olup, Türkiye’de 39 tür (58 takson), *Origanum* cinsine dahil tür sayısı 43 olup, Türkiye’de 23 tür (26 takson), *Satureja* cinsinin 30 kadar türü olup, Türkiye’de 13 tür (14 takson), *Thymbra* cinsinin 12 kadar türü olup, Türkiye’de 2 tür (4 takson), *Coridothymus* cinsine ait tek tür olup, bu tür Türkiye’de de bulunmaktadır. Türkiye’de *Lamiaceae* familyasına dahil türlerin % 44.2’si, *Origanum* cinsine ait türlerin % 65,2’si ve *Thymus* cinsine ait türlerin % 52.6’sı endemiktir. Bu bilgiler, Türkiye’nin bu cinsler bakımından ne kadar zengin ve bu cinslerin bir gen merkezi olduğunun göstergesidir (Davis 1988, Biskup ve Saez 2002, Kintzios 2002, Anonymous 2011).

Ülkemizde kekik adı altında ticareti yapılan ve ‘kekik yağı’ ismi altında satılan yağlar esas itibariyle *Origanum* türlerinden elde edilmektedir. Türkiye’den ihraç edilen kekiğin tahminen % 90 gibi çok büyük bir bölümü *Origanum* cinsine giren sırasıyla *Origanum onites* (İzmir kekiği), *O. minutiflorum* (sütçüler kekiği), *O. vulgare* subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği, kara kekik), *O. majorana* (Beyaz kekik, Alanya kekiği) ve *O. syriacum* var. *bevanii* (Suriye kekiği, İsrail kekiği)’dir. Bu türler yurtiçinde kekik olarak adlandırılırken, yurtdışına ‘**Oregano**’ ismiyle ihraç edilmektedir. Bununla beraber ihraç edilen ‘Oregano’ adlı ürün bir tür veya cins olmayıp, adı verilen cinslerin bir kısmının,

hatta kalite durumlarına göre bunlarla hiçbir ilgisi olmayan türlerin karışımı olup, tipik bir yaprak baharat aromasını nitelemektedir (Kırimer vd 2004, Tümen vd 2003). Kekik yağı ve suyu ülkemizde *Origanum* (bilhassa *O. onites* L. ve *O. vulgare* L.) ve *Thymbra* türlerinden elde edilmektedir. Distilasyon sırasında elde edilen kekik suyu mide-bağırsak rahatsızlıklarında, kolesterol ve şeker düşürücü olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Türkiye florasında bulunan 39 *Thymus* (kekik) türünden hangilerinin ihraç edildiği hakkında bir bilgiye ulaşılamamıştır. Bununla beraber, ihracat kategorilerinde yabancı kekik (*Thymus serpyllum*) için değer verilmektedir. Ancak, bu tür Türkiye’de doğal olarak yetişmemektedir. *Thymus* türleri birbirlerinden ayrılmadan, tedavi alanında kullanılmakla birlikte, yetiştikleri yörelerde daha çok çay olarak tüketilmektedirler (Baytop 1999). *Satureja* türlerinden yöresel olarak yararlanıldığı gibi, *S. cuneifolia*, *S. wiedemanniana*, *S. thymbra*, *S. hortensis*, *S. cilicica* ve *S. spicigera* türlerinin ekonomik anlamda ticareti yapılmakta ve ihraç edilmektedir (Tümen vd. 2003).

Eskiden halk arasında kuru kekik yakıldığında evin havasını temizlediğine ve vebadan koruduğuna inanılırdı. Izgaralar ve et yemeklerine çeşni vermek amacıyla kullanımları oldukça yaygındır. Spazm çözücü etkisinin bronşları açtığı, astım, boğmaca benzeri öksürüklü hastalıklarda faydalı olduğu bildirilmiştir. I. Dünya savaşı sırasında kekik yağının antiseptik (mikrop öldürücü) amaçlı kullanıldığı, yine bu özelliği sayesinde kekik suyunun dişeti iltihapları ve ağız içi aftlarında gargara olarak kullanılabilceği belirtilmektedir. Tıpta ve eczacılıkta; rahatlatıcı, kan devrini düzenleyici, kansızlık, boğmaca, kellik, diş ve mide ağrılarında, uyuz, nefes kokması, lumbago, romatizma ile bazı kadın hastalıklarında, öksürük şurupları, pastil ve gargara terkiplerinde kullanılmaktadır. Son yıllarda gıdaların saklanması ve raf ömürlerinin uzatılmasında antioksidan ve antimikrobiyal etkisi besinlerde acılaşıma ve bozulmayı önlemekte kullanılmaktadır. Diğer bir kullanım alanının ise arı hastalık ve zararlılarının kontrolü olduğu bildirilmektedir (İlisulu 1992, Asımgil 2001).

Yukarıda da belirtildiği gibi bu cinslerin ortak özellikleri uçucu yağlarının ana bileşenlerinin genellikle carvacrol (Karvakrol) veya thymol (Timol) ya da her ikisinin olmasıdır. Bu iki madde monoterpenoid fenol bileşik olup, birbirinin izomeridir. Timol kristalleşebilir özellikte olduğundan ilaç sanayinde kullanımı daha yaygındır. Karvakrol kristalleştirilemediğinden ilaç sanayinde kullanımı sınırlıdır (Tanker ve Tanker 1990). Bu iki maddenin bazı özellikleri çizelge 1.1’de verilmiştir (Azırak 2007).

Çizelge 1.1 Thymol ve carvacrol’un bazı özellikleri

Özellikler	Thymol	Carvacrol (Isothymol)
Bilinen Adları	5-methyl-2-(1-methylethyl)phenol	2-methyl-5-(1-methylethyl)phenol
CAS kayıt no	89-83-8	499-75-2
Kapalı Formülü	C10H14O	C10H14O
Molekül Ağırlığı	150.22 g/mol	150.22 g/mol
Erime Sıcaklığı	49-51°C	0°C
Kaynama Sıcaklığı	232°C	236-237°C
Yoğunluğu	0.965 g/cm ³	0.976 g/cm ³
Suda Çözünürlüğü	~900 mg/l-1 g/l (25°C)3g/L çok az	1.25 g/l (25°C) çok az
Fiziksel Durumu	İnce toz	Sıvı
Renk	Beyaz	Açık sarı
Sıçan oral LD50	980 mg/kg	810 mg/kg
Sıçan i.v. LD50	100 mg /kg	73 mg/kg
Sıçan s.c. LD50	1600 mg/kg	680 mg/kg
Sıçan i.p. LD50	110 mg/kg	80 mg/kg
Buhar basıncı	0.29 Pa (25°C)	-
Safılık düzeyi	% 99.6	% 98

Kekikte çeşitli yabancı otlara karşı allelopatik etkinin olduğu tespit edilmiştir. Allelopati, bir bitkinin kendi türünden ya da diğer türlerden bitkilere doğrudan veya dolaylı yoldan zarar veren kimyasal bileşikler salgılaması olarak tanımlanmaktadır. Larcher (1995), *Lamiaceae* familyasına ait bitkilerin allelopatik terpenler ve suda eriyebilir fenolik maddeler salgıladığını kaydetmiştir. *Thymus* (kekik) ve *Salvia* (adaçayı) türlerinin toprak üstü organlarından terleme suretiyle buharlaşarak etrafa

yaydıkları kimyasalların bazı bitkilerin gelişimi üzerine olumsuz etkilerde bulunduğu bildirilmektedir (Karaltın vd 2001). Bu özellikleri sayesinde aralarında kekiğin de bulunduğu çeşitli tıbbi bitki uçucu yağ ve ekstraktları organik tarımda zararlılarla mücadelede çeşitli böceklere karşı insektisit olarak kullanılabilir. *Thymbra spicata* (karabaş kekiği) ve *Mentha spicata* (kıvırcık nane)'nin uçucu yağlarının pelin, domuz pıtrağı, yonca ve çeşitli çim tohumlarının çimlenme ve fide oluşumu üzerine yüksek oranda engelleyici etkide bulunduğu kaydedilmiştir (Önen 2003).

Türkiye, dünya'da en fazla kekik ihraç eden ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'nin 2009 yılı itibariyle 8586 ton kekikten 23,1 milyon Amerikan Doları gelir elde ettiği bildirilmektedir (Anonim 2010a). Türkiye'nin kekik ihracatı son on yılda yaklaşık üç misline yakın artış göstermiş olup, bunun büyük bölümü halen doğal floradan toplanmaktadır. Bu ise yabancı ot, farklı tür ve cinslerle karışık kalitesiz amaç dışı ürün anlamına gelmektedir. Kekik ihracatının sürekli artması bu türlerin tarımını gündeme getirmiş ve başta *Origanum onites* olmak üzere bazı türlerin kültürü yapılmaya başlanmıştır. Önümüzdeki yıllarda tarla şartlarında üretilmiş, standardize edilmiş kekiğin genel üretim içerisinde daha fazla pay alması beklenmektedir. 2004 yılında 52.500 da'lık bir alanda 7.000 tonluk kekik üretimi yapılırken, 2009 yılında bu rakam 84.957 da alanla 12.329 ton'a ulaşmıştır (Anonim 2010b). Diğer taraftan kekik uçucu yağı da ihraç kalemleri arasına girmiş ve 2008 yılında 1.6 milyon dolarlık ihracat gerçekleşmiştir (Bektaşoğlu 2009).

Ülkemizde çeşitli kekik türleri üzerine çalışmalar bulunmakla birlikte, daha önce farklı cinslerin bir arada değerlendirildiği agronomik, kemotipik ve uçucu yağ oran ve bileşenlerine yönelik kıyaslamalı çalışmalar son derece azdır (Binokay 1984, Sadıkoğlu 2005). Orta Anadolu şartlarında böyle bir çalışma bulunmadığı, konuyla ilgili yürütülen çalışmaların da sınırlı olmasından dolayı araştırmanın sonuçları bu türlerin tarımı ile ilgilenenlere de bir fikir verebilecektir. Çevreden bazı çiftçiler; '**kekik yetiştirmek istiyoruz**', '**hangi kekik türünü yetiştirelim**'? Diye sorular yönelmekte, ihracatçı firmalar da bu türleri -muhtemelen teminindeki güçlüklerden dolayı- farklı fiyatlarla almaktadır. Ankara şartlarında bu türlerin hangilerinin iyi sonuç verebileceğinin ortaya çıkartılmasında böyle bir çalışmanın yürütülmesi faydalı görülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Maksimovic vd. (1993), Sırbistan'ın rakımı 900 m olan Schara Bölgesi'nde 5 aromatik bitki türünde kekik (*Thymus vulgaris*), çördükotu (*Hyssopus officinalis*), kediotu (*Valeriana officinalis*), melekotu (*Angelica archangelica*) ve tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis*) kültür çalışmaları yapmışlar ve kekikte 64.5 kg/da verim ve % 1.09 uçucu yağ; çördükotunda 198 kg/da verim ve % 0.3 uçucu yağ; kediotunda 297.5 kg/da verim ve % 0.62 uçucu yağ; melekotunda 263.5 kg/da verim ve % 0.18 uçucu yağ ve adaçayında 103.3 kg/da verim ve % 1.1 uçucu yağ elde etmişlerdir. Ayrıca elde ettikleri uçucu yağların kalitesinin dünya standartlarına yakın olduğunu da bildirmişlerdir.

Ceylan vd. (1994), *Origanum onites* L. (İzmir kekiği)'de mekanizasyona uygun sıra arası ve sıra üzeri dikim mesafelerini ve en uygun azotlu gübre dozlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırmada 1991, 1992 ve 1993 yılları arasında Menemen, Bornova ve Aydın-Çakmar lokasyonunda en uygun dikim mesafesini 45x15 cm, en uygun azot dozunu ise dekara 6 kg saf N olarak tespit etmişlerdir. Üç yıl süre ile yapılan araştırmada en yüksek verimlerin elde edildiği Menemen lokasyonundan; 2512 kg/da yeşil herba verimi, 820 kg/da drog herba verimi, 496 kg/da drog yaprak verimi elde edilmiştir.

Dapkevicus vd. (1998), mercanköşk (*Origanum majorana*), kedinanesi (*Nepeta cataria*), bilyeli kekik (*Origanum vulgare*), lavanta (*Lavandula angustifolia*), kekik (*Thymus vulgaris*), çördükotu (*Hyssopus officinalis*), anason kokulu çördükotu (*Lophanthus anisatus*) ve tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis*) gibi tıbbi bitkilerin uçucu yağlarını almışlar ve kalan bitkisel kısımlarını da asetonla ekstrakte etmişlerdir. Elde edilen bu ekstraktlar ve uçucu yağların antioksidan etkileri beta-karoten testi ile değerlendirilmiştir. Yapılan bu testlerde kekik (*Thymus*) ve tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis*) oleoresinleri yüksek oranda antioksidan etki göstermişlerdir ve çalışma sonucunda bu iki türün en iyi antioksidan kaynağı oldukları sonucuna varılmıştır.

Bayram vd. (1999), İzmir kekiği (*Origanum onites* L.)'nde farklı biçim şekli ve biçim yüksekliğinin verim ve kaliteye olan etkilerini araştırmışlardır. Bitki boyunu 1996 yılında 42.0-44.7 cm, 1997 yılında ise 36.8-42.9 cm, yeşil herba verimini ilk yıl,

3070.2-4534.8 kg/da, ikinci yıl 2621.5-3814.1 kg/da, drog herba verimini ilk yıl 684.5-864.5 kg/da, ikinci yıl 521.7-779.4 kg/da arasında bulmuşlardır. Uçucu yağ oranı ise ilk yıl % 2.36-3.11, ikinci yıl % 1.74-2.45 olarak tespit edilmiştir.

Kurcuoğlu vd. (2001), *Satureja boissieri* (Türkiye) uçucu yağından % 40.8 carvacrol ve % 26.4 γ -terpinene elde etmişlerdir.

Kızıl ve Tonçer (2001), *Satureja hortensis* L.'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi florasında yaygın olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Diyarbakır ilinden topladıkları *S. hortensis*'e ait materyalde uygun bitki sıklığının yanında bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri denemeyi tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurmuşlardır. Denemede 4 farklı sıra arası (30, 40, 50, 60 cm) ve 3 farklı sıra üzeri (20, 30, 40 cm) mesafe kullanılmış, dekara 4166, 5000, 6250, 6666, 8333, 10000, 11111, 12500 ve 16666 bitki şaşırtılmıştır. Çalışmada bitki boyu, taze herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi gözlemleri alınmıştır. Araştırma sonucuna göre bitki boyu 40.35, 42.69 cm, yeşil herba verimi 389,90-596,45 kg/da, drog yaprak verimi 67.91-103.77 kg./da. uçucu yağ oranı % 2.69-3.14 ve uçucu yağ verimi 1.804-2.858 l/da arasında değişmiştir. *S. hortensis* için taze herba ve drog yaprak verimleri bakımından en uygun sıra aralığının 30 cm, sıra üzeri mesafelerin ise 20 ve 30 cm olduğu belirtilmiştir.

Ayar vd. (2002), Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* L.) ve kekik (*Thymus vulgaris* L.)'in tereyağının mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkisini araştırmış, bu baharat ekstraktları ile kombinasyonlarını % 0.1 ve 0.3 oranında tereyağına ilave etmişlerdir. Karşılaştırma yapmak amacıyla % 0.2 sorbik asit kullanılmıştır. Örnekler 20°C de 4 hafta depolanmış, depolama esnasında total bakteri, maya ve küf, lactobacilli, lipolitik mikroorganizmalar, proteolitik mikroorganizmalar ve koiiform grubunun gelişmesi haftalık aralıklarla kontrol edilmiştir. Baharat ekstraktları ve onların kombinasyonları tereyağında antimikrobiyal etki göstermiştir. Baharat ekstraktlarının antimikrobiyal etkisi önemli bulunmuş, ancak bu etki sorbik aside göre önemli ölçüde daha düşük olmuştur ($p < 0.01$). Bu etkinin tereyağının dayanıklılığını arttırdığı ve sağlık yönünden daha güvenli olduğu vurgulanmıştır.

Baydar (2002) Isparta ili ekolojik koşullarında İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) agronomik ve teknolojik özelliklerini belirlemek amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Deneme İstasyonu'nda üç tekerrürlü olarak bir plantasyon tesis etmiştir. Plantasyonda 1998 ve 2001 yılları arasında yaş ve drog herba verimi, uçucu yağ oranı, verimi ile uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Isparta ili ekolojik koşullarında kültüre alınan kekikten dört yıl ortalaması olarak 230.5 kg/da drog herba verimi ve 7.07 l/da uçucu yağ verimi elde edilmiştir. İlk biçimlerden son biçimlere doğru gidildikçe drog herba ve uçucu yağ verimi azalmıştır. Uçucu yağ oranları yıllara göre sırasıyla % 2.74, % 3.22, % 3.30 ve % 2.60 olarak değişmiştir. Kekikte drog çiçekte % 3.94, drog yaprakta % 3.55 ve drog herbada % 2.85 uçucu yağ kaydedilmiştir. Uçucu yağında % 54.81-72.43 carvacrol, % 11.91-32.50 linalool, %1.90-6.38 p-cymene, % 0.31-4.64 thymol, % 0.00-3.99 γ -terpinene ve % 0.35-3.27 borneol tespit edilmiştir. Genel olarak carvacrol içeriği ileri yıllara doğru azalmış (% 71.77'den % 54.81'e), ancak ileri biçim dönemlerine doğru artmıştır (% 63.89'dan % 72.43'e). En yüksek carvacrol oranı çiçek salkımlarından elde edilen yağlarda bulunmuş (% 72.08), bunu drog herba (% 63.89) ve yapraklardan (% 60.17) elde edilen oranlar izlemiştir. Thymol oranları ise genel olarak carvacrol'ün tersi olan bir seyir izlemiştir. Thymol oranının çiçek salkımlarından elde edilen yağlarda düşük (% 0.60), buna karşın yapraklardan elde edilen yağlarda yüksek (% 4.64) olması dikkat çekici bulunmuştur.

Baher vd. (2002), uçucu yağ bileşenlerinin bölgesel, sıcaklık ve mevsimsel faktörlerden etkilendiğini belirtmişler, aşırı kuraklığın carvacrol/ γ -terpinene bileşenlerini arttırdığını kaydetmişlerdir.

Galambosi vd. (2002), Finlandiya'da seçilmiş bazı tıbbi bitki hatlarının verim ve kalite özelliklerini araştırmışlardır. 1999-2000 yılları arasında güneyde (Piikkio) ve kuzeyde (Ruukki) altı türün gelişimleri, taze ve kuru yaprak verimleri, uçucu yağ oranları ve bileşenlerini araştırmışlar; güneyde yetiştirilen bitkilerin verimlerinin 500 km kuzeyde yetiştirilenlere oranla % 10-40 oranında yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Uzun gelişme mevsimi biyolojik kütle verimini arttırmış, uçucu yağ oranı ve bileşenlerini etkilememiştir. Verim farklılıkları girit kekiği (*Origanum heracleoticum*) ve

mercanköşkte (*Origanum majorana*) oldukça fazla olmuştur. Sater (*Satureja hortensis*) ve ejderbaşı (*Dracocephalum moldavica*)'nın soğuğa daha toleranslı, verimleri arasındaki farklılığın da daha düşük olduğu kaydedilmiştir. Finlandiya ekolojik şartlarında adaçayı (*Salvia officinalis* L.) ve kekiğin (*Thymus vulgaris*) tek yıllık olarak yetiştirilebileceği her iki lokasyondaki verimlerin de hemen hemen aynı oldukları sonucuna varılmıştır.

Oflaz vd. (2002), yürüttükleri çalışmada Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan ve ticari firmalardan temin edilen *Origanum onites* L. ve *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart bitkilerinin toprak üstü kısımlarını farmakognozik incelemeye tabi tutmuşlardır. *O. onites* uçucu yağında % 56-80 carvacrol tespit edilmiştir. *Origanum vulgare subsp. hirtum*'da ise uçucu yağ oranı % 3.6-4.4, ana bileşen % 42.9-73.5 carvacrol olarak belirlenmiştir.

Rey vd. (2002) Carva çeşidinin İsviçre'de geliştirilmiş, *Origanum vulgare* subsp. *viridulum* ve *O. vulgare* subsp. *hirtum*'un F₁ melezi olan bir kültür çeşidi olduğunu belirtmiştir. Diğer kültür çeşitleriyle kıyaslandığında Carva'nın fenotipinde yüksek üniformite gözlemlendiği, çeşidin yüksek drog verimi (5-6 ton/ha), % 3-5 uçucu yağ oranı, % 65-95 carvacrol ve % 1-10 thymol muhteva ettiği kaydedilmiştir. Çeşidin yine tohumla üretilme imkânının olması, klonla üretilenlerle kıyaslandığında büyük avantaj oluşturduğu vurgulanmıştır.

Tınmaz vd. (2002), Marmara Bölgesi'ndeki İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) populasyonlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürüttükleri çalışmada; değerlendirdikleri 61 popülasyondan 45'inde uçucu yağ oranının % 3 ve üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda doğal ortamdan seçilen bitkilerde carvacrol oranı % 7.5-82.9, thymol oranı % 0.3-60.1 arasında değişim göstermiştir. Aynı bitkilere ait kültür ortamından alınan örneklerde ise carvacrol oranı % 5.3-88.6, thymol oranı % 0.3-68.0 olarak bulunmuştur. Doğal ortamdan kültür ortamına aktarılan türlerin uçucu yağ oranlarında (5 tür hariç) artış olduğu kaydedilmiştir.

Mastelic ve Jerkovic (2003), erken çiçeklenme dönemindeki (temmuz başı) thymol oranının daha yüksek olduğunu, temmuz-eylül aylarında thymol muhtevasının düştüğünü belirtmiştir. Carvacrol muhtevasının bu durumun tam tersi seyrettiği kaydedilmiştir.

Pank ve Krüger (2003), adi kekik (*Thymus vulgaris* L.) populasyonlarındaki varyasyon kaynakları ve bunun ıslahındaki sonuçlarını incelemek amacıyla, 13 farklı *Thymus vulgaris* populasyonunda çeşitli gözlemler almıştır. Bitki boyu, bitki hacmi, uçucu yağ içeriği ve uçucu yağ bileşenleri plantasyon sonrasındaki birinci ve ikinci yıllarda incelenmiştir. Populasyonlarda her iki yılda da büyük varyasyon kaydedilmiştir. Pozitif korelasyon ilk yıldan ikinci yıldaki tahminleri doğru çıkartmıştır. Kekik kolleksiyonundaki kemotipler kolayca ayırdedilebilir ve selekte edilebilir durumda olmuştur. İlk yıl bitki boyu 40-50 cm, bitki hacmi 36500-51100 cm³, uçucu yağ oranı % 2.3-2.1, thymol oranı % 73.6-79.3 ve carvacrol oranı % 45.4-56.2 elde edilmiştir. Üniformite populasyona bağlı olarak değişmekle birlikte, en düşük CV % 20.6 ile hibrit çeşit olan Varico I'den elde edilmiştir. Bu sonuç üniformitenin geliştirilmesinde hibrit ıslahının etkinliğini teyit etmiştir. Tüm populasyonlarda % 0-55 oranında hermafroditlik tespit edilmiştir.

Başer vd. (2004) *S. hortensis*'in kültüre alınmış formlarında carvacrol'un, doğal formlarında ise thymol'un ana bileşen olduğunu belirlemişlerdir. Türkiye'nin doğusunda yetişen bitki örnekleri yağlarında thymol'un ana bileşen olarak tespit edilmesine karşın, batısında yetişenlerde ana bileşenin carvacrol olduğunu kaydetmişlerdir.

Pavela (2004) sekiz tıbbi bitkinin metanol ekstraktlarını (*Spadoptora littoralis*) Mısır pamuk kurdu larvalarına insektisit etkisini test etmek amacıyla uygulamıştır. Tüm ekstraktlar larvalar üzerine toksik etkide bulunmuştur. Reyhan (*Ocimum basilicum*), mercanköşk (*Origanum majarona*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*) ekstraktlarının larval toksisitelerinin oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Sefidkon ve Jamzad (2004) *Satureja spicigera* türünün dünya üzerinde thymol ve carvacrol tiplerinin olduğunu, İran'daki tiplerin thymol tipinde olduğunu bildirmiştir.

İran'dan topladıkları *S. spicigera* uçucu yağında % 35.1 thymol, % 22.1 p-cymene ve % 13.7 γ -terpinene tespit edilmiştir.

Güngör vd. (2005), 1998-2000 yılları arasında Dereköy (Manisa-Kula)'de yürüttükleri araştırmada, 8 farklı *Origanum onites* L. hattını verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmişlerdir. 1999 yılında tek biçim, 2000 yılında iki biçim alınan denemede izleyen sonuçlar elde edilmiştir. 1999 yılında bitki boyu 22.9-32.5 cm, 2000 yılında I. biçimde 33.6-44.7 cm, ikinci biçimde 20.4-32.4 cm olarak kaydedilmiştir. Yeşil herba verimi ilk yıl 520.0-766.7 kg/da, izleyen yıl I. biçimde 560.0-2113.3 kg/da, ikinci biçimde 423.3-1603.3 kg/da tespit edilmiştir. Drog herba verimi 1999'da 158.6-293.9 kg/da, 2000 yılında I. biçimde 269.9-803.3, ikinci biçimde 204.5-629.3 kg/da olmuştur. Drog yaprak verimi 1999'da 114.2-203.1 kg/da, I. ve II. biçimlerde 176.6-536.7, 204.5-629.3 kg/da elde edilmiştir. Kuru madde oranı 2000 yılında ilk biçimde % 35.0-45.7 ikinci biçimde % 36.7-45.3 olarak bulunmuştur. Uçucu yağ oranı ilk yıl % 4.7-5.7, ikinci yıl ilk biçimde % 5.6-6.9, ikinci biçimde % 3.5-6.6 olarak tespit edilmiştir.

Kızıl ve Tonçer (2005), Diyarbakır koşullarında bazı çok yıllık tıbbi bitkilerin yetiştirilmesi üzerine yürüttükleri çalışmada yaygın olarak Diyarbakır (Çüngüş), Adıyaman (Nemrut Dağı) ve Karacadağ yörelerinde bulunan *Thymus kotschyanus* türünün; *T. kotschyanus* var. *glabrescens*, *T. kotschyanus* var. *eriphorus* ve *T. kotschyanus* var. *kotschyanus* olmak üzere üç alt türü olduğunu, *T. kotschyanus* türünün uçucu yağının % 0.4-0.8 arasında değiştiğini, uçucu yağının temel bileşenlerini % 41.62 thymol, %15.14 carvacrol ve % 11.8 myrcene olduğunu tespit etmişlerdir.

Omidbaigi vd. (2005), İran'da kültüre aldıkları *Thymus citriodorus* türünün GC-MS'de bileşenlerine ayrılan uçucu yağında, on beş farklı bileşen izole etmişlerdir. Uçucu yağındaki temel bileşenler % 54.4 geraniol, % 13.9 geranial, % 10.1 neral, % 5.2 nerol, % 3.3 3-octanone ve % 3.2 borneol olmuştur.

Schultz vd. (2005), Türkiye florasına ait bazı tıbbi bitkilerin uçucu yağlarını IR ve Raman spektroskopisi yöntemlerine göre karakterize etmişlerdir. *Origanum*, *Satureja*,

Salvia, *Sideritis*, *Thymus*, *Calamintha*, *Lavandula*, *Ziziphora* ve *Thymbra* türlerine ait uçucu yağlar ATR/FT-IR ve NIR-FT-Raman olmak üzere, iki farklı tamamlayıcı spektroskopi yöntemiyle incelenmiştir. Her iki teknikte de gölgede kurutulmuş bitki materyallerinden su buharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağların temel bileşenlerini carvacrol, thymol, p-cymene, γ -terpinene, camphor, 1,8 cineole, α ve β -pinene oluşturmuştur.

Tonçer ve Kızıl (2005), *Thymbra spicata* var. *spicata*'nın en uygun hasat zamanı ve biçim yüksekliğini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, hasat zamanları olarak çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerini incelemiştir. Hasat zamanının, ot verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimine olan etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek drog yaprak (3.107 t/ha) ve uçucu yağ veriminin (70.7 l/ha) tam çiçeklenme döneminde ve 10 cm biçim yüksekliğinden biçilen bitkilerden elde ettiklerini vurgulamışlardır. Uçucu yağ oranı % 1.58 ile 2.33 arasında tespit edilmiştir. Kuru madde ve uçucu yağ verimi için en uygun hasat zamanını tam çiçeklenme, biçim yüksekliğini ise 10 cm. olarak belirlemişlerdir.

Hazzit vd. (2006), Cezayir ve Kuzey Afrika ile sınırlı bölgedeki *Origanum* ve *Thymus* türlerinin uçucu yağ bileşenlerini tespit ederek, uçucu yağlarından izole edilen antioksidan ve antibakteriyal özelliklerini araştırmışlardır. *Origanum* türlerinin uçucu yağlarında % 16.8-24.9 p-cymene, % 16.8-24.9 γ -terpinene, % 8.4-36.0 thymol ve % 1.1-29.7 carvacrol tespit etmişlerdir. Bir thymol kemotipi olan *Origanum floribundum* ile α -terpineol kemotipi olan *Thymus numidicus* ilk kez tanımlanmıştır. *Listeria monocytogenes* hatları hem *Origanum* hem de *Thymus* türlerinin uçucu yağlarına karşı oldukça dayanıklı bulunmuştur. Tüm uçucu yağların antioksidan etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Sarıhan vd. (2006), 2002-2004 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütmüş oldukları çalışmada *Origanum vulgare subsp. hirtum*'da sıra arası (30, 40, 50 ve 60 cm) ve sıra üzeri (20, 30 ve 40 cm) mesafelerle kurdukları denemede, en uygun sıra arasını 30-50 cm, sıra üzeri mesafeyi ise 30 cm olarak tespit etmişlerdir.

Bardakçı ve Yılmaz (2007), Sütçüler (Isparta) Bölgesi'nden topladıkları kekiklerin uçucu yağlarını su buharı distilasyonu ile elde etmişler, FTIR spektrumlarını incelemişlerdir. Kaydettikleri bantlardan Sütçüler kekik yağının carvacrol tipinde olduğu sonucuna varmışlardır.

Eminağaoğlu vd. (2007), Artvin yöresinden topladıkları *Satureja spicigera* türünün uçucu yağında % 42.5 carvacrol, % 0.3 thymol tespit etmişlerdir.

Sarac ve Uğur (2008), Muğla yöresinden 4 farklı *Origanum onites*, 3 farklı *Satureja thymbra*, *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart ve *Thymus cilicicus* Boiss. & Bal'e ait materyalleri farklı bölgelerden toplamışlardır. Bitkilere ait uçucu yağlar su buharı distilasyonu metoduyla elde edilmiştir. Mikroorganizmalara karşı uçucu yağların antimikrobiyal aktiviteleri, çoklu antibiyotiğe dayanıklı bakterileri de içeren, disk difüzyon metoduna göre incelenmiştir. Engelleyici bölgelerin kıyaslanması bakımından farklı antibiyotik diskleri kullanılmıştır. *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Pseudomonas fluorescens* MU 87 hariç, çoklu dayanıklı hatlar dâhil olmak üzere, araştırmada kullanılan tüm uçucu yağlar gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı etkili bulunmuştur. *O. onites*, *O. vulgare* ssp. *hirtum* ve *S. thymbra* uçucu yağları, *Stenotrophomonas maltophilia* MU 64, *S. maltophilia* MU 99 ve *Chryseomonas luteola* MU 65 bakteri hatlarına karşı oldukça etkili bulunmuştur. Uçucu yağların antimikrobiyal aktiviteleri türlere, alttürler ve varyetelere göre değişiklik göstermiştir. Aynı türün farklı lokasyonlarından toplanan örneklerdeki uçucu yağları farklı derecelerde anti-mikrobiyal aktivite göstermiştir.

Eftekhari vd. (2009), İran'ın Gazvin Bölgesi'nden *Satureja spicigera*'nın tam çiçeklenme döneminde topladıkları materyalde distilasyonla elde ettikleri uçucu yağ GC-MS'de bileşenlerine ayırmışlardır. % 99.12'sini tespit ettikleri uçucu yağın temel bileşenlerinin, % 53.74'ünü carvacrol, % 36.03'ünü thymol teşkil etmiştir. Uçucu yağ disk difüzyon metodu kullanılarak altı farklı bakteri hattına (*Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Pseudomonas aeruginosa*) karşı test edilmiş, uçucu yağın bakteri gelişimini önleyici etkisi kaydedilmiştir. Gram negatif bakteriler arasından *Escherichia coli* ve *Klebsiella*

pneumoniae disk difüzyon metodundaki farklı konsantrasyonlara duyarlılık göstermişlerdir. Uçucu yağı özellikle *Pseudomonas aeruginosa* gibi antibiyotiklere orta derecede dayanıklılık göstermişlerdir.

Grosso vd. (2009), *Satureja montana* uçucu yağında % 52.2-62.0 carvacrol, % 8.6-11.0 thymol, % 6.9-12.8 p-cymene, % 6.4-9.4 c-terpinene ve % 2.0-2.7 b-bisabolene tespit etmişlerdir.

Huang Jian vd. (2009), yedi farklı kültür *Thymus* çeşidinde üç farklı kemotip (thymol, carvacrol ve geraniol) tespit etmişlerdir. Alman kış kekiği olarak adlandırılan (*Thymus vulgaris* cv. 'German'), Fransız kekiği olarak adlandırılan (*Thymus vulgaris* cv 'French'), İngiliz kekiği olarak adlandırılan (*Thymus vulgaris* cv. 'English'), silver posie (*Thymus vulgaris* cv. 'Silver posie') ve sürünücü kekik veya yabani kekik (*Thymus serpyllum*) thymol tipindeki grupta yer almalarına karşın, geniş yapraklı kekik (*Thymus pulegioides*) carvacrol tipinde, altın kekik (*Thymus citriodorus* cv. 'Golden Queen') ise geraniol tipindeki grup içerisinde yer almışlardır.

Kızıl (2009), Diyarbakır ve Kahramanmaraş menşeei *Satureja hortensis* türleri üzerinde yürüttüğü araştırmada, uçucu yağ bileşenleri arasında geniş varyasyon olduğunu kaydetmiştir. Diyarbakır orijinli materyallerin temel bileşenlerini % 39.8 carvacrol, % 26.1 thymol, % 8.8 α -pinene ve % 8.4 myrcene oluşturmasına karşılık, Kahramanmaraş menşeei *S. hortensis*'lerin bileşenleri sırasıyla; % 58.5 carvacrol, % 29.1 α -terpineol, % 2.9 α -pinene, % 2.9 camphene ve % 1.6 myrcene olmuştur.

Alizadeh vd. (2010), İran'da kültüre alınan *Satureja hortensis* türüne farklı gübre dozlarının (0, 500, 1000 ve 1500 mg/bitki, 10-10-10 NPK) yaş ve drog herba verimine, uçucu yağ kompozisyonuna, toplam fenolik bileşenlerine ve antioksidan etkilerini araştırmışlardır. Sonuçlar farklı dozlardaki gübrelemenin *S. hortensis*'te yaş ve drog herba verimini arttırdığını göstermiştir. 1500 mg/bitki dozundaki gübrelemenin uçucu yağ verimi ve etkinliğini arttırdığı kaydedilmiştir. % 97.58-99.24 oranında teşhis edilen uçucu yağında 19 farklı bileşen tespit edilmiştir. Uçucu yağı oluşturan temel bileşenlerin % 43.9-59.2 carvacrol, % 30.7-40.2 γ -terpinene, % 2.8-4 α -terpinene ve % 1.8-2.2 *P*-cymene olduğu bildirilmiştir. Toplam fenolik değeri en yüksek uygulama,

bitki başına 1000 mg'lık gübrelemeden elde edilmiştir. Gübre kullanımının *S. hortensis*'te toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktiviteyi arttırdığı, bu iki parametre arasında da pozitif bir korelasyon olduğu kaydedilmiştir ($R^2=0.55$).

Arslan ve Derviş (2010), *Origanum onites*, *O. syriacum*, *O. minutiflorum*, *O. vulgare*, *O. marjorana*, *Thymus vulgaris*, *T. serpyllum*, *Rosmarinus officinalis*, *Salvia officinalis* ve *Micromeria fruticosa* uçucu yağlarının antifungal etkilerini araştırmış, *Verticillium dahliae* (zeytin solgunluğu)'nın gelişimini engelleyici etkilerini değerlendirmişlerdir. *O. onites*, *O. minutiflorum* ve *O. vulgare* uçucu yağlarının temel bileşenini carvacrol, *O. syriacum*'un temel bileşenini γ -terpinene oluşturmuştur. *T. vulgaris* ve *T. serpyllum* uçucu yağlarının temel bileşenlerini thymol ve p-cymene, *S. officinalis*'in bileşenlerini ise β -thujone ve l-camphor oluşturmuştur. *M. fruticosa* uçucu yağında temel bileşenler pulegone ve isomenthone olarak tespit edilmiştir. İn vitro testleri dikkate alındığında antifungal etki sırasıyla; *O. syriacum*=*O. onites*=*O. minutiflorum*=*O. vulgare*=*T. vulgaris* > *T. serpyllum* > *M. fruticosa* > *S. officinalis*=*O. marjorana* > *R. officinalis* olarak kaydedilmiştir. *S. officinalis*, *O. marjorana* ve *R. officinalis*'in orta derecede antifungal dayanıklı etki gösterdiği, konsantrasyon arttığında etkinin arttığı gözlenmiştir. *O. syriacum*, *O. onites*, *O. minutiflorum*, *O. vulgare* and *T. vulgaris* uçucu yağlarının en etkili antifungal etkiyi gösterdiği ve *Verticillium dahliae* (zeytin solgunluğu) enfeksiyonunun önlenmesi ve gelişiminin durdurulmasında doğal fungusit olarak uygulanabileceği vurgulanmıştır.

Marongiu vd. (2010), Akdeniz Florası'nın tipik bitkilerinden olan lavanta, kekik (*Thymus capitatus*) ve biberiye bitkileri Sardinia'dan (İtalya'da bir ada) toplanarak superkritik karbondioksit ekstraktları hazırlanmıştır. Ekstraktlar GC ve GC-MS'de antibakteriyel ve antifungal etkileri bakımından test edilmiştir. *Thymus capitatus* L. ekstraktında % 87.8 carvacrol, % 2.3 β -caryophyllene ve p-cymene (%2.2) tespit edilmiştir. Lavanta ve biberiye uçucu yağlarının bakteri önleyici bir etkisi tespit edilmemekle birlikte, *T. capitatus*'un *Echeria coli* (MIC= % 0.6) ve *Staphylococcus aureus* (MIC= % 0.078) üzerine inhibitör etkisi tespit edilmiştir.

Nezhadali vd. (2010), İran'ın Babaaman dağlarından topladıkları *Thymus vulgaris* türünde, su buharı distilasyonu ile elde ettikleri uçucu yağında; % 27.2-73.09 thymol, %

6.86-31.76 p-cymene, % 1.02-9.26 γ -terpinene, % 0.05-8.84 myrcene, % 0.25-6.63 α -pinene, % 3.09-5.56 caryophyllene, % 0.99-2.97 thymol methyl ether, % 0.11-2.05 thymolacetate, % 0.49-1.70 carvacrol ve % 0.38-1.10 α -cadinol tespit etmişlerdir.

Sokovic vd. (2010), *Citrus aurantium*, *C. limon*, *Lavandula angustifolia*, *Matricaria chamomilla*, *Mentha piperita*, *M. spicata*, *Ocimum basilicum*, *Origanum vulgare*, *Thymus vulgaris* ve *Salvia officinalis*'in oluşturduğu on farklı tıbbi ve aromatik bitkiye ait uçucu yağ kompozisyonlarını ve antibakteriyal etkilerini araştırmışlardır. Antibakteriyal etkiyi gösteren temel bileşenlerin; camphor, carvacrol, 1,8-cineole, linalool, linalyl acetate, limonene, menthol, a-pinene, b-pinene, ve thymol'un insanda patojen oluşturan bakteriler olan *Bacillus subtilis*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli* O157:H7, *Micrococcus flavus*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritidis*, *S. epidermidis*, *S. typhimurium* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı etkili olduğu tespit edilmiştir. Test edilen bileşenler arasında en fazla antibakteriyal etkiyi *Origanum vulgare*'deki carvacrol'ün gösterdiği bildirilmiştir.

Jakiemiu vd. (2010), uçucu yağ verim ve kalite özelliklerinin vejetatif gelişme ve çevresel faktörlerden önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. Curitiba (Brezilya) yakınlarında toplanan *T. vulgaris* uçucu yağ verim ve kalite özelliklerini araştırmışlardır. Uçucu yağlar bitkinin taze kısımlarından su buharı distilasyonu ile elde edilmiştir. Uçucu yağında 33 farklı temel bileşen tespit edilmiş olup, en önemli olanlar thymol, carvacrol ve borneol olarak tespit edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı üç saatlik kaynatmadan, % 1.86 oranında elde edilmiştir.

Hadian vd. (2010), İran'daki 30 farklı gözlem bahçesinde *Satureja hortensis* L. türlerinin morfolojik çeşitliliklerini, uçucu yağ bileşenlerini araştırmışlardır. Koleksiyon bahçeleri arasında önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Isfahan'daki gözlem bahçesinden 53.0 g/bitki, Maragheb'dekinden 40.8 g/bitki ve Yasooj'daki denemelerden 39.5 g/bitki drog herba verimi elde edilmiştir. Uçucu yağ oranları % 0.5 (Marivan) ile % 2.9 (Isfahan) arasında farklılık göstermiştir. Uçucu yağlarında 29 bileşen tespit edilmiş olup, temel bileşenleri % 42.0-83.3 carvacrol, % 0.5-28.5 γ -terpinene ve % 1.0-17.1 p-cymene teşkil etmiştir.

Carlen vd. (2010), *Thymus vulgaris* L.'in verim ve kalite özelliklerinin optimize edilmesi amacıyla uyguladıkları ıslah programından erkısır ve fertil klonların melezlenmesinden 56 yeni hibrit elde etmişlerdir. Bu hibritler 2000-2002 yılları arasında üniformite, drog herba ve uçucu yağ verimi, kış don toleraslılığı, ebeveynlerin tohum üretim potansiyelleri yönünden test edilmiştir. Beş farklı kültür çeşidiyle denemeye alınan hibritler arasında 'Varico III' en ümit vadeden çeşit olmuştur. Denemeler 2007 yılında bir biçim, 2008 yılında iki biçim olmak üzere Almanya, İsviçre ve Fransa'nın dağlık bölgelerinde (deniz seviyesinden 920 m yükseklikte) yürütülmüştür. Varico II ve Varico III denemeye alınan kültür çeşitleri içinde en yüksek drog herba verimine sahip thymol kemotipindeki çeşitler olmuşlardır. Thymol kemotipindeki diğer bir çeşit olan 'Deutscher Winter' % 3'ün altındaki uçucu yağla en düşük uçucu yağ oranına sahip olan çeşit olmuştur. Varico II'den % 3.5, Varico III'den % 4.9 uçucu yağ elde edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranları diğer üç Fransız kültür çeşidinden elde edilmiştir ancak bu çeşitlerin kuru madde oranları düşük olmuştur. Denemedeki tüm hibrit çeşitler, populasyon çeşit olan 'Deutscher Winter'den daha fazla üniformite göstermişlerdir. Sonuç olarak Varico 3'ün İsviçre ve Orta Avrupa'daki üreticilerle, thymol kemotipinde kekik arayan endüstrilere tavsiye edilebileceği belirtilmiştir.

Simonnet vd. (2010), *Origanum* cinsine ait türlerin zengin carvacrol muhtevasının, antimikrobiyal amaçlı gıda katkı maddesi olarak kullanımlarına olan ilgiyi arttırdığını belirtmişlerdir. 3 farklı ticari öneme sahip *Origanum* çeşidi 'Carva, Origalia ve Bolier', Fransa'nın çok farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip Jura ve Haute-Saône bölgelerinde 2004-2006 yılları arasında değerlendirilmişlerdir. Son derece sert iklim koşullarına sahip olan bu bölgede türlerin iyi adapte oldukları gözlenmiştir. Carva ve Origalia % 7.5 ile en yüksek uçucu yağ oranına sahip çeşitler olmuştur. Bu türler aynı zamanda yüksek bölgelere de iyi uyum sağlamışlardır. Carva ilk yılda da yüksek herba verimiyle büyük avantaj oluşturmuştur. Araştırma sonucunda iki yıllık 400 l/ha uçucu yağ verimi ve % 75-80 carvacrol muhtevası ile, *Origanum* türlerinin kültüre alınmalarının potansiyel doğal carvacrol kaynağı olarak ilgili endüstrilerce değerlendirilebileceği vurgulanmıştır.

Drutu ve Trotus (2010), Secuieni, Neamt, County, Romanya'da *Geum vulgare* L., *Origanum vulgare* L., *Echinacea purpurea* (L) Moench. ve *Ocimum sanctum* L.'un kültüre alınması yönünde yürüttükleri araştırmada üç farklı ekim dönemi uygulamışlardır. İlk dönem 20-30 Ağustos (I. periyot yaz sonu), ikinci dönem ise 20- 30 Mart (ilkbahar, II. erken periyot) ve 30 Mart-10 Nisan (II. geç periyot) şeklinde olmuştur. *Origanum vulgare* L. 3521.67 kg/ha drog verimle en yüksek 20-30 Ağustos tarihlerinde ekilmiş bitkilerden elde edilmiştir. En düşük verimse 2133 kg/ha ile 30 Mart-10 Nisan dönemleri arasında ekilen bitkilerden elde edilmiştir. Her iki dönem arasındaki verim farkı 1455 kg/ha (% 41) olmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırma Yerinin Özellikleri

Deneme 2007 yılında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Yenimahalle'deki deneme parsellerinde kurulmuştur. Araştırma yerinin deniz seviyesinden yüksekliği 842 m olup 39° 57' kuzey enlem ve 32° 81' doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır.

3.1.1 İklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü 2007, 2008, 2009 ve 2010 yıllarına ait yağış (mm), aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) değerleri ile bunların uzun yıllar ortalamaları (1980-2010, 30 yıl) Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1'de görüldüğü üzere, 2007 ve 2010 yılları arasında toplam yağış miktarı 305-423 mm arasında değişmiştir. 2007 ve 2008 yıllarında toplam yağış miktarı 305mm ve 323 mm ile uzun yıllar ortalaması olan 353 mm'nin altında kalmıştır. Plantasyon yılındaki kuraklıktan en çok *Thymus vulgaris* ve *Satureja spicigera* türleri etkilenmiştir. Diğer türlere göre daha çalı formunda olan bu türlerin çeliklerini köklendirmek güç olmuş, perlite dikilen çelikler 2007 yılında Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü'nün kontrollü iklim dolaplarında (% 60 nem) ancak köklendirilmişlerdir. 2007 plantasyon yılında her iki türün tarlaya şaşırtılmaları sonrasındaki rutin sulama, gölgeleme ve diğer bakım işlemlerine rağmen adaptasyon ve türlerin gelişmelerinde sorunlar yaşanmıştır. Denemenin yürütüldüğü her dört yılda da aylık ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalaması olan 10.5°C'nin üzerinde olmuştur. Ortalama sıcaklık, 2007 ve 2010 yılları arasında uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyretmiş olup, nispi nem uzun yıllar nem oranına göre daha düşük olmuştur.

Çizelge 3.1 Ankara ili 2007, 2008, 2009 ve 2010 ve uzun yıllar ortalamalarına (1980-2010) ait ortalama sıcaklık (°C), aylık yağış toplamı (mm) ve ortalama nispi nem (%) değerleri*

AYLAR	Aylık toplam yağış (mm)					Aylık ortalama sıcaklık (C°)					Aylık ortalama nispi nem (%)				
	UY	2007	2008	2009	2010	UY	2007	2008	2009	2010	UY	2007	2008	2009	2010
Ocak	37.4	39.0	20.1	61.5	56.2	-2.3	1.2	-4.0	2.4	1.2	78.3	76.0	76.3	76.2	89.1
Şubat	25.1	16.4	6.5	69.5	39.4	0.4	2.5	0.1	4.3	4.02	76.2	68.5	68.9	75.4	79.3
Mart	18.1	37.5	54.9	55.6	41	3.1	7.2	10.1	5.3	6.8	73.0	59.5	57.6	69.0	75.9
Mayıs	40.3	17.9	45.4	24.8	21.7	13.3	20.4	15.5	15.8	14.6	67.2	41.1	50.9	55.9	54.6
Haziran	35.4	31.7	10.3	28.0	75.8	16.7	22.6	22.0	21.9	19.1	62.4	45.0	41.0	44.4	63.3
Temmuz	14.7	3.9	0.0	13.9	19.8	20.5	26.7	24.9	23.6	20.6	56.2	29.8	35.7	46.6	49.1
Ağustos	11.9	9.8	0.7	0.4	0.0	26.1	26.3	26.6	23.2	25.5	55.6	37.1	34.5	37.3	38.8
Eylül	16.7	0.0	61.6	10.3	0.0	17.7	20.9	19.9	18.2	17.09	57.9	35.0	50.3	49.4	44.3
Ekim	30.5	14.1	18.6	13.7	81.6	9.8	14.0	13.3	16.7	12.3	67.4	50.0	63.8	49.8	67.8
Kasım	42.7	66.7	43.6	43.1	24	9.4	7.5	8.7	7.3	8.65	77.2	73.0	72.1	75.0	73.3
Aralık	42.0	44.4	28.8	28.0	50.0	2.4	2.0	2.0	2.0	4.6	78.0	75.7	78.6	76.0	80.8
Ortalama	-	-	-	-		10.5	13.3	12.7	12.6	11.9	68.3	53.7	57.0	59.6	65.19
Toplam	353	305	323	420	423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Devlet Meteoroloji İstasyonu

3.1.2 Deneme yerinin toprak özellikleri

Gözlem ve analizlere ilişkin verilerin alındığı 2009 ve 2010 yıllarına ilişkin 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Toprak Gübre ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü'nde analiz edilmiş, sonuçlar çizelge 3. 2'de verilmiştir.

Çizelge 3. 2 Deneme yerine ait çeşitli besin maddeleri ve toprak değerleri

Su ile Doymuşluk %	Bünye Sınıfı	EC ds/m	Toplam Tuz %	Toprakta pH	Kireç (CaCO ₃)	Bitkilere Yararışlı Besin Maddeleri (ppm)		Organik Madde %	Organik Karbon %
						P	K		
63	Killi-tınlı	1.884	0.076	7.65	9.28	82.43	1096.66	2.07	1.20

Deneme yeri toprak analizi sonuçlarına göre toprak killi-tınlı bir tekstür göstermiştir. Toprak pH'sı 7.65 olarak tespit edilmiş olup, 7.3-7.7 arası toprakların hafif alkali-alkali sınıfta yer aldığı bildirilmiştir. Kireç miktarı 9.28 olup kireçli (8-15) yapıdaki toprak grubu içerisinde yer almıştır. Organik madde oranı % 2.07 (orta) olarak tespit edilmiştir. Toprağın elektriksel iletkenliği (EC) 1.884 ds/m (0-2 tuzsuz) tuzsuz bulunmuştur. Toplam tuz oranı % 0.076'dır. Bitkilerce alınabilir fosfor (P) 82.43 ppm (yüksek), potasyum (K) 1099.66 ppm (yeterli) olarak tespit edilmiştir. Organik karbon % 1.20 olarak kaydedilmiştir. Toprağın mikroelement analizine göre, yararışlı demir (Fe) 4.09 ppm (0.2-4.5 orta), yararışlı bakır (Cu) 1.55 ppm (>0.2 yeterli), yararışlı çinko (Zn) 8.15 ppm (> 8.0 çok fazla) ve yararışlı Mangan (Mn) 29.92 ppm (14-50 yeterli) olarak tespit edilmiştir. Topraktaki yararışlı Zn oranı çok fazla bulunmuştur (Jackson 1962, Hızalan ve Ünal 1966, Lindsay ve Norwell 1969, Tovep 1991).

3.2 Materyal

Denemede öncelikli materyal olarak ülkemizdeki türler ve kontrol mahiyetinde de bunlardan geliştirilmiş yerli ve yabancı çeşitler düşünülmüş, ancak bazı nedenlerle bu tam mümkün olamamıştır. Bir kaç defa görüşülmesine rağmen *Origanum onites* türünden, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından 2002 yılında geliştirilen **Ceylan** ve **Tayşi** çeşitlerinin çeliklerinden temin edilememiştir. Ülkemizde doğal olarak bulunmamasına rağmen cinsinin en önemli türü olan *Thymus vulgaris*'in denemede bulunmasının doğru olacağı düşüncesi ile hareket edilmiş ve sonuçta temin edilmiştir. Bunun yanında ülkemizdeki kekik türlerinden başta *Thymus kotschyanus* Boiss. olmak üzere birkaç türün tohumları Dicle Üniversitesi ve Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmişse de bunlardan yeterli parseller oluşturulamadığından denemeye dahil edilememişlerdir. Denemede materyal olarak darla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Haymana Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Birimi koleksiyon bahçesindeki *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Thymus vulgaris*, *Thymus citriodorus* türleri kullanılmıştır. *Satureja hortensis* tohumları ve *Satureja spicigera* türü çelikleri Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Samsun)'nden temin edilmiştir. *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'a ait çelikler Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü koleksiyon bahçesinden alınarak çoğaltılmıştır. *Thymus vulgaris* türüne ait (populasyon) bitkiler Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Yalova) ile Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen bitkilerin çoğaltılmasıyla oluşturulmuştur. Denemede referans bitki teşkil etmesi bakımından İsviçre'de (Delley Seeds and Plants Ltd tarafından) geliştirilen % 70–95 carvacrol oranına ve % 5 uçucu yağ oranına sahip hibrit bir çeşit olan 'Carva' (*Origanum vulgare* L. subsp. *viridulum* x *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum*) ve % 3 uçucu yağ oranı ile % 40-65 oranında thymol içeren 'Varico III' (*Thymus vulgaris* L.) kültür çeşitleri kullanılmıştır. Türler hakkında genel bilgiler 3.2.1'de verilmiştir.

3.2.1 Türler hakkında genel bilgiler

O. vulgare subsp. *hirtum* (LINK) IETSWAART

Otsu yapıdaki çok yıllık olan tür, mayıs ayından ekim ayına kadar çiçeklenme göstermektedir. Deniz seviyesinden 2500 m. yüksekliklerde rastlanmakla birlikte daha çok kuru tepe ve kaya yamaçlarında, konifer veya karışık ormanlar ve makilerde yayılış göstermektedir. Kalkerli ve kalkersiz topraklarda yetişebilmektedir. Ülkemizde İstanbul kekiği olarak da adlandırılan tür daha çok Trakya, Batı ve Güney Anadolu'da yayılış göstermektedir (Anonim 2011a).



(a)



(b)

Şekil 3.1 a.b *O. vulgare* subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği) bitkisi ve parselleri

Carva Kültür eidi

Origanum vulgare L. subsp. *hirtum* ile *Origanum vulgare* L. subsp. *viridulum*'un F1 melezi olan tür fenotip olarak üniformite gösterdiği, kuru drog veriminin hektara 5-6 ton, uçucu yağ oranının % 3-5 olduğu, % 65-95 carvacrol ve % 1-10 thymol oranına sahip olduğu bildirilmektedir. Tohumla kolaylıkla çoğaltılabilmesi klonla çoğaltılan türlere göre avantaj sağlamaktadır. İsviçre'de geliştirilen eidin tohum retimi DSP, CH-1567 Delley tarafından yapılmaktadır (Rey vd. 2002).



(a)



(b)

Şekil 3.2 a.b Carva kültür çeşidi iek yapısı ve parselleri

***Origanum onites* L.**

Çok yıllık, yarı çalı formundaki tür, taşlık tepe, kaya yamaçları, bazen kısmen gölgelik yerlerde gelişmektedir. Deniz seviyesinden 1400 m yüksekliklerde rastlanmaktadır. Nisan ayında başlayan çiçeklenme ağustos ayında son bulur. Bilyeli kekik olarak da adlandırılan tür, ülkemizde Batı ve Güney Anadolu'da yayılış göstermektedir (Anonim 2011a).



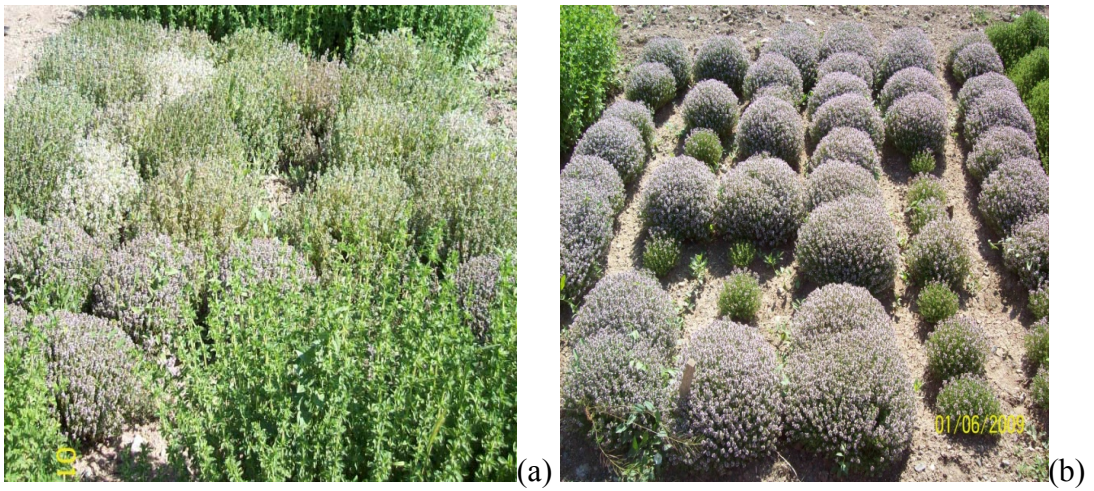
Şekil 3.3 a.b.c.d *O. onites* (İzmir kekiği, bilyeli kekik) bitkisinde çiçeklenme ve bilye oluşumu

Varico III (*Thymus vulgaris*) Kültür eidi

Dik gelişen bitkide düz çalimsı bir dallanma görülür. Yeşil-gri yaprakları, lila rengi çiçekleri mevcuttur. Thymol muhteva eden Alman tipinde bir varyetedir. Ekonomik anlamda 4-5 yıl ürün verebilmektedir. Kıa oldukça dayanıklıdır. İsviçre’de Semen Delley tarafından geliştirilen çeşitten % 3-5 uçucu yağ, % 40-65 thymol, % 3.5 carvacrol, % 8 γ -terpinene ve % 9 para-cymene elde edilebileceği belirtilmiştir. eidin İsviçre ve Orta Avrupa’daki üreticilerle, thymol kemotipinde kekik arayan endüstrilere tavsiye edilebileceği belirtilmiştir (Carlen vd. 2010).



Şekil 3.4 a.b *Thymus vulgaris* (Varico III, çeşit) iekli parsellerinden görüntü



Şekil 3.5 a.b *Thymus vulgaris* (populasyon) parsellerinde solda beyaz lila renkli iekli bitkiler, sağda dar yapraklı kompakt form

***Thymus x citriodorus* (synonym *T. fragrantissimus*, *T. serpyllum citratus* ve *T. serpyllum citriodorum*)**

Thymus citriodorus'un, *T. pulegioides* ve *T. vulgaris*'in melezi olduğu bildirilmektedir. Her zaman yeşil olan tür temmuz-ağustos aylarında çiçeklenmektedir. Bitki hermafrodit çiçek yapısına sahiptir. Killi-kumlu, iyi drene edilmiş topraklara iyi adapte olabilmektedir. Parfümeri sanayinde ve gargara terkiplerinde kullanıldığı bildirilmektedir. Çiçeklerindeki zengin nektar balarını çekici etkiye sahiptir (Huxley 1999).

Ülkemizde doğal yayılışı olmayan tür taze limon kokusu ve gösterişli çiçekleriyle daha çok peyzaj amaçlı kullanılmaktadır. Limon kekiğı ya da altın kekik olarak da adlandırılan türün geraniol tipinde kekik grubu içerisinde yer aldığı bildirilmiştir (Huang Jian vd. 2009).

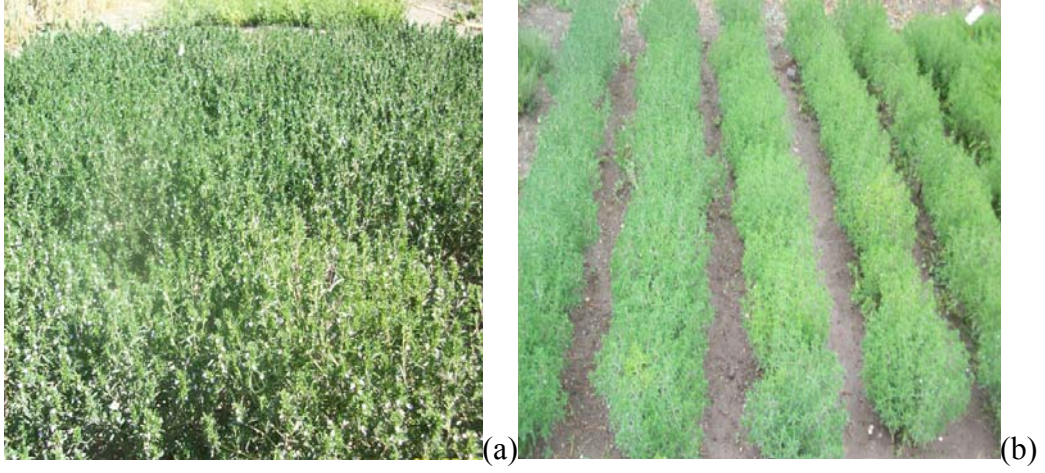


Şekil 3.6 a.b *Thymus citriodorus* (limon kekiğı) çiçekli bitki ve parselleri

***Satureja hortensis* L.**

Tek yıllık otsu yapıdaki tür süpürge kekiğı ve çibriska olarak da bilinir. Haziran-eylül ayları arasında çiçeklenmektedir. Doğal olarak kayalık ve aşınmış yamaçlarda, çakıllı yerlerde, kıyılardaki gevşek kumsallarda ve nadas alanlarında

bulunabilmektedir. Deniz seviyesinden 1920 m yüksekliklerde bulunabilmektedir. Ülkemizde Güney Anadolu Bölgesi'nde yayılış göstermektedir.



Şekil 3.7 a.b *Satureja hortensis* parsellerinden görüntüler

***Satureja spicigera* (C. KOCH) BOISS.**

Trabzon kekiği olarak da bilinen, çok yıllık çalı formundaki tür yatay gelişmekte ve köksap oluşturmaktadır. Ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nde yayılış göstermektedir. Kayalık, seki ve çalılıklarda doğal olarak bulunmaktadır. Bitki ağustos-eylül ayları arasında çiçek açmaktadır. Deniz seviyesinden 1500 m yükseğe kadar yayılış gösterebilmektedir.



Şekil 3.8 a.b *Satureja hortensis* parsellerinden görüntüler

3.2.2 Kekik türlerinin çoğaltılması ve fide elde edilmesi

Kekik hem vejetatif hem de generatif olarak çoğaltılabilmektedir. Denemede kullanılan türler vejetatif olarak; 2007 yılı mayıs–haziran aylarında gelişmiş bitkilerden alınan uç sürgünlerin (5-7 cm) perlit ve torf dolu viyollerde köklendirilmeleriyle oluşturulmuştur. Şekil 3.9 ve 3.10’da alınan çeliklerin torf ve perlit dolu viyol ve kasalarda köklendirilmesi ve çelik oluşumuna ait görüntüler yer almaktadır.



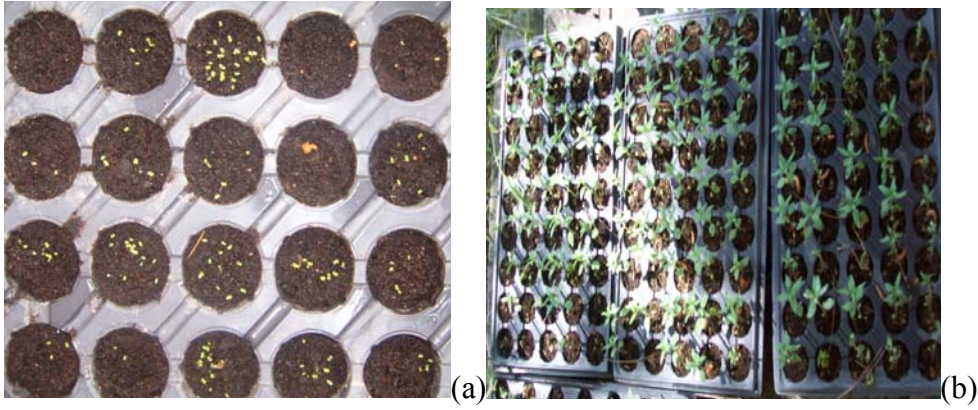
Şekil 3.9 Kekik fidelerinin torf ve perlit dolu kasalarda köklendirilmesi



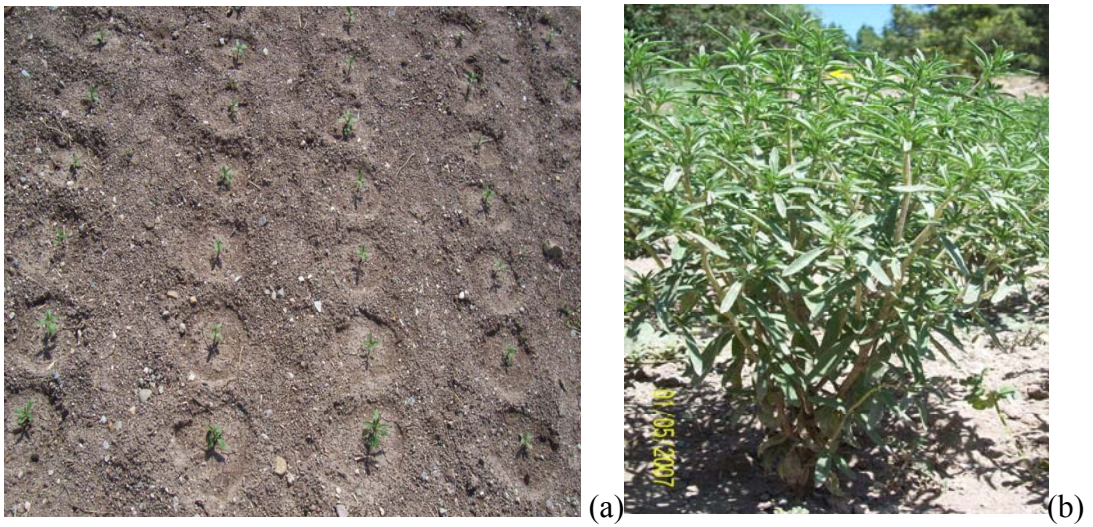
Şekil 3.10 Sağda perlitte, solda torfta köklenmiş kekik fideleri

Carva ve Varico III'e ait bitkilerin çoğaltılması, mevsimin son derece kurak seyretmesi ve kontrollü ortam bulunamamasındaki sıkıntılar nedeniyle, sisleme usulü seralara sahip Çamlıkaya Peyzaj tarafından yapılmıştır. Torf dolu kasalara ekilen ve çimlendirilen tohumlardan elde edilen fidecikler viyollere aktarılmış, viyollerde 10-12 cm'yi bulan fideler ise 16 Ekim 2007 tarihinde tarlaya şaşırtılmışlardır.

Denemedeki tek, tek yıllık tür olan *Satureja hortensis* tohumları, torf (Klassman) dolu kasalara mart ayı başında ekilmiş, 8-10 cm'ye ulaşan fideler diğer türlerde olduğu gibi 40x20 cm aralık mesafeyle mayıs ayı başında gözlem ve ölçümlerin alındığı her iki yılda (2009-2010) denemeye şaşırtılmışlardır.



Şekil 3.11 a,b Denemeye ait şaşırtılmış ve gelişmiş *S. hortensis* bitkileri



Şekil 3.12 a,b Denemeye ait şaşırtılmış ve gelişmiş *S. hortensis* bitkileri

2007 plantasyon yılında dikim sonrası parsellerde bakım işlerine devam edilmiş, kış öncesi habitusu oldukça gelişmiş olan *Origanum* türlerinde toprak üzerinde 8-10 cm kalacak şekilde biçim yapılmış, türlerin kıştan zarar görmemeleri için boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Şekil 3.13’de oldukça kurak geçen 2007 yılında bitkilerin tarlaya şaşırtılmasından sonraki günlerde denemenin sulanması ve Şekil 3.14’de 2008 yılı denemenin yağmurlama sulama sistemi ile sulanması görülmektedir.



Şekil 3.13 2007 plantasyon yılında kekik fidelerinin sulanması



Şekil 3.14 2008 yılı plantasyon sonrası denemenin görünüşü



(a)



(b)

Şekil 3.15 a,b 2009 yılı denemedeki parsellerden görünüş



(a)



(b)

Şekil 3.16 2010 yılı denemenin genel görünüşü

3.3 Metot

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parselde 6 sıra, her sırada 11 bitki olacak şekilde plantasyon tesis edilmiştir. Dikim, 40x20 cm sıra arası ve üzeri mesafe ile yapılmıştır. Parsel alanı (2.2x2.4) 5.28 m² olmuş, bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Blok başlarına birer sıra kenar tesiri dikilmiş, ölçümler kenar tesiri ve parsel kenarındaki bitkiler haricinde kalan bitkilerden alınmıştır. Denemeye çok yıllık türler fideler perlit-torf karışımında köklendirildikten sonra şaşırtılmışlardır. Tek yıllık tür olan tür *Satureja hortensis* ise tohumları her yıl torf dolu kasalarda çimlendirilip, 8-10 cm fide oluşturduktan sonra denemeye şaşırtılmıştır.



Şekil 3.17 Perlit-torf karışımı kasalarda köklendirilmeye bırakılan *Satureja spicigera* çelikleri

İlk plantasyon yılı (2007) tesis yılı kabul edildiğinden ve 2008 yılında *O. onites* ve *S. spicigera* türlerinin bulunduğu parsellerde yeterli bitki sayısı sağlanamadığından bu yıllarda tüm gözlem ve ölçümler alınamadığından dolayı bir değerlendirme yapılmamıştır. Bu türlere ait parsellerdeki eksiklikler 2008 yılında yapılan şaşırtmalarla tamamlanmıştır. Denemeye ait değerlendirmeler ilerleyen iki yılda, yani 2009 ve 2010 yıllarında yapılmıştır.

Tüm türler, kekikte uçucu yağ oranının en yüksek olduğu % 50 çiçeklenme döneminde ikişer kez biçilmiş, sonuçlar MSTAT-C İstatistik Programı'nda değerlendirilmiştir. Her iki biçim ve türe ait drog materyallerin uçucu yağ oranları neo-clevenger cihazında su buharı distilasyonu ile tespit edilmiş olup, uçucu yağ bileşenleri Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde bulunan Hewlett Packard Marka, 6890 N HP-5 MS kapılar kolon (30 mx0.25 µm) ve HP 5973 kütle seçici dedektör kullanılarak tespit edilmiştir. Taşıyıcı gaz olarak He (1ml/dak) kullanılmıştır.

3.3.1 Verilerin elde edilmesi

1. **Bitki boyu:** İlk yıl hariç, ikinci ve üçüncü yılda, her bir biçim yapılmadan önce (cins ve türlerin özellikleri dikkate alınarak çiçeklenme döneminde) her parselde 10 bitkide, toprak seviyesinden bitkinin en uç noktasına kadar olan mesafenin ölçülmesiyle (cm) bulunmuştur.



Şekil 3.18 Bitki boyu ölçümlerinin alınması (cm)

2. **Yeşil herba verimi:** İkinci ve üçüncü yıllarda, parsellerden toprak seviyesinden yaklaşık 8-10 cm yükseklikten bitkiler biçilerek, parsel verimleri bulunmuş, daha sonra bu değerler dekar üzerinden hesaplanmıştır (kg/da).
3. **Drog herba verimi:** İkinci ve üçüncü yıl, her parselden (tekerrürden) alınan 500'er g'lık yeşil herba örnekleri kurutma dolaplarında 35°C'de 3 gün (72 saat) süreyle kurutulmuştur. Bulunan kuru ağırlık üzerinden parsel drog herba verimleri hesaplanmış, bu değerler dekara çevrilmiştir.
4. **Yeşil yaprak verimi:** Yeşil herbadan alınan 500'er g'lık örneklerde yaprak ve saplar birbirinden ayrılıp tartılmış, yaprak/sap oranı bulunmuştur. Elde edilen oranın yeşil herba verimi ile çarpılmasıyla yeşil yaprak verimi bulunmuştur.



Şekil 3.19 Sap ve yaprakların birbirinden ayrılması

5. **Yaprak oranı:** Her parselde biçimden sonra 500 g'lık örneklerde sap-yaprak ayrımı yapılmış, yeşil herba da yaprak oranları belirlenmiştir.
6. **Drog yaprak verimi:** Her parselden alınan 500 g'lık yeşil yaprak örnekleri kurutma dolabında 3 gün süreyle (72 saat) 35°C'de kurutulduktan sonra, bulunan kuru ağırlık üzerinden parsel drog yaprak verimleri hesaplanmış, daha sonra bu değerler dekara çevrilmiştir.

7. **Uçucu yağ oranı (%):** Drog herba da uçucu yağ oranı Clevenger cihazı kullanılarak su buharı distilasyonu yöntemiyle belirlenmiştir. 100 g kuru materyal 1250 ml distile su ile 3 saat kaynatılmasından elde edilen uçucu yağın %'de olarak hesaplanmasından bulunmuştur.



Şekil 3.20 Uçucu yağ analizlerinin yapıldığı Neo-Clevenger cihazı

8. **Uçucu yağ verimi (l/da):** Her parsel için elde edilen uçucu yağ oranı değerinin, drog herba verimi ile çarpılmasından elde edilmiştir.
9. **Uçucu yağın bileşenleri:** Uçucu yağların bileşenleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarı'nda bulunan, Hewlett Packard Marka GC'de, 6890 N HP-5 MS kapilar kolon (30 m x 0.25 µm) ve HP 5973 kütle seçici dedektör kullanılarak tespit edilmiştir. Her bir türün uçucu yağ temel bileşenleri (thymol ve carvacrol başta olmak üzere) gaz kromatografisi kütle spektrometresi (GC-MS) ile tespit edilmiştir. 50 m; 0.25 mm ve 0.2 µm film kalınlığındaki silika kılcal kolon kullanılmıştır. 250°C enjektör sıcaklığında, 120°C başlangıç kolon sıcaklığında 5°C/dak kaldıktan sonra 200°C'ye kadar sıcaklık arttırılmıştır. 200°C'de 5

dakika kaldıktan sonra ise 10°C/dak artış oranı ile 240°C'ye kadar ısıtılmıştır. Helyum 1.5 ml/da ile 2 µl enjektör akış hızında taşıyıcı olarak kullanılmıştır.

3.3.2 Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Tüm istatistiki hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan Testi kullanılarak bulunmuştur (Düzgüneş vd. 1987).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

2009 ve 2010 yıllarında türlerin biçim zamanları (çizelge 4.1) ile diğer araştırma sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.1 2009 ve 2010 yıllarında denemedeki türlerin I. ve II. biçim tarihleri

Türler	2009 Yılı Biçim Zamanları		2010 Yılı Biçim Zamanları	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Populasyon	15-17.06.2009	12-15.10.2009	16-17.06.2010	02-03.09.2010
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	11-12.06.2009	25-26.08.2009	15.06.2010	31.08.2010
<i>Origanum onites</i>	22-25.06.2009	20-24.08.2009	08.06.2010	16.08.2010
<i>Thymus vulgaris</i> L. Varico III	03-04.06.2009	15-16.10.2009	31.05.01.06.2010	22-23.09.2010
<i>Thymus vulgaris</i> L. Populasyon	01-02.06.2009	19-20.10.2009	02-04.06.2010	19-20.10.2010
<i>Thymus citriodorus</i>	09-11.06.2009	12-15.10.09	11-14.06.2010	22-23.10.2010
<i>Satureja hortensis</i>	22-25.06.2009	20-24.08.09	09.08.2010	27-28.09.2010
<i>Satureja spicigera</i>	11-12.06.2009	25-26.08.09	01-02.07.2010	29-30.09.2010

4.1 Bitki Boyu (cm)

2009 ve 2010 yıllarına ait birinci, ikinci biçim bitki boyu değerleri ve ortalamaları varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları çizelge 4.2’de özetlenmiştir.

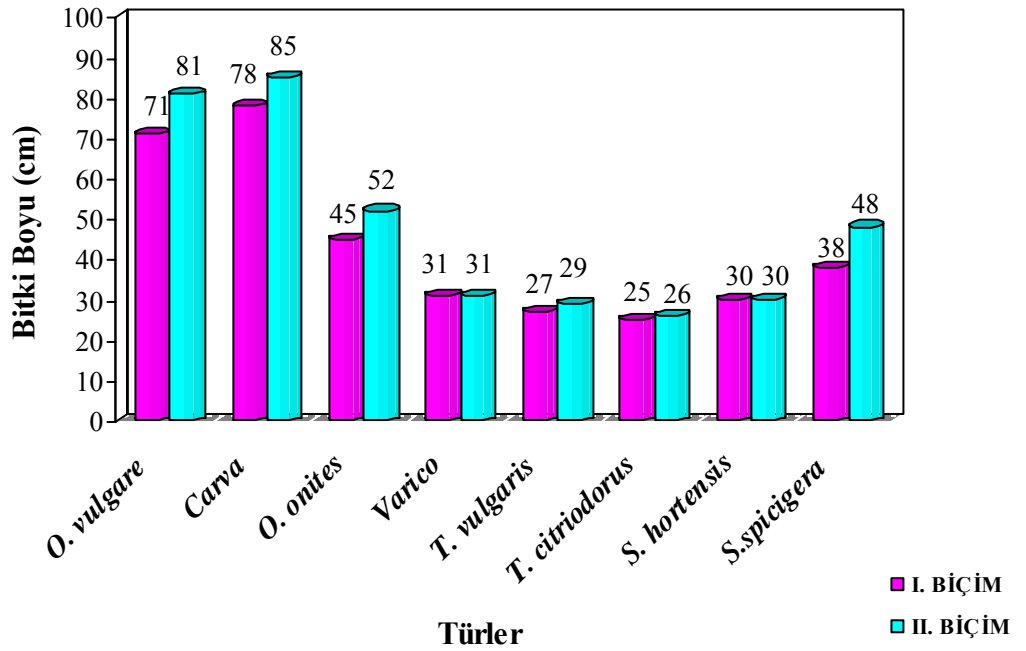
Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere, 2009 ve 2010 yıllarında türlerin I. ve II. biçim bitki boylarına ait varyans analizi sonuçlarında türler arası farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bundan dolayı her iki yıl ve iki biçim ortalamaları, hem % 5 hem de % 1 seviyesinde farklılık gruplandırmalarına tabi tutulmuştur. Her

iki biçim ve ortalamaları üzerinden yapılan farklılık gruplandırmaları çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4. 2 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları bitki boylarına (cm) ait varyans analizi sonuçları

Biçim Dönemleri	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	2009 Yılı Kareler Ortalaması	2010 Yılı Kareler Ortalaması
I. Biçim	Tekerrür	3	3.125	30.599
	Tür	7	2339.196 **	3499.143 **
	Hata	21	8.006	7.172
II. Biçim	Tekerrür	3	99.917	35.594
	Tür	7	1262.571 **	1325.042 **
	Hata	21	33.726	32.791
Ortalama	Tekerrür	3	19.458	29.128
	Tür	7	1664.268 **	2255.502 **
	Hata	21	7.744	13.067

** % 1 seviyesinde önemli



Şekil 4. 1 2009 ve 2010 yılları türlerin bitki boyu ortalamaları (cm)

Türlerin 2009 ve 2010 yılları I. ve II. biçim bitki boyu ortalamalarına (cm) ilişkin değerler şekil 4.1’de (rakamlar alt ve üst limitlere tamamlanarak) gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları bitki boyu ortalamaları ve farkları (cm)

TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. Biçim	II. Biçim	Ortalama	I. Biçim	II. Biçim	Ortalama
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	79.25 b A	61.75 a A	71.00 b B	92.15 b A	70.75 a A	81.47 a A
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	85.50 a B	69.75 a A	78.00 a A	96.97 a A	73.63 a A	85.32 a A
<i>O. onites</i>	56.25 c C	34.00 b B	45.50 c C	59.78 c B	44.88 b B	52.35 b B
<i>T. vulgaris</i> Varico III	30.00 e fD	32.00 b BC	31.25 e E	30.45 e D	31.98 c C	31.25 c C
<i>T. vulgaris</i> populasyon	21.50 g E	32.75 b BC	27.25 ef EF	25.00 f E	32.80 c C	28.92 c C
<i>T. citriodorus</i>	28.00 f E	21.25 bcBC	24.75 f F	22.63 f E	30.38 c C	26.52 c C
<i>S. hortensis</i>	33.50 e E	27.00 bc BC	30.50 e E	32.95 e D	27.83 c C	30.42 c C
<i>S. spicigera</i>	50.50 d F	25.50 c C	38.25 d D	47.80 d C	48.00 b B	47.92 b B
A.Ö.F. (%1)	5.665	11.63	5.571	5.362	11.66	7.237

*: Küçük harfler %5; büyük harfler %1 düzeyindeki farklılık gruplarını göstermektedir.

2009 yılında bitki boyu ortalamaları bakımından % 1’e göre I. biçimde altı, II. biçimde üç, ortalamalarında ise yine altı farklı istatistiki grup oluşmuştur. İki biçimin ortalaması dikkate alındığında denemede tüm *Thymus*’lar aynı istatistiki grup içerisinde yer almışlardır. Bitki boyuna ait 2009 yılında dört tekerrür ortalaması olarak elde edilen en yüksek değer 85.50 cm ile Carva, en düşük değer 21.50 cm ile *T. vulgaris* olmuştur. II. biçimde en yüksek bitki boyu yine 69.75 cm ile Carva’ndan elde edilmiş, en düşük bitki boyuna sahip tür bu biçimde 21.25 cm ile *Thymus citriodorus* olmuştur. Her iki biçim ortalamasında, çizelge 4.3’de görüldüğü üzere

bitki boyu en yüksek türler ortalama 78.00 cm ile Carva ve 71.00 cm ile *O. vulgare* var. *hirtum* olmuş, 45.50 cm ile *O. onites* onları izlemiştir. *S. spicigera* ortalama 38.25 cm bitki boyuna ulaşmıştır. Bitki boyu bakımından en düşük değer gösteren tür ortalama 24.75 cm ile *T. ciriodorus* olmuştur.

2010 yılında %1'e göre I. biçimde beş, ikinci biçim ve ortalamalarında üç farklı istatistiki grup oluşmuştur. İki biçim ortalamaları dikkate alındığında yine tüm *Thymus*'lar ve *S. hortensis* türü aynı grup içerisinde yer almışlardır. 2010 yılında her iki biçimde 96.97, 73.63 cm ve bunun sonucu olarak da 85.32 cm ortalama ile Carva bitki boyu en yüksek tür olmuştur. I. biçimde bitki boyu en kısa tür 22.63 cm ile *Thymus citriodorus*, II. biçimde 27.83 cm ile *Satureja hortensis* ortalamada ise 26.53 cm ile *T. citriodorus* olmuştur.

Ankara koşullarında Sarıhan vd. (2006)'nin *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'la yürüttükleri araştırmada bitki boyunu 61.4-70.6 cm olarak kaydedilmiştir. Bizim yürüttüğümüz araştırmada 2009 ve 2010 yılları ortalaması olarak *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'da 78.00 ve 85.32 cm bitki boyu tespit edilmiştir. Her iki yılda da ilkbahar yağışlarının yüksek olması türlerin bitki boylarını da arttırmıştır.

Güngör vd. (2005), 1998-2000 yılları arasında Dereköy'de (Manisa-Kula) yürüttükleri araştırmada, 8 farklı *Origanum onites* L. hattını verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmişlerdir. 1999 yılında tek biçim, 2000 yılında iki biçim alınan denemede; 1999 yılında bitki boyunu 22.9-32.5 cm, 2000 yılında I. biçimde 33.6-44.7 cm, ikinci biçimde 20.4-32.4 cm olarak kaydetmişlerdir. Bu çalışmada 2009 yılında *O. onites*'te 2009 yılında bitki boyu ortalama 45.50 cm, 2010 yılında 52.35 cm olarak tespit edilmiştir. Bu değerler Dereköy'deki bitki boylarından yüksek bulunmuştur.

Kızıl ve Tonçer (2001), *Satureja hortensis* L.'in bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesini amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürüttükleri denemede bitki boyunu 40.35, 42.69 cm olarak ölçmüşlerdir. Bu araştırmada *S. hortensis*'te her iki biçimin

ortalamasında bitki boyu 2009'da 30.5 cm, 2010 yılında 30.42 cm olarak kaydedilmiş olup Kızıl ve Tonçer'in bulunduğu değerlerin altında seyretmiştir.

Pank ve Krüger (2003), 13 farklı *Thymus vulgaris* populasyonundan aldığı gözlemlerde ilk yıl bitki boyunu 40-50 cm olarak tespit etmişlerdir. Bizim yürüttüğümüz araştırmada Varico III kültür çeşidinin her iki yılda da (2009 ve 2010) bitki boyu her iki biçim ortalaması 31.25 cm olmuştur. Bitki boyu ortalama değerleri sırasıyla *T. vulgaris* populasyonda sırasıyla, 27.25 cm, 28.92 cm, *T. citriodorus*'ta 21.25cm ve 26.52 cm olmuş, tüm değerler Pank ve Krüger'in bulunduğu değerlerin gerisinde kalmıştır.

4.2 Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Yeşil herba verimine ait 2009 ve 2010 yılları birinci, ikinci biçim ve toplam dekara verim (kg) ortalamalarına ait değerler varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları çizelge 4.4'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.4 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları yeşil herba verimlerine (kg/da) ait varyans analizi sonuçları

Biçim Dönemleri	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	2009 Yılı Kareler Ortalaması	2010 Yılı Kareler Ortalaması
I. Biçim	Tekerrür	3	53555.696	700986.805
	Tür	7	2276982.101 **	3680685.961 **
	Hata	21	153801.496	211535.413
II. Biçim	Tekerrür	3	829239.563	255436.322
	Tür	7	1905263.403 **	4668668.300 **
	Hata	21	296199.916	246968.405
Toplam	Tekerrür	3	1004086.524	1470713.776
	Tür	7	6605915.230 **	14347607.967 **
	Hata	21	497237.865	525913.994

** : %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.4’de görüldüğü üzere, 2009 ve 2010 yıllarında türlerin I. ve II. biçim ve toplam yeşil herba verimlerine ait varyans analizi sonuçlarında türler arası farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Her iki biçim ve ortalamaları üzerinden yapılan farklılık gruplandırmaları çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları yeşil herba verimi ortalamaları ve farkları (kg/da)

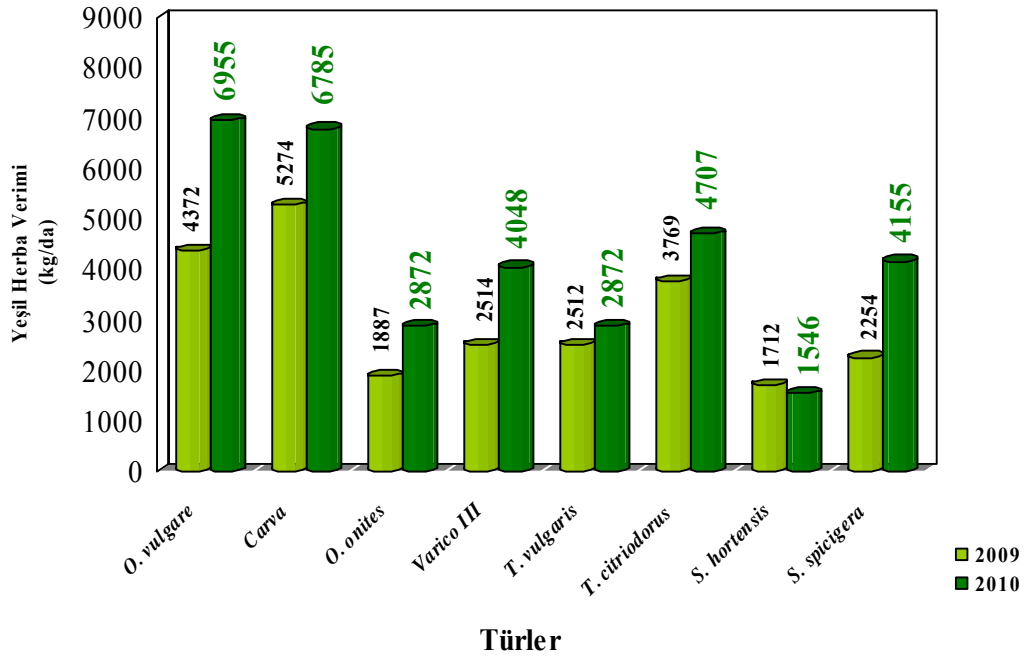
TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. Biçim	II. Biçim	Toplam	I. Biçim	II. Biçim	Toplam
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	2434.0 b AB	1938.0 a A	4372.0 ab AB	3089.0 ab AB	3866.0 a A	6955.0 a A
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	3172.0 a A	2102.0 a A	5274.0 a A	3661.0 a A	3124.0 b AB	6785.0 a A
<i>O. onites</i>	1182.0 de C	705.3 bc B	1887.0 c D	1499.0 cd D	1373.0 c DE	2872.0 c CD
<i>T. vulgaris</i> Varico III	1015.0 e C	1499.0 ab AB	2514.0 c CD	1507.0 cd D	2541.0 b BC	4048.0 b BC
<i>T. vulgaris</i> populasyon	1146.0 de C	1367.0 ab AB	2512.0 c CD	1242.0 cd D	1630.0 c CD	2872.0 c CD
<i>T. citriodorus</i>	1704.0 cd BC	2065.0 a A	3769.0 b BC	1783.0 c CD	2924.0 b AB	4707.0 b B
<i>S. hortensis</i>	1220.0 cde C	491.9 c B	1712.0 c D	947.2 d D	598.8 d E	1546.0 d D
<i>S. spicigera</i>	1764.0 c BC	489.7 c B	2254.0 c D	2530.0 b BC	1626.0 c CD	4155.0 b BC
A.Ö.F. (%1)	785.2	1090.0	1412.0	920.8	994.9	1452.0

*: Küçük harfler %5; büyük harfler %1 düzeyindeki farklılık gruplarını göstermektedir.

Çizelge 4.5’de görüldüğü üzere 2009 yılında yeşil herba verimi ortalamaları bakımından % 1’e göre ilk biçimde üç, ikinci biçimde iki ve toplamda dört farklı istatistiki grup oluşmuştur. I. biçimde en yüksek verim 3172.0 kg/da ile Carva’dan, en düşük verim ise 1015.0 kg/da ile Varico III’den elde edilmiştir. II. biçimlerde en yüksek verim ortalama 2102.0 kg/da ile yine Carva ile 2065.0 kg/da ile *T. citriodorus*’tan elde edilmiştir. Her iki tür de aynı istatistiki grup içerisinde yer

almıştır. II. biçimde en düşük verim 489.7 kg/da ile *Satureja spicigera* ve 491.9 kg/da ile de *Satureja hortensis*'ten elde edilmiş, her iki tür de aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır. Her iki biçimin toplamında en yüksek verim 5274.0 kg/da ile Carva'dan, en düşük verim ise 1712.0 kg/da ile *S. hortensis*, 1887.0 kg/da ile *O. onites* ve 2254.0 kg/da ile *S. spicigera*'dan elde edilmiş olup, her üç türde aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır.

2010 yılında % 1'e göre I. biçimde dört, II. biçimde beş ve toplamda dört farklı istatistiki grup oluşmuştur. En yüksek yeşil herba verimi 3661.0 kg/da ile yine Carva'dan elde edilmiş olup, en düşük yeşil herba verimi de 947.2 kg/da ile tek yıllık tür olan *S. hortensis*'ten elde edilmiştir. II. biçimde en yüksek herba verimi 3866.0 kg/da ile *O. vulgare* var. *hirtum*'dan, en düşük yeşil herba verimi ise 598.8 kg/da ile *S. hortensis*'ten elde edilmiştir. 2010 yılı her iki biçimin toplamında dört tekerrürün ortalaması olarak en yüksek yeşil herba verimi 6.955.0 kg/da ile *O. vulgare* var. *hirtum* ve 6785.0 kg/da ile Carva'dan elde edilmiştir. Toplamda en düşük yeşil herba verimi 1546.0 kg/da ile *S. hortensis*'ten elde edilmiştir.



Şekil 4.2 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam yeşil herba verimleri (kg/da)

Türlerin 2009 ve 2010 yılları I. ve II. biçim toplam yeşil herba verimleri (kg/da) (rakamlar alt ve üst limitlere tatamlanarak) şekil 4.2’de gösterilmiştir.

2004 yılında, yine Ankara şartlarında Sarıhan vd.’nin *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*’la yürüttükleri araştırmada en yüksek yeşil herba verimini 3084.8 kg/da olarak 50x30 cm aralık mesafeden tespit etmişlerdir. 2009 ve 2010 yıllarında yürütülen bu araştırmada iki biçimin ortalaması olarak toplam yeşil herba verimi 4372 kg/da ve 6955 kg/da olarak 40x20 cm aralık mesafeden kaydedilmiştir.

Bayram vd. (1999), İzmir kekiğinde (*Origanum onites* L.) yaptıkları çalışmada 1. yılda 3070.2-4534.8 kg/da, 2. yılda ise 2621.5-3814.1 kg/da yeşil herba verimi elde etmişlerdir.

Güngör vd. (2005), 1998-2000 yılları arasında Dereköy’de (Manisa-Kula) yürüttükleri çalışmada, 8 farklı *Origanum onites* L. hattını verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmişlerdir. 1999 yılında tek biçim, 2000 yılında iki biçim aldıkları denemede; yeşil herba verimini ilk yıl 520.0-766.7 kg/da, ertesini yıl I. biçimde 560.0-2113.3 kg/da ve II. biçimde 423.3-1603.3 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Bu araştırmada 2009 ve 2010 yıllarında *Origanum onites*’ten iki biçimden toplam 1887.0 kg/da ile 2872.0 kg/da yeşil herba verimi elde edilmiştir. Bulunan değerler Bayram vd. (1999)’nin bulunduğu değerlerin gerisinde kalmakla birlikte, Güngör vd. (2005)’nin bulunduğu değerlerle (biçimler toplandığında) paralellik göstermiştir.

Kızıl ve Tonçer (2001), *Satureja hortensis* L.’in bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesi amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürüttükleri denemede taze herba verimini 389.90-596.45 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırma sonucuna göre 2009 ve 2010 yıllarında her iki biçim ortalaması olarak *S. hortensis*’ten toplam 1712.0-1546.0 kg/da yeşil herba verimi elde edilmiştir. Bu değerlerin yüksek olması iki biçim kaydedilmiş olması ve dekara dikilen bitki sayısının fazla olmasından kaynaklanmış olabilecektir.

4.3 Yeşil Yaprak Oranı (%)

Yeşil yaprak oranına ait 2009 ve 2010 yılları birinci, ikinci biçim ve ortalama yüzdelerik değerler varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları çizelge 4.6'da özetlenmiştir.

Çizelge 4. 6 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları yeşil yaprak oranlarına (%) ait varyans analizi sonuçları

Biçim Dönemleri	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	2009 Yılı Kareler Ortalaması	2010 Yılı Kareler Ortalaması
I. Biçim	Tekerrür	3	8.643	3.578
	Tür	7	352.143 **	390.016 **
	Hata	21	12.583	22.676
II. Biçim	Tekerrür	3	0.542	7.031
	Tür	7	270.936 **	262.460 **
	Hata	21	23.309	16.323
Toplam	Tekerrür	3	3.009	1.319
	Tür	7	124.393 **	208.601 **
	Hata	21	7.806	13.679

** : %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.6'da görüldüğü üzere 2009 ve 2010 yıllarında türlerin I. ve II. biçim ve ortalama yeşil yaprak oranlarına ait varyans analizi sonuçlarında türler arası farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Her iki biçim ve ortalamaları üzerinden yapılan farklılık gruplandırmaları çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4. 7 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları yeşil yaprak oranı ortalamaları ve farkları (%)

TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. Biçim	II. Biçim	Ortalama	I. Biçim	II. Biçim	Ortalama
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	44.25 d DE	68.05 ab A	56.15 b BC	45.30 d CD	47.50 e DE	46.40 f E
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	43.75 dE	63.25 bc AB	53.50 b CD	43.05 d D	58.75 bc B	50.90 ef DE
<i>O. onites</i>	58.80 b B	71.20 a A	65.00 a A	56.10 c B	71.05 a A	63.58 ab AB
<i>T. vulgaris</i> Varico III	51.25 c CD	47.05 e C	49.15 c D	54.60 c BC	47.05 e E	50.83 ef DE
<i>T. vulgaris</i> populasyon	58.05 b BC	52.50 de C	55.28 b C	58.20 bc B	49.80 de CDE	54.00 de CD
<i>T. citriodorus</i>	58.60 b B	64.30 ab AB	61.45 a AB	60.25 bc B	55.15 cd BCD	57.70 cd BCD
<i>S. hortensis</i>	72.95 a A	56.50 cd BC	64.72 a A	73.90 a A	61.80 b B	67.85 a A
<i>S. spicigera</i>	56.95 b BC	55.65 d BC	56.30 b BC	63.85 b B	56.35 bc BC	60.10 bc BC
A.Ö.F. (%1)	7.102	9.666	5.594	9.534	8.089	5.439

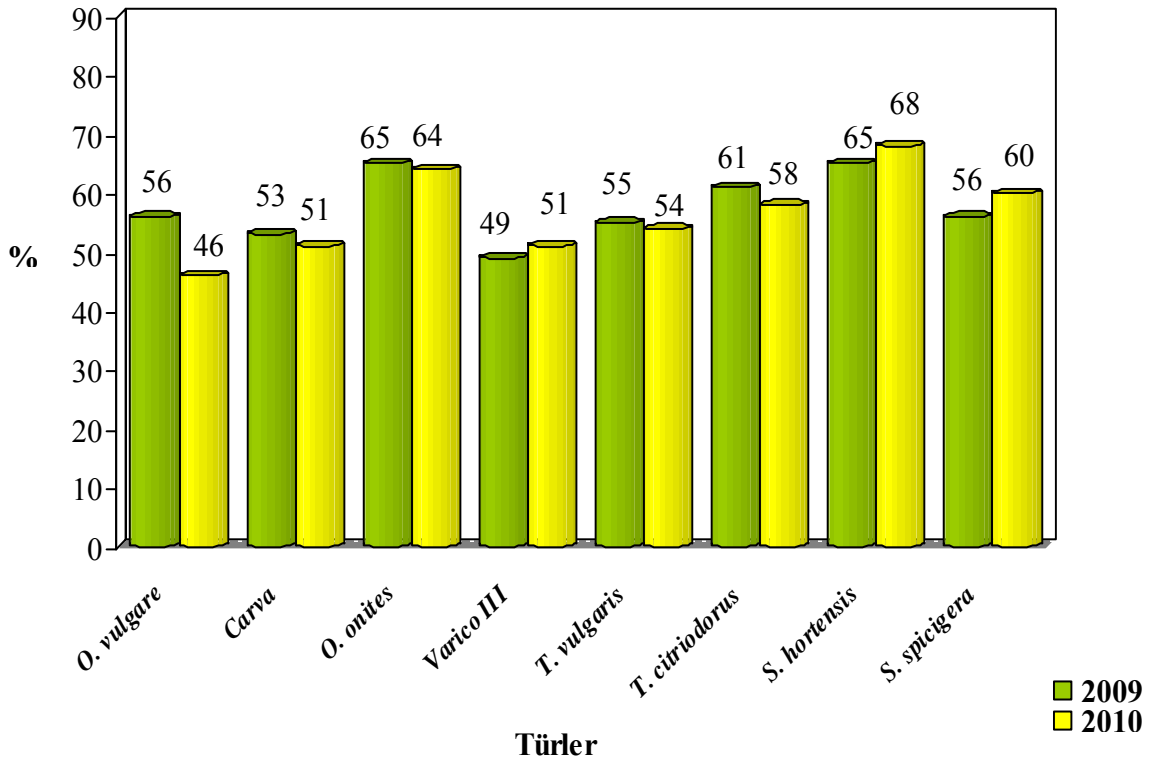
*: Küçük harfler %5; büyük harfler %1 düzeyindeki farklılık gruplarını göstermektedir.

2009 yılında yeşil yaprak oranlarının (%) ortalamaları bakımından % 1'e göre her iki biçimde beş ve ortalamalarında dört farklı istatistiki grup oluşmuştur. Yeşil yaprak oranı (%) en yüksek tür çizelge 4.7'de görüldüğü üzere 2009 yılında I. biçimde % 72.95 ile tek yıllık otsu bir tür olan *S. hortensis* olmuştur. II. biçimde ise % 71.20 yaprak oranı ile *O. onites* ilk sırada yer almış bunu % 68.05 ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* izlemiştir. Yeşil yaprak oranı en düşük türler I. biçimde % 43.75 ile Carva, % 44.25 ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* olmuştur. II. biçimde yeşil yaprak oranı en düşük tür % 47.05 ile Varico III çeşidi olmuştur. 2009 yılında iki biçimin ortalamasında en yüksek yeşil yaprak oranına sahip türler % 65.00 ile *O. onites*, % 64.72 ile *S. hortensis*, en düşük tür ise % 49.15 ile Varico III olmuştur. Her iki

biçimin ortalaması dikkate alındığında, en yüksek yaprak oranına sahip üç türün aynı istatistiki grup içerisinde yer aldığı gözlenmiştir, bunlar; % 65.00 ile *O. onites*, % 64.72 ile *S. hortensis* ve % 61.45 ile *T. citriodorus* olmuştur. En düşük ortalama yaprak oranı % 49.15 ile Varico III türünden elde edilmiştir.

2010 yılında I. biçimde en yüksek yeşil yaprak oranına sahip tür % 73.90 ile tek yıllık tür olan *S. hortensis* olmuştur. Yeşil yaprak oranı en düşük türler bu biçimde % 43.30 ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* ile yine bu türün melezi olan % 43.05 ile Carva olmuştur. Her iki biçim ortalamaları dikkate alındığında en yüksek yeşil yaprak oranına sahip olan tür % 67.85 ile *S. hortensis*, en düşük yaprak oranına olan tür ise % 46.40 ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* olmuştur.

Türlerin 2009 ve 2010 yılı I ve II. biçim ortalama yeşil yaprak oranları (%) (rakamlar alt ve üst limitlere tamamlanarak) şekil 4.3’de gösterilmiştir.



Şekil 4.3 2009 ve 2010 yılları türlerin ortalama yeşil yaprak oranları (%)

4.4 Drog Herba Verimi (kg/da)

Denemenin 2009 ve 2010 yıllarına ait birinci, ikinci biçim ve ortalama dekara drog herba verimleri varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları çizelge 4.8’de özetlenmiştir.

Çizelge 4. 8 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları drog herba verimlerine (kg/da) ait varyans analizi sonuçları

Biçim Dönemleri	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	2009 Yılı Kareler Ortalaması	2010 Yılı Kareler Ortalaması
I. Biçim	Tekerrür	3	5654.534	26745.447
	Tür	7	233716.691 **	369861.797 **
	Hata	21	12355.008	14027.073
II. Biçim	Tekerrür	3	48782.051	6117.299
	Tür	7	281894.632 **	419591.839 **
	Hata	21	29715.910	18163.279
Toplam	Tekerrür	3	64655.839	29889.025
	Tür	7	719688.504 **	1216768.622 **
	Hata	21	42028.348	40871.787

** : %1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere 2009 ve 2010 yıllarında türlerin I. ve II. biçim ve ortalama drog herba verimlerine ait varyans analizi sonuçlarında türler arası farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Her iki biçim ve ortalamaları üzerinden yapılan farklılık gruplandırmaları çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4. 9 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarındaki drog herba verimleri ortalamaları ve farkları (kg/da)

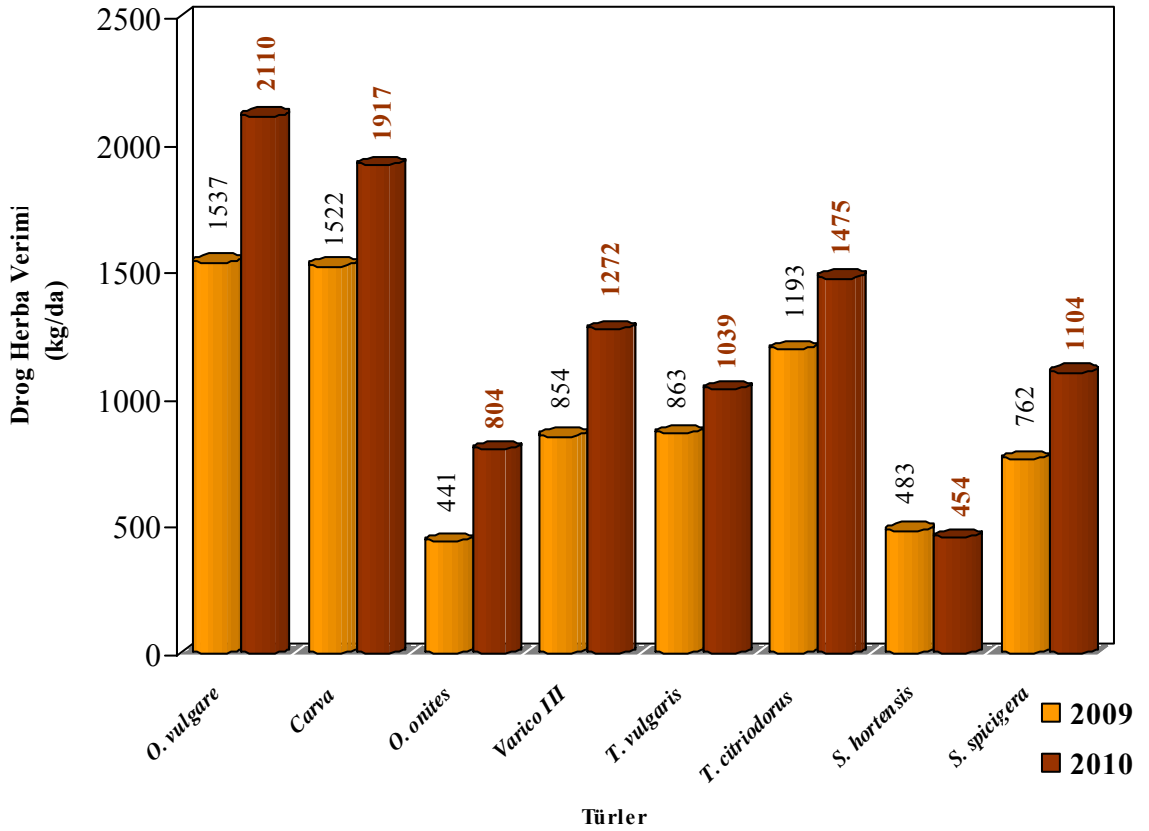
TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. Biçim	II.Biçim	Toplam	I. Biçim	II.Biçim	Toplam
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	747.4 a AB	789.5 a A	1537.0 a A	939.5 a A	1170.0 a A	2110.0 a A
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	862.4 a A	659.7 a A	1522.0 a A	1080.0 a A	836.6 c BC	1917.0 a A
<i>O. onites</i>	267.4 cd D	173.9 b B	440.9 e D	404.7 c BC	399.5 de E	804.2 d DE
<i>T. vulgaris</i> Varico III	222.9 d D	631.5 a A	854.5 c BC	394.4 c BC	877.8 bc BC	1272.0 bc BC
<i>T. vulgaris</i> populasyon	277.2 cd D	586.5 a A	863.7 c BC	342.9 cd C	695.8 c CD	1039.0 cd CD
<i>T. citriodorus</i>	423.8 bc CD	769.0 a A	1193 b AB	438.4 c BC	1036.0 ab AB	1475.0 b B
<i>S. hortensis</i>	293.1 cd D	189.8 b B	482.9 de CD	218.9 d C	235.5 e E	454.2 e E
<i>S. spicigera</i>	552.7 b BC	209.6 bB	762.2 cd CD	617.0 bB	486.5 d DE	1104.0 c BCD
A.Ö.F.	222.5 %1	345.1 %1	410.4 %1	237.1 %1	269.8 %1	404.8 %1

*: Küçük harfler %5; büyük harfler %1 düzeyindeki farklılık gruplarını göstermektedir.

Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere, 2009 yılında I. biçimde % 1’e göre drog herba veriminde dört, II. biçimde iki, toplamda ise dört farklı istatistiki grup oluşmuştur. Drog herba verimi en yüksek tür I. biçimde 862.4 kg/da ile Carva olmuş, bunu 747.4 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* izlemiştir. En düşük drog herba verimine sahip olan tür birinci biçimde 222.9 kg/da ile Varico III olmuştur. II. Biçimde en yüksek drog herba verimine sahip türler 789.5 kg/da *O. vulgare* subsp. *hirtum*, 769.0 kg/da ile *T. citriodorus*, 659.7 kg/da ile Carva ve 631.5 kg/da ile Varico III olmuş, dört tür aynı istatistiki grup içerisinde yer almışlardır. Her iki biçimin toplamında en yüksek drog verimleri 1537.0 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*, 1522.0 kg/da ile Carva’dan elde edilmiştir.

2010 yılında drog herba veriminde % 1'e göre I. biçimde üç, ikinci biçimde ve toplamlarında beş farklı istatistiki grup oluşmuştur. I. biçimde drog herba verimi ortalamalarına ait en yüksek verimler 1080.0 kg/da ve 939.5 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*'dan elde edilmiştir. I. biçimde drog herba verimi en düşük olan tür 218.9 kg/da ile *S. hortensis* olmuştur. II. biçimde en yüksek drog herba verimine sahip türler 1170.0 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*, 1036.0 kg/da ile *T. citriodorus* olmuştur. II. biçimde drog herba verimi en düşük tür 235.5 kg/da ile yine tek yıllık tür olan *S. hortensis* olmuştur. 2010 yılı her iki biçimin toplamında drog herba verimi en yüksek türler 2110.0 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*, 1917.0 kg/da ile Carva olmuştur. Toplamda da en düşük drog herba verimi yine 454.2 kg/da ile *S. hortensis*'ten elde edilmiştir.

Türlerin 2009 ve 2010 yılı I. ve II. biçim drog yaprak verimleri toplamaları (kg/da) şekil 4.4'de (rakamlar alt ve üst limitlere tamamlanarak) gösterilmiştir.



Şekil 4.4 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam drog herba verimleri (kg/da)

2004 yılında, yine Ankara şartlarında Sarıhan vd.'nin *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'la yürüttükleri araştırmada en yüksek drog herba verimini 1492.4 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada 2009 ve 2010 yıllarında *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'dan sırasıyla 1537.0 kg/da ile 2110.0 kg/da drog herba verimi elde edilmiştir. Bu sonuç 2009 yılı değerlerimizle paralellik göstermiştir.

Bayram vd. (1999) *Origanum onites*'le yürüttükleri araştırmada drog herba veriminin 1. yıl 1087.7-1578.0 kg/da, 2. yıl 856.4-1218.1 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kırıcı ve İnan (2001) *Origanum syriacum* var. *bevanii*'de yaptıkları çalışmada drog herba veriminin 536.0 kg/da olduğunu belirtmişlerdir.

Baydar (2002) Isparta ili ekolojik koşullarında kültüre alınan İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) agronomik ve teknolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada 230.5 kg/da drog herba verimi kaydetmiştir. Bizim yürüttüğümüz çalışmada *O. onites*'ten 2009 yılında toplam 440.9 kg/da, 2010 yılında toplam 504.2 kg/da drog herba verimi elde edilmiş, bu sonuç Bayram vd. (1999)'nin elde ettiği değerlerin çok gerisinde kalırken, Kırıcı ve İnan (2001) ile paralellik göstermiş, Baydar (2002)'in elde ettiği drog verimden yüksek olmuştur.

Galambosi vd. (2010), Finlandiya Mikkeli'de 1998-2000 yılları arasında yürüttükleri araştırmada Varico I ve Varico II'nin tek yıllık plantasyonundan, drog herba verimini 178 g/m² yani 178 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Bu rakam bizim Varico III'den 2009 ve 2010 yıllarında (iki ve üç yıllık plantasyondan) elde ettiğimiz iki biçim ortalaması olan 854.5 kg/da ve 1272 kg/da'ın oldukça altında seyretmiştir. Aynı araştırmada Finlandiya ekolojik şartlarında *Thymus*'ların kışı geçiremediklerinden tek yıllık üretimleri tavsiye edilmiş, bunun üretim maliyetini arttıracığı bildirilmiştir. Tesis yılında *Thymus*'ların yabancı otlarla rekabet güçlerinin düşük olması ve plantasyon yılında verimlerinin düşük olması sebebiyle Galambosi vd. (2009)'un Finlandiya koşullarında elde ettikleri değer normaldir.

4.5 Yeşil Yaprak Verimi (kg/da)

Yeşil yaprak verimlerine ait 2009 ve 2010 yılları birinci, ikinci biçim ve ortalamalarına ait yüzdellik değerler varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları çizelge 4.10'da özetlenmiştir.

Çizelge 4. 10 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarına ait yeşil yaprak verimi değerlerinin (kg/da) varyans analizi sonuçları

Biçim Dönemleri	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	2009 Yılı Kareler Ortalaması	2010 Yılı Kareler Ortalaması
I. Biçim	Tekerrür	3	11628.878	191963.237
	Tür	7	295966.091 **	598659.135 **
	Hata	21	45083.631	51712.049
II. Biçim	Tekerrür	3	273396.501	94311.779
	Tür	7	1039277.336 **	1175259.630 **
	Hata	21	110217.330	87830.432
Toplam	Tekerrür	3	298656.638	458874.742
	Tür	7	1689053.343 **	2862378.533 **
	Hata	21	175486.457	153385.296

** % 1 seviyesinde önemli, * % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.10'da görüldüğü üzere 2009 ve 2010 yıllarında türlerin yeşil yaprak verimlerine ait varyans analizi sonuçlarına göre her iki biçimde ve toplamalarında türler arasında %1 oranında istatistiki bir farklılık kaydedilmiştir. Her iki biçim ve toplamaları üzerinden yapılan farklılık gruplandırmaları çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4. 11 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarında yeşil yaprak verimi ortalamaları ve farkları (kg/da)

TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. Biçim	II. Biçim	Toplam	I. Biçim	II. Biçim	Toplam
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	1074.0 ab AB	1496.0 a A	2571.0 ab A	1381.0 ab AB	1818.0 a A	3198.0 ab AB
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	1385.0 a A	1298.0 a AB	2683.0 a A	1567.0 a A	1839.0 a A	3405.0 a A
<i>O. onites</i>	694.9 cde BC	460.0 b C	1155.0 c B	836.3 cd C	978.1 cd C	1814.0 ef DEF
<i>T. vulgaris</i> Varico III	518.3 e C	675.2 b BC	1194.0 c B	822.7 cd C	1193.0 bc BC	2015.0 de CDE
<i>T. vulgaris</i> populasyon	898.3 bcd BC	421.3 b C	1320.0 c B	661.3 d C	657.6 de CD	1319.0 fg EF
<i>T. citriodorus</i>	667.8 de BC	1314.0 a AB	1982.0 b AB	1086.0 bc AB	1603.0 ab AB	2689.0 bc ABC
<i>S. hortensis</i>	891.9 bcd BC	277.0 b C	1169.0 c B	696.8 d C	370.9 e D	1068.0 g F
<i>S. spicigera</i>	1004.0 bc AB	273.0 b C	1277.0 c B	1602.0 a A	916.7 cd CD	2519.0 cd BCD
A.Ö.F. (%1)	425.1	664.7	838.7	455.3	593.3	784.1

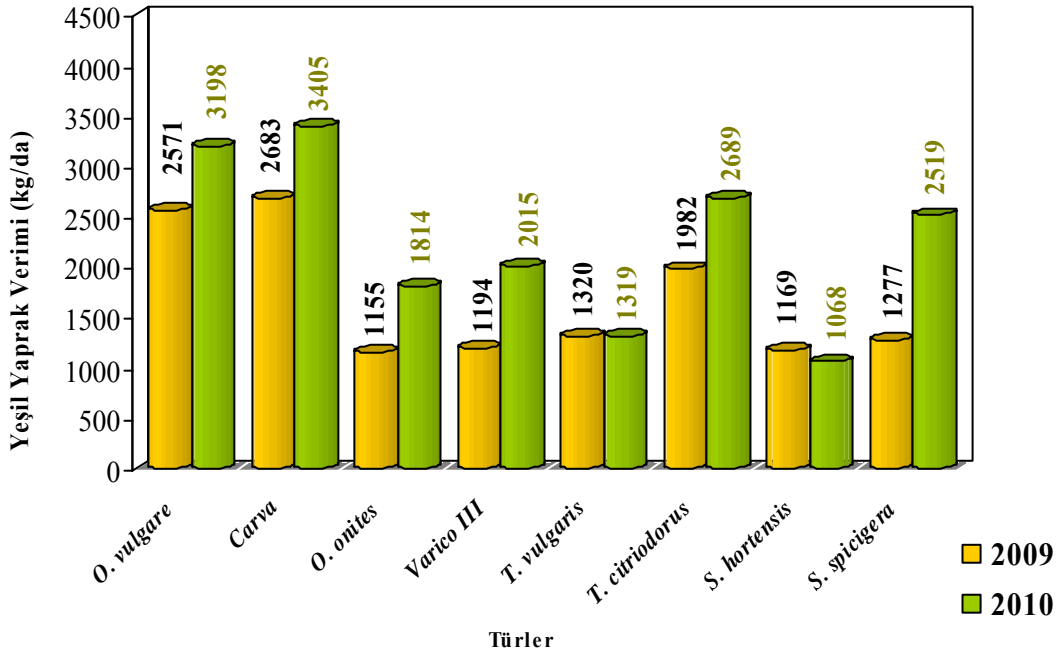
*: Küçük harfler %5; büyük harfler %1 düzeyindeki farklılık gruplarını göstermektedir.

Çizelge 4.11’de görüldüğü üzere, 2009 yılında yeşil yaprak verimlerinde % 1 seviyesinde her iki biçimde üç, toplamda iki farklı istatistiki grup oluşmuştur. Yeşil yaprak verimi en yüksek türler I. biçimde 1385.0 kg/da ile Carva ve 1074.0 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* olmuştur. I. biçimde yeşil yaprak verimi en düşük olan tür dekara 518.3 kg ile Varico III olmuştur. II. biçimde en yüksek yeşil yaprak verimi 1496.0 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*’dan elde edilmiş, bunu 1314.0 kg/da ile *T. citriodorus* ve 1298 kg/da ile de Carva izlemiştir. II. biçimde yeşil yaprak verimi düşük olan türler aynı istatistiki grup içerisinde yer alan; 460.0 kg/da ile *O. onites*, 421.3 kg/da ile *T. vulgaris* (populasyon), 273.0 kg/da ile *S. spicigera* ve 277.0 kg/da ile de *S. hortensis* olmuştur. Her iki biçimde toplam en yüksek yeşil yaprak verimi

dekara 2683.0 kg ile Carva'dan elde edilmiş bunu 2571.0 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*, 1982.0 kg/da ile de *T. citriodorus* izlemiştir.

2010 yılında dekara yeşil yaprak verimleri (kg/da) bakımından % 1'e göre I. biçimde üç, II. biçimde dört ve toplamlarında altı istatistiki grup olduğu gözlenmiştir. I. biçimde yeşil yaprak verimi en yüksek olan tür 1602.0 kg/da ile *S. spicigera*, en düşük yeşil yaprak verimine sahip olan türler ise 698.8 kg/da ile *S. hortensis* ve 661.3 kg/da ile *Thymus vulgaris* (populasyon) olmuştur. II. biçimde en yüksek yeşil yaprak verimine sahip türler 1839.0 kg/da ile Carva ve 1818.0 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* olmuştur. En düşük yeşil yaprak verimi ise tek yıllık olan ve II. biçimde iyice odunlaşma eğilimi gösteren ve tohum taslakları oluşturan 370.9 kg/da ile *S. hortensis* türü olmuştur. Toplamda en yüksek yeşil yaprak verimi 3405.0 kg/da ile Carva'dan en düşük yeşil yaprak verimi ise 1068.0 kg/da ile yine *S. hortensis*'ten elde edilmiştir.

Şekil 4.5'de 2009 ve 2010 yılları I. ve II. biçim türlerin yeşil yaprak verimleri toplamaları (kg/da) (rakamlar alt ve üst limitlere tamamlanarak) gösterilmiştir.



Şekil 4.5 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam yeşil yaprak verimleri (kg/da)

4.6 Drog Yaprak Verimi (kg/da)

Drog yaprak verimlerine ait 2009 ve 2010 yılları birinci, ikinci biçim ve ortalamalarına ait yüzdellik değerler varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları çizelge 4.12’de özetlenmiştir.

Çizelge 4. 12 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları drog yaprak verimine (kg/da) ait varyans analizi sonuçları

Biçim Dönemleri	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	2009 Yılı Kareler Ortalaması	2010 Yılı Kareler Ortalaması
I. Biçim	Tekerrür	3	1317.594	2442.792
	Tür	7	25647.913 **	68612.982 **
	Hata	21	4024.206	11497.524
II. Biçim	Tekerrür	3	20430.626	647.838
	Tür	7	1000737.61 **	86797.185 **
	Hata	21	9684.377	5080.921
Toplam	Tekerrür	3	24735.337	2123.830
	Tür	7	205402.070 **	244570.271 **
	Hata	21	15542.790	14573.671

** % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.12’de 2009 ve 2010 yıllarında türlerin drog yaprak verimlerine ait varyans analizi sonuçlarına göre her iki biçimde ve toplamlarında türler arasında % 1 seviyesinde bir farklılık tespit edilmiştir. Her iki biçim ve toplamları üzerinden yapılan farklılık gruplandırmaları çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4. 13 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarında drog yaprak verimi ortalamaları ve farkları (kg/da)

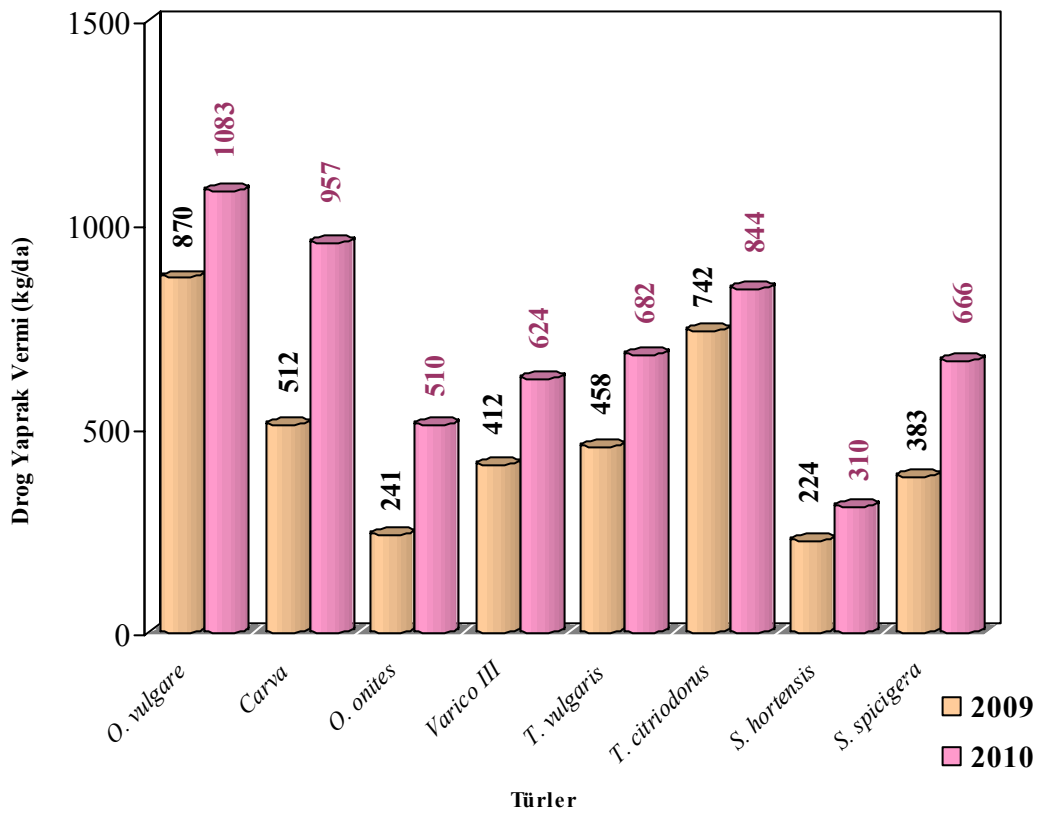
TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. Biçim	II.Biçim	Toplam	I. Biçim	II.Biçim	Toplam
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	329.7 a A	540.4 a A	870.1 a A	534.9 a A	548.2 a AB	1083.0 a A
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	174.3 bc BC	337.5 b B	511.8 b BC	464.4 ab AB	492.8 ab AB	957.1 ab A
<i>O. onites</i>	156.9 c BC	83.80 c C	240.8 cd D	225.2 de CD	285.2 d CD	510.4 d CD
<i>T. vulgaris</i> Varico III	115.9 c C	296.2 b B	412.1 bc CD	211.3 de CD	412.6 bc BC	623.9 d BC
<i>T. vulgaris</i> populasyon	150.7 c BC	307.1 b B	457.8 b CD	334.4 bcd ABCD	347.5 cd C	681.8 cd BC
<i>T. citriodorus</i>	252.0 ab AB	490.3 a AB	742.3 a AB	275.7 cde BCD	568.5 a A	844.2 bc AB
<i>S. hortensis</i>	170.1 bc BC	53.65 c C	223.7 d D	161.3 e D	149.0 e D	310.3 e D
<i>S. spicigera</i>	313.9 a A	68.75 c C	382.6 bcd C	391.2 abc ABC	274.7 d CD	666.0 d BC
A.Ö.F. (%1)	127.0	144.7	249.6	214.7	142.8	241.7

*: Küçük harfler %5; büyük harfler %1 düzeyindeki farklılık gruplarını göstermektedir.

2009 yılında dört tekerrürün ortalaması olarak dekara alınan drog veriminde % 1'e göre her iki biçimde üç, toplamlarında ise dört farklı istatistiki grup oluşmuştur. Drog yaprak verimi en yüksek tür I. biçimde 329.7 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*, en düşük tür 115.9 kg/da ile Varico III kültür çeşidi olmuştur. II. biçimde yine *O. vulgare* subsp. *hirtum* 540.4 kg/da ile drog herba verimi en yüksek olan tür olmuştur. Bu biçimde 83.80 kg/da ile *O. onites*, 68.75 kg/da ile *S. spicigera*, 53.65 kg/da ile de *S. hortensis* en düşük drog herba verimine sahip türler olmuşlar, her üç türde aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır.

2010 yılında dekara drog yaprak verimleri ortalamalarında % 1'e göre her iki biçim ve toplamlarında dört farklı istatistiki grup oluşmuştur. I. biçimde en yüksek drog yaprak verimine sahip olan tür 534.9 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*, en düşük drog yaprak verimine sahip olan tür ise 161.3 kg/da ile *S. hortensis* olmuştur. II. biçimde en yüksek drog herba verimine sahip olan türler dekara 568.5 kg ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* ve 548.2 kg ile *T. citriodorus* olmuştur. II. biçimde en düşük drog yaprak verimine sahip olan tür 149.0 kg/da ile yine *S. hortensis* olmuştur. Her iki biçimin toplamında dekara en yüksek drog yaprak verimine sahip türler 1083.0 kg/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* ve 957.1 kg/da ile Carva olmuş, en düşük drog yaprak verimine sahip olan tür 310.3 kg/da ile *S. hortensis* olmuştur.

Türlerin 2009 ve 2010 yılı I. ve II. biçim toplam drog yaprak verimleri (kg/da) (rakamlar yakın limitlere tamamlanarak) şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam drog yaprak verimleri (kg/da)

Kızıl ve Tonçer (2001), *Satureja hortensis* L.'in bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesi amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürüttükleri denemede drog yaprak verimini 67.91-103.77 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Bizim yürüttüğümüz araştırmada *S. hortensis* 'de drog yaprak verimi 2009 yılında her iki biçimde toplam 223.7 kg/da, 2010 yılında 310.3 kg/da olarak kaydedilmiştir. Aynı plantasyon döneminde iki biçim alınması bizim değerlerimizin daha yüksek olmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Güngör vd. (2005), 1998-2000 yılları arasında Dereköy'de (Manisa-Kula) yürüttükleri çalışmada, 8 farklı *Origanum onites* L. hattını verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmişlerdir. 1999 yılında tek biçim, 2000 yılında iki biçim alınan denemede izleyen sonuçlar elde edilmiştir. Drog yaprak verimi 1999'da 114.2-203.1 kg/da, I. ve II. biçimlerde 176.6-536.7, 204.5-629.3 kg/da elde edilmiştir. *O. onites*'te yürütülen bu çalışmada 2009 yılında her iki biçimde toplam 240.8 kg/da, 2010 yılında 510.4 kg/da drog yaprak verimi elde edilmiş olup bu değerler Dereköy'deki değerlerle paralellik göstermiştir.

4.7 Uçucu Yağ Oranı (%)

2009 ve 2010 yıllarına ait uçucu yağ oranları (%) birinci ve ikinci biçim ile ortalama değerleri varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları çizelge 4.14'de özetlenmiştir.

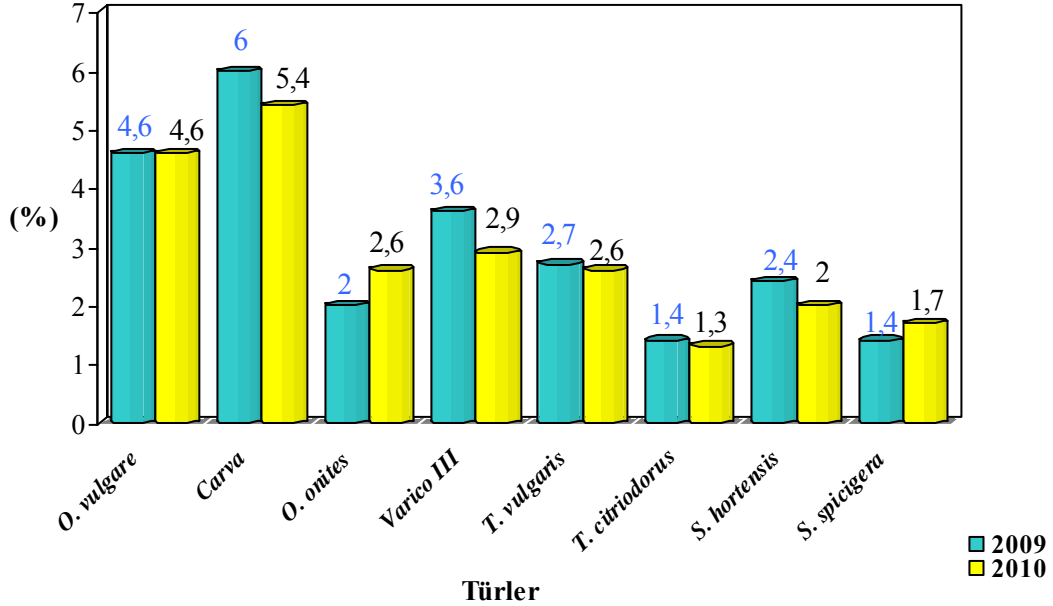
Çizelge 4.14'de türlerin uçucu yağ oranlarına ait varyans analizi sonuçlarına göre I. biçimde türler arasında % 1 oranında istatistiki bir farklılık kaydedilmiştir. Her iki biçim ve ortalamaları üzerinden yapılan farklılık gruplandırmaları çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4. 14 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları uçucu yağ oranlarına (%) ait varyans analizi sonuçları

Biçim Dönemleri	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	2009 Yılı Kareler Ortalaması	2010 Yılı Kareler Ortalaması
I. Biçim	Tekerrür	3	0.208	0.068
	Tür	7	10.707 **	11.023 **
	Hata	21	0.186	0.388
II. Biçim	Tekerrür	3	0.336	0.419
	Tür	7	11.521 **	7.032 **
	Hata	21	0.228	0.174
Ortalama	Tekerrür	3	0.208	0.113
	Tür	7	10.707 **	8.370 **
	Hata	21	0.186	0.157

** % 1 seviyesinde önemli

Türlerin 2009 ve 2010 yılı I. ve II. biçim ortalama uçucu yağ oranları (%) şekil 4.7'de (rakamlar yakın limitlere tamamlanarak) gösterilmiştir.



Şekil 4.7 2009 ve 2010 yılları türlerin ortalama uçucu yağ oranları (%)

2009 yılında uçucu yağ oranları dikkate alındığında % 1'e göre I. biçimde dört, II. biçimde altı ve ortalamalarında beş farklı istatistiki grup oluşmuştur. Çizelge 4.15'de görüldüğü üzere I. biçimde en yüksek uçucu yağ ortalama % 6.075 ile Carva'dan elde edilmiştir. En düşük uçucu yağ oranına sahip türler % 1.838, % 1.800 ve % 1.475 ile *O. onites*, *S. spicigera* ve *T. citriodorus* olmuştur. Her iki biçimde dört farklı istatistiki grup ortaya çıkmıştır. II. biçimde ise yine birinci biçime paralel olarak, % 6.100 ile yine Carva en yüksek uçucu yağa sahip olan tür olmuş, en düşük uçucu yağa sahip türler % 1.375 ve % 1.050 ile *O. onites* ve *S. spicigera* olmuştur. Toplamda beş farklı istatistiki grup oluşmuş olup, en yüksek uçucu yağa sahip tür ortalama % 6.088 ile Carva olmuş, % 1.428 ile *S. spicigera* ve *T. citriodorus* en düşük uçucu yağ oranına sahip türler olmuştur.

Çizelge 4.15 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarında uçucu yağ oranları ortalamaları ve farkları (%)

TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. Biçim	II. Biçim	Ortalama	I. Biçim	II. Biçim	Ortalama
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	4.925 b A	4.200 b B	4.565 b B	5.300 a A	4.063 b AB	4.682 b A
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	6.075 a A	6.100 a A	6.088 a A	6.063 a A	4.800 a A	5.432 a A
<i>O. onites</i>	1.838 e CD	2.200 d DE	2.020 ef DE	2.825 bc B	2.300 d C	2.565 cd B
<i>T. vulgaris</i> Varico III	3.300 c B	3.875 b BC	3.588 c C	2.250 c BC	3.313 c B	2.783 c B
<i>T. vulgaris</i> populasyon	2.263 de BCD	3.075 c CD	2.670 d D	3.213 b B	1.950 d CD	2.585 cd B
<i>T. citriodorus</i>	1.475 d D	1.375 ef EF	1.430 f E	1.288 d C	1.325 e D	1.308 f C
<i>S. hortensis</i>	2.850 bc BC	1.875 de EF	2.362 de D	2.300 bc BC	1.750 de CD	2.028 de BC
<i>S. spicigera</i>	1.800 cd CD	1.050 f F	1.428 f E	2.112 cd BC	1.200 e D	1.660 ef C
A.Ö.F. (%1)	1.365	0.956	0.6342	1.247	0.8351	0.7933

*: Küçük harfler %5; büyük harfler %1 düzeyindeki farklılık gruplarını göstermektedir.

2010 yılında % 1'e göre uçucu yağ oranlarında I. biçimde üç, II. biçimde dört ve ortalamalarında üç farklı istatistiki grup oluşmuştur. Her iki biçimde ve ortalama uçucu yağı en yüksek tür % 6.063, % 4.800 ve % 5.432 ile Carva olmuştur. I. biçimdeki uçucu yağ oranı en düşük tür % 1.288 ile *T. citriodorus*, II. biçimde uçucu yağ oranı en düşük tür % 1.200 ile *S. spicigera*, toplamda ise yine % 1.308 ile *T. citriodorus* olmuştur.

Oflaz vd. (2002), yürüttükleri çalışmada Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan ve ticari firmalardan temin edilen *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'da ise uçucu yağ oranı % 3.6-4.4 olarak tespit edilmiştir.

Tınmaz vd. (2002), Marmara Bölgesi'ndeki İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) populasyonlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürüttükleri çalışmada; değerlendirdikleri 61 populasyondan 45'inde uçucu yağ oranının % 3 ve üzerinde olduğunu tespit etmiştir. Bizim yürüttüğümüz çalışmada 2009 yılında *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'dan ortalama % 4.565, 2010 yılında ort. % 4.682 uçucu yağ elde edilmiştir. Bu sonuç Tınmaz vd. (2002) ve Oflaz vd. (2002)'nin yürüttüğü araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

Bayram vd. (1999), *O. onites*'te uçucu yağ oranının 1. yıl % 2.36-3.11 arasında, 2. yıl 1.74-2.45 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Baydar (2002), Isparta ili ekolojik koşullarında kültüre alınan İzmir kekiklerinde (*Origanum onites* L.) uçucu yağ oranlarını yıllara göre sırasıyla % 2.74, % 3.22, % 3.30 ve % 2.60 olarak tespit etmiştir. Drog flores uçucu yağı % 3.94, drog folia uçucu yağı % 3.55 ve drog herba uçucu yağı % 2.85 olarak kaydetmişlerdir.

Güngör vd. (2005), 1998-2000 yılları arasında Dereköy'de (Manisa-Kula) yürüttükleri çalışmada, 8 farklı *Origanum onites* L. hattını verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmişlerdir. 1999 yılında tek biçim, 2000 yılında iki biçim alınan denemede; uçucu yağ oranı ilk yıl % 4.7-5.7, ikinci yıl ilk biçimde % 5.6-6.9, ikinci biçimde % 3.5-6.6 olarak tespit edilmiştir. Bizim yürüttüğümüz çalışmada 2009 ve 2010 yıllarında *O. onites*'ten ortalama % 2.020 ve % 2.565 uçucu yağ elde edilmiş

bu değerler Kula'daki araştırmanın gerisinde kalmış, Bayram vd. (1999) ve Baydar (2002)'in sonuçlarıyla paralellik göstermiştir.

Kızıl ve Tonçer (2001), *Satureja hortensis* L.'in bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesi amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre c tekerrürlü olarak yürüttükleri denemede uçucu yağ oranını % 2.9, 1.9 olarak kaydetmişlerdir.

Hadian vd. (2010) İnan'da 30 farklı gözlem bahçesindeki *Satureja hortensis* L. türünde uçucu yağ oranlarını % 0.5 (Marivan) ile % 2.9 (Isfahan) kaydetmişlerdir. Bu araştırmada 2009 yılında ortalama % 2.362, 2010 yılında % 2.028 elde edilmiştir, bu oran Kızıl ve Tonçer (2001) ve Hadian vd. (2010)'in Isfahan'daki sonuçlarıyla paralellik göstermiştir.

Maksimovic vd. (1993) Sırbistan'da *T. vulgaris*'te % 1.09 uçucu yağ elde etmişlerdir.

Carlen vd. (2010) Varico III'ten % 4.9 oranında uçucu yağ elde etmişlerdir. Bu çalışmada 2009 yılında iki biçim ortalaması % 3.588, 2010 yılında ise % 2.783 oranında uçucu yağ elde edilmiştir. Bu değer Carlen vd. (2010)'un kaydettiği oranın altında seyretmiştir.

Jakiemiu vd. (2010) Curitiba (Brezilya) yakınlarında topladıkları *T. vulgaris*'te % 1.86 oranında uçucu yağ elde etmişlerdir.

Pank ve Krüger (2003) 13 farklı *Thymus vulgaris* populusyonunda uçucu yağ oranını % 2.3-2.1 olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmada *T. vulgaris*'te 2009 yılında iki biçim uçucu yağ ortalaması % 2.670, 2010 yılında ise % 2.585 olarak tespit edilmiştir. Bu değerle Jakiemiu vd. (2010)'un bulduğu değerden düşük, Pank ve Krüger (2003)'in kaydettiği oranlara benzer bulunmuştur.

4.8 Uçucu Yağ Verimi (l/da)

2009 ve 2010 yılları uçucu yağ verimlerine (l/da) ait birinci, ikinci biçim ve toplam değerler varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları çizelge 4.16'da özetlenmiştir.

Çizelge 4. 16 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yılları uçucu yağ verimlerine (l/da) ait varyans analizi sonuçları

Biçim Dönemleri	Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	2009 Yılı Kareler Ortalaması	2010 Yılı Kareler Ortalaması
I. Biçim	Tekerrür	3	9.806	33.526
	Tür	7	1297.723 **	2106.469 **
	Hata	21	29.347	53.237
II. Biçim	Tekerrür	3	54.464	26.448
	Tür	7	832.467 **	1086.282 **
	Hata	21	36.940	27.601
Toplam	Tekerrür	3	97.021	117.565
	Tür	7	3877.161 **	5727.631 **
	Hata	21	44.418	134.182

** % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 4.16'da türlerin uçucu yağ oranlarına ait varyans analizi sonuçlarına göre her iki biçimde ve toplamalarında türler arasında % 1 oranında istatistiki bir farklılık kaydedilmiştir. Her iki biçim ve ortalamaları üzerinden yapılan farklılık gruplandırılmaları çizelge 4.17'de verilmiştir.

2009 yılında türlerin uçucu yağ verimi ortalamaları dikkate alındığında % 1'e göre I. biçimde üç, ikinci biçimde ve toplamda beş farklı istatistiki grup oluşmuştur. En

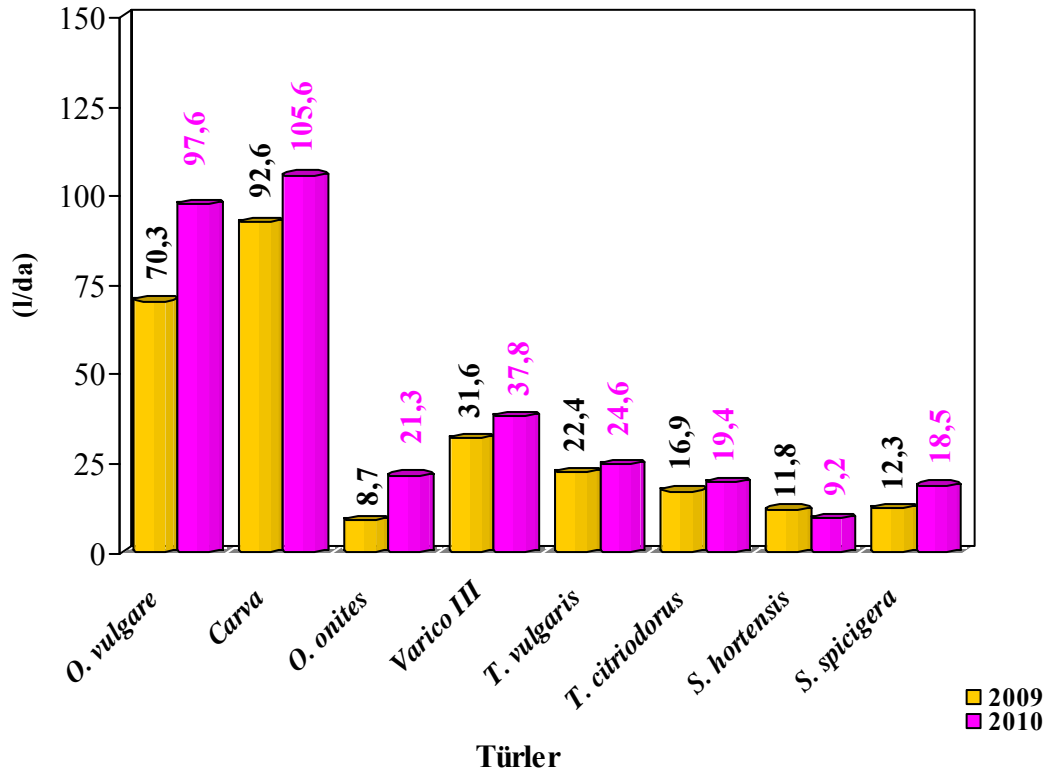
yüksek uçucu yağ verimine sahip tür çizelge 4.16’da görüldüğü üzere I. biçimde 52.42 l/da ile Carva olmuş, bunu diğer istatistiki grupta yer alan 37.49 l/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* izlemiştir. Diğer tüm türler aynı istatistiki grup içerisinde yer almışlardır. II. biçimde ise dekara 40.13 l ile Carva en yüksek uçucu yağ verimini vermiş, bunu 32.87 l/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* izlemiştir. Her iki biçimin toplamında en yüksek uçucu yağ verimi dekara 92.58 kg ile Carva’dan elde edilmiş, bunu 70.36 l/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum*, 31.64 l/da ile de Varico III izlemiştir. 2009 yılında toplamda en düşük uçucu yağ verimi 8.703 l/da ile *O. onites*’ten elde edilmiştir.

Çizelge 4. 17 Denemede yer alan türlerin 2009 ve 2010 yıllarında uçucu yağ verimi ortalamaları ve farkları (l/da)

TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. Biçim	II. Biçim	Toplam	I. Biçim	II. Biçim	Toplam
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	37.49 bB	32.87 ab AB	70.36 b B	50.05 b B	47.58 a A	97.63 a A
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	52.44 a A	40.13 a A	92.58 a A	65.28 a A	40.30 a A	105.6 a A
<i>O. onites</i>	4.883 c C	3.822 e E	8.703 e E	11.98 c C	9.350 cde B	21.33 bc BC
<i>T. vulgaris</i> Varico III	7.253 c C	24.39 bc BC	31.64 c C	8.83 c C	28.950 b B	37.75 b B
<i>T. vulgaris</i> populasyon	6.003 c C	16.39 cd CD	22.39 cd CD	11.330 c C	13.380 cd C	24.63 bc BC
<i>T. citriodorus</i>	6.595 c C	10.34 de DE	16.93 de DE	5.67 c C	13.730 c C	19.42 c BC
<i>S. hortensis</i>	8.245 c C	3.553 e E	11.80 e DE	5.05 c C	4.100 e C	9.17 c C
<i>S. spicigera</i>	10.02 c C	2.283 e E	12.31 e DE	12.60 c C	5.850 de C	18.48 c BC
A.Ö.F.	10.85 %1	12.17 %1	9.8 %1	14.61 %1	10.52 %1	23.19 %1

*: Küçük harfler %5; büyük harfler %1 düzeyindeki farklılık gruplarını göstermektedir.

2010 yılında her iki biçim ve toplam uçucu yağ verimlerinde üç farklı istatistiki grup oluşmuştur. I. biçimde uçucu yağ verimi en yüksek tür 65.28 l/da ile Carva olmuş, bunu 50.05 l/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* izlemiştir. Diğer tüm türler aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır. II. biçimde en yüksek uçucu yağ verimleri 47.58 l/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* ve 40.30 l/da ile Carva'dan elde edilmiş, en düşük uçucu yağ verimine sahip olan tür 4.100 l/da ile *S. hortensis* olmuştur. Toplamda en yüksek uçucu yağ verimine sahip olan tür 105.6 l/da ile Carva ve 97.63 l/da ile *O. vulgare* subsp. *hirtum* olmuştur. Her iki biçimin toplamında en düşük uçucu yağ verimine sahip olan tür 9.17 l/da ile *S. hortensis* olmuştur.



Şekil 4.8 2009 ve 2010 yılları türlerin toplam uçucu yağ verimleri (l/da)

Türlerin 2009 ve 2010 yılı I. ve II. biçim toplam uçucu yağ verimleri (l/da) şekil 4.8'de (rakamlar yakın limitlere tamamlanarak) gösterilmiştir.

Kızıl ve Tonçer (2001), *Satureja hortensis* L.'in bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesini amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürüttükleri denemede uçucu yağ verimini ilk biçimde 8, ikinci biçimde ise 4 l (litre) olmak üzere dekara toplam 12 l olarak hesaplamışlardır. Bu araştırmada 2009 yılında *S. hortensis*'ten her iki biçimin toplamında 11.80 l/da, 2010 yılında 9.17 l/da uçucu yağ verimi elde edilmiştir. Bu değerler Kızıl ve Tonçer (2001)'in bulduğu dekara uçucu yağ verimleriyle paralellik göstermiştir.

Baydar (2002) Isparta ili ekolojik koşullarında kültüre alınan İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) agronomik ve teknolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada 7.07 l/da uçucu yağ verimi kaydetmiştir. Bu denemede 2009 yılında *O. onites*'te iki biçim toplamında 8.703 l/da, 2010 yılında ise 21.33 l/da uçucu yağ verimi elde edilmiştir. 2009 yılı değeri Baydar (2002)'in değeriyle paralellik göstermesine karşın, 2010 yılı uçucu yağ verimi yüksek bulunmuştur.

4.9 Uçucu Yağın Bileşenleri

Denemedeki türlerin uçucu yağ bileşenleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarı'nda bulunan Hewlett Packard Marka GC'de, 6890 N HP-5 MS kapilar kolon (30 m x 0.25 µm) ve HP 5973 kütle seçici dedektör kullanılarak tespit edilmiştir. Taşıyıcı gaz olarak He (1ml/dak) kullanılmıştır. Tüm türlerde uçucu yağın temel bileşenini, *Thymus citriodorus* türü hariç, 'thymol' veya 'carvacrol' oluşturmuştur. *Thymus citriodorus* türünün temel bileşenini 'geraniol' teşkil etmiştir.

4.9.1 *O. vulgare* subsp. *hirtum*'a ait uçucu yağ bileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında *O. vulgare* subsp. *hirtum* (İstanbul kekiği) olarak adlandırılan türün I. ve II. biçimlerinden çizelge 4.18'deki temel bileşenler elde edilmiştir.

O. vulgare subsp. *hirtum*'da 2009 yılında çizelge 4.18'de görüldüğü üzere I. biçimde 15, ikinci biçimde 13 temel bileşen tespit edilmiştir. Türün temel bileşenini ilk biçimde % 55.41, ikinci biçimde % 54.02 oranında thymol oluşturmuş, bunu % 22.57 ve % 20.55 oranında γ -terpinene izlemiştir. Diğer önemli bileşenler β -caryophyllene, carvacrol methyle ether, myrcene ve β -bisabolene olmuştur.

Çizelge 4. 18 2009 ve 2010 yılları *O. vulgare* subsp. *hirtum*'a ait uçucu yağ bileşenleri

Uçucu Yağ Bileşenleri	2009 yılı		2010 yılı	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
α -phellandrene	1,24	1,41	0.66	2.10
α -pinene	0,53	0,57	0.36	0.73
1-Octen-3-ol	0,37	-	-	-
Myrcene	2,00	1,75	1.34	2.78
α -terpinene	2,64	2,45	1.82	3.76
p-cymene	6,34	9,53	4.97	7.72
Delta-3-carene	0,53	0,52	-	0.73
γ -terpinene	22,57	20,55	23.66	25.17
Isoborneol	0,36	-	-	-
4-carvomenthenol	0,47	0,30	0.38	0.49
carvacrol methyle ether	2,88	2,44	2.08	2.82
Thymol	55,41	54,02	55.95	49.39
carvacrol	0,88	0,98	0.84	1.14
β -caryophyllene	1,61	2,29	1.69	1.10
β -bisabolene	1,29	1,15	1.27	0.74
Linalol	-	-	0.70	-
β -pinene	-	-	-	0.20

2010 yılında *O. vulgare* subsp. *hirtum*'da I. biçimde 13, II. biçimde 14 temel bileşen elde edilmiştir. I. biçimde en yüksek orana sahip temel bileşen % 55.95 ile thymol olmuştur. Bunu % 23.66 ile γ -terpinene, % 4.97 ile p-cymene, % 2.08 ile carvacrol methyle ether ve % 1.82 ile α -terpinen izlemiştir. II. biçimde uçucu yağın önemli komponentlerini % 49.39 thymol, % 25.17 γ -terpinene, % 7.72 p-cymene, % 3.76 α -terpinen, % 2.82 carvacrol methyle ether oluşturmuştur.

Tınmaz vd. (2002), Marmara Bölgesi'ndeki İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) popülasyonlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürüttükleri

araştırmada, doğal ortamdan seçilen bitkilerde carvacrol oranını % 7.5-82.9, thymol oranını % 0.3-60.1 arasında tespit etmişlerdir. Aynı bitkilere ait kültür ortamından alınan örneklerde ise carvacrol oranı % 5.3-88.6, thymol oranı % 0.3-68.0 olarak bulunmuştur.

Oflaz vd. (2002), *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'da uçucu yağın ana bileşenlerini % 42.9-73.5 carvacrol olarak tespit etmişlerdir.

Bu araştırmada *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türünün thymol tipinde olduğu görülmekle birlikte % 50-55 arasında değişen thymol oranının Tınmaz vd. (2002)'nin verdiği aralık değer içerisinde yer aldığı görülmektedir.

4.9.2 Carva (*O. vulgare* L. subsp. *viridulum* x *O. vulgare* L. subsp. *hirtum*)'ya ait uçucu yağ bileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında Carva kültür çeşidinden I. ve II. biçimlerinden çizelge 4.19'daki temel bileşenler elde edilmiştir.

Çizelge 4. 19 2009 ve 2010 yılları Carva türüne ait uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Bileşenleri	Yağ	2009 yılı		2010 yılı	
		I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
α -phellandrene		0.38	3.27	0.87	1.22
α -pinene		0.26	1.48	0.44	0.51
1-Octen-3-ol		0.30	1.27	0.25	0.79
Myrcene		0.76	4.86	1.29	1.71
α -terpinene		0.69	3.25	0.87	1.64
p-Cymene		1.53	10.12	3.17	5.20
β -phellandrene		0.18	1.11	-	-
γ -Terpinene		3.58	16.01	4.50	10.67
Isoborneol		0.21	0.25	0.30	0.23
4-carvomenthenol		0.48	0.56	0.64	0.41
Thymol		9.99	4.40	3.73	1.31
carvacrol		74.18	43.34	79.03	70.39
β -Caryophyllene		3.83	3.21	2.70	3.48
α -Humulene		0.26	0.17	0.22	0.26
β -bisabolene		0.37	-	0.22	0.28

Çizelge 4.19’da görüldüğü üzere 2009 yılında Carva’da 2009 yılında I. biçimde 15, ikinci biçimde 14 temel bileşen tespit edilmiştir. Türün temel bileşenini ilk biçimde % 74.18, ikinci biçimde % 43.34 oranında carvacrol oluşturmuş, bunu % 9.99 ve % 4.40 oranında thymol izlemiştir. Diğer önemli bileşenler β -caryophyllene, γ -terpinene ve p-cymene olmuştur.

2010 yılında Carva’da her iki biçimde de 14 bileşen tespit edilmiştir. I. biçimde temel bileşenlerini % 79.03 carvacrol, % 4.5 γ -terpinene, % 3.73 thymol, % 3.17 p-cymene ve % 2.70 β -caryophyllene oluşturmuştur. II. biçimde yine en yüksek bileşen % 70.39 ile carvacrol olmuş bunu % 10.67 ile γ -terpinene, % 5.20 ile p-cymene, % 3.48 ile β -caryophyllene ve % 1.31 ile thymol izlemiştir.

Simonnet vd. (2010) Carva kültür çeşidi ile yürüttüğü araştırmada % 75-80 carvacrol tespit etmiş, *Origanum* türlerinin kültüre alınmalarının potansiyel doğal carvacrol kaynağı olarak ilgili endüstrilerce değerlendirilebileceğini vurgulamıştır.

Rey vd. (2002) Carva çeşidinin % 65-95 carvacrol ve % 1-10 thymol muhtevasına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırmada Carva’dan % 70.39-% 79.03 oranlarında carvacrol elde edilmiş olup, bu değer yukarıda verilen literatürlerin verdiği obsiyonların arasında kalmıştır.

4.9.3 *Origanum onites*’e ait uçucu yağ bileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında *Origanum onites* türünün I. ve II. biçimlerinden çizelge 4.20’deki temel bileşenler elde edilmiştir.

2009 yılında çizelge 4.20’de görüldüğü üzere I. biçimde 17, ikinci biçimde 14 temel bileşen tespit edilmiştir. Türün temel bileşenini ilk biçimde % 65.07, ikinci biçimde % 69.83 oranında thymol oluşturmuştur. Bunu % 7.91 ve % 7.03 ile γ -terpinene ve % 4.51 ve % 5.97 oranında carvacrol izlemiştir. Uçucu yağında tespit edilen diğer önemli bileşenler β -caryophyllene, α -terpinen ve myrcene olmuştur.

2010 yılında *Origanum onites* uçucu yağında her iki biçimde de 13 adet farklı bileşen tespit edilmiştir. I. biçimde uçucu yağı oluşturan temel bileşenler; % 53.17 thymol, % 13.08 γ -terpinene, % 11.27 p-cymene, % 3.60 α -terpinene, % 3.25 carvacrol, % 2.25 myrcene ve % 1.78 α -phellandrene olmuştur. II. biçimde % 62.40 thymol, % 10.53 p-cymene, % 8.92 γ -terpinene, % 3.41 carvacrol, % 2.76 α -terpinene, % 1.74 myrcene ve % 1.60 β -caryophyllene tespit edilmiştir.

Çizelge 4.20 2009 ve 2010 yılları *Origanum onites*'e ait uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri	2009 yılı		2010 yılı	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
α -phellandrene	0,87	0,46	1.78	1.53
α -pinene	0,37	0,19	0.53	0.45
Myrcene	1,48	0,86	2.25	1.74
1-phellandrene	0,29	-	-	-
α -terpinene	2,41	1,32	3.60	2.76
p-cymene	8,01	5,30	11.27	10.53
β -phellandrene	0,55	0,34	0.72	0.64
γ -terpinene	7,91	7,03	13.08	8.92
delta-3-carene	0,68	1,05	-	-
Borneol	0,29	-	-	-
Thymol	65,07	69,83	53.17	62.40
Carvacrol	4,51	5,97	3.25	3.41
Phenol	0,20	-	-	-
β -Caryophyllene	2,83	2,02	1.27	1.60
β -bisabolene	0,72	1,71	0.49	1.07
allooromadendrene	0,39	0,65	-	-
α -amorphene	0,32	0,42	-	-
İsoborneol	-	-	0.42	0.53
4-carvomenthenol	-	-	1.24	0.95

Oflaz vd. (2002), *O. onites* uçucu yağında % 56-80 carvacrol tespit etmişlerdir.

Baydar (2002), Isparta ili ekolojik koşullarında kültüre alınan İzmir kekiklerinin (*Origanum onites* L.) uçucu yağlarında % 54.81-72.43 cavaracrol, % 11.91-32.50 linalool, % 1.90-6.38 p-cymene, % 0.3 1-4.64 thymol, % 0.00-3.99 γ -terpinene ve % 0. 35-3.27 borneol tespit etmişlerdir. Genel olarak cavaracrol içeriği ileri yıllara doğru azalmış (% 71.77'den % 54.81'e), ancak ileri biçim dönemlerine doğru artmıştır (% 63.89' dan % 72.43' e). En yüksek cavaracrol oranı çiçek salkımlarından

elde edilen yağlarda bulunmuş (% 72.08), onu drog herbadan (% 63.89) ve yapraklardan (% 60.17) elde edilen oranlar izlemiştir. Thymol oranları ise genel olarak cavaracrol'un tersi bir seyir izlemiştir. Thymol oranının çiçek salkımlarından elde edilen yağlarda düşük (% 0.60), buna karşın yapraklardan elde edilen yağlarda yüksek (% 4.64) olması ile dikkat çekici bulunmuştur.

Bu araştırmada *O. onites* türü % 53.13 ile % 69.83 oranlarında thymol muhteva etmekte olup, thymol tipinde olduğu görülmüştür.

4.9.4 Varico III (*T. vulgaris*)'e ait uçucu yağ bileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında Varico III kültür çeşidi, *Thymus vulgaris* (adi kekik) türünün I. ve II. biçimlerinden çizelge 4.21'deki temel bileşenler elde edilmiştir.

Çizelge 4.21 2009 ve 2010 yılları Varico III. (*T. vulgaris*)'e ait uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri	2009 yılı		2010 yılı	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
α -phellandrene	0,71	2,28	0.22	1.61
α -pinene	0,41	1,28	0.25	0.71
Camphene	0,19	1,21	0.18	0.50
1-Octen-3-ol	0,44	1,25	-	1.47
Myrcene	0,95	2,77	0.44	2.08
α -terpinene	1,24	2,01	0.57	1.79
p-cymene	13,51	30,40	6.28	21.57
Limonen	0,43	-	-	-
γ -Terpinene	6,99	13,82	3.65	13.61
Linalyl butyrate	1,41	-	-	-
Isoborneol	0,43	1,40	0.50	1.06
4-carvamenthenol	0,55	-	0.51	0.63
carvacrol methyl ether	0,88	0,47	-	-
Thymol	64,87	34,20	74.86	44.76
carvacrol	3,20	1,80	4.45	2.30
β -caryophyllene	2,32	2,11	3.32	2.11
Delta-cadinene	0,17	-	-	-
Valencene	0,55	-	-	-
α -amorphene	0,28	-	-	-
Germacrene-D	-	-	0.31	-
Camphor	-	-	0.19	0.29
Linalol	-	-	-	1.86
β -pinene	-	-	-	0.24

2009 yılında çizelge 4.21'de görüldüğü üzere I. biçimde 19, ikinci biçimde 13 temel bileşen tespit edilmiştir. Türün temel bileşenini ilk biçimde % 64.87, ikinci biçimde % 34.20 oranında thymol oluşturmuştur. Bunu % 13.51 ve % 30.40 ile p-cymene, % 6.99, % 13.82 γ -terpinene izlemiştir. Diğer önemli bileşenler carvacrol, β -caryophyllene ve α -terpinen olmuştur.

2010 yılında I. biçimde 14, II. biçimde 16 farklı bileşen tespit edilmiştir. I. biçimde temel bileşeni % 74.86 thymol oluşturmuş, bunu % 6.28 ile p-cymene, % 4.45 carvacrol, % 3.65 γ -terpinene, % 4.45 carvacrol, % 3.32 β -caryophyllene izlemiştir. II. biçimde bu sıralama şu şekilde seyretmiştir; % 44.76 thymol, % 21.57 p-cymene, % 13.61 γ -terpinene, % 2.30 carvacrol, % 2.11 β -caryophyllene ve % 2.08 myrcene.

Galambosi vd. (2010), Finlandiya Mikkeli'de 1998-2000 yıllarında yürüttükleri araştırmada Varico I'den ve diğer bir kültür çeşidi olan Deutscher Winter'den % 75-83 thymol elde etmişlerdir. Kaydedilen değerler, bu araştırmanın her iki yıldaki ilk biçim değerleri olan % 64.87 ile % 74.86'lık thymol değerleriyle paralellik göstermiştir.

4.9.5 *Thymus vulgaris* L. (populasyon)'e ait uçucu yağ bileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında *Thymus vulgaris* L. türünün I. ve II. biçimlerinden çizelge 4.22'deki temel bileşenler elde edilmiştir.

2009 yılında *Thymus vulgaris* (populasyon) türüne ait uçucu yağda I. biçimde 14, II. biçimde 19 bileşen tespit edilmiştir. Her iki biçimde tespit edilen en önemli bileşenler % 66.93, % 57.78 thymol, % 9.35, % 12.75 p-cymene, % 3.47, 3.29 carvacrol, % 1.64, % 2.46 β -caryophyllene olmuştur.

2010 yılında I. biçimde 15, II. biçimde 18 farklı uçucu yağ komponenti tespit edilmiştir. Bu bileşenlerden en önemlilerini her iki biçimde % 58.15, % 41.52 thymol, % 20.35, 26.56 p-cymene, % 7.87, % 11.05 γ -terpinene, % 2.96-2.10 carvacrol ve % 1.71, 1.32 β -caryophyllene teşkil etmiştir.

Çizelge 4. 22 2009 ve 2010 yılları *Thymus vulgaris*'e ait uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri	2009 yılı		2010 yılı	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
α -phellandrene	1.18	0.74	0.70	1.42
α -pinene	0.49	0.38	0.58	0.88
Camphene	-	0.26	0.24	0.85
β -Pinene	10.22	0.11	-	-
1-Octen-3-ol	0.24	0.28	-	1.29
Myrcene	1.08	1.00	0.97	1.93
α -terpinene	1.44	1.24	1.26	1.28
p-cymene	9.35	12.75	20.35	26.56
Eucalyptol	0.54	0.13	-	0.92
γ -terpinene	-	14.74	7.87	11.05
α -terpinolene	1.32	0.83	1.81	2.16
Camphore	-	0.18	-	0.93
Benzene, 1 metoxy-4-methyle-2	-	0.94	-	-
Thymol	66.93	57.78	58.15	41.52
Carvacrol	3.47	3.29	2.96	2.10
β -caryophyllene	1.64	2.46	1.71	1.32
. β -Cubebene	-	0.07	-	-
Napthalene	0.11	0.59	-	-
(+)-Aromadendrene	-	0.3	-	-
dl-limonene	0.37	-	-	-
β -phellandrene	-	-	0.50	0.73
carvacrol methyl ether	-	-	0.93	1.65
İsoborneol	-	-	0.38	1.67
4- carvomenthenol	-	-	0.79	0.62

Huang Jian vd. (2009), yedi farklı kültür *Thymus* çeşidinde üç farklı kemotip (thymol, carvacrol ve geraniol) tespit etmişlerdir. Alman kış kekiği olarak adlandırılan (*Thymus vulgaris* cv. 'German'), Fransız kekiği olarak adlandırılan (*Thymus vulgaris* cv 'French'), İngiliz kekiği olarak adlandırılan (*Thymus vulgaris* cv. 'English'), silver posie (*Thymus vulgaris* cv. 'Silver posie') ve yabani kekik (*Thymus serpyllum*) thymol tipindeki grupta yer almalarına karşın, geniş yapraklı kekiğin (*Thymus pulegioides*) carvacrol tipinde, altın kekiğin (*Thymus citriodorus* cv. 'Golden Queen') ise geraniol tipindeki grup içerisinde yer aldığını belirtmişlerdir.

Pank ve Krüger (2003), 13 farklı *Thymus vulgaris* popülasyonunda aldığı gözlemlerde uçucu yağlarda thymol oranını % 73.6-79.3, carvacrol oranını % 45.4-56.2 olarak tespit etmişlerdir.

Kızıl ve Tonçer (2005), Diyarbakır koşullarında *Thymus kotschyanus* türünün uçucu yağının temel bileşenlerini % 41.62 thymol, % 15.14 carvacrol ve % 11.8 myrcene'nin oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Nezhadali vd. (2010), İran'ın Babaaman Dağları'ndan topladıkları *Thymus vulgaris* türünde % 27.2-73.09 thymol, % 6.86-31.76 p-cymene, % 1.02-9.26 γ -terpinene, % 0.05-8.84 myrcene, % 0.25-6.63 α -pinene, % 3.09-5.56 caryophyllene, % 0.99-2.97 thymol methyl ether, % 0.11-2.05 thymolacetate, % 0.49-1.70 carvacrol ve % 0.38-1.10 α -cadinol tespit etmişlerdir.

Jakiemiu vd. (2010), Curitiba (Brezilya) yakınlarında topladıkları *T. vulgaris* uçucu yağında 33 farklı temel bileşen tespit etmişler bunların en önemlilerini thymol, carvacrol ve borneol olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada 2009 ve 2010 yıllarında *T. vulgaris* popülasyonlarında % 41.52 ile % 66.93 arasında thymol tespit edilmiş olup bu değerler literatürlerde verilenlerle uyumluluk göstermektedir.

4.9.6 *Thymus citriodorus*'a ait uçucu yağ bileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında *Thymus citriodorus* (limon kekiği) olarak adlandırılan türün I. ve II. biçimlerinden çizelge 4.23'deki temel bileşenler elde edilmiştir.

2009 yılında çizelge 4.23'te görüldüğü üzere I. biçimde 18, ikinci biçimde 17 temel bileşen tespit edilmiştir. Türün temel bileşenini ilk biçimde % 48.39, ikinci biçimde % 32.25 oranında geraniol oluşturmuş, bunu türe limon kokusunu veren bileşenler olan % 13.01, % 12.77 citral ve % 9.06, % 10.12 ile z-citral izlemiştir. Diğer önemli bileşenler β -bisabolene, thymol, β -caryophyllene, 3-octanol ve camphor olmuştur.

Çizelge 4. 23 2009 ve 2010 yılları *T. citriodorus*'a ait uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri	2009 yılı		2010 yılı	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
Camphene	0,39	0,74	0.77	0.55
6-methyl-5-hepten-2-one	0,60	1,08	-	-
3-octanol	3,31	2,99	4.09	4.85
p-Cymene	0,41	6,64	-	0.48
Eucalyptol	0,47	1,02	0.73	0.60
γ -terpinene	0,62	2,54	-	-
Camphor	1,35	1,40	1.77	1.28
İsoborneol	0,75	1,09	1.19	1.09
z-citral	9,06	10,12	12.16	13.10
Citral	13,01	12,77	16.11	16.58
Thymol	3,76	15,07	2.02	1.91
carvacrol	1,96	2,02	-	-
β -caryophyllene	3,07	2,43	2.95	2.26
Germacrene-D	1,21	0,62	1.09	0.94
β -bisabolene	6,74	2,09	5.53	4.00
β -pinene	2,27	0,78	-	-
Aromadendrene	0,87	-	-	-
Linalol	-	-	1.35	1.19
Geraniol	48,39	32,25	37.38	35.34
Nerol	-	-	9.38	9.22
α -pinene	-	-	-	0.30

2010 yılında *Thymus citriodorus*'un (limon kekiği) I. biçiminde 14, ikinci biçiminde 16 farklı bileşen tespit edilmiştir. I. biçimde türün temel bileşenlerini % 37.38 geraniol, % 16.11 citral, % 12.16 z-citral, % 9.38 nerol ve % 5.53 β -bisabolene oluşturmuştur. II. biçimde bu bileşenler şu şekilde değişiklik göstermiştir; % 35.34 geraniol, % 16.58 citral, % 13.10 z-citral, % 9.22 nerol ve % 4.00 β -bisabolene.

Omidbaigi vd. (2005), İran'da kültüre alınan *Thymus citriodorus* türüne ait uçucu yağın temel bileşenlerini GC-MS'de tespit etmişler, 15 farklı bileşen izole etmişlerdir. Uçucu yağdaki temel bileşenler % 54.4 geraniol, % 13.9 geraniol, % 10.1 nerol, % 5.2 nerol, % 3.3 3-octanone ve % 3.2 borneol olmuştur.

Bu çalışmada *T. citriodorus*'tan % 32.25- 48.39 arasında geraniol tespit edilmiş olup bu değer Omidbaigi vd. (2005)'ün bulduğu değere yakın olmuştur.

4.9.7 *Satureja hortensis*'e ait uçucu yağ bileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında *Satureja hortensis* türünün I. ve II. biçimlerinden çizelge 4.24'teki temel bileşenler elde edilmiştir.

Çizelge 4. 24 2009 ve 2010 yılları *Satureja hortensis*'e ait uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri	2009 yılı		2010 yılı	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
α -phellandrene	1,23	1,57	1.0	1.22
α -Pinene	0,95	1,23	0.70	0.79
Camphene	-	0,11	-	-
β -pinene	0,49	0,78	0.32	0.48
Myrcene	1,63	1,99	1.34	1.76
α -terpinene	2,66	2,87	2.11	2.90
p-cymene	2,53	8,13	2.01	6.94
β -phellandrene	0,42	0,54	-	-
γ -terpinene	25,18	29,63	21.27	26.72
carvacrol methyl ether	-	0,25	-	-
Thymol	0,78	0,49	0.30	0.28
Carvacrol	61,82	50,62	64.69	55.29
β -caryophyllene	1,01	0,97	1.42	0.85
β -bisabolene	0,77	0,70	0.93	0.71
İsoborneol	-	-	-	0.12
4-carvomenthenol	-	-	-	0.21

2009 yılında çizelge 4.24'de görüldüğü üzere I. biçimde 12, ikinci biçimde 14 temel bileşen tespit edilmiştir. Türün temel bileşenini ilk biçimde % 61.82, ikinci biçimde % 50.62 oranında carvacrol oluşturmuştur. Bunu % 25.18 ve % 29.63 ile γ -terpinene izlemiştir. Uçucu yağında tespit edilen diğer önemli bileşenler p-cymene, α -terpinen, myrcene ve α -phellandrene olmuştur.

2010 yılında *Satureja hortensis* türünün uçucu yağında I. biçimde 11, ikinci biçimde 13 farklı bileşen tespit edilmiştir. I. biçimde uçucu yağının temel bileşenlerini %

64.69 carvacrol, % 21.27 γ -terpinene, % 2.11 α -terpinene, % 2.01 p-cymene ve % 1.34 myrcene oluşturmuştur. II. biçimde sıralama şu şekilde olmuştur; % 55.29 carvacrol, % 26.72 γ -terpinene, % 6.94 p-cymene, % 2.90 α -terpinene ve % 1.76 myrcene.

Başer vd. (2004), *Satureja hortensis*'in kültüre alınmış formlarında carvacrol'ün, doğal formlarında ise thymol'ün ana bileşen olduğunu belirlemişlerdir. Türkiye'nin doğusunda yetişen bitki örnekleri yağlarında thymol'ün ana bileşen olarak tespit edilmesine karşın, batısında yetişenlerde ana bileşenin carvacrol olduğunu kaydetmişlerdir.

Kızıl (2009), Diyarbakır ve Kahramanmaraş menşeele *Satureja hortensis* türlerinde yürüttüğü araştırmada; Diyarbakır orijinli materyallerin temel bileşenlerini % 39.8 carvacrol, % 26.1 thymol, % 8.8 α -pinene ve % 8.4 myrcene'nin ihtiva etmesine karşılık, Kahramanmaraş menşeele *S. hortensis*'lerin bileşenlerini sırasıyla; % 58.5 carvacrol, % 29.1 α -terpineol, % 2.9 α -pinene, % 2.9 camphene ve % 1.6 myrcene oluşturmuştur.

Alizadeh vd. (2010), İran'da kültüre alınan *Satureja hortensis* türünün % 97.58-99.24 oranında teşhis edilen uçucu yağında 19 farklı bileşen tespit etmişlerdir. Uçucu yağı oluşturan temel bileşenlerin % 43.9-59.2 carvacrol, % 30.7-40.2 γ -terpinene, % 2.8-4 α -terpinene ve % 1.8-2.2 p-cymene olduğu bildirilmiştir.

Hadian vd. (2010), İran'da 30 farklı gözlem bahçesindeki *Satureja hortensis* L. türünün uçucu yağlarında 29 bileşen tespit etmişler, bunun % 42.0-83.3'ünü carvacrol, % 0.5-28.5'ini γ -terpinene ve % 1.0-17.1'ini p-cymene teşkil etmiştir.

Kurcuoğlu vd. (2001), *Satureja boissieri* (Türkiye) uçucu yağından % 40.8 carvacrol ve % 26.4 γ -terpinene elde etmişlerdir.

Bu araştırmada *S. hortensis*'de % 50.62- 64.69 oranında carvacrol tespit edilmiş olup bu değer literatürlerde verilen değerlerle paralellik göstermiştir.

4.9.8 *Satureja spicigera*'ya ait uçucu yağ bileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında *Satureja spicigera* türünün I. ve II. biçimlerinden çizelge 4.25'deki temel bileşenler elde edilmiştir.

Çizelge 4.25 2009 ve 2010 yılları *Satureja spicigera*'ya ait uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu Yağ Bileşenleri	2009 yılı		2010 yılı	
	I. Biçim	II. Biçim	I. Biçim	II. Biçim
α -phellandrene	2,36	1,67	2.52	2.36
α -Pinene	0,60	0,51	0.61	0.52
1-Octen-3-ol	0,98	0,79	0.16	0.81
Myrcene	1,84	1,32	0.94	1.78
α -terpinene	2,97	1,82	3.25	2.77
p-cymene	9,91	12,66	9.45	8.03
β -phellandrene	0,64	0,57	0.71	0.63
Ocimene	1,21	1,50	2.25	1.52
delta-3-carene	1,45	1,60	3.01	2.00
γ -Terpinene	12,17	12,22	19.25	14.69
carvacrol methyl ether	8,25	12,17	6.92	7.85
β -pinene	0,43	-	0.20	0.19
Thymol	0,94	1,02	1.22	0.83
Carvacrol	48,17	47,32	42.69	51.15
β -caryophyllene	2,28	2,46	1.57	2.29
Germacrene-D	0,72	1,16	-	-
Bicyclogermacrene	0,48	0,45	-	-
β -bisabolene	-	-	0.16	-
Camphene			0.16	-
4-carvomenthenol			0.27	0.21

2009 yılında çizelge 4.25'de görüldüğü üzere I. biçimde 17, ikinci biçimde 16 temel bileşen tespit edilmiştir. Türün temel bileşenini ilk biçimde % 48.17, ikinci biçimde % 47.32 oranında carvacrol oluşturmuştur. Bunu % 12.17 ve % 12.22 ile γ -terpinene ve % 9.91-12.66 ile p-cymene ve % 8.25 ve 12.17 ile carvacrol methyl ether izlemiştir. Uçucu yağında tespit edilen diğer önemli bileşenler β -caryophyllene, α -terpinene, myrcene ve ocimene olmuştur.

2010 yılında *Satureja spicigera* türünün uçucu yağında I. biçiminde 18, II. biçimde 16 bileşen tespit edilmiştir. I. biçimdeki temel bileşenleri sırasıyla % 42.69 carvacrol, % 19.25 γ -terpinene, % 9.45 p-cymene, % 6.92 carvacrol methyl ether, % 3.25 α -terpinene ve % 3.01 delta-3-carene teşkil etmiştir. II. biçimde ise % 51.15 carvacrol, % 14.69 γ -terpinene, % 8.03 p-cymene, % 7.85 carvacrol methyl ether, % 2.77 α -terpinene ve % 2.00 delta-3-carene tespit edilmiştir.

Sefidkon and Jamzad (2004), *Satureja spicigera* türünün dünya üzerinde thymol ve carvacrol tiplerinin olduğunu, İran'daki tiplerin thymol tipinde olduğunu bildirmişlerdir. İran'dan topladıkları *S. spicigera* uçucu yağında % 35.1 thymol, % 22.1 p-cymene ve % 13.7 γ -terpinene tespit etmişlerdir.

Eminağaoğlu vd. (2007), Artvin yöresinden topladıkları *Satureja spicigera* türünün uçucu yağında % 42.5 carvacrol, % 0.3 thymol tespit etmişlerdir.

Eftekhar vd. (2009), İran'ın Gazvin Bölgesi'nden *Satureja spicigera*'nın tam çiçeklenme döneminde topladıkları materyalde distilasyonla elde ettikleri uçucu yağın temel bileşenlerinin % 53.74'ünü carvacrol, % 36.03'ünü thymol'ün oluşturduğunu bildirmişlerdir. Uçucu yağı altı farklı bakteri hattına (*Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Pseudomonas aeruginosa*) karşı test edilmiş, bakteri gelişimini önleyici etkisi kaydedilmiştir.

Satureja spicigera türü thymol veya carvacrol tipinde olabilmektedir. Bu araştırmada *S. spicigera*'da % 42.69-51.15 carvacrol tespit edilmiş olup, bu değer Eminağaoğlu vd. (2007) ve Eftekhar vd. (2009)'ün bulduğu sonuçlarla paralellik göstermiştir.

4.9.9 Türlerin temel anabileşenleri

2009 ve 2010 yıllarında türlerin ana bileşenlerini *Thymus citriodorus* türü hariç thymol ya da carvacrol oluşturmuştur. *Thymus citriodorus*, limon kekiği olarak da adlandırılan türün temel bileşenini geraniol oluşturmuştur. Çizelge 4.26'da tüm

türlere ait thymol, carvacrol ve diğer önemli temel bileşenlerin 2009 ve 2010 yılları %'de ortalama değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.26 2009 ve 2010 yılları ortalama (%) thymol, carvacrol ve diğer bileşen oranları

TÜRLER	2009 Yılı			2010 Yılı		
	I. ve II. Biçim Ortalamaları			I. ve II. Biçim Ortalamaları		
	thymol	carvacrol	*, **, ***	thymol	carvacrol	*, **, ***
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	54.71	0.93	21.56*	52.67	0.99	24.41*
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	7.19	58.76	9.79*	2.52	74.71	7.58*
<i>O. onites</i>	67.45	5.24	7.47*	57.78	3.33	11.0*
<i>T. vulgaris</i> Varico III	49.53	2.50	21.95**	59.81	3.37	13.92**
<i>T. vulgaris</i> populasyon	62.35	3.38	11.05**	49.83	2.53	23.45**
<i>T. citriodorus</i>	9.41	1.99	40.32***	1.96	-	36.36***
<i>S. hortensis</i>	0.63	56.22	27.40*	0.29	59.99	23.99*
<i>S. spicigera</i>	0.98	47.74	12.19*	1.02	46.92	16.97*

* γ -Terpinene, **p-Cymene, ***geraniol

Çizelge 4.26'da görüldüğü üzere, 2009 ve 2010 yıllarında her iki biçimin ortalaması *O. vulgare* subsp. *hirtum*'da sırasıyla % 54.71 ve % 52.67 oranında thymol elde edilmiştir. Carva'da her iki yılda da temel bileşen sırasıyla ortalama % 58.76 ve % 74.71 oranında carvacrol olmuştur. *O. onites*, Varico III ve *T. vulgaris* (populasyon)'te temel bileşenler her iki yılda da sırasıyla ortalama; % 67.45, % 57.78, % 49.53, % 59.81 ve % 62.35, % 49.83 oranlarıyla thymol olmuştur. *T. citriodorus*'ta temel bileşen her iki yılda da ortalama % 40.32, % 36.36 ile geraniol olmuştur. *Satureja* türlerinde temel bileşen olarak carvacrol olarak tespit edilmiş olup; *S. hortensis*'te ortalama % 56.22, % 59.99, *S. spicigera* 'da ortalama % 47.74, % 46.92 oranlarında kaydedilmiştir.

5. EKONOMİK ANALİZ

Kekikte bugün için pazarlama problemi görülmemesine rağmen üreticinin pazarını üretime başlamadan önce bulması, ileride herhangi bir pazar problemiyle karşılaşmaması için sözleşmeli üretim yapması tavsiye edilmektedir. Bu yolla ihtiyaç fazlası üretim yapılmasının engelleneceği düşünülmektedir (Sarı ve Oğuz 2002). Türkiye’de sözleşmeli kekik yetiştiriciliği yapan en önemli kuruluşlardan biri olan Kütaş’tan 02.08.2010 tarihinde alınan çeşitli drog yaprak değerleri aşağıdaki gibi olmuştur.

Origanum vulgare subsp. *hirtum*: 1.7-2 TL. Önceki yıllarda değerinin *O. onites*’ten düşük olmasına karşın 2010 yılında *O. onites*’le aynı değerden işlem gördüğü, daha çok karışımlarda, karışımın hacmini küçültüp ağırlığının artırılması amacıyla kullanıldığı belirtilmiştir.

Origanum onites: 1.7-2 TL. Drog yaprak olarak alındığı, çiçeklenme başlangıcından hemen önce hasat edilenlerin tercih edildiği, carvacrol tipinin daha değerli olduğu vurgulanmıştır.

Thymus vulgaris: 2-2.2 \$ (Amerikan doları). Polonya ve Fransa olmak üzere ticari iki tipi mevcut olup, çiçeklenme başlangıcından hemen önce hasat edilmiş olanların ticari değeri olduğu belirtilmiştir.

Satureja hortensis: 2.5 \$ (Amerikan doları). Firma tarafından daha çok Bulgaristan’dan ithal edildiği, asıl ihracat değerinin 2.4 \$ olduğu, ancak % 5 fireyle bunun 2.5 \$’ı bulunduğu söylenmiştir.

Denemedeki tüm türlerin drog yaprak verimlerinden yola çıkılarak, Kütaş’tan alınan bilgiler doğrultusunda *S. hortensis* ‘te tek yıllık, diğer türlerde iki yıllık olarak oluşturulan kârlılık çizelgesi, Çizelge 5.1’de verilmiştir. *Satureja spicigera*’nın alış fiyatları *S. hortensis*’in fiyatı baz alınarak, *Thymus citriodorus*’un ki ise *Thymus vulgaris*’in fiyatı baz alınarak hesaplanmıştır. *Origanumlar*’da kg drog yaprak fiyatı 2 TL kabul edilmiştir. 1 Amerikan doları 1.45 TL olarak hesaplanmıştır.

Tarımsal üretim faaliyetinde bulunan işletmelerin amacı, üretim faaliyetine yer verdiği üründe en yüksek kârı elde etmektir. Bu amaca ulaşmada ise, gayri safi üretim değerinden üretim masrafları çıkarıldığında elde edeceği kârın maksimum olmasıdır. Bu kâra da mutlak kâr denilmektedir. İşletme sahibi mutlak kârı iki şekilde arttırabilmektedir. Bu durum ya gayri safi üretim değerinin arttırılması ya da üretim masraflarının azaltılmasıyla mümkün olabilmektedir. Bundan dolayı, işletme sahiplerinin sadece mutlak kârı düşünmesi yeterli değildir. Bunun yanında, nispi kâr da göz önünde bulundurması gerekir. Nispi kâr ise, gayri safi üretim değerinin üretim masraflarına oranını göstermektedir.

Çizelge 5.1 Denemedeki kekik türlerinin gayri safi üretim değerleri (TL/da), üretim masrafları (TL/da), mutlak kârı (TL) ve nispi kârı [Kaynak: Erkuş vd. (1995)]

TÜRLER	Gayri Safi Üretim Değeri	Üretim Masrafları	Mutlak Kâr	Nispi Kâr *
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> populasyon	1953.10	917.60	1030.396	2.13
<i>O. vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i> Carva	1468.90	917.60	546.196	1.60
<i>O. onites</i>	751.20	917.60	-171.504	0.82
<i>T. vulgaris</i> Varico III	1652.42	917.60	729.716	1.80
<i>T. vulgaris</i> populasyon	1817.66	917.60	894.956	1.98
<i>T. citriodorus</i>	2530.47	917.60	1607.766	2.76
<i>S. hortensis</i>	967.88	922.70	45.175	1.05
<i>S. spicigera</i>	1900.59	917.60	977.886	2.07

* 1 TL Masraf Karşılığı G.S.Ü.D.

Çizelge 5.1’de görüldüğü üzere, Orta Anadolu Bölgesi’nde kekik üretiminde bulunan işletme sahiplerinin 1(bir) TL masrafa karşılık en yüksek nispi karı 2.76 ile *Thymus citriodorus*’dan elde etmişler, bunu 2.13 TL ile *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, 2.07 TL ile de *S. spicigera* izlemiştir. Nisbi kâr *S. hortensis*’te 1.05 ile 1’e yakın değer gösterirken, *O. onites*’ te 0.82 TL ile 1 TL’nin altına inmiş ve en düşük kârı elde etmiştir.

6. SONUÇ

Ankara ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırmayla farklı kekik türlerinin verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre tüm türler ve parametreleri arasında istatistiki olarak farklılıklar kaydedilmiştir. Verim ve uçucu yağı en yüksek türler *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* ve melez çeşit olan Carva kültür çeşidi olmuştur. *Origanum* türleri iki vejetasyonda da (2009 ve 2010) üçüncü biçim olgunluğuna gelmişlerdir.

Satureja spicigera, *Thymus vulgaris* ve *Origanum onites* parsellerinin plantasyon ertesini yılında kış zararı görmeleri ve seyrekleşmeler verimlerine yansımış, özellikle *Origanum onites*'te 2009 yılındaki verim diğer araştırmalarla kıyasla düşük seyretmiştir.

Thymus citriodorus daha çok peyzaj amaçlı kullanıldığından, Türkiye'de verim ve uçucu yağına yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle bu araştırmayla türün verim ve kalite değerleri ilk kez rapor haline gelmiştir. *Thymus citriodorus* oldukça tatminkar verim (742-844 kg/da drog yaprak) ve % 1.30-1.43 uçucu yağıyla değişik sanayi dallarında limon kokusu kaynağı olarak kullanılan *Melissa officinalis* % 0.01-% 0.03 ve ülkemizde yetişmeyen *Cymbopogon winteriatus* gibi türlere gelecekte alternatif olabilecek değerlere sahip bulunmuştur. Ayrıca *T. citriodorus*' ta diğer *Thymus* türlerinde olduğu gibi birkaç yıl sonra odunlaşma eğilimi görülmemiş, yapraklarının diğer *Thymus*'lardan daha iri ve yayılcı habitusta olduğu gözlemlenmiştir.

Türkiye'de doğal olarak bulunmamakla birlikte cinsinin en önemli türü olan *Thymus vulgaris*'in denemede yer alması, ülkesel veritabanımızda *Thymus*'larla ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmasından, bu araştırmanın sonraki araştırmalara kaynak olabilecek olması açısından da önemli olmuştur. Varico III kültür çeşidi ile *Thymus vulgaris* popülasyonuna ait değerler hemen hemen birbirine yakın seyretmiştir.

Tüm türlerin bölgeye ekolojik uyum sağladığı, gelişme gösterdiği görülmüş, sulama imkanı olduğu takdirde türlerden tatminkar verim ve yüksek uçucu yağ alınabileceği kaydedilmiştir.

KAYNAKLAR

- Alizadeh, A., Khoshkhui, M., Javidnia, K., Firuzi, O.; Tafazoli, E., Khalighi, A. 2010. Effects of fertilizer on yield, essential oil composition, total phenolic content and antioxidant activity in *Satureja hortensis* L. (*Lamiaceae*) cultivated in Iran. Journal of Medicinal Plants Research. Vol. 4 (1):33-40.
- Anonim. 2010a. Tarım İstatistikleri. İthalat-ihracat Raporları.İGEME, Ankara.
- Anonim. 2010b. T.C. Başbakanlık, TÜİK, Tarım İstatistikleri Özeti.2004-2009.
- Anonim, 2011a. TÜBİVES Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <http://turkherb.ibu.edu.tr/> Erişim tarihi. 17.01.2011.
- Anonim, 2011b. TÜBİTAK-Türkiye Taksonomik Tür Veritabanı, <http://bioces.tubitak.gov.tr/> Erişim tarihi. 17.01.2011.
- Anonymous, 2011. International Plant Names Index .(IPNI). <http://www.ipni.org/> Erişim tarihi. 17.01.2011.
- Arslan, M. and Dervis, S, 2010. Antifungal activity of essential oils against three vegetative-compatibility groups of *Verticillium dahliae*. World Journal of Microbiology & Biotechnology Vol. 26 (10) : 1813-1821.
- Asımgil, A. 2001. Şifalı Bitkiler.Timaş Yayınları 352S. ISBN:975-362-085-3.
- Ayar, A., Özcan, M. ve Akgül, A. 2002. Tereyağının mikrobiyolojik kalitesi üzerine kekik ve adaçayı ekstraktlarının etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi. CILT: 17 SAYI: 2 S 45-49.
- Azırak, S. 2007. Thymol ve carvacrol'un İn Vivo Genotoksik Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (yayınlanmamış).121 s.Adana
- Baher, Z.F., Mirza, M., Ghorbanli, M. and Rezaii, M.B. 2002. The influence of water stress on plant height, herb and essential oil yield and composition in *Satureja hortensis* L. Flavour Fragr J 17:275–277.
- Bardakçı, B. ve Yılmazer, M. 2007. Isparta, Sütçüler Bölgesi Kekik Yağının Kimyasal Yapısının İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-dergi). 2(1):77-82.
- Başer, K.H.C., Kırimer, N. and Tümen, G. 2004. A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis*. J. Essent. Oil Res,16:422-424.

- Başer, K.H.C., Özek, T., Tümen, G. ve Sezik, E. 1994. Ticari Önemi Olan Türk *Origanum* Türlerinin Uçucu Yağları. TAB Bülteni Sayı.10:28-32.
- Baydar, H. 2002. Isparta koşullarında İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) verimi ve uçucu yağ kalitesi üzerine araştırmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6(2):15-21
- Bayram, E., Geren, H., Ceylan, A. ve Özay., N. 1999. İzmir kekiği (*Origanum onites* L.)'nde farklı biçim şekli ve biçim yüksekliğinin verim ve kaliteye etkisi. Türkiye 3. tarla bitkileri kongresi, 15-18 Kasım s:222-226, Adana.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri II. Baskı.);480 S.
- Bektaşoğlu, S. 2009. Uçucu yağlar. İGEME. Erişim tarihi. 13.09.2009.
- Binokay, S.1984.Çukurova koşullarında yetiştirilen adı kekik (*Thymus vulgaris* L.) İzmir kekiği (*Majorana hortensis* Moench) dağ satureası (*Satureja montana* L.)'nin drog ve eterik yağ verimi üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 56 s.Adana
- Biskup, S. and Saez., E (Ed.) 2002.Thyme, The Genus *Thymus*. Taylor-Francis. London.
- Carlen, C., Schaller, M., Carron, C. A., Vouillamoz, J. F. and Baroffio, C. A. 2010. The new *Thymus vulgaris* L. hybrid cultivar 'Varico 3' compared to five established cultivars from Germany, France and Switzerland. Acta Horticulturae 860:161-166.
- Ceylan, A., Otan, H., Sarı, A.O., Polat, M., Çarkacı, N., Bayram, E., Özay, N., Oğuz, B. ve Kıtıkı, A. 1994. *Origanum onites* L. (İzmir kekiği) üzerinde agroteknik araştırmalar. Final Report of AARI,1994.
- Çakıroğlu, G. D. 2010. Herbs and Speices. İGEME. <http://www.igeme.org.tr/> Erişim Tarihi 24/11/2011
- Davis, P.H, (Ed). 1982-1988. Flora of Turkey Vol.7 and 10. Uni.Press.Edinburg.
- Dapkevicius, A., Venskutonis, R., Beek, T.A. Van, Linssen, J. P. H. 1998. Antioxidant activity of extracts obtained by different isolation procedures from some aromatic herbs grown in Lithuania. Journal of the Science of Food and Agriculture. 77(1):140-146.
- Drutu, C. and Trotus, E. 2010. Study on the cultivation of some new species of medicinal and aromatic plants. Cercetări Agronomice in Moldova . Vol. 43 No. 2 pp. 31-38.

- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metodları II) Ankara Üni.Zir. Fak. Yayınları 1021, 381s. Ankara
- Eftekhar, F., Raei, F., Yousefzadi, M., Ebrahimi, S.N., Hadian, J. 2009. Antibacterial activity and essential oil composition of *Satureja spicigera* from Iran. Z Naturforsch Vol.64(1-2):4-20.
- Eminağaoğlu, O., Tepe, B., Yumrutaş, O., Akpulat, H.A., Daferera, D., Polissiou, M. And Sökmen A. 2007. The in vitro antioxidative properties of the essential oils and methanol extracts of *Satureja spicigera* (K. Koch.) Boiss. and *Satureja cuneifolia* ten. Food Chem 100:339–343
- Erkuş, A, Bülbül, M., Kırıl, T., Açıl, F. ve Demirci, R. 1995. Tarım Ekonomisi Kitabı. Ankara Üni. Ziraat Fak. Eğitim Araştırma ve geliştirme Vakfı Yayınları No:5.
- Galambosi, B., Galambosi, Z., Pessala, R., Hupila, I., Aflatuni, A., Svoboda, P. K., Repcak, M., Bernath, J. Zamborine-Nemeth, E. Craker, L. And Kock, O. 2002. Yield and quality of selected herb cultivars in Finland. Proceedings of the international conference on medicinal and aromatic plants, possibilities and limitations of medicinal and aromatic plant production in the 21st Century, Budapest, Hungary, 8-11 July, 2001. Acta Horticulturae. 576:139-149.
- Galambosi, B., Rey, C. and Vouillamaz, J.F. 2010. Suitability of Swis Herb Cultivars under Finnish Climatic Conditions. Proc. 4th on Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants. (ISBMAP 2009) Acta Hort.860, ISHS, 2010.
- Grosso, C., Figueiredo, A.C, Burillo, J., Mainar, A. M., Urieta, J. S., Barroso, J.G., Coelho, J.A and Palavra, A.M.F. 2009. Enrichment of the thymoquinone content in volatile oil from *Satureja montana* using supercritical fluid extraction. J. Sep. Sci. 32:328-334.
- Güngör, F.U., Bayraktar, N. ve Kaya, M.D. 2005. Geliştirilmiş İzmir kekiği (*Origanum onites* L.) klonlarının Kula şartlarında tarımsal ve kalite yönünden karşılaştırılması.Cilt 11(2):196-200.
- Hadian, J.; Ebrahimi, S. N. and Salehi, P. 2010. Variability of morphological and phytochemical characteristics among *Satureja hortensis* L. accessions of Iran. Industrial Crops and Products 2010 Vol. 32 (1): 62-69.

- Hazzit, M., Baaliouamer, A., Faleiro M.L., Miguel MG. and 2006. Composition of the essential oils of *Thymus* and *Origanum* species from Algeria and their antioxidant and antimicrobial activities. J Agric Food Chem Aug 23;54(17):6314-21.
- Hızalan, E. ve Ünal, 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:278. Türkiye.
- Huang Jian, Ma Li., Yao Lei. and Wu, YaNi. 2009. The principle component analysis and chemo-types of the essential oils from seven varieties of thyme. Journal of Shanghai Jiaotong University-Agricultural Science Vol. 27 No. 3 pp. 206-209.
- Huxly A. 1999. The New RHS Dictionary of Gardening. Grove's Dictionaries; Paper and slipcase edition (June 15, 1999). P(3000). ISBN 978-1561592401.
- İlisulu, K. 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1256/360, 302 s., Ankara.
- Jackson, M.L. 1962. Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. New York. USA.
- Jakiemi, E. A. R., Scheer, A. de P., Oliveira, J. S. de., Côcco, L. C., Yamamoto, C. I. and Deschamps, C. 2010. Study of composition and yield of *Thymus vulgaris* L. oil essential. Semina: Ciências Agrárias (Londrina) Vol. 31(3): 683-688.
- Karaltın, S., Kılıç, F. ve Uslu, Ö.S. 2001. Allelopati ve Ekolojik Sistemde Bitkiler Arası Rekabet Üzerine Etkisi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya Narenciye ve Seracılık Araş. Enst. Müdürlüğü, ETO, 218-232 s., Antalya.
- Kırimer, N., Boydağ, İ., Sargın, N. and Arslandere, Ö. 2004. Ticareti yapılan *Origanum* türlerinin doğadaki durumu. TÜBİTAK/TBAG/Ç.SEK. 10(101T012).
- Kızıl, S. ve Tonçer, Ö. 2001. Farklı Bitki Sıklıklarının Kekik (*Satureja hortensis*)'te Bazı tarımsal ve Karakterleri Üzerine Etkisi, Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II.,239-243,17-21 Eylül, Tekirdağ.
- Kızıl, S. ve Tonçer, Ö. 2005. Diyarbakır Koşullarında Bazı Çok Yıllık Tıbbi Bitkilerin Yetiştirilmesi Üzerine Çalışmalar. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Cilt I, s. 483-487).
- Kızıl, S. 2009. Essential oil composition of different originated summer savory (*Satureja hortensis* L.). Research on Crops 2009 Vol. 10 (1):65-67

- Kintzios, E.S.(Ed.) 2002. Oregano, The Genus *Origanum* and *Lippia* Taylor-Francis. London.
- Kurcuoglu, M., Tumen, G. and Baser, K.H.C. 2001. Essential Oil Constituents of *Satureja biossieri* from Turkey. *Khim. Prir Soedin.*, 37, 280-281.
- Larcher, W. 1995. *Physiological Plant Ecology* (3rd Edition). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. pp.20-21, Germany.
- Lindsay, W. L. and W. A. Norwell, 1969. Development of DTPA micronutrient soil test. *Argon Abst.*, 84. http://res.agr.ca/cansiis/publications/manuals/analytical_84-024.pdf.
- Maksimovic, S., Antic-Runjajic, D. and Sckesan, V. J. 1993. Possibilities of growing medicinal and aromatic plants in mountainous region of Schara. *Acta Horticulturae*. 344, 585-588.
- Marongiu, B., Piras, A., Porcedda, S., Falconieri, D., Maxia, A., Frau, M. A., Molicotti, P. and Zanetti, S. 2010. Composition and biological activity of supercritical CO₂ extract of some Lamiaceae growing wild in Sardinia (Italy). *Journal of Essential Oil-Bearing Plants* Vol. 13 (5):625-632.
- Mastelic, J. and Jerkovic, I. 2003. Gas chromatography-mass spectrometry analysis of free and glycoconjugated aroma compounds of seasonally collected *Satureja montana* *Food Chem.* 80, 135-140.
- Nezhadali, A., Akbarpour, M., Shirvan, B. Z. and Mousavi, M. 2010. Comparison of volatile organic compounds of *Thymus vulgaris* using hydrodistillation and headspace solid phase microextraction gas chromatography mass spectrometry. *Journal of the Chinese Chemical Society* Vol. 57(1):40-43.
- Oflaz, S., Kürkcüoğlu ve M., Başer, H.C. 2002. *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* üzerinde farmakognozik Araştırmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir. S. 252-258. Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırimer ISBN 975-94077-2-8.
- Omidbaigi, R., Sefidkon, F. and Hejazi, M. 2005. Essential oil composition of *Thymus citriodorus* L. cultivated in Iran. *Flavour and Fragrance Journal* Vol. 20(2): 237-238.
- Önen, H. 2003. Bazı bitkisel uçucu yağların biyoherbisidal etkileri. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 6(1):39-47.
- Pank, F. and Krüger, H. 2003. Sources of variability of thyme populations (*Thymus vulgaris* L.) and conclusions for breeding. *Zeitschrift für Arznei & Gewürzpflanzen* Vol. 8 No. 3 pp. 117-124.

- Pavela, R. 2004. Insecticidal activity of certain medicinal plants. *Fitoterapia*. Dec; 75(7-8): 745-9.
- Rey, C., Carron, C. A., Cottagnoud, A. and Slacanin, I. 2002. The oregano cultivar "Carva". *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture* Vol. 34 No. 2 pp. I-VIII .
- Sadıkoğlu, N. 2005. Kekik olarak kullanılan türler üzerinde farmasötik botanik araştırmalar. İ.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Yayınlanmamış) 221 s.
- Sarac, N and Uğur, A. 2008. Antimicrobial activities of the essential oils of *Origanum onites* L., *Origanum vulgare* L. subspecies *hirtum* (Link) Ietswaart, *Satureja thymbra* L., and *Thymus cilicicus* Boiss. & Bal. growing wild in Turkey. *J Med Food*. Sep;11(3):568-73.
- Sarı, A.O. ve Oğuz, B. 2002. Kekik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 108. 82S.İzmir.
- Sarihan, E.O., İpek, A., Arslan, N., Gürbüz, B. 2006. Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin kekik (*Origanum vulgare subsp. hirtum*)' de verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(3):246-251.
- Sefidkon, F. and Jamzad, Z. 2004. Essential oil Composition of *Satureja spicigera* from Iran. *Flav. Fragr J.*, 19, 571-573.
- Shultz, H., Özkan, G., Baranska, M., Krüger, H. and Özcan, M. 2005. Characterization of Essential Oil Plants from Turkey by Ir and Raman Spectroscopy. *Vibrational Spectroscopy* 39 :249-256.
- Simonnet, X., Piantini, U. and Gallois, P. 2010. Deransart, A. Oregano (*Origanum* sp.) varietal comparison on various sites in Franche-Comté (F). *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture* Vol. 42 No. 3 pp. 208-213 .
- Sokovic, M., Glamoclija, J., Marin, P. D., Brkic, D. and Griensven, L. J. L. D. van, 2010. Antibacterial effects of the essential oils of commonly consumed medicinal herbs using an in vitro model. *Molecules* Vol. 15 No. 11 pp. 7532-7546.
- Tanker N. ve Tanker M. 1990. Farmakognozi II. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 58.

- Tınmaz, A., Kürkçüoğlu, M., Başer, H. C. ve Öztürk, M. 2002. Marmara Bölgesindeki İstanbul Kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Populasyonlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi 114. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırimer. ISBN 975-94077-2-8
- Tonçer, Ö. and Kızıl, S. 2005. "Determination of Yield and Yield Components in Wild Thyme (*Thymbra spicata* var. *spicata*) as Influenced by Development Stages". Horticulture Science, 3,100-1003.
- Tovep, 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C.Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Gen. Müd.
- Tümen, G. Satıl, F. Dirmenci, T. ve Öztekin M. 2003. Ticareti yapılan *Satureja* türlerinin doğadaki durumu. TÜBİTAK/TBAG/Ç.SEK.12(101T011).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT

Doğum Yeri : Polatlı/Ankara

Doğum Tarihi : 30.05.1972

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : Almanca, İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Kanuni Lisesi (Ankara) 1985-1988

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
1989-1993

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
1993-1996

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Milli Eğitim Bakanlığı 1997-2001

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü 2001 (Mart-Haziran)

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü 2001 Haziran- devam

Yayımları (SCI ve Diğer)

Araştırmalar (Diğer)

1. Bahtiyarca Bağdat, R., Coşge, B., 2006. The Essential Oil of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.), Its Components And Using Fields. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, J. of Agric., OMU, 21(1): 116-121.

2. Bahtiyarca Bağdat, R., Gümüşçü, A., Coşge, B., 2006. *Lamiaceae* Familyasına Ait Önemli Bazı Türlerin Kullanım Alanları. Ziraat Mühendisliği Dergisi. Temmuz-Aralık, Sayı:347, S:(10-15),56.

3. Bahtiyarca Bağdat, R., Eid, E. M., 2008. Phytoremediation Behaviours of Some Medicinal and Aromatic Plants to Various Pollutants. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 16, Sayı:1-2.S.72(1-10).

4. Bahtiyarca Bağdat, R., Akan, K., **2008.** Bozulmuş Ekolojik Dengenin Bitkilerle Onarılması (Fitoremediasyon) ve Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Bu Onarım Sürecindeki Rollerini. Ziraat Mühendisliği Dergisi, Ocak-Haziran 2008 Sayı:350.S.56(34-37).

5. Gürbüz, B., Bahtiyarca, R., İpek, A., Arslan, Y., Akar, T., Çoşge, B., Gümüşçü, A., Başalma, D., Telli, H. **2008.** Seçilmiş Oğulotu (*Melissa Officinalis* L.) Hatlarının Ankara Koşullarında Herba Verimi Ve Bazı Özelliklerinin Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Akdeniz Üni. Zir. Fak. Dergisi, 21(1),85-96.

6. Bahtiyarca Bağdat, R. 2008. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları, Tıbbi Adaçayı (*Salvia Officinalis* L.) ve Ülkemizde Kekik Adıyla Bilinen Türlerin Yetiştirme Teknikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. Özel Sayı. Cilt 15, Sayı1-2. S.85(19-28).

7. Bahtiyarca Bağdat, R., Karik, Ü. **2009.** Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Allelopatik Etkileri ve Organik Tarımdaki Kullanım Alanları. Türkiye III. Organik Tarım Sempozyum Kitabı Hakemli.1-4 Kasım 2006. S. 847(465-474).

8. Bahtiyarca Bağdat, R. 2010. TLC Separation of Certain Medicinal and Aromatic Plants. International Journal of Pure and Applied Chemistry IJPAC (in press).

Bildiriler

1. Bahtiyarca, R., Arslan, N., Gürbüz B. Ve Gümüşçü., A. **1997.** Kedi Nanesi Bitkisinin Farklı Bitki Sıklıklarının Verim ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. Türkiye II.Tarla Bitkileri Kongresi 357-361 S, 22-25, Eylül 1997. Samsun.

2. Bahtiyarca Bağdat, R., Pehlivan, M. **2006.** Use of Medicinal and Aromatic Plants in Organic Farming and Livestock, and their Roles in Soil Improvement. International Soil Meeting on “Soil Sustaining Life on Earth (Managing Soil Science and Tecnology)”. May 22-26, 2006. Şanlıurfa-Turkey. 18 th International Soil Meeting (ISM), Vol.II, p.624-629.

3. Bahtiyarca Bağdat, R., Eİd, E. M. **2007.** The Response of Some Medicinal and Aromatic Plants to Heavy Metals and Some Other Pollution Effects. I. International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs. 29 April-04 May 2007. Divan talya Hotel, Antalya-Turkey.

4. Bahtiyarca Bağdat, R. 2008. Plant-Based Natural Additives in Food and Feed Industries. Proceedings of Bosphorus 2008 ICC International Conference April 24-26.243 P (168).

5. Bahtiyarca Bağdat, R. 2008. TLC Separation of Certain Medicinal and Aromatic Plants. Natural Products with Pharmaceutical, Nutraceutical, Cosmetic and Agrochemical Interest. 7 th Joint Meeting of AFERP, ASP, GA, PSE& SIF. August 3-8, 2008, Athens, Greece. PC 177, 40(68).

6. Bahtiyarca Bağdat, R. 2008. Kekik (*Origanum vulgare* spp. *hirtum*, İstanbul kekiği) ve Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis*)Yetiştiriciliği. Çiftçi Eğitim Serisi Kitapçığı, Yayın Dairesi Başkanlığı (1.000 Köye 100.000 Kitap Projesi Kapsamı).

7. Bahtiyarca Bağdat, R., İpek, A., Arslan, N. 2010. Essential Oil Composition of Culture Materials of *Satureja spicigera* (c. Koch) Boiss. From Turkey. 6 th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries. April 18st-22th, 2010. Antalya, Turkey. Pharmacognosy Magazine Apr-Jun 2010 Vol 6 Issue 22.P 344(138-145).