

**SATER (*Satureja hortensis* L.) BİTKİSİNDE
İNORGANİK VE ORGANİK GÜBRE
UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI
KALİTE UNSURLARINA ETKİLERİ**

Ezgi DİNÇ
Yüksek Lisans Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

2014

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SATER (*Satureja hortensis* L.) BİTKİSİNDE İNORGANİK VE
ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE
UNSURLARINA ETKİLERİ**

Ezgi DİNÇ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. AYŞE CANAN SAĞLAM

TEKİRDAĞ-2014

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM danışmanlığında, Ezgi DİNÇ tarafından hazırlanan “Sater(*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde İnorganik ve Organik Gübre Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkileri” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

İmza :

Üye : Doç. Dr. Gülen ÖZDEMİR

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Seviye YAVER

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SATER (*Satureja hortensis* L.) BİTKİSİNDE İNORGANİK VE ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE UNSURLARINA ETKİLERİ

Ezgi DİNÇ

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

İstanbul ili, Silivri İlçesi, Gümüşyaka Beldesinde 2013 yılında yapılan bu araştırmada; sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde organik ve inorganik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, organik gübre olarak; solucan gübresi, leonardit, inorganik gübre olarak; 20:20:0 kompoze gübre kullanılmıştır. Deneme; kontrol dahil, dört farklı gübre uygulaması olacak şekilde, dört tekrarlamalı, tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenmiştir.

Çalışmada; sater bitkisinin bitki boyu, bitkide dal sayısı, yeşil herba verimi, drog herba verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Uçucu yağ bileşenleri GC-MS cihazıyla belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; farklı uygulamalarla, bitki boyu değerleri 28,8–35,9 cm, bitkide dal sayısı 26,6-29,4 adet/bitki, yeşil herba verimi 251,3-332,3 kg/da, drog herba verimi 125,6–166,1 kg/da, uçucu yağ oranı % 1,65- 3,15, uçucu yağ verimi 1,61-3,86 l/da arasında değişmiştir. Uçucu yağ bileşenleri içerisinde en yüksek oranda kavrakrol bulunmuş, karvakrol oranı % 39,90–62,36 arasında değişmiştir. Karvakrolü % 17,14-25,71 oranıyla gamma-terpinen izlemiştir. Yapılan araştırma sonucunda; bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ veriminde önemli farklılıklar bulunmuştur. En uzun bitki boyu 20:20:0 uygulamasında bulunmuştur. Solucan gübresi uygulaması; yeşil herba verimi ve drog herba verimlerinde 20:20:0 uygulaması ile birlikte, uçucu yağ oranı ve veriminde ise tek başına en yüksek değerleri vermiştir. En düşük; bitki boyu, yeşil ve drog herba verimi ise gübresiz uygulamadan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sater (*Satureja hortensis* L.), Leonardit, Solucan Gübresi, Verim Kriterleri, Uçucu Yağ

2014 , 43 sayfa

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECTS of APPLICATIONS of INORGANIC and ORGANIC FERTILIZER in SATER (*Satureja hortensis* L.) EFFICIENCY AND SOME QUALITY ITEMS

Ezgi DİNÇ
Namık Kemal University
Institute Of Science
Department Of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM

In this research, studied in 2013, in Gümüşyaka-Silivri District Municipality-İstanbul City, it is aimed to determine the effects of applications of inorganic and organic fertilizer in sater (*Satureja hortensis* L.) efficiency and some quality items. In this study, organic fertilizer, worm manure, leonardite and as inorganic fertilizers; 20:20:0 compound fertilizers were used. This study is designed; including controls, so that four different fertilizer application, with four replications, are arranged according to a randomized complete block.

In the study, plant height of sater, number of branches, green herbage efficiency, drug herb efficiency, essential oil content, essential oil efficiency and essential oil components were examined. The components of volatile oil specified by GC-MS device. According to the research results, by different kinds of implementations length of plant values 28,8–35,9 cm, the number of branches 26,6-29,4 menstruation/plant, the proceed of green herba 251,3-332,3 kg/da, the proceed of drog herba 125,6–166,1 kg/da, the ratio of volatile % 1,65- % 3,15, the proceed of volatile 1,61 l/da -3.86 l/da, the carvacrol of % 39,90 - % 62,36 were found. Essential oil components carvacrol found in the highest percentage, carvacrol rate ranged from % 39,90 to % 62,36 carvacrol was followed by gamma-terpinene by the ratio of % 17,14 to 25,71. According to the research results, important differences were found in the length of plant, efficiency of green herba and drog herba, ratio of volatile and in the oil efficiency of volatile oil. In 20:20:0 application, plant height were the longest. Worm manure application; green herb yield and drug herb yield, essential oil content, essential oil yield given the highest rates. Lowest plant height, green herbage yield, drug herb yield without fertilizer application was found.

Keywords : Sater (*Satureja hortensis* L.), Leonardite, Vermicompost, Yield Component, Essential oil

2014 , 43 pages

TEŞEKKÜR

Çalışma konumun belirlenmesinde, çalışmalarımın her aşamasında değerli bilgi ve yardımlarını benden esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ayşe Canan SAĞLAM' a, materyal temini konusunda yardımcı olan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Birim Sorumlusu Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT'a, materyal üretimi konusunda yardımcı olan Çorlu Meslek Yüksek Okulu Seracılık Bölümü Müdür Yardımcısı Sayın Latif ÇİNKİLİÇ'a, bana hem arazi hem de laboratuvar işlemleri konusunda yardımcı olan Ziraat Mühendisi Sayın Gözde GÖÇMEN ve Mustafa Mandacıoğlu'na , solucan gübresi temini konusunda yardımcı olan Sayın Mehmet Hanifi Can'a , leonardit temini konusunda yardımcı olan Sayın Sezgin Aktaş'a, istatistiki analizlerimde yardımcı olan Araş. Gör. Yasemin ERDOĞDU'ya ve en büyük destekçim olan aileme sonsuz teşekkür ederim. Bu tez çalışması Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Biriminin Sater (*Satureja hortensis* L.)' Bitkisinde İnorganik ve Organik Gübre Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkileri adlı projesi desteği ile tamamlanmıştır.

Şubat,2014

Ezgi DİNÇ

Ziraat Mühendisi

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
cm	: Santimetre
da	: Dekar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
m ²	: Metrekare
SD	: Serbestlik derecesi
KT	: Kareler toplamı
KO	: Kareler ortalaması
HKO	: Hata kareler ortalaması
CV	: Varyasyon katsayısı
F	: Frekans değeri
N	: Azot
VK	: Varyasyon Kaynakları
mm	: milimetre
L	: litre

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜRLER	iii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri	17
3.1.1. İklim özellikleri	17
3.1.2. Toprak özellikleri	18
3.2. Materyal	18
3.3. Yöntem	19
3.3.1. Kültürel uygulamalar.....	20
3.3.2. Verilerin elde edilmesi	24
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	26
4.1. Verim ve Verimle İlgili Özellikler	26
4.1.1. Bitki boyu (cm)	26
4.1.2. Bitkide dal sayısı (adet/bitki)	27
4.1.3. Yeşil herba verimi (kg/da).....	28
4.1.4. Drog herba verimi (kg/da).....	29
4.2. Kalite Özellikleri	30
4.2.1. Uçucu yağ oranı (%)	30
4.2.2. Uçucu yağ verimi (L/da)	31
4.2.3. Uçucu yağ bileşenleri	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
6. KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	43

Şekil 3.1. Karadeniz kökenli <i>Satureja hortensis</i> L. bitkisi	19
Şekil 3.2. Tohum ekilmiş kasalar	21
Şekil 3.3. Serada kasaların genel görünümü	21
Şekil 3.4. Çimlenme başlangıcı	21
Şekil 3.5. Kotiledon yaprakların görülmesi	21
Şekil 3.6. Bitkilerin multipotlara alınmadan önceki görünümü	21
Şekil 3.7. Multipota alınmış bitkiler	21
Şekil 3.8. Multipota alınmış bitkilerin 10 gün sonraki görünümleri	22
Şekil 3.9. Arazinin parselizasyon işlemi	22
Şekil 3.10. Tarlaya şaşırtılmış bitki.....	22
Şekil 3.11. Çapalama işlemi	22
Şekil 3.12. Çiçeklenme başlangıcı	22
Şekil 3.13. %40-60 çiçeklenme.....	22
Şekil 3.14. Bitkilerin hasadı	23
Şekil 3.15. Hasat edilmiş bitkiler	23
Şekil 3.16. Hasat edilen bitkilerin tartımı	23
Şekil 3.17. Ölçüm yapılan bitki.....	23
Şekil 3.18. Yaş bitkiler kurutma rafında	23
Şekil 3.19. Kurumuş bitkiler	23
Şekil 3.20. Kurumuş bitkilerin tartımı	23
Şekil 3.21. Tartıma hazırlanmış bitkiler.....	23
Şekil 3.22. Clevenger cihazı.....	24
Şekil 3.23. Uçucu yağların analize hazırlanması ve analizde kullanılan GC.....	25

Çizelge 3.1. Araştırma alanının 2013 yılları yetiştirme dönemi ve uzun yıllar ortalamalarına ilişkin iklim değerleri	17
Çizelge 3.2. Araştırma alanına ilişkin toprak analiz sonuçları (2013)	18
Çizelge 3.3. <i>Satureja hortensis</i> L. bitkisinin üretiminde bazı önemli tarihler	21
Çizelge 4.1. Farklı gübre uygulamalarında <i>Satureja hortensis</i> L. 'in bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4.2. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde bitki boyu ortalamaları	27
Çizelge 4.3. Farklı gübre uygulamalarında <i>Satureja hortensis</i> L.'in bitkide dal sayısına ilişkin varyans analiz tablosu	27
Çizelge 4.4. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde dal sayısı ortalamaları	27
Çizelge 4.5. Farklı gübre uygulamalarında <i>Satureja hortensis</i> L. 'in yeşil herba verimine ilişkin varyans analiz tablosu	28
Çizelge 4.6. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde yeşil herba verimi ortalamaları.....	28
Çizelge 4.7. Farklı gübre uygulamalarında <i>Satureja hortensis</i> L.'in bitkide drog herba verimine ilişkin varyans analiz tablosu.....	29
Çizelge 4.8. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde drog herba verimi ortalamaları.....	29
Çizelge 4.9. Farklı gübre uygulamalarında <i>Satureja hortensis</i> L. ' in bitkide uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz tablosu	30
Çizelge 4.10. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde uçucu yağ oranları.....	30
Çizelge 4.11. Farklı gübre uygulamalarında <i>Satureja hortensis</i> L. ' in bitkide uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz tablosu	31
Çizelge 4.12. Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinde uçucu yağ verimi ortalamaları.....	32
Çizelge 4.13. Gübre uygulanmadan yetiştirilen sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri	32
Çizelge 4.14. Solucan gübresi uygulanan sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri	33
Çizelge 4.15. Leonardit uygulanan sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri	34
Çizelge 4.16. 20:20:0 uygulanan sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri	35

1. GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler asırlardan beri gıda, çeşni, ilaç ve şifa vermek amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle kimyon, haşhaş, anason, gibi bazı bitkilerin tarımı tarih öncesi devirlerden beri devam etmektedir. 20. yüzyılın başlarında listelenen ilaçların % 40' ından fazlası bitkisel orijinli olmasına rağmen 1970'li yılların ortasında bu oran % 5' ten daha aşağıya düşmüştür. Ancak özellikle 1990'lı yıllardan sonra, tıbbi ve aromatik bitkilerin yeni kullanım alanlarının bulunması, doğal ürünlere olan talebin artması; bu bitkilerin kullanım hacmini her geçen gün arttırmaktadır. Günümüzde tıbbi bitkiler piyasasının yıllık yaklaşık 60 milyar dolarlık bir rakama sahip olduğu tahmin edilmektedir (Kumar 2009). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre yaklaşık 20.000 bitki tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. Dünyada bitkisel droglar için başlıca ticaret merkezleri Almanya (Hamburg), ABD (New York) ve Hong Kong'dur (Başer 1997, Lange 2006).

Tıbbi ve aromatik bitkiler, hem bitki, hem etken madde yönünden ve hem de tüketim alanları bakımından çok büyük bir alanı kapsamaktadır. Bu bakımdan bugün standart hale gelmiş bir gruplandırılması bulunmamakla birlikte, genellikle familyalarına, içerdikleri etken maddelere, tüketim ve kullanımlarına, yararlanılan organlarına ve farmakolojik etkilerine göre gruplandırılabilirler (Ceylan 1995).

Türkiye coğrafi konumu, iklim ve bitki çeşitliliği, tarımsal potansiyeli ve geniş yüzölçümü sayesinde tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde önde gelen ülkelerden biridir. Gelişmiş ülkelerdeki bitkisel ilaç, bitki kimyasalları, gıda ve katkı maddeleri, kozmetik ve parfümeri sanayilerinin girdisini oluşturan pek çok bitkisel ürünü veren bitkilerin ülkemiz florasında bulunması, Türkiye'nin önemini arttırmaktadır. Dolayısıyla bu bitkiler çoğunlukla doğadan toplanarak pazarlanmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler ağırlıklı olarak Ege, Marmara, Akdeniz, Doğu Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden toplanmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerde sürdürülebilir üretim ve pazar potansiyelini devam ettirebilmek için bu ürünlerin istenen miktar ve kalitede olması gerekmektedir. Türkiye'de tıbbi bitkilerin öneminin artmasına paralel olarak tarımsal çalışmalar hızlanmış, özellikle son yıllarda bu bitkilerde çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarında artışlar gözlenmiştir. Kekik, anason, kişniş gibi birçok tıbbi ve aromatik bitkide standart çeşitler geliştirilmiştir. Tüketici ve sanayici taleplerine cevap veren kaliteli ve standart ürün için; ıslah edilmiş çeşitlerin geliştirilmesi, uygun ekolojik koşulların belirlenmesi, doğal bitkilerin doğaya zarar vermeden

zamanında toplanması, hasat sonrası işlemler ve işleme teknolojisinin belirlenmesi tıbbi ve aromatik bitkilerde üretim ve pazar olanaklarını arttıracaktır. Tıbbi ve aromatik bitkiler eczacılık ve parfümeride tıbbi ve aromatik amaçlı olarak en eski kullanımı olan bitkilerdir (European Community Biodiversity Clearing-House Mechanism 2005).

Ülkemizde önceleri dışsatımı yapılan kekiğin % 95'i doğadan toplanarak, % 5 'i ise tarla üretiminden elde edilmekteydi. Son yıllarda ise, dışsatımı yapılan kekiğin yarısından fazlası tarla üretiminden sağlanmaktadır (Özgüven ve ark. 2002). Ülkemizden en fazla dışsatımı yapılan bitkiler içerisinde kekik % 18 ile ikinci sırayı almaktadır. Dünya kekik dış ticaret hacmi 10 bin ton civarındadır. Türkiye yıllara göre değişmekle birlikte, yaklaşık 7-8 bin ton dışsatım miktarı ve bundan elde ettiği 13-16 milyon Amerikan doları gelir ile Dünya'da en fazla kekik dışsatımı yapan ülke konumundadır.

Halk arasında kekik olarak adlandırılan çok sayıda tür bulunmaktadır: *Origanum onites*, *Origanum vulgare*, *Origanum syriacum*, *Origanum minutiflorum*, *Coridothymus capitatus*, *Thymbra spicata*, *Thymbra sintiensii*, *Satureja hortensis*, *Satureja montana*, *Thymus eigii*, *Thymus vulgaris*, *Thymus kotschyanus*, bunlardan bazılarıdır. Tüm bu türlerin ortak özelliği yüksek miktarda uçucu yağ içermeleri ve uçucu yağın ana bileşeninin karvakrol veya thymol olmasıdır (Güler ve ark. 2011). Uçucu yağlar kekiğin kendine özgü kokusunu veren maddelerdir (Meriçli 1986, Başer ve ark. 1993, Padulosi 1997, Başer 2001, Özgüven ve Kırıcı 2002).

Satureja hortensis L., Lamiaceae familyasına ait olan *Satureja* cinsinde yer alan ve kökleri hariç bitki kısımlarının tamamı çay, baharat ve eterik yağ (uçucu yağ, esans) elde edilmesinde kullanılan tek yıllık bir endüstri bitkisidir. Birçok *Satureja* türü yöresel olarak "kekik", "sivri kekik", "geyikotu", "zater" (Arapça sater kelimesinden) "sater", "kılıç kekik", "keklik otu", "çatlı" veya "firibu" isimleri ile bilinmektedir (Baytop 1984, Baytop 1999, Tümen ve ark. 2002, Aşçı 2009, Katar ve ark. 2011). Trakya bölgesinde genel olarak bilinen adları ise; çibriska, çubriza olup, bu isimler drogun Bulgarca ismi olan çubritsa'dan gelmektedir. Tekirdağ ili Şarköy ilçesi ve çevresinde salata yapılarak veya salatalara ilave edilerek kullanılan bitki, Kırklareli ili ve çevresinde kahvaltılık bir ürün olan kokulu tuz yapımında kullanılmaktadır (Akalin 1993, Sağlam ve Yaver 2011). Kokulu tuz; fırında kavrulmuş eşit orandaki nohut kabuklu kabak çekirdeği ve mısırın tam olarak soğumadan taş değirmende öğütülmesiyle hazırlanır. 100 g öğütülmüş karışıma 5-10 g kurutulmuş öğütülmüş çibrisa ile tuz ve istenirse kırmızıbiber ilave edilir. Zeytinyağı ve ekmekle yenilen besleyici, iştah açıcı bir ürün olduğu belirtilmektedir (Coşkun ve Güner 2010). *Satureja* türleri; tıbbi

özellikleri, baharat olarak kullanılması ve ihraç ürünü olması nedeniyle ekonomik açıdan oldukça önemli bitkilerdir. Ülkemiz, bu cins için önemli bir gen merkezi olarak görülmektedir. Başta Akdeniz ve Ege bölgelerinden olmak üzere, birçok ilden ticari amaçlı olarak yılda yaklaşık 700–800 ton sater (*Satureja hortensis* L.) toplanmaktadır (Aşçı 2009).

Satureja hortensis L. 'nin kökeni Doğu Akdeniz ve Karadeniz'dir. Türkiye'de *Satureja*'nın 15 türü bulunmakta olup, bu türlerden beşi endemiktir (Tümen ve ark. 1998 a, Tümen ve ark. 2000). *Satureja* 'nın yazlık (*S.hortensis* L.) ve kışlık (*S. Montana* L.) olarak adlandırılan türleri tat, koku ve kimyasal kompozisyon bakımından benzerlik göstermektedirler. Başlıca tarımının yapıldığı ülkeler Yugoslavya, Fransa, İspanya ve ABD'dir (Aşçı 2009). *S. hortensis* L. bitkisi ülkemizde, İstanbul başta olmak üzere Sakarya, Zonguldak, Amasya, Samsun, Ankara, Nevşehir, Sivas, Erzincan, Adıyaman, Adana, Diyarbakır, Samsun, Tokat ve Erzurum illerinde yayılış göstermektedir (Katar ve ark. 2011).

S. hortensis L., bitkisinin kurutulmuş çiçekli ve yapraklı dalları drog olarak kullanılmaktadır. Baytop (1984) drogda uçucu yağ oranının % 0,3–2 arasında değişmekte olup, uçucu yağında fenol türevi olarak özellikle karvakrol (% 20–30)' ün bulunduğunu bildirmektedir. *S. hortensis* L. bitkisinden elde edilen droglar gaz söktürücü, terletici, iştah açıcı, idrar artırıcı, midevi, uyarıcı ve cinsel gücü artırıcı özelliklere sahiptir. *S. hortensis* L. bitkisinin uçucu yağının antibakteriyel etkilerinin olduğu ve gıdaların bozulmasını önlemek amacıyla kullanılabileceği tespit edilmiştir (Özkalp ve Özcan 2009). *Satureja hortensis* L. ekstratları flavonoid ve kafeik asit bileşikleri içermektedir. Bunlar arasında rosmarinik asit daha yüksek konsantrasyonda bulunmaktadır ve ekstratların biyolojik aktivitesinin esas nedenidir. Rosmarinik asit; antiviral, antibakteriyel, antienflamatuvar, antioksidan biyolojik aktif etkilere sahiptir. Bu nedenle farmasotik ve kozmetik endüstrilerinde değerli bir üründür (Babalara ve ark. 2010).

Satureja hortensis L. yağının güçlü antimikrobiyel ve antifungal etkisinden dolayı halk arasında haricen ve dahilen kullanılmakta ve bitki arılar için iyi bir polen kaynağı ve süt veren hayvanlar için de kaliteli bir ot kaynağı olmaktadır. *Satureja hortensis* L. ile beslenen arıların balı ve bitkiyle otlatılan hayvanların süt ürünlerinin kaliteli olduğu bildirilmektedir (Ortiz ve Fernandez 1992).

Organik sertifikalı tıbbi ve aromatik bitkilerin ticari önemleri gün geçtikçe artmaktadır. Organik sertifikalı tıbbi ve aromatik bitkilere artan talep pazarlamada birçok avantaj sağlamaktadır. Organik sertifikalı ürünlerin üretilebilmesi için leonardit ve solucan gübresi gibi organik kökenli gübrelere ihtiyaç duyulmaktadır. Tüm dünyada tarımsal

üretimde sürdürülebilirlik kavramına vurgu yapan ve organik üretim yöntemlerini teşvik eden yaklaşımların yaygınlaşması sürecinde yer solucanlarının, organik atık ve artıkları kısa zamanda yüksek kalitede değerli bir ürüne dönüştürebilme kapasitelerinin anlaşılması, Avrupa ülkeleri, Hindistan ve Amerika’da vermikültür (vermiculture) adı verilen yeni bir tarımsal üretim sektörünün doğmasını sağlamıştır.

Vermikültür; değişik amaçlar için toprak solucanlarının kültürünün yapılması işlemidir. Vermikültür endüstrisi faaliyetlerinde kullanılan ve aerobik kompost veya sıgır gübresi yığınlarında sıklıkla rastlanan kompost solucanı, diğer adıyla gübre solucanı; *Eisenia fetida* (tiger worm), *Eisenia andrei* (red tiger worm), *Dendrobaena veneta*, *Lumbricus rubellus* (red worm), *Perionyx excavatus* (Indian blue worm), *Eudrilus eugeniae* (African nightcrawler), *Fletcherodrilus spp*, *Heteroporodrilus spp*, *Pheretima excavatus*, *E. fetida*, *E. andrei*, *D. veneta* türleri ılıman iklim kuşağındaki bölgelere iyi adapte olmaktadır. Bu beş tür, organik atık veya artıkları indirgemek için yapılan vermikompost çalışmalarında en iyi sonuçları veren solucan türleridir (Edwards and Bohlen 1996). Yukarıda sayılan türler içinde, ticari amaçla kurulan vermikültür veya vermikompost işletmelerinde en fazla tercih edilen tür *Eisenia spp* ve ikinci olarak da *Lumbricus rubellus*’tur (Dickerson 2004) .

Eisenia spp’nin en fazla tercih edilen tür olmasının pek çok nedeni bulunmaktadır. Bunlar:

1) Bu tür diğer türlerden daha hızlı besin tüketir ve daha yüksek üreme ve populasyon artış oranlarına sahiptir.

2) Yeterli besin içeriğine sahip çevrelerde yaşama, mevcut besini tüketme ve çoğalma kapasitesi yüksektir.

3) Çok farklı iklim ve çevre koşullarına uyum sağlayabilir.

4) Uygun çevre koşulları ve kolay ulaşılan yeterli miktarda besin kaynağı mevcut ise populasyon artışı çok hızlı olur (Edwards and Bohlen 1996). Bu sebeplerden dolayı *Eisenia spp*, özellikle ılıman iklim kuşağındaki coğrafyalarda olmak üzere tüm dünyada ticari veya ticari özellikte olmayan vermikompost işletmelerinde en fazla tercih edilen ve en fazla kültürü yapılan solucan türüdür.

Vermikompost terimi, solucanların kullanıldığı organik atıkları kompostlaştırma işlemi sonucunda elde edilen ürün için kullanılmakla beraber, vermikompost ürünü genelde vermikest (solucan dışkısı; gübresi) veya kısaca kest olarak adlandırılmaktadır (Edwards and

Bohlen 1996). Vermikompost, doğada makro ve mikro besin dönüşümünü gerçekleştiren solucanların bu işlevlerini fiziksel ve biyokimyasal yönden en yüksek verimlilik seviyesine ulaştırmayı hedeflemektedir. Vermikestin içerdiği, solucan mukusu ile çevrelenmiş besin elementleri yavaş salınır ve bitki tarafından hemen kullanılabilir formdadır. Bu besinler yavaş çözüldüğü için sızıntı sonucu besin elementlerinin kaybı olmaz. Ayrıca vermikestin gözenekli, yüksek havalanma ve su tutma kapasitesi bu maddeyi mükemmel bir toprak “düzenleyicisi” yapmaktadır. Ayrıca bu materyal bitki köklerini aşırı sıcaklıklardan korur, erozyonu ve yabancı ot gelişimini azaltır. Oksijenli parçalanmadan sonra solucanın sıvı formda aldığı besinler sindirim sisteminde daha ileri seviyede parçalandığı için; vermikest bitkiye yararlı (ileri parçalanma gerekmeden bitkinin alabildiği formda) besin elementleri açısından zengindir (Buchanan et al. 1988).

Vermikompost bu gün için tarımda sürdürülebilirlik özelliğini destekleyen yöntemler içinde en ekonomik fayda sağlayan yöntemdir ve aynı zamanda hızlı endüstriyel gelişme ve popülasyon artışı ile büyük bir çevre sorunu haline gelen katı organik atık ve artıkların işlenmesinde çok yoğun şekilde uygulanmaktadır. Hem ticari hem de ekolojik açıdan yüksek değer ifade eden ürünler sağlayan vermikompost tekniği tüm dünyada yoğun olarak uygulanmaktadır.

Vermikompost gibi organik tarımda kullanılan, toprağın ana bileşeni olan humik asidi bünyesinde barındıran, ayrıca günümüzde tarımsal uygulamalarda kullanılması yaygınlaşan leonardit, eski çağlardan kalma bitki ve hayvan kalıntılarının okyanus, göl ve bataklık tabanlarında tortulaşması sonucu oluşan; yüksek basınç, sıcaklık ve anaerobik koşullarda kalan atıkların bozunması ve humifikasyonu sonucu tabakalanmış organik bir materyaldir. Oluşumu milyonlarca yıl öncesi bitki ve hayvan kalıntılarının sıcaklık, nem, basınç, oksidasyon ve çok özel jeolojik koşullar gerektirdiğinden, doğada nadir olarak bulunur ve kalitesi bölgeden bölgeye değişiklik gösterir. İçerdiği yüksek oranda humik asitlerden dolayı ekonomik değere sahiptir. İlk defa ABD-Kuzey Dakota’da Leonard isimli bir bilim adamı tarafından bulunmuş olmasından dolayı bu adı almıştır. Leonardit ismi ABD ve dünyanın pek çok ülkesinde genellikle kabul edilmekle beraber bazı ülkelerde hümat, organik hümat, hümalit veya humus olarak da adlandırılmaktadır. Leonardit’in bir maden olarak tanınması ve yaygın olarak kullanılmaya başlanması oldukça yenidir. Leonardit, bazı ülkelerin maden varlıkları listelerinde ayrı bir maden türü olarak yer almaktadır. Leonardit aynı zamanda bitki gelişim düzenleyicisidir. Bu nedenle gübrelerle kullanılması gerekmektedir. Gübrelerin etkinliğini artırır ve topraktan yıkanıp gitmesini engeller (Özkan 2007).

Leonardit, yüksek oranda karbon ve humik asitler içeren, kömür düzeyine ulaşmamış doğal bir organik materyaldir ve organik madde içeriği % 75 gibi bir değere ulaşabilmektedir. Leonardit materyali bitki besin elementleri bakımından toprakla kıyaslandığında, fosfor (P₂O₅) yönünden yüksek, potasyum (K) bakımından fakirdir, kalsiyum karbonat içerikleri çok yüksek, toprak reaksiyonları (pH) nötr civarındadır (Erkoç 2009).

Topraktaki organik maddelerin ana içeriği humustur. Hümik asit ise humusun en aktif maddesidir. Humus gübrelerin alınmasını kolaylaştıran bir maddedir. Günümüzde artan kimyasal gübre kullanımı humusun hızla tükenmesine neden olmuştur. Bitki besin elementleri içermesi, toksik element içeriğinin düşük olması ve hümik asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle ülkemizde bugüne kadar yapılan araştırmaların büyük bir kısmında Leonardit'in gübre olarak kullanım potansiyeli üzerinde durulmuş ve bitki verimine etkisi, gübre değeri, organik madde içeriği ve humin madde içeriğinin değerlendirilmesi gibi konularda çalışılmıştır. Kuru bazda linyit, torf, humus ve leonardit materyallerinin genellikle % 5-% 20 arasında hümik asit içerdiği belirtilmektedir (Anonymous 2008).

Kekik olarak adlandırılan ve Türkiye'de doğadan toplandığı bilinen *Satureja hortensis* L. 'in gıda, kozmetik ve ilaç sanayinde hammadde olarak kullanılması, tek yıllık ve yazlık bir bitki olması, ürün deseninde yer alması yönünde ve alternatif gelir potansiyeli olarak avantaj sağlamaktadır. Bu bitkilerin üretimlerinde organik veya iyi tarım uygulamaları tercih edilmekte, organik tarım ya da iyi tarım teknikleri ile yetiştirilmiş tıbbi ve aromatik bitkilerin iç ve dış pazarda katma değeri artmaktadır.

Yapılan çalışmada; Marmara Bölgesinin doğal bitki örtüsünde de yetişen *Satureja hortensis* L' in üretiminde, organik tarım uygulamalarına katkı sağlama yönünden, inorganik gübrenin yanı sıra, solucan gübresi ve leonardit gibi organik kökenli gübreler kullanılarak, farklı gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Kekik Türleri İle İlgili Kaynak Özetleri

Doğan ve ark. (1985) bazı kekik türlerinin uçucu yağları üzerine yaptıkları çalışmada *Thymus serpyllum*'da; borneol, timol ve karvakrol, *T. rariflorus* ve *T. parviflorus*'da; γ terpinen, p-simen, timol, ve karvakrol, *T. capitata*'da; linalool, linalil asetat ve karvakrolü en çok bulunan bileşenler olarak saptamışlardır.

Binokay (1987) yaptığı araştırmada Çukurova koşullarında *Thymus vulgaris* L., *Majorana hortensis* moench, *Satureja montana* L. bitkilerinde drog herba verimi, eterik yağ randımanı ve ontogenetik varyabiliteyi incelemiş, en yüksek drog verimini *Majorana hortensis* moench'te (345,83 kg/da), en yüksek eterik yağ randımanını (% 2,75) *Thymus vulgaris* L.'de saptamıştır. Ayrıca, bu bitkilerde ontogenetik varyabilite yönünden yaptığı çalışmada drog herba verimleri ve eterik yağ miktarlarında varyasyonlar belirlemiş ve en yüksek eterik yağ verimlerinin Nisan ayında yapılan ikinci biçimden elde edildiğini bildirmiştir.

Ceylan (1987) Ege koşullarında İzmir kekiği ile yaptığı (*Origanum onites* L.) denemesinde biçimlere göre uçucu yağ miktarının % 2,60–3,25 arasında olduğunu ve uçucu yağ bileşenlerinin ise karvakrol ve timol % 40,9–81,1, linalool % 1,13–7,93, borneol % 2,55–3,20, terpinen % 5,25–26,88 arasında olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, Ege koşullarında değişik zamanlarda yaptığı agronomik araştırmalarda genel ortalama olarak yeşil herba miktarının 1500 kg/da, drog herba miktarının 500 kg/da olduğunu bildirmiştir. Ancak bu rakamların yıllara, yörelere, yetiştirme tekniğine göre büyük varyasyon gösterdiğini açıklamıştır.

Ceylan ve ark. (1994) tarafından, Bornova ekolojik koşullarında *Thymus vulgaris* L. ile 1985–1986–1987 ve 1988 yıllarında yürütülen azotlu gübre denemesinde (0, 3, 6, 9, 12 kg/da N) drog verimi yıllara göre değişmiştir. Varyasyon; drog herbada, 394–790 kg/da, drog yaprakta, 234–455 kg/da arasındadır. Azotlu gübreleme, verimi önemli derecede arttırmıştır. Uçucu yağ oranları, biçim zamanına göre büyük varyasyon göstermiştir; en düşük % 0,78 en yüksek % 3,10 olmuştur. Uçucu yağ bileşiminde, thymol oranı % 26,87–58,57 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Karadağ ve ark. (2003) uçucu yağ içeriklerini inceledikleri araştırmalarında; *Lavandula*, *Origanum*, *Satureja* ve *Thymbra* türlerinin yüksek düzeyde (% 2' den fazla), *Acinos*, *Calamintha*, *Cyclotrichium*, *Mentha*, *Nepeta*, *Rosmarinus*, *Salvia* ve *Thymus* türlerinin orta düzeyde (% 0,5–2,0), *Ajuga*, *Ballota*, *Clinopodium*, *Lamium*, *Marrubium*, *Melissa*, *Micromeria*, *Phlomis*, *Scutelleria*, *Sideritis*, *Stachys* ve *Teucrium* türlerinin düşük düzeyde (% 0,5' den az) uçucu yağ içerdiğini saptamışlardır. Ekonomik değeri en yüksek olan kekik grubuna dahil *Origanum*, *Satureja* ve *Thymbra* türlerinin karvakrol bakımından, *Thymus* türlerinin thymol bakımından daha zengin olduğunu, ancak bazı *Origanum* türlerinin linalool ve bazı *Thymus* türlerinin de karvakrol ve geraniol bakımından zengin olduğunu belirtmişlerdir.

Benli ve ark. (2005) ülkemizde şifalı bitki olarak yaygın kullanımı olan *Thymus vulgaris* (Kekik) bitkisinin antimikrobiyal etkisini inceledikleri çalışmalarında, sekiz farklı çözgen ile hazırlanan ekstraktları kullanılmışlardır. Halk arasında yaygın olarak kullanılan kekik bitkisinin antimikrobiyal aktivitesinin olduğunu bildirmişlerdir. Kekik ile yapılan çalışmalarda daha çok bitkinin esansiyel yağları izole edilmiş ve bunlar mikroorganizmalar üzerinde denenmiştir. Bir mikroorganizmada dahi olsa antimikrobiyal etkinin gözlenmesi durumunda, eterik yağ içeren bitkilerin tedavi amaçlı olarak kullanılabilceğini ve sentetik antibiyotiklere alternatif olabileceğini belirtmişlerdir.

Kaçar ve ark. (2006) Bursa ekolojik koşullarında 2002-2004 yılları arasında, 3 farklı bitki sıklığının (45x15 cm, 45x25 cm, 45x35 cm) İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) bazı agronomik ve kalite özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, genel olarak artan bitki sıklıklarının, incelenen özellikleri olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmada; sıklık faktörünün yaş herba, drog herba, drog yaprak, çiçek ve toplam uçucu yağ verimi üzerine etkili olduğu görülürken, uçucu yağ oranı üzerine belirgin bir etkisi saptanamamıştır. Bu çalışmada, yüksek verim dikkate alındığında, ele alınan sıklıklar arasında Bursa ve benzer ekolojilerde 45x15 cm' nin en uygun dikim sıklığı olduğu sonucuna varılmıştır.

Ekici ve ark. (2011) balıklardan izole edilen bakteriyel patojenlere karşı bazı bitkisel uçucu yağların antibakteriyal aktivitesini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada; kekik (*Origanum vulgaris*), melisa (*Melissa oleum*), karabaş (*Lavandulae romanae oleum*), biberiye (*Rosmarinus officinalis*) ve zencefil (*Zingiber officinale*)' e ait uçucu yağ bileşenlerini tanımlamışlardır. Belirtilen bitkilerden elde edilen en dikkat çeken uçucu yağ bileşenleri kekikte, carvacrol % 82,02, melisa'da, isopropyl myristate % 34,81, biberiyede, 1,8 - cineole

% 30,95, karabaş yağında, isopropyl myristate % 92,72 ve zencefilde, heneicosane % 35,05 olarak saptanmıştır.

Sancaktaroğlu ve ark (2011) Bornova ekolojik koşullarında 2006-2007 ile 2007-2008 üretim dönemlerinde Marmara Bölgesi'nin değişik illerinden elde edilen 9 farklı İstanbul kekiği (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* L.) popülasyonu ile biri (*Origanum vulgare* subsp. *vulgare* L.) Almanya kökenli popülasyon olmak üzere toplam 10 popülasyonun verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, farklı gelişim dönemlerinde hasat edilen popülasyonlara ait ortalama en yüksek uçucu yağ oranlarını % 4,59 ve % 3,78, toplam uçucu yağ verimlerini 23,98 ve 21,79 l/da olarak belirlemişlerdir. Uçucu yağ ana bileşenlerini de karvakrol, timol, γ -terpinen ve p-simen oluşturmuştur. En yüksek karvakrol ana bileşenin ise % 88,30 olduğunu belirtmişlerdir.

Ertaş ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, Kahramanmaraş yöresinden temin edilen *Thymbra spicata* L. *Thymus pubescens* Boiss, *Kotschyex Celak* ve *Satureja amani* P.H. Davis kekik türlerinin uçucu yağ verimi ve uçucu yağ kimyasal bileşimi üzerine yetiştirme ortamının (doğal ve kültür ortamı) etkisi incelemiştir. Kekik türlerinin uçucu yağları clevenger aparatı ile su buharı destilasyon yöntemi ile elde edilmiştir. Elde edilen uçucu yağlar gaz kromatografisi-kütle spektroskopisi (GC-MS) yardımıyla karakterize edilmiştir. Sonuçlar yetiştirme ortamının kekik türlerinin uçucu yağ veriminde ve kimyasal bileşimi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca doğal ortamda yetişen kekik türlerinin uçucu yağ oranının, kültür ortamında yetişen türlere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

***Satureja* Türleri İle İlgili Kaynak Özetleri**

Baytop (1984)' a göre, *S. hortensis* L. sater, çibriska, çubriza, geyikotu ve zahter isimleriyle anılır. Bitkinin boyu 10-30 cm arası olup, % 0,3–2.0 oranında uçucu yağ içermektedir, ana bileşen % 20-30 oranında karvakroldür. Gaz söktürücü, terletici, iştah açıcı, idrar artırıcı, midevi, uyarıcı ve gücü artırıcı etkileri vardır.

Davis (1988) *S. hortensis* L. ' in tek yıllık, 10-35 cm yüksekliğinde ve dallanmış gövdeye sahip bir bitki olduğunu belirtmektedir. Çiçeklenme dönemi 6-9. aylar arasındadır. Kayalık veya aşınmış erozyonlu yamaçlarda, yol kenarlarında, tarla kenarlarında ve boş alanlarda yetişir. Anadolu'da çok değişken türleri bulunur. Avrupa orijinlidir ve Avrupa'da birçok lokalitede bulunmaktadır.

Kökdil (1992), Anadolu'da 14 *Satureja* türünün bulunduğunu bildirmektedir. Bu türlerden beş tanesi Güney Anadolu Bölgesinde doğal olarak yetişmektedir. Bu türler: *S. hortensis*, *S. thymbra*, *S. cuneifolia*, *S. cilicica* ve *S. amani*'dir. Bunlardan *S. cilicica* ve *S. amani* endemik türlerdir. İncelenen bu türlerde uçucu yağ miktarları sırasıyla % 4,8, % 3,7, % 2,5, % 1,6 ve % 3,8'dir. Araştırmacı bu uçucu yağların kapiler gaz kromatografisi ile yapılan analizlerinde 34 terpenik bileşik belirlendiğini ifade etmiştir.

Tansı ve Tonçer (1999) Diyarbakır şartlarında doğal olarak yetişen sater otu (*satureja hortensis* L.)'nin morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterlerini araştırmışlardır. İncelenen sater otu bitkilerinin bitki boyunun 23,73–30,02 cm, yeşil herba ağırlığının 7,73–22,31 g/bitki, drog herba ağırlığının 1,85–2,58 g/bitki ve uçucu yağ oranının % 1,23–1,43 olduğunu bildirmişlerdir.

Tümen ve ark (2000) Türkiye'de *Satureja* türleri ticaretinin, özellikle Ege ve Akdeniz Bölgesinde yoğunlaştığını, ticareti yapılan *Satureja* L. türlerinin: *S. cuneifolia*, *S. wiedemanniana*, *S. thymbra*, *S. hortensis* ve *S. cilicica* olduğunu bildirmektedirler.

Kızıl ve Tonçer (2001) *Satureja hortensis* L.'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi florasında yaygın olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Diyarbakır ilinden toplanan *S. hortensis* L.'in uygun bitki sıklığının yanında bazı tarımsal ve kalite karakterlerinin belirlenmesi amacı ile yürüttükleri çalışmalarında; *S. hortensis* L. için taze herba ve drog yaprak verimleri bakımından en uygun sıra aralığının 30 cm, sıra üzeri mesafelerinin ise 20 ve 30 cm olduğunu saptamışlardır.

Başer ve ark (2002) yaptıkları araştırmada karvakrolün (% 42,1–59,2) *S. pilosa*, *S. icarica* ve *S. boissieri* yağlarındaki ana bileşik olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşılık *S. coerulea* yağında ana bileşik olarak seskiterpen hidrokarbonlar (β -karyofillen % 10,6; karyofillen oksit % 8,0 ve germakren-D % 4,7) yer almaktadır. Timol ise (% 2,3) sadece *S. boissieri*'de oldukça düşük oranda bulunmaktadır.

Baher ve ark. (2002) yaptıkları araştırmada *Satureja hortensis* L.'in sulama sıklığının bitki boyuna, bitkinin herbasına, uçucu yağ verimine ve uçucu yağ bileşenlerine etkisini araştırmışlardır. Su stresi altında bitki boyu, yaş ve kuru ağırlıklar azalmıştır. Uçucu yağ oranları tarla sulama kapasitesinde; % 1,75, tarla kapasitesinin % 66 'sı sulamalarda; % 2,2, tarla kapasitesinin % 33' ü olan sulamalarda; % 2,3 olmuştur. Uçucu yağ miktarı su stresi altında artmıştır. En düşük yağ konsantrasyonu tarla kapasitesinde sulamadan oluşmuştur.

Karvakrol ve γ -terpinen uçucu yağın ana bileşenleridir. Orta stres koşulları altında karvakrol oranı yükselmiştir, karvakrol düzeyi γ -terpinen' den % 3-6 daha fazla çıkmıştır. γ -terpinen oranı ise tüm stres koşulları altında azalmıştır. Yağ verimi, tarla kapasitesi sulama için 10,4 kg/da, vejetatif evrede 5,6 kg/da, çiçeklenme evresinde 7,5 kg/da ve fazla sulama için ise 6 kg/da' dır. Çalışmada; karvakrolün en yüksek antibakteriyel etkiye sahip ana bileşen olduğu belirtilmiştir.

Héjja ve ark. (2002) farklı orijinlere sahip 15 *S. hortensis* L. populasyonunu yetiştirerek morfolojik özelliklerini karşılaştırmışlardır. Birinci biçimde bitki boyunun 31,6–60,0 cm, uçucu yağ oranının ise % 1,66–4,64 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. 2. biçimde ise bitki boyunun (25,5–36,5 cm) ve uçucu yağ oranının (% 0,55–2,33) düştüğünü, uçucu yağ bileşiminde ana bileşenin karvakrol olduğunu ve karvakrol oranının % 56 olduğunu saptamışlardır.

Satıl ve ark. (2002) Türkiye'de *Satureja* türlerinin ticaretinin, özellikle Ege ve Akdeniz'de yoğunlaştığını, ticareti yapılan *Satureja* türlerinin ise: *S. hortensis* L., *S. cuneifolia*, *S. wiedemanniana*, *S. thymbra* ve *S. cilicica* olduğunu bildirmişlerdir. Son yıllarda *Satureja*' ların çiçekli halde yoğun bir şekilde toplanması ve ticaretinin yapılması, bitkiye zarar vermemekte gibi görünse de bitkinin tohum vermesini olumsuz etkilemektedir. Bu durum doğal olarak tohumların çimlenip yeni bitkiler oluşturmaya engel olmaktadır. Bir bitkiden 5-6 yıldan sonra alınan verimin düşeceği bir gerçektir. Bunu önlemek amacıyla, *Satureja* toplama sahalarında yer yer ocaklar halinde bırakılacak kekik (*Satureja*) alanlarının, çevreyi tekrar tohumlamasının bu alanlardaki kekik ürününün devamlılığı açısından çok yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Özaydın (2004) *Satureja* cinsinin Türkiye' de 15 türle temsil edildiğini, bu türlere ek olarak, Çanakkale-Küçükkuyu civarından toplanan *Satureja* örneklerinin tür teşhisine katkı sağlaması amacıyla bu lokalite örneklerinin kromozom sayılarının araştırıldığını ve diploid kromozom sayısının $2n=30$ olduğu bildirmiştir.

Başer ve ark. (2004) Türkiye'de doğal olarak 14 *Satureja* türünün bulunduğunu, halk arasında baharat ve bitki çayı olarak tüketildiğini, ayrıca mide ağrılarına karşı, antidiyabetik ve antidepresan olarak kullanıldığını belirtmektedirler. Yerel olarak; Çibriska, çibrika, yer kekiği, çay kekiği, karanfil çayı, ebem kekiği, dağ anugu, çam kekiği ve kekik olarak adlandırıldığını bildirmektedirler. Türkiye'nin doğusunda doğal olarak bulunmakta olup, Edirne, Bursa, Balıkesir, İzmir, Denizli, Eskişehir, Konya ve Kayseri'de kültürü

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

Azaz ve ark. (2005) *Satureja* cinsine ait türlerin asıl öneminin ülkemizin bitkisel dışsattım ürünü olmasından kaynaklandığını, *Satureja* türleri ve özellikle *S. hortensis* L.'in aromatik (kokulu) bitkiler içerisinde özel bir öneme sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Novak ve ark. (2006) *Satureja hortensis* L. üzerine yaptıkları araştırmada genç, orta ve yaşlı yapraklarında uçucu yağın ana bileşeninin karvakrol olduğunu, karvakrol oranının % 58 olup, orta yaşlı yaprakta en az, yaşlı yaprakta ise en fazla bulunduğunu belirtmişlerdir. γ -terpinen oranı ise, orta yaşlı yaprakta en fazla, yaşlı yaprakta en az olarak saptanmıştır.

Adıgüzel ve ark. (2007) yaptıkları çalışmalarda *Satureja hortensis* L. 'in metanol ekstraktı ile uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini incelenmişlerdir. Artvin Yusufeli ilçesinde tam çiçeklenme döneminde toplanan *Satureja hortensis* L. 'te, uçucu yağının 25 bakteri, 8 mantar ve bir maya üzerinde inhibe edici etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Satıl ve ark. (2008) Türkiye'de ticareti yapılan *Satureja* (Sivri kekik) türlerini tespit etmek amacıyla *Satureja* türlerinin geniş yayılışa sahip olduğu 17 il, 20 kasaba ve 40 köyde yaptıkları araştırmada; bu alanlardan toplanan ticari *Satureja* 'ların yöresel adları, kullanımları, toplama ve depolama yöntemleri ile ilgili bilgileri yerel halkla yapılan görüşmelerle belirlemişlerdir. Elde ettikleri bilgilere göre; Türkiye' de ticari amaçla yılda yaklaşık 700-800 ton *Satureja* toplanmaktadır. *Satureja* türlerinin en yoğun toplanma alanları Akdeniz ve Ege Bölgeleridir. Ticari amaçla toplanan türler: *S. cuneifolia*, *S. thymbra*, *S. hortensis* L. ve *S. spicigera*'dır. Ayrıca, *S. boissieri*, *S. coerulea*, *S. pilosa*, *S. icarica*, *S. wiedemanniana* ve *S. cilicica* türleri yerel halk tarafından sadece bitki çayı ve baharat olarak kullanılmaktadır. *Satureja* türlerinin ticareti yöre insanları için önemli bir gelir kaynağıdır. Fabrikada işlenen türler yurt içine ve yurt dışına dağıtılır. Bu çalışmada ayrıca ticareti yapılan *Satureja* türlerini tehdit eden faktörler belirlenerek sürdürülebilir kullanımı için koruma yöntemleri belirtilmektedir.

Ziombra ve Fraszczak (2008) İspanya'da *Satureja hortensis* L. 'te, en uygun ekim zamanının, 14-21 Nisan, hasat zamanının ise; çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme zamanı olduğu belirtmektedirler.

Aşçı (2009)'ya göre; *Satureja hortensis* L. 'te yetiştiricilik amacı yeşil herba olması durumunda, en uygun hasat zamanı temmuz ayının ilk haftası olmaktadır. Kuru herba verimi için temmuzun ikinci haftasından temmuz ayı sonuna kadar hasat edilmesi uygundur. Kuru yaprak verimi amaçlanması durumunda temmuz ayının üçüncü ve dördüncü haftası en uygun hasat zamanıdır. Uçucu yağ oranı için yetiştirilmesi durumunda ise en uygun hasat zamanı Haziran ayının ikinci haftası olmaktadır. Uçucu yağ verimi için yapılacak yetiştiricilikte ise en uygun hasat zamanı temmuz ayının ikinci ve üçüncü haftasıdır. Araştırmada, en yüksek uçucu yağ verimi 11,13 l/da, en düşük uçucu yağ verimi ise 4,48 l/da olarak bulunmuştur. Farklı hasat dönemlerinde bitki başına düşen en yüksek ortalama dal sayısı, 4. hasat da (25,1 adet/bitki), en düşük dal sayısı ise, (20,4 adet/bitki) 3. hasat da bulunmuştur. İlk yıl en yüksek yeşil herba verimi 3. hasat da (931,3 kg/da) 2. yıl en düşük yeşil herba verimi 8. hasat da (555,8 kg/da) elde edilmiştir.

Katar ve ark (2011) Ankara ekolojik koşullarında sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde en yüksek uçucu yağ oranını % 2,20 ile % 40-60 çiçeklenme döneminde yapılan hasattan, en düşük uçucu yağ oranını da % 1,66 ile çiçeklenme başlangıcında yapılan hasattan aldıklarını bildirmişlerdir.

Leonardit İle İlgili Kaynak Özetleri

Lobartini ve ark. (1997) humik asit ve mineral besin maddelerinin uygulanmasının genel olarak bitki kuru ağırlığına, bitkinin besin maddesi içeriğine ve tohum çimlenmesine olumlu etkisinin olduğu bildirmişlerdir.

Erdal ve ark. (1999) humik asitin N, P, K gübreleri ile birlikte verilmesi durumunda elde edilen ürün artışının humik asitin tek başına verilmesinden elde edilen artıştan daha fazla olduğunu ve ayrıca humik asit uygulanması ile topraktaki P yararlanılabilirliğinin arttığını belirtmişlerdir.

Jackson (1994) araştırmalarında en iyi hümik madde kaynağının leonardit olduğunu belirtmektedir. 70 milyon yıl süren bir hümik asit dönüşüm sürecinin sonucu olan bu kaynak, yüksek kation değişim kapasitesine sahiptir. Leonardit kaynaklı hümik asitler uzun süre etki gösterirler. Azot gibi besin maddeleri ile rekabete girmezler. Doğal bir ürün olan leonardit kaynaklı hümik asitlerin organik tarımda da kullanılmakta olduğunu bildirmektedir.

Özkan (2007)'a göre; milyonlarca yıl önce tropik ve yarı-tropik bitkilerin, karasal canlı organizmaların tatlı su göllerinde çökmesi, basınç ve sıcaklık altında jeolojik aktiviteler sonucu yataklanması sonucu leonardit oluşmuştur. Hüyük asit içeriği % 50-80 arasında değişir. % 25-40 oranında nem içerir. pH değeri 3-5 arasındadır. Hüyük asitler toprakta, hayvan gübresinde, torf yataklarında, linyitte ve leonarditte bulunur. Organik tarımda kullanımı sonucu hem toprak iyileştirici ve kök geliştirici, hem de bitki besin elementleri takviyesi yönünden oldukça yararlı sonuçlar alınmaktadır.

Erol (2011) organik maddenin en etkin bölümü olduğu düşünölen humik ve fulvik asit (HFA) uygulamasının toprağın biyolojik aktivitesine etkisinin belirlenmesine yönelik saksı denemesi yürötmüştür. Çalışmada, 7 farklı ilden alınan toprak örneklerine 0, 500, 1000 ve 2000 ppm dozlarında HFA uygulanmış ve üzerine mısır tohumları ekilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, denemeye konu olan parametreler yönünden HFA uygulaması etkili olmuş, ancak bu etki toprak örnekleri arasında farklılık göstermiştir. Artan HFA dozları göz önüne alındığında, 1000 ppm'e kadar elde edilen biyolojik aktivite parametrelerindeki artışın oldukça belirgin olduğu, ancak doz 1000 ppm'den 2000 ppm'e çıkarıldığında değerlerde önemli artış olmadığı ve hatta azalma meydana geldiği saptanmıştır.

Ergönöl (2011) yaptığı çalışmada, organik gübre olarak Biyotar A.Ş tarafından üretimi gerçekleştirilen pelet sekinde leonardit (biyoorganik SR), sıvı hüyük asit (biyo-humus), kimyasal ticari gübre olarak üre ve DAP kullanmıştır. Ankara koşullarında denenen Sanbro MR ve Oleko ayçiçeği çeşitlerine uygulanan organik ve ticari gübrelerin tabla çapı, bitkideki yaprak sayısı, dekara verim, bin tane ağırlığı ve kabuk oranı özelliklerine etkisi bakımından önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Leonardit ve hüyük asit kullanımı toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı açısından olumlu sonuçlar göstermiş olup, özellikle organik madde miktarında artış sağlarken, bitki besin elementlerinin bitki bünyesine alınımını kolaylaştırdığı saptanmıştır. Ayrıca topraktaki kireç, tuz oranı ve pH derecesini düşürerek toprağın su tutma kapasitesini artırdığı belirlenmiştir. Bu durumun, bitki bünyesine su alınımını arttırarak verim üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir.

Demir ve ark. (2012) yaptıkları araştırmada destekleyici bitki besleme sistemi kapsamında leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre miktarlarının belirlenmesini amaçlamışlardır. Leonardit' in toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli bir değişikliğe neden olmadığını fakat verim artışında etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Solucan Gübresi İle İlgili Kaynak Özetleri

Buchanan (1988)'a göre; solucan gübresi (vermikest) içindeki bitki besin elementleri, bitkiye yarayışlılık ve konsantrasyon değeri açısından ticari saksı karışımlarından ve geleneksel yöntemlerle (termofilik kompost) üretilen kompost ürünlerinden daha üstün özelliklere sahiptir. Oksijenli parçalanmadan sonra solucanın sıvı formda aldığı besinler sindirim sisteminde daha ileri seviyede parçalandığı için; vermikest bitkiye yarayışlı (ileri parçalanma gerekmeden bitkinin alabildiği formda) besin elementleri açısından zengindir.

Doube ve Brown (1998) solucanın sindirim sistemindeki özel mikrofloranın, organik maddenin hızlı bir şekilde humusa benzer son döküntü materyali olan vermikesti oluşturmada sorumlu olduğu ve bu dışkı materyalinin; granülömsü ama homojen, kokusuz ve mikrobiyolojik açıdan solucanın beslendiği materyalden daha aktif olduğunu bildirmişlerdir.

Şimşek ve ark. (2006)'na göre, solucan gübresi yaklaşık 40 yıldır başta ABD olmak üzere birçok Avrupa ülkesi tarımsal işletmeleri tarafından üretilmekte ve kullanılmaktadır. Solucan gübresi; Kırmızı Californiya solucanı adıyla bilinen *Lumbricus rubellis* ve *Eisenia foetida* toprak solucanı türlerinin organik olarak yetiştirilmiş büyükbaş hayvanların dışkıları ve organik bitkisel materyallerin fiziksel ve kimyasal yapılarını değiştirmeleri temeline dayanarak ürettikleri bir toprak düzenleyici ve bitki besleme materyalidir. Hem insan sağlığını hem de çevre güvenliğini riske atan, toprak kalitesini düşüren, patojen dayanıklılığını arttıran yoğun agro-kimyasal kullanımı doğal kaynakların güvenliği konusunda oldukça ciddi endişelere sebep olmuştur. Tüm bunlar, bilim adamlarını, biyolojik gübre ve pestisit olarak etkili organik ürünler kullanımını hedefleyen sürdürülebilir tarımsal üretim sistemlerinin geliştirilmesine yöneltmiştir. Bu alanda, her bakımdan toprak kalitesini arttıran aerobik kompost ve vermikompost ürünleri çok büyük önem kazanmıştır. Çeşitli organik çöplerin değerlendirilmesinde güvenilir, ekonomik ve sürdürülebilir bir yöntem olan vermikompost yöntemleri, bitki büyümesini teşvik edici, bitki besleme ve çürüklük etmenleri üzerinde biyolojik olduğu düşünülen baskılama etkisine sahip olan “vermikest” adı verilen ürünlerin elde edilmesini sağlarlar. Vermikompost (solucan gübresi) küçük veya orta ölçekli tarım üreticileri için çok önemli olan düşük girdili üretim sistemini mümkün kılar ve geleneksel tarımdan organik tarıma geçişte başta gözlemlenen ürün düşüşünü telafi edebilir. Vermikompost teknikleri, insan ve hayvanlarda besin güvenliğini temin eden, çevre sağlığı

bakımından güvenilir ve yüksek ekonomik değere sahip sürdürülebilir tarımsal üretim modelini destekleyen tekniklerdir.

Tutar (2013)'a göre, solucan gübresi çok sayıda simbiyotik bakteri (*Rhizobium*) ve asimbiyotik mikroorganizmalardan azot fiksasyonu yapan bakteri (Azotobakter) ve mikoriza mantarları bulundurur. Solucanların salgı maddeleri çok sayıda ve çeşitte enzim, vitamin, aminoasit, büyüme hormonu içermektedir. Bu salgı maddeleri dışkılarına karıştığından bunlar bitkinin daha hızlı gelişmesini ve olumsuz çevre şartlarına karşı dirençli olmalarını sağlamaktadır.

Başak (2013) Solucan gübresinin görünüş olarak siyah toprağa benzediğini, itici bir kokusu olmadığını, içeriğinde bitkinin gelişimi için gereken bütün enzimler, toprak antibiyotikleri, vitaminler, büyüme hormonları olduğunu ve hastalık yapıcı maddeler, parazit yumurtaları, ot tohumları ile ağır metaller içermediğini belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri ve Özellikleri

Tarla denemesi 2013 yılında Silivri İlçesi Gümüşyaka Beldesinde bulunan Silivri Belediyesi, Tarımsal Üretim ve Araştırma Merkezi (TÜRAME) 'nde yürütülmüştür. TÜRAME deneme alanı; 41° 4' Kuzey enlemi, 28° 15' Doğu boylamı koordinatlarında yer almakta olup, denizden yüksekliği 67 m' dir.

3.1.1. İklim özellikleri

Deneme yerine ait iklim verileri, Çorlu Meteoroloji İstasyonu veri kaynaklarından sağlanmıştır. Denemenin yürütüldüğü İstanbul ili, Silivri ilçesi Gümüşyaka beldesinde, kışlar soğuk ve yağışlı, yazlar ılık geçen Trakya iklimi hakimdir. 2013 yılında yürütülen çalışmada araştırma alanına ait sıcaklık (°C), toplam yağış (mm) ve oransal nem (%) değerleri Çizelge 3.1.' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma alanının 2013 yılı ve uzun yıllar ortalamalarına ilişkin iklim değerleri

Aylar	2013			Uzun Yıllar Ort (1978-2012)		
	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Oransal Nem (%)
Ocak	4,9	101	85,5	3,4	59,1	84,9
Şubat	6,5	88,2	87,8	4	51,8	82
Mart	8,6	69	80,7	6,5	48,6	79,1
Nisan	13,6	27,4	69,5	11,2	41,3	74,4
Mayıs	19,8	14,2	62,5	16,2	44,2	72,4
Haziran	21,5	57	69,1	20,6	36,2	68,9
Temmuz	23,5	1	62,2	22,6	23,5	67,5
Ağustos	-	-	-	22,3	16,9	70,4
Eylül	-	-	-	18,6	34,1	73,5
Ekim	-	-	-	14,2	51,6	78,4
Kasım	-	-	-	9,6	69,4	82,8
Aralık	-	-	-	5,6	76,9	85,2

Çizelge 3.1.' de görüldüğü gibi, araştırmanın yürütüldüğü aylara göre sıcaklık ortalamaları Ocak, Şubat ve Aralık aylarında uzun yıllar ortalamalarından daha düşük diğer aylarda daha yüksek olmuştur. Nem ortalamaları, uzun yıllar nem ortalamaları ile benzerlik göstermektedir. Deneme süresince alınan toplam yağış miktarları ile uzun yıllar ortalamaları arasında önemli farklar bulunmamaktadır. Eylül, Ekim, Aralık aylarında düşen yağış, uzun yıllar ortalamasına göre artmış, buna karşılık Ocak, Şubat, Nisan, Haziran ve Temmuz

aylarında çok önemli ölçüde düşmüştür. Denemenin yürütüldüğü Nisan - Temmuz ayları arasında düşen yağışın toplamı uzun yıllar ortalamasına göre 145,2 mm olmasına karşılık, denemenin yürütüldüğü yılda bu aylardaki toplam yağış miktarı 99,6 mm gibi oldukça düşük bir değerde kalmıştır. Özellikle fidelerin dikildiği Nisan ayında düşen yağış, uzun yıllar ortalamasının çok altında kalmıştır.

3.1.2. Toprak özellikleri

Deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek üzere 0-30 cm derinlikten toprak örneği alınarak Tekirdağ Ticaret Borsası Tarımsal Amaçlı Analiz Laboratuvar'ında analizleri yaptırılmıştır. Toprak analiz sonuçları çizelge 3.2.' de verilmiştir.

3.2. Araştırma alanına ilişkin toprak analiz sonuçları

Derinlik(cm)	Tekstür(%)	Ph	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor(ppm)	Değişebilir Potasyum (ppm)
0-30	41	5.91	0.04	0	1.04	18,54	178,88
	Tınlı	Hafif Asit	Tehlike yok	Az Kireçli	Az	İyi	Yeterli

Çizelge 3.2. incelendiğinde; araştırma alanı toprağı tınlı yapıya sahip olup, hafif asit özellikte, toplam kireç ve tuzluluk oranı düşük, organik madde az, alınabilir fosfor bakımından iyi, değişebilir potasyum bakımından yeterlidir.

3.2. Materyal

Araştırmada; kullanılan *Satureja hortensis* L. tohumları Karadeniz kökenli, populasyon özelliğinde olup, Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Şubesinde temin edilmiştir.



Şekil 3.1. Karadeniz kökenli *Satureja hortensis* L. bitkisi

Satureja hortensis L.; Lamiaceae familyasından, *Satureja* cinsinden, kökleri hariç bitki kısımlarının tamamı çay, baharat ve eterik yağ (uçucu yağ, esans) olarak kullanılan tek yıllık bir endüstri bitkisidir. Birçok *Satureja* türü yöresel olarak "kekik", "sivri kekik", "sater", "kılıç kekik", "keklik otu", "catlı" veya "firibu" isimleri ile bilinmektedir (Baytop 1984, Tümen ve ark. 2002, Katar ve ark. 2011). Tekirdağ ve çevresinde ise çibrika olarak adlandırılmaktadır (Akalin 1993).

3.3. Yöntem

Araştırma, 2013 yılında, İstanbul ili, Silivri İlçesi, Gümüşyaka Beldesinde bulunan, Silivri Belediyesi TÜRAME (Tarımsal Üretim Araştırma ve Geliştirme Merkezi)' da, sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde, organik ve inorganik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, organik gübre olarak; solucan gübresi, leonardit, inorganik gübre olarak; 20:20:0 ticari gübreleri kullanılmıştır. Deneme; kontrol dahil, dört farklı uygulama olacak şekilde, dört tekrarlamalı, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre düzenlenmiştir. Her bir parsel 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmuştur. Parsel alanı 9 m²'dir. Parsellerde; sıra arası 45 cm, sıra üzeri 20 cm' dir. Her parselde 104 bitki (11,5 bitki/m²) bulunmaktadır. Hasat sırasında her iki kenardaki sıralar kenar tesiri olarak ayrılmış, ölçüm ve tartımlar ortadaki iki sırada yapılmıştır. Her blok, parseller arası 2,0 m, bloklar arası 2,5 m olacak şekilde düzenlenmiştir. Gübreler parsellere

ticari şekilde önerildiği gibi; Leonardit dekara 1 kg, katı solucan gübresi bitki başına 250 ml, 20:20:0 dekara 5 kg azot ve fosfor hesabıyla uygulanmıştır.

3.3.1. Kültürel uygulamalar

Deneme alanı 2012 yılı Kasım ayında ilk olarak pulluk ile derin sürüm yapılarak işlenmiş, ardından diskaro geçilmiştir. Son toprak işleme, 2013 yılı Nisan ayında kltvatr ve çapa makinesi ile yapılmıştır.

Üretimde kullanılan fideler, N.K.. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü serasında tohumdan yetiştirilmiştir. Fidelerin başlıca gelişme dönemlerine ilişkin tarihler izelge 3.3.'de özetlenmiştir. Gelişme dönemleri ile bu dönemlerde yapılan bazı işlemler ise aşağıda, Şekil 3.2.'den Şekil 3.21.'e kadar verilmiş olan Őekillerden izlenebilmektedir. Bitki tohumlarının küçük olması ve derin olmayan bir ekime ihtiyaç duyması nedeniyle tohumların ekimi 25 Ocak 2013 tarihinde çimlendirme torfu ile doldurulmuş kasalara serpilerek yapılmıştır. Tohumların zeri birkaç mm' yi geçmeyecek Şekilde torf serpilerek kapatılmış, ardından torf ile tohumların iyice temas etmesini sağlamak üzere tahta lata ile bastırılarak sıkıştırılmıştır. Çimlenme sağlanıncaya kadar yaklaşık 20-30 gün düzenli olarak torf nemli kalacak Şekilde kasalar sulanmıştır. İlk ıkışın 12 Şubat 2013 tarihinde olduğu gözlemlenmiştir. Kasalarda ıkış sonrası bitkiler 11 Mart 2013 tarihinde viyollere aktarılmıştır. Yaklaşık 10-15 cm boylanan fideler 26 Nisan 2013 tarihinde tarlaya Őařırtılmıřtır. Parsel içi yabancı otlar, sıra arasında el çapası ile, sıra üzerinde ise elle sklerek uzaklaştırılmıştır. Blok ve parsel araları ise çapa makinesi ile apalanmıştır. Sulama dikimden sonra ki ilk hafta 2 günde bir, daha sonra 4 günde bir olmak üzere ilerleyen zamanlarda toprak ve hava koşulları izlenerek, sıklığı azaltılarak düzenli olarak damla sulama Őeklinde yapılmıştır. Denemede ilk ieklenme 7 Haziran 2013 tarihinde görülmüştür. Hasat; Katar ve ark (2011)'nın sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde en yüksek uçucu yağ oranını elde ettikleri % 40-60 çiçeklenme döneminde, 2 Temmuz 2013 tarihinde elle biçilerek yapılmıştır.

Çizelge 3.3. *Satureja hortensis* L. bitkisinin üretiminde bazı önemli tarihler

İşlemler	Tarihler	Süre (gün)
Kasalara tohum ekimi	25 Ocak 2013	-
Tohumların çimlenmesi	12 Şubat 2013	18
Fidelerin viyollere aktarılması	11 Mart 2013	45
Fidelerin tarlaya şaşırtılması	26 Nisan 2013	91
İlk çiçeklenme	7 Haziran 2013	133
% 40 – 60 çiçeklenme (Hasat)	2 Temmuz 2013	158



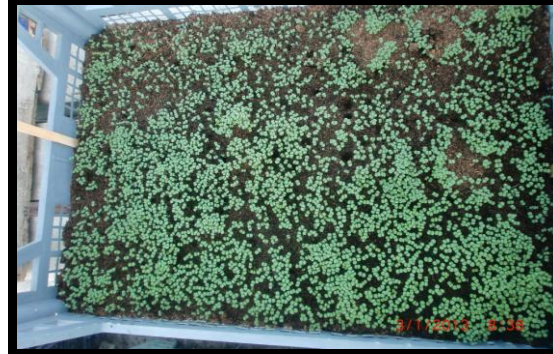
Şekil 3.2. Tohum ekilmiş kasalar



Şekil 3.3. Serada kasaların genel görünümü



Şekil 3.4. Çimlenme başlangıcı



Şekil 3.5. Kotiledon yaprakların görülmesi



Şekil 3.6. Bitkilerin multipotlara alınmadan önceki görünümü



Şekil 3.7. Multipota alınmış bitkiler



Şekil 3.8. Multipota alınmış bitkilerin 10 gün sonraki görünüşleri



Şekil 3.9. Arazinin parselizasyon işlemi



Şekil 3.10. Tarlaya şaşırtılmış bitki



Şekil 3.11. Çapalama işlemi



Şekil 3.12. Çiçeklenme başlangıcı



Şekil 3.13. % 40-60 Çiçeklenme



Şekil 3.14. Bitkilerin hasadı



Şekil 3.15. Hasat edilmiş bitkiler



Şekil 3.16. Hasat edilen bitkilerin tartımı



Şekil 3.17. Ölçüm yapılan bitki



Şekil 3.18. Yaş bitkiler kurutma rafında



Şekil 3.19. Kurumuş bitkiler



Şekil 3.20. Kurumuş bitkilerin tartımı



Şekil 3.21. Tartıma hazırlanmış bitkiler

3.3.2. Verilerin elde edilmesi

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde inorganik ve organik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada incelenen bazı verim ve kalite özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Verim ve verim ile ilişkili özellikler:

Bitki Boyu (cm): Hasat döneminde her bitkinin toprak yüzeyinden en üst noktasına kadar olan uzunluk ölçülerek belirlenmiştir.

Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki): Bitki üzerindeki ana dallar sayılarak belirlenmiştir.

Yeşil Herba Verimi (kg/da): Her parselde, biçim yapıldıktan sonra elde edilen bitkilerin tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur.

Drog Herba Verimi (kg/da): Her parselde biçim yapıldıktan sonra elde edilen ürünün oda koşullarında kurutulup tartılması ve verilerin dekara çevrilmesi ile bulunmuştur.

Kalite özellikleri:

Uçucu Yağ Oranı (%): Her parselden elde edilen kuru yaprak örneklerinde Clevenger aparatı (Şekil 3.22) kullanılarak yapılan su distilasyonu ile volümetrik olarak belirlenmiştir. Bu amaçla 1000 ml' lik cam balonlara 10 g kuru bitki örneği konulmuş, üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş, kısa bir süre çözülmeye bırakılmış ve elektrikli ısıtıcıda 3 saat ısıtılmıştır. Analiz sonunda aparatın büret kısmında toplanan uçucu yağ ml/g olarak okunmuş (Evans 2002), % olarak hesaplanmıştır



Şekil 3.22. Clevenger aparatı

Uçucu Yağ Verimi (L/da): Uçucu yağ oranları dekara kuru yaprak verimi ile çarpılarak bulunmuştur.

Uçucu Yağ Bileşenleri: Uçucu yağlarda bulunan kimyasal bileşenlerin adları ve oranları aşağıda özellikleri açıklanan GC ve GC/MS yardımıyla belirlenmiştir (Şekil 3.23.).



Şekil 3.23. Uçucu yağların analize hazırlanması ve analizde kullanılan GC/MS

Gaz kromatografisi / kütle spektrometresi (GC/MS) analiz koşulları

Sistem: Shimadzu

GC analiz koşulları; eş zamanlı olarak GC/MS sistemindeki madde çıkış zamanları ile aynı olacak şekilde ayarlanmıştır. (FID 250 °C)

Kolon: Teknokroma TRB-5MS (30 m x 0.25 mm x 0.25 µm film kalınlığı)

Sıcaklık Programı: 60 °C de 5 dak // 4 °C/ dak artışla 260 °C ye // 15 °C /dak artışla 300 °C ye

Total Program Time: 59,67 min

Enjektör : 250 °C

Taşıyıcı Gaz: Helyum

Split oranı: Splitless

Elektron enerjisi: 10-200 Ev

Kütüphane: Wiley ve Nist Kütüphane Tarama Yazılımları

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler Tesadüf Blokları Deneme Deseni uyarınca varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farkların istatistiki anlamda önemlilikleri, EKÖF (En Küçük Önemli Fark) testine göre MSTAT 3.00/EM paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

2013 yılında, İstanbul ili, Silivri İlçesi, Gümüşyaka Beldesinde, sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde, organik ve inorganik gübre uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen bulgular aşağıda başlıklar altında açıklanmıştır.

4.1. Verim ve Verim ile İlişkili Özellikler

4.1.1. Bitki boyu (cm)

Sater bitkisinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.1.'de, ortalama değerler ile önemlilik kontrolü ise Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Çizelge 4.1.'den, bitki boyu değerlerinde yapılan varyans analizi sonucunda % 1 düzeyinde farklılık bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. Farklı gübre uygulamalarında sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekrarlama	3	40,442	13,481	3,016
Gübre Uygulamaları	3	120,507	40,169	8,987 **
Hata	9	40,226	4,47	
Genel	15	201,174	13,412	
** %1 seviyesinde önemli				

Çizelge 4.2.'den izleneceği gibi bitki boyu değerleri 28,8-35,9 cm arasında değişmiş, en kısa bitki boyu gübreleme yapılmayan uygulamadan (28,8 cm) elde edilirken, solucan gübresi ve leonardit uygulamalarından elde edilen bitki boyu değerleriyle aralarında önemli fark saptanamamıştır. En uzun bitki boyu ise, 20:20:0 uygulamasından (35,9 cm) elde edilmiştir.

Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; elde ettiğimiz bitki boyu değerleri Davis (1982) ve Baytop (1984) tarafından belirtilen sınırlar arasında olup, Héjja ve ark. (2002), tarafından bildirilen sonuçlar ile uyum içerisindedir. Çalışmadan elde edilen bitki boyu değerleri Tansı ve Tonçer (1999) tarafından bildirilen sonuçlardan yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde bitki boyu ortalamaları

Gübre Uygulamaları	Bitki Boyu (cm)
Gübresiz	28,8 b
Solucan Gübresi	29,9 b
Leonardit	30,6 b
20:20:0	35,9 a
CV: 6,74 EKÖF: 2,541	

4.1.2. Bitkide dal sayısı (adet/ bitki)

Sater bitkisinin dal sayısına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.3.' de, ortalama değerler ile önemlilik kontrolü ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Çizelge 4.3' den izleneceği gibi bitkide dal sayısı değerlerinde yapılan varyans analizi sonucunda önemli farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.3. Farklı gübre uygulamalarında sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin bitkide dal sayısına ilişkin varyans analiz tablosu

VK	SD	K.T	K.O	F değeri
Tekrarlama	3	22,88	7,627	3,168
Gübre Uygulamaları	3	18,96	6,332	2,626
Hata	9	21,66	2,408	
Genel	15	63,51	4,234	

Çizelge 4.4. incelendiğinde en düşük bitkide dal sayısı 28,8 adet/bitki ile gübrelemesiz uygulamada, en yüksek dal sayısı 35,9 adet/bitki ile solucan gübresi uygulamasında bulunmuştur. Sater bitkisinde ortalama dal sayısına ilişkin saptadığımız değerler, Aşçı (2009)'nın bildirmiş olduğu değerlerden (20,4–25,1 adet/bitki) daha yüksektir.

Çizelge 4.4. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde bitkide dal sayısı ortalamaları

Gübre Uygulamaları	Bitkide Dal Sayısı (adet/bitki)
Gübresiz	28,8
Solucan Gübresi	29,9
Leonardit	30,6
20:20:0	35,9
CV: 4,95 EKÖF: 2,482	

4.1.3. Yeşil herba verimi (kg/da)

Sater bitkisinin yeşil herba verimine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.5.' de, ortalama değerler ile önemlilik kontrolü ise, Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Çizelge 4.5. incelendiğinde yeşil herba verimi değerlerinde yapılan varyans analizi sonucunda %1 düzeyinde önemli farklılık bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Farklı gübre uygulamalarında sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin yeşil herba verimine ilişkin varyans analiz tablosu

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekrarlama	3	25,010	8,337	0.429
Gübre Uygulamaları	3	17,666,202	5,888,734	302,879 **
Hata	9	174,983	1,137	
Genel	15	17,866,195	1,191,080	
** %1 seviyesinde önemli				

Çizelge 4.6.'dan izlenebileceği gibi; en düşük yeşil herba verimi 251,3 kg/da ile gübresiz uygulamada, en yüksek yeşil herba verimi 332,3 kg/da ile solucan gübresi uygulamasında bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde yeşil herba verimi ortalamaları

Gübre Uygulamaları	Yeşil Herba Verimi (kg/da)
Gübresiz	251,3 c
Solucan Gübresi	332,3 a
Leonardit	292,6 b
20:20:0	330,9 a
CV: 1,46 EKÖF:7,053	

Yeşil herba verimi yönünden, yapılan gübre uygulamalarında 3 farklı grup oluşmuş, en yüksek yeşil herba verimi solucan gübresi uygulamasında bulunmuştur. Solucan gübresi ve 20:20:0 uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; elde ettiğimiz yeşil herba verimi Katar ve ark. (2011) tarafından bildirilen sonuçlar ile uyum içerisinde. Aşçı (2009) tarafından bildirilen sonuçlardan ise düşük bulunmuştur.

4.1.4. Drog herba verimi (kg/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin drog herba verimine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7.' de, ortalama değerler ile önemlilik kontrolü ise Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Çizelge 4.7.' den izleneceği gibi, drog herba verimi değerlerinde yapılan varyans analizi sonucunda %1 düzeyinde önemli farklılık bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı gübre uygulamalarında sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin drog herba verimine ilişkin varyans analiz tablosu

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekrarlama	3	6,834	2,278	0,408
Gübre Uygulamaları	3	4,409,609	1,469,870	263,493 **
Hata	9	50,206	5,578	
Genel	15	4,466,649	297,777	
** %1 seviyesinde önemli				

Çizelge 4.8. incelendiğinde bitkide en düşük drog herba verimi 125,6 kg/da ile gübresiz uygulamadan, en yüksek drog herba verimi 166,1 kg/da ile solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Drog herba verimi yönünden, gübre uygulamalarında 3 farklı grup oluşmuş, en yüksek drog herba verimi solucan gübresi uygulamasında bulunmuştur. Solucan gübresi ve 20:20:0 uygulamaları arasında fark olmamış, aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.8. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde drog herba verimi ortalamaları

Gübre Uygulamaları	Drog Herba Verimi (kg/da)
Gübresiz	125,6 c
Solucan Gübresi	166,1 a
Leonardit	146,4 b
20:20:0	165,5 a
CV: 1,564 EKÖF: 3,778	

Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; elde ettiğimiz drog herba verimi Katar ve ark. (2011), Tansı ve Tonçer (1999) tarafından bildirilen sonuçlar ile uyum içerisindedir. Aşcı (2009) tarafından bildirilen sonuçlardan düşük bulunmuştur.

4.2. Kalite Özellikleri

4.2.1. Uçucu yağ oranı (%)

Farklı gübre uygulamalarından elde edilen uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.9.'da, ortalamalar ile önemlilik kontrolü ise Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Çizelge 4.9. incelendiğinde uçucu yağ oranı değerlerinde yapılan varyans analizi sonucunda % 1 düzeyinde önemli farklılık bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 4.9. Farklı gübre uygulamalarında sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz tablosu

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekrarlama	3	0,082	0,027	0,394
Gübre Uygulamaları	3	5,808	1,936	27,765 **
Hata	9	0,628	0,070	
Genel	15	6,518	0,435	
** %1 seviyesinde önemli				

Çizelge 4.10. incelendiğinde bitkide en düşük uçucu yağ oranı % 1,65 ile 20:20:0 uygulamasında, en yüksek uçucu yağ oranı % 3,15 ile solucan gübresi uygulamasında bulunmuştur. Uçucu yağ oranı yönünden, gübre uygulamalarında 3 farklı grup oluşmuş, en yüksek uçucu yağ oranı ile solucan gübresi en yüksek grupta yer almıştır. Leonardit ve 20:20:0 uygulamaları arasında önemli fark olmamış, en düşük grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.10. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde uçucu yağ oranları (%)

Gübre Uygulamaları	Uçucu Yağ Oranı (%)
Gübresiz	2,15 b
Solucan Gübresi	3,15 a
Leonardit	1,70 c
20:20:0	1,65 c
CV: 1,223 EKÖF: 0,422	

Bulgularımız; Baytop (1984), Héjja ve ark. (2002), Kökdil (1993), Katar ve ark. (2011)'nin bulguları ile uyum içerisindedir. Tansı ve Tonçer (1999)'in sonuçlarından ise daha yüksek olmuştur.

4.2.2. Uçucu yağ verimi (L/da)

Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.11.'de, ortalama değerler ile önemlilik kontrolü ise Çizelge 4.12.'de verilmiştir. Çizelge 4.11.'den bitkide uçucu yağ verimi değerlerinde yapılan varyans analizi sonucunda %1 düzeyinde önemli farklılık bulunduğu izlenmektedir.

Çizelge 4.11. Farklı gübre uygulamalarında Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz tablosu

V.K	S.D	K.T	K.O	F değeri
Tekrarlama	3	3,638	1,213	3,099
Gübre Uygulamaları	3	10,924	3,641	9,306 **
Hata	9	3,522	0,391	
Genel	15	18,084	1,206	
** %1 seviyesinde önemli				

En düşük uçucu yağ verimi 1,61 l/da ile leonardit uygulamasında, en yüksek uçucu yağ verimi 3,86 l/da ile solucan gübresi uygulamasında bulunmuştur. Solucan gübresi incelenen özellik yönünden en yüksek grupta yer alırken, diğer uygulamalar arasında önemli fark olmamış ve ikinci grubu oluşturmuşlardır

Çizelge 4.12. Sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde uçucu yağ verimi ortalamaları

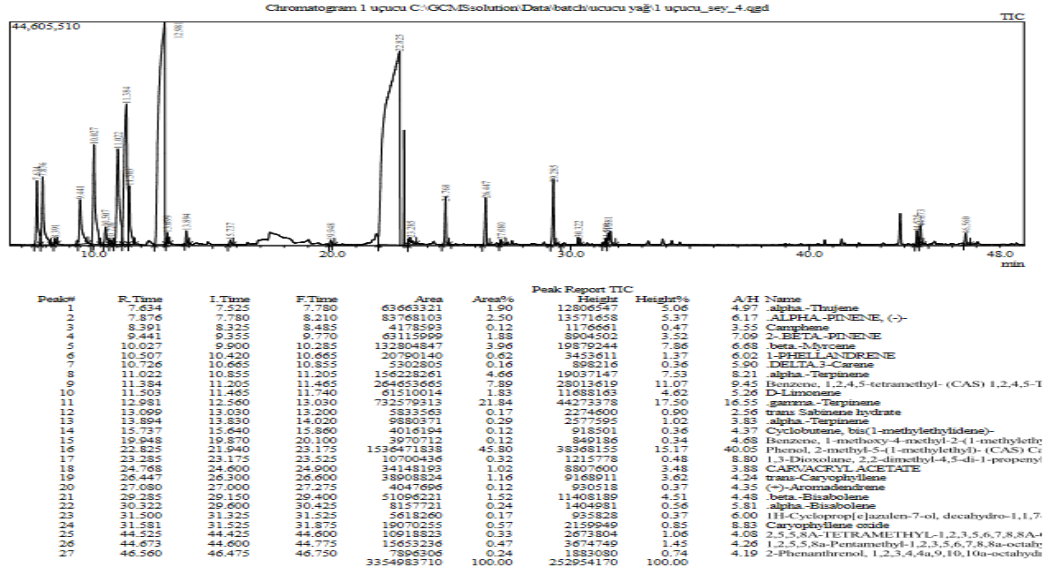
Gübre Uygulamaları	Uçucu Yağ Verimi (kg/da)
Gübresiz	2,26 b
Solucan Gübresi	3,86 a
Leonardit	1,61 b
20:20:0	2,32 b
CV: 24,81 EKÖF: 1,001	

Yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; elde ettiğimiz uçucu yağ verimi Aşcı (2009) tarafından bildirilen sonuçlardan düşük bulunmuştur. Uçucu yağ verimini etkileyen iki faktör vardır; biri uçucu yağ oranı diğeri ise drog miktarıdır. Aşcı (2009)'un yapmış olduğu çalışmada yüksek drog miktarı nedeniyle uçucu yağ verimi artmıştır ve elde ettiğimiz değerden daha yüksek bulunmuştur.

4.2.3. Uçucu yağ bileşenleri

Çizelge 4.13.'de 2013 yılında gübresiz yetiştirilen sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde uçucu yağın bileşenleri görülmektedir.

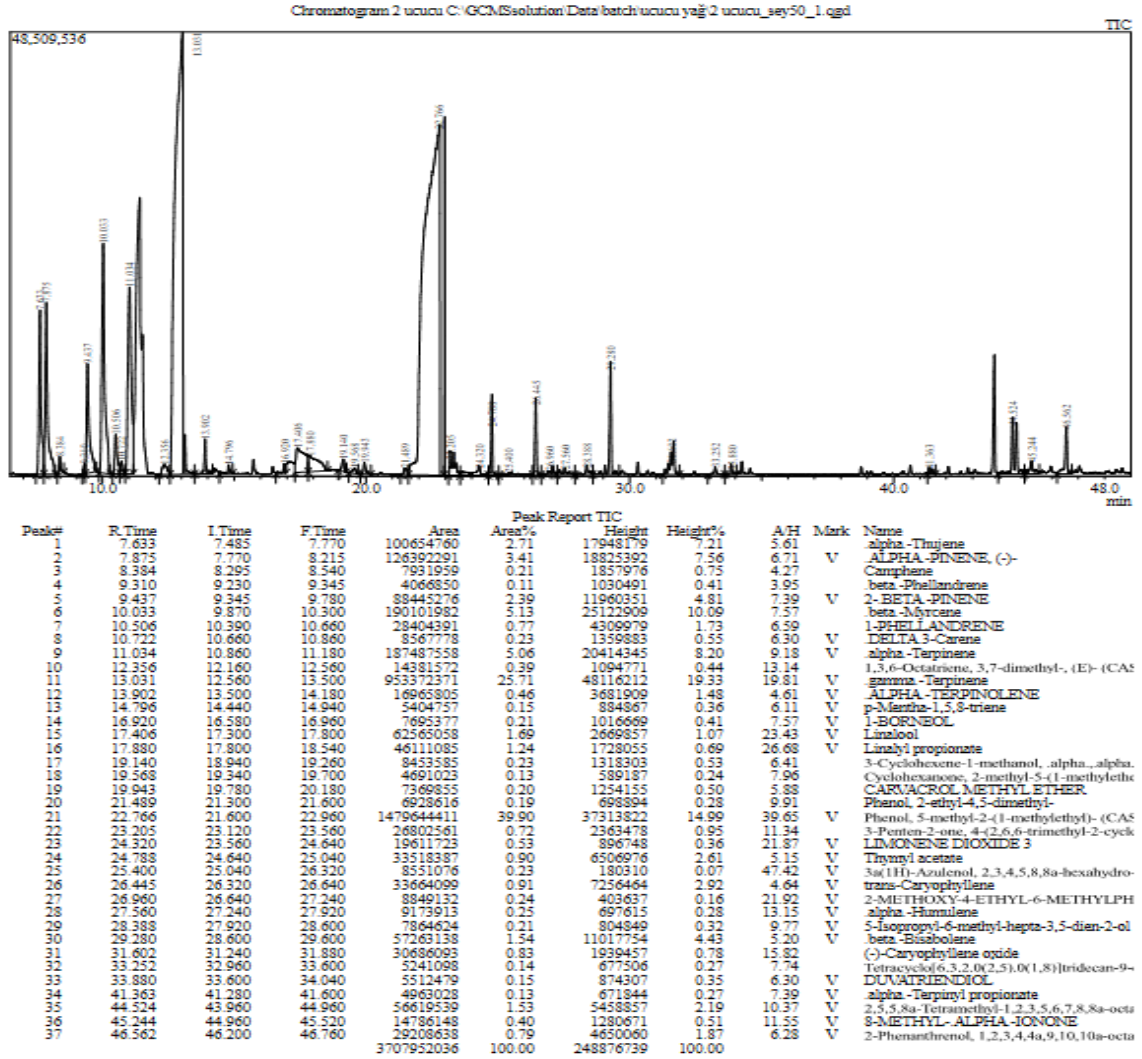
Çizelge 4.13. Gübresiz yetiştirilen sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri



Çizelge 4.13. incelendiğinde uçucu yağlarda toplam 27 tane bileşiğin tanımlandığı ve uçucu yağların % 100'lük kısmının aydınlatıldığı görülmektedir. *Satureja hortensis* L. uçucu yağında ana bileşenlerin karvakrol ve gamma- terpinene olduğu, bu bileşenlerin oranlarının uygulamalara göre değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Gübresiz uygulamanın uçucu yağdaki karvakrol oranı % 45,80, gamma-terpinene oranının ise % 21,84 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14.'de *Satureja hortensis* L. bitkisinde solucan gübresi uygulamasında uçucu yağların içerdiği oldukları bileşenler görülmektedir.

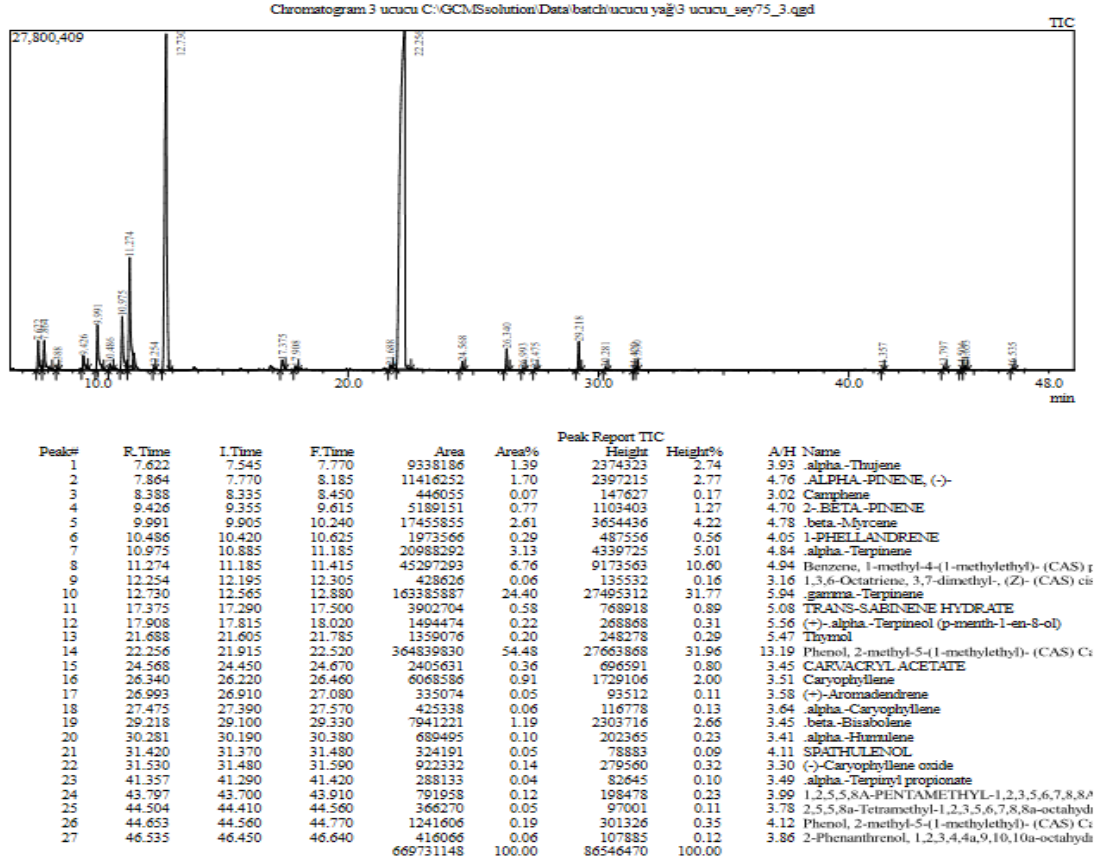
Çizelge 4.14. Solucan gübresi uygulanan sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri



Çizelge 4.14. incelendiğinde uçucu yağlarda toplam 37 tane bileşiğin tanımlandığı ve uçucu yağların % 100'lük kısmının aydınlatıldığı görülmektedir. *Satureja hortensis* L. uçucu yağında ana bileşenlerin karvakrol ve gamma-terpinen olduğu, bu bileşenlerin oranlarının uygulamalara göre değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Solucan Gübresi uygulamasında uçucu yağın karvakrol oranı % 39,90, gamma-terpinene oranı ise % 25,71 olmuştur.

Çizelge 4.15.'de *Satureja hortensis* L. bitkisinde leonardit uygulamasında uçucu yağın bileşenleri görülmektedir.

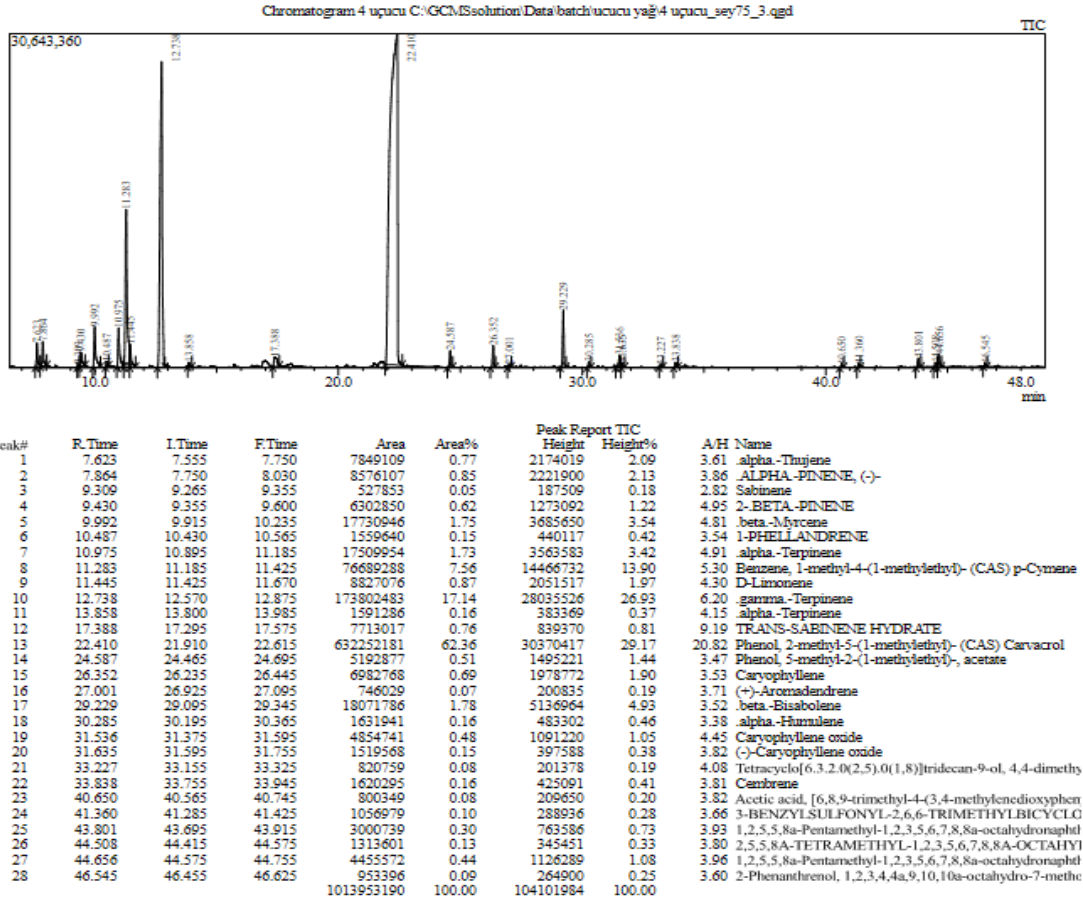
Çizelge 4.15. Leonardit uygulanan sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri



Çizelge 4.15. incelendiğinde uçucu yağlarda toplam 27 tane bileşiğin tanımlandığı ve uçucu yağların % 100'lük kısmının aydınlatıldığı görülmektedir. *Satureja hortensis* L. uçucu yağında ana bileşenlerin karvakrol ve gamma-terpinene olduğu, bu bileşenlerin oranlarının uygulamalara göre değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Leonardit uygulamasının uçucu yağdaki karvakrol oranı % 54,48, gamma-terpinene oranının ise % 24,40 olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.16.'da *Satureja hortensis* L. bitkisinde 2013 verim yılına ait 20:20:0 uygulamasında uçucu yağların içerdiği bileşenler görülmektedir.

Çizelge 4.16. 20:20:0 gübresi uygulanan sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinin uçucu yağ bileşenleri



Çizelge 4.16. incelendiğinde uçucu yağlarda toplam 28 tane bileşiğin tanımlandığı ve uçucu yağların % 100'lük kısmının aydınlatıldığı görülmektedir. *Satureja hortensis* L. uçucu yağında ana bileşenlerin karvakrol ve gamma-terpinene olduğu, bu bileşenlerin oranlarının uygulamalara göre değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. 20:20:0 uygulamasının uçucu yağdaki karvakrol oranı % 62,36, gamma-terpinene oranının ise % 17,14 olduğu görülmektedir.

Satureja hortensis L. ile ilgili uçucu yağ bileşenlerine ait önceki çalışmalarda Novak ve ark. (2006) karvakrol oranını % 58, Hejja (2002) karvakrol oranını % 56, Başer ve ark (2002) karvakrol oranını % 42,1-59,2 arasında bulmuştur. Bulduğumuz değerler araştırmacıların değerleri ile uyum içerisindedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda endüstriyel hammadde olarak gıda, kozmetik ve ilaç sanayinde tıbbi ve aromatik bitkilerin önem kazanması ile birlikte bu grup bitkilerin tarımı alternatif ürün olarak üretici yönünden de önem kazanmaya başlamıştır. Bu bitkiler gıda, kozmetik ve ilaç sanayi de yaygın olarak kullanıldıklarından, üretimlerinde organik veya iyi tarım uygulamaları tercih edilmektedir. Organik tarım ya da iyi tarım teknikleri ile yetiştirilmiş tıbbi ve aromatik bitkilerin hem dış hem de iç pazarda katma değeri artmaktadır. Bugün ileri tarım teknolojilerine sahip ülkelerde, katma değeri yüksek olan tıbbi ve aromatik bitkilerin, organik tarım şartlarında yetiştirilmesinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Türkiye tıbbi ve aromatik bitkilerde dışsattım payını artırmak için organik tarım ya da iyi tarım tekniklerine yönelmek zorundadır. Bu çalışmada da tek yıllık ve yazlık bir tür olan *Satureja hortensis* L.'te geleneksel inorganik gübreler ile organik tarım uygulamalarında kullanılan solucan gübresi ve leonardit uygulamalarının verim ve bazı kalite unsurlarına etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

Satureja hortensis L. tek yıllık ve yazlık bir bitki olması nedeniyle ürün deseninde yer alması yönünde avantajlı bir bitkidir. Yapılan çalışmada organik tarım uygulamalarına katkı sağlama yönünden inorganik gübrenin yanı sıra solucan gübresi ve leonardit gibi organik kökenli gübreler kullanılmıştır. Doğal bitki örtüsünde bulunmasına karşın, *Satureja hortensis* L. tarımı daha önce Marmara Bölgesinde denenmemiştir. Açıklanan bu özellikleriyle çalışma özgün bir değere sahiptir.

2013 yılında, İstanbul ekolojik koşullarında, *Satureja hortensis* L. türüne ait Karadeniz kökenli popülasyonlardan elde edilen tohumların materyal olarak kullanıldığı bu çalışmada; bitki boyu, bitkide dal sayısı, yeşil herba verimi, drog herba verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda; gübreleme olmayan uygulamada en kısa bitki boyu, (28,8 cm), bitkide en düşük dal sayısı (28,8 adet/bitki), en düşük yeşil herba verimi (251,3 kg/da) ve en düşük drog herba verimi (125,6 kg/da) bulunmuştur. Solucan gübresi uygulamasında en yüksek dal sayısı (35,9 adet/bitki), en yüksek yeşil herba verimi (332,3 kg/da), en yüksek uçucu yağ oranı (% 3,15) ve en yüksek uçucu yağ verimi (3,86 l/da) bulunmuştur. Leonardit uygulamasında en düşük uçucu yağ verimi (1,61 l/da) bulunmuştur.

20:20:0 uygulamasında ise en uzun bitki boyu (35,9 cm) ve en düşük uçucu yağ oranı (% 1,65) elde edilmiştir.

Satureja hortensis L. uçucu yağında ana bileşenlerin karvakrol ve gamma-terpinene olduğu, bu bileşenlerin oranlarının uygulamalara göre değişim gösterdiği ve en düşük karvakrol oranı % 39,90 ile solucan gübresi uygulamasında, en yüksek karvakrol oranı ise % 62,36 ile 20:20:0 uygulamasında olduğu, en düşük gamma-terpinen oranı % 17,14 ile 20:20:0 uygulamasında, en yüksek gamma-terpinen oranı ise % 25,71 ile solucan gübresi uygulamasında olduğu belirlenmiştir.

Literatür incelemesi sonucunda, araştırmacılar tarafından birçok kekik türlerinde stres koşullarında uçucu yağ oranının arttığı gözlemlenmiştir. Fakat bizim yapmış olduğumuz çalışmada solucan gübresi uygulamasında uçucu yağ oranının en fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu yüzden bu konu üzerinde ileri araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Marmara koşullarında sater yetiştirilmesinde çok küçük tohumlu olması nedeniyle tohumların yastığa ekilerek, elde edilen fidelerin tarlaya şaşırtılması fidelerin tutma oranlarının çok yüksek olması ve işçiliği azaltması yönünden uygun bir yöntem olarak görülmektedir. Marmara bölgesinde; Sater bitkisi gerek herba verimleri, gerekse uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi açısından ümit var bir bitki olarak görülmektedir. Ancak; yetiştirme teknikleri ile bitkisel ve kalite özellikleri konusunda daha uzun süreli ve çok yönlü araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Adıgüzel A, Özer H, Kılıç H, Çetin B (2007). Screening of Antimicrobial Activity of Essential Oil and Methanol Extract of *Satureja hortensis* on Foodborne Bacteria and Fungi, Czech J.Food Sci. , 81-89.
- Akalın E (1993). Tekirdağ İlinde İlaç ve Gıda olarak Kullanılan Yabani Bitkiler. T.C. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Anonymous (2008). <http://www.bahceduzenleme.biz/leonardit.htm>(erişim tarihi, 21.08.2013)
- Aşçı M (2009). Çukurova Koşullarında Kekiğin (*Satureja hortensis* L.) Çiçeklenme Döneminde Tarımsal Karakterler ve Uçucu Yağ Oranındaki Değişimlerin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi.
- Azaz A.D, Kürkçüoğlu M, Satıl F, Başer K.H.C, Tümen G (2005). In Vitro Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Some *Satureja* Essential Oils. Flavour and Fragrance Journal. 20: 587-591.
- Baher Z.F, Mirza M, Ghorbanlı M, Rezaıl M.B (2002). The Influence of Water Stres on Plant Height, Herbal and Essential Oil Yield and Composition in *Satureja hortensis*. Flavour and Fragrance journal, 17: 275- 277.
- Başak S (2013). Solucan gübresi üretim tesisi kurdular, <http://www.aydinyerel.com/solucan-gubresi-uretim-tesisi-kurdular> (erişim tarihi, 21.02.2013)
- Başer K. H. C, Özek M, Tümen G, Sezik E (1993) . Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species with Commercial Importance.Essent Oil Res., 5:619-623.
- Başer, K. H. C (1997). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayilerinde Kullanımı. Anadolu Üniversitesi Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Araştırma Merkezi (TBAM), İstanbul Ticaret Odası, Yayın no:39, İstanbul.
- Başer K. H. C (2001). Her Derde Deva Bir Bitki Kekik, Bilim ve Teknik Dergisi, 402: 74-77.
- Başer K. H. C (2002). Aromatik Biodiversity Among the Flowering Plant Taxa of Turkey.Pure Appl., Vol. 74, No.4, 527-545.
- Başer C, Özek T, Kırimer N, Tümen G (2004). A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis*. J. Essent. Oil Res. Sep/Oct. 2004. 16: 422-424.
- Baytop T (1984). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniv. Yay. No: 3255. İstanbul.
- Baytop T (1999). Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.
- Benli M, Yiğit N (2005). Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik (*Thymus vulgaris*) bitkisinin antimikrobiyel aktivitesi. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi. 3(8):1-8.

- Buchanan M.A, Russell E, Block S.D (1988). Chemical characterization and nitrogen earthworms in environmental and waste management In C.A.Edwards and E.F. Neuhauser (Eds.), SPB Acad. Publ., the Netherlands, 231-239.
- Büyükgebiz T, (2006) . Sütçüler (Isparta) Yöresi'nin Odun Dışı Orman Ürünleri Yüksek Lisans Tezi Orman Mühendisliği Anabilim dalı Isparta.
- Binokay S, Özgüven M (1987). Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Adi Kekik (*Thymus vulgaris* L.), İzmir Kekiği (*Majorana hortensis* moench), Dağ Satureası (*Satureja montana* L.)'nın Drog ve Eterik Yağ Verimi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 1, Adana, 53- 58.
- Ceylan A (1987). Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ İçerenler) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi. Yayın No: 481: 208-220.
- Ceylan A, Yılmaz G, Gürbüz B, Bayram E (1994). İlaç ve Aromatik Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi, Ankara, 571-576.
- Ceylan A (1995). Tıbbi Bitkiler 1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Yayın No: 312, Bornova-İzmir, 140.
- Coşkun F, Güner K.G (2010). Kırklareli Yöresinde Geleneksel Olarak Üretilen Kahvaltılık Bir Ürün : Kokulu Tuz. I. Uluslararası "Adriyatikten Kafkaslara Geleneksel Gıdalar", Sempozyumu, Tekirdağ.
- Davis P.H, Mill R.R, Tan K (1988). Flora of Turkey and the Aegean Islands, .Edinburgh: at the University. Press, 314-323.
- Doğan A, Başaoğlu F (1985). Yemeklik Bitkisel Yağ Kimyası Ve Teknolojisi Uygulama Kılavuzu, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No: 951, Ankara.
- Doube M, Brown G (1998). Life in a complex community functional interactions between earthworms, organic matter, microorganisms, and plants. In Earthworm Ecology. Ed. Clive Edwards, St Lucie Press, 179-211.
- Ekici S, Diler Ö, Didinen B, Kubilay A (2011). Balıklardan İzole Edilen Bakteriyel Patojenlere Karşı Bazı Bitkisel Uçucu Yağlarının Antibakteriyel Aktivitesi. Kafkas Univ. Vet Fak Dergi 17: 47-54.
- Erdal İ, Bozkurt M.A, Çimrin K. Karaca S, Sağlam, M (1999). Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea mays* L.) Gelişimi ve Fosfor Alımı Üzerine Humik Asit ve Fosfor Uygulamasının Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Van.
- Ergönül U (2011). Ayçiçeği (*Helianthu annus* L.) Çeşitlerinde Uygulanan Humik Asit Ve Leonardit'in Verim, Verim Ögeleri Üzerine Etkileri.(Y.Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erkoç (2009). Sera Domates Yetiştiriciliğinde Kükürt ve Leonardit Uygulamalarının Fosfor Yarayışlılığına Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi) .Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim dalı, Çuvurova.

- Erol D, Çimrin K (2011). Arıtma Çamuru ve Humik Asit Uygulamalarının Mısırın Gelişimi, Besin Elementi ve Ağır Metal İçerikleri ile Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri. Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kırşehir.
- Ertaş M, Hakkı M, Karaoğul E, Altuntaş E, Palabıçak M (2012). Bazı Kekik Türlerinin Uçucu Yağ Özellikleri Üzerine Yetiştirme Ortamının Etkisi KSÜ Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, KSÜ Doğa Bil. Der., Özel Sayı, Kahramanmaraş.
- European Community Biodiversity Clearing-House Mechanism (2005). <http://biodiversity-chm.eea.europa.eu/> (erişim tarihi: 24.10.2013).
- Evans W.C, (2002). Trease and Evans Pharmacognosy, 15th Ed., Edinburgh, UK, Council of Europe, European Pharmacopoeia 2002 4th Ed., France, Strasbourg.
- Güler İ, Kılıç H, Atalay M, Altay P, Erçal D, Barış D (2011). Drug resistance Antibiotics Staphylococcus aureus Methicillin resistance Disease susceptibility Microbial sensitivity tests. Dicle Medical Journal, 466-470.
- Hejja M, Bernaht J, Szentgyörgyi E (2002). Comparative Investigation of *Satureja hortensis* of Different Orijin. Proc. Int. Conf. On MAP. (eds: J. Bernáth et al), Acta Hort. 576: 65-68.
- Kaçar O, Göksu E, Azkan N (2006). The effect of different plant densities on some agronomic and quality characteristics of oregano (*Origanum onites* L.). Journal of Agricultural Faculty of Uludag University. 2(21):51-60.
- Kızıl S, Tonçer Ö (2001). Farklı Bitki Sıklıklarının Kekik (*Satureja Hortensis* L.) 'te Bazı Tarımsal ve Kalite Karakterleri Üzerine Etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 17-21 Eylül, 239-242, Tekirdağ.
- Karadağ F, Oğuzhanoğlu N.K, Kurt T (2003). Quantitative EEG analysis in obsessive compulsive disorder. International Journal of Neuroscience, 113(6), 833-847.
- Kökdil G, Sarer E (1992) Natural Phthalides, Fabad J. of Pharmaceutical Sciences, 87-98.
- Katar D, Arslan Y, Subaşı I, Bülbül A, (2011). Ankara Ekolojik Koşullarında Sater (*Satureja hortensis* L) Bitkisinde Uçucu Yağ ve Bileşenlerinin Ontogenetik Varyabilitesinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2) Journal of Tekirdag Agricultural Faculty.
- Kumar S.A (2009). Plants-based Medicines in India. www.pib.nic.in/feature/feyr2000/fmay2000/f240520006 (erişim tarihi: 25.11.2013).
- Lange D (2006). International Trade in Medicinal and Aromatic Plants, Medicinal and Aromatic Plants, 155-170.
- Lobartini JC, Orioli GA, Tan KH (1997). Characteristics of soil humic acid fractions separated by ultrafiltration. Com. Soil Sci. and Plant Anal. 28: 787-796.
- Meriçli F (1986). Volatile Oil of *Thymus kotschyanus* var. *glabrescens* and *Thymus fedtschenkoi* var. *handeli*. Journal of Natural Products. Vol.49. No. 5, 942s.

- Novak J, Bahoo L, Mitteregger U, Franz C (2006) . Composition of Individual Essential Oil Glands of Savory (*Satureja hortensis* L., *Lamiaceae*) from Syria. Flavour and Fragrance Journal. 21: 731-733.
- Ortiz P, Fernandez I (1992) . Microscopic Study of Honey and Apiary Pollen From the Province of Seville. Departamento de Biologia Vegetal, Ecologia Facultad de Biologia, Apdo, Spain.
- Özaydın S (2004). Çanakkale-Küçükkuyu Satureja Örnekleri Üzerinde Sitogenetik Bir Çalışma. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Sayı:6, 89-96 .
- Özguven M, Kırıcı S. (2002). Composition of the Essential of *Thymus Vulgaris* L. Clones of Different Origins in The Çukurova Conditions. Work Shop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants. May 29-June 01-2001 Adana, 255-261 s.
- Özkalp B, Özcan M (2009). Antibacterial Activity of Several Concentrations of Sater (*Satureja hortensis* L.) Essential Oil on Spoilage and Pathogenic Food - Related Microorganisms. World Applied Sciences Journal 6 (4): 509-514.
- Özkan S (2007). Türk Linyitlerinden Humik Asit ve Gübre Üretimi.(Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Padulosi S (1997). Oregano Promoting the Conservation and Use of Underutilized and neglected crops.14. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, 8-12 May 1996, Ciheam, Valenzano (Bari), Italy.
- Sağlam C, Yaver S (2011). Trakya’ da İlaç Ve Gıda Olarak Tüketilen Bazı Bitkiler IX. Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül, Bursa.
- Sancaktaroğlu S, Bayram E, (2011). Farklı Kökenli İstanbul Kekığı (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum* L.) Populasyonlarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Univ. Ziraat Fak. Derg. , 48 (3): 265-276.
- Satıl F, Dirmeni T, ve Tümen G (2002). Türkiye’deki *Satureja* L. Türlerinin Ticareti ve Doğadaki Durumu. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir.
- Satıl F, Dirmenci T, Tümen G, Turan Y (2008). Commercial and Ethnic Uses of Satureja (Sivri Kekik) Species in Turkey, Ekoloji, 17: 1-7.
- Şimşek Erşahin Y, Haktanır K, Yanar Y (2006). Vermikompostun Hıyar Fidelerinde *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*’u Baskılama Etkinliği (Doktora Tezi), Gaziosman Paşa Üniversitesi. Fen Bil. Enstitüsü, Tokat.
- Tansı S, Tonçer Ö (1999). Diyarbakır bölgesinde doğal olarak yetişen sater otu (*Satureja hortensis* L.) 'nun morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3): 71-76.
- Tutar U, (2013). Toprak Solucanlarından Elde Edilen Vermikompostun Bazı Bitki Patojenleri Üzerindeki Antimikrobiyal Aktivitelerinin Araştırılması. Cumhuriyet Science Journal, 34(2), 1-12.

- Tümen G, Kırimer N, Ermin N, Başer K. H. C (1998). The essential oils of two new *Satureja* species for Turkey, *S. pilosa* and *S. icarica*. J. Essent. Oil Res. 10, 524-526.
- Tümen G, Satıl F, Duman H, Başer, K.H.C (2000). Two New Records for the Flora of Turkey: *Satureja icarica* P.H. Davis, *S. pilosa* Velen. Tr. J. of Botany, 211-214.
- Ziombra M, Fraszczak B (2008). Effect of sowing and harvest date on yielding in summer savory (*Satureja hortensis* L.) herbage. Nauka Przyr. Technol.

ÖZGEÇMİŞ

25.03.1989 yılında Hatay ilinde doğdu. İlk, Orta ve Lise eğitimini Edirne’de tamamladı. 2007 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde lisans eğitimine başlayarak 2011 yılında Ziraat Mühendisliği Tarla Bitkileri Bölümü’nden mezun oldu. 2012 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2014 yılı itibariyle Bitlis İli Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Ziraat Mühendisi olarak göreve devam etmektedir.