

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI DOZLARDA ORGANİK ve İNORGANİK
GÜBRE KULLANIMININ
AK KEKİK (*Origanum majorana* L.) BİTKİSİNDE
VERİM ve KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Nilay M. BAŞTAŞ

Danışman:
Prof. Dr. Hamit ALTAY

Kasım, 2007
ÇANAKKALE

**FARKLI DOZLARDA ORGANİK ve İNORGANİK
GÜBRE KULLANIMININ
AK KEKİK (*Origanum majorana* L.) BİTKİSİNDE
VERİM ve KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Toprak Anabilim Dalı**

Nilay M. BAŞTAŞ

**Danışman:
Prof. Dr. Hamit ALTAY**

**Kasım, 2007
ÇANAKKALE**

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ BELGESİ

Nilay M. BAŞTAŞ tarafından Prof. Dr. Hamit ALTAY yönetiminde hazırlanan “Farklı Dozlarda Organik ve İnorganik Gübre Kullanımının Ak Kekik (*Origanum majorana* L.) Bitkisinde Verim ve Kalite Parametrelerine Etkisi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hamit ALTAY

Yönetici

Prof. Dr. N. Mücella MÜFTÜOĞLU

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hakan TURHAN

Jüri Üyesi

Sıra No:.....

Tez Savunma Tarihi:...../...../.....

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŐEKKÖR

Bana bu konuda çalışma imkanı veren, çalıŐmanın her aŐamasında yakın ilgi ve yardımlarını gÖrdüğüm başta danıŐmanım sayın Prof. Dr. Hamit ALTAY'a, Toprak Bölüm BaŐkanı sayın Prof. Dr. Hasan Kaptan'a, özellikle değerli hocam Prof. Dr. N. Mücellâ MÜFTÜOĞLU' na, çalıŐmam sırasında büyük desteği ve uzmanlığıyla büyük desteğini esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Tarla Bitkileri Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Yüksel KAN' a, Yrd. Doç. Dr. AyŐen AKAY' a aynı üniversitede yüksek lisans öğrencisi arkadaşlarım, Tuğba ATALAY, Songül BATIRAY ve Rukiye KAN' a ve tüm hayatım boyunca her türlü desteği veren canım anneme sonsuz sevgi ve saygılarımla teşekkürü borç bilirim.

Nilay M. BAŞTAŞ

**FARLI DOZLARDA ORGANİK ve İNORGANİK GÜBRE
KULLANIMININ AK KEKİK (*Origanum majorana* L.) BİTKİSİNDE
VERİM ve KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

ÖZET

Bu çalışmada önemli ihracat ürünlerimizden biri olan ve ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen ak kekik (*Origanum majorana* L.)' in organik ve inorganik gübrelemeyle, bitkisel verime ve uçucu yağ içeriğine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2007 yılında yürütülen denemelerde, organik gübre olarak yanmış koyun gübresi (500, 1000, 1500 kg/da) ve inorganik gübre olarak amonyum nitrat (%33) (NH_4NO_3) (3, 6, 9 kg N/da) kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, gübre uygulamaları, kullanım dozlarıyla birlikte dikkate alındığında, çiçeklenme süresi üzerine etkiler 36,30 gün (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile 25,86 gün (NH_4NO_3 ; 3 kg N/da) arasında belirlenmiştir. Bitki boyu, 35,00 cm (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile 24,50 cm (koyun gübresi; 500 kg/da) arasında değişirken, bitki üzerinde en fazla dal oluşumuna, 21,40 adet/bitki ortalama değeri ile NH_4NO_3 (9 kg N/da) sebep olmuştur. Yaş herba (yaş ot) verimi, 922,46 kg/da (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile 789,00 kg/da (koyun gübresi; 500 kg/da) arasında belirlenmiş, drog herba (kuru ot) verimi 276,74 kg/da (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile 236,70 kg/da (koyun gübresi; 500 kg/da) tespit edilmiştir. Uygulamalardan sonra uçucu yağ oranları, %5,30 (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile %4,70 (NH_4NO_3 ; 3 kg N/da) arasında değişim göstermiştir. Ayrıca en yüksek uçucu yağ verimi (kg/da), koyun gübresi (1500 kg/da) ile 14,67 kg/da ortalama değeri elde edilirken, NH_4NO_3 (3 kg N/da) uygulamasıyla en düşük uçucu yağ verimi (11,31 kg/da) belirlenmiştir.

Bu tez çalışması sonucunda bütün karakterler göz önüne alındığında, Konya ekolojik koşullarında uygulanan farklı dozlardaki organik ve inorganik gübrelerin ak kekiğin bitkisel verim ve uçucu yağ verimi değerleri üzerinde önemli olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: kekik, gübre, *Origanum majorana*, uçucu yağ

**EFFECTS on YIELD and QUALITY PARAMETERS
of USING ORGANIC and INORGANIC FERTILIZER
in DIFFERENT DOSES on THYME (*Origanum majorana* L.)**

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determination of effects to essential oil content and to herbal yield with fertilizing organic and inorganic of white thyme (*Origanum majorana* L.) which is one of the important export crops and as common cultivated that in our country. Carried on experiments, sheep fertilizer was used as organic fertilizer (500, 1000, 1500 kg/da) and ammonium nitrat (33%) (NH_4NO_3) as inorganic fertilizer was used (3, 6, 9 kgN/da, pure nitrogen) in Selcuk University, Faculty of Agriculture, Medicinal and Aromatic Plants Research and Practise Farm in 2007. According to datas, when it was considered fertilizer applications and using doses together, it was determined effects on flowering period between 36,30 day (sheep fertilizer 1500kg/da) and 25,86 day (NH_4NO_3 3kg N/da). While became defined plant length between 35 cm (sheep fertilizer 1500 kg/da) and 24,50 cm (sheep fertilizer 500 kg/da), NH_4NO_3 (9 kgN/da) was caused the most twig formation by mean 21,40 number/plant on plants. Yield of fresh herba was determined between 922,46 kg/da (sheep fertilizer 1500kg/da) and 789,00 kg/da (sheep fertilizer 500 kg/da) and yield of drog herba was given as the highest 276,74 kg/da (sheep fertilizer 1500 kg/da) and as the lowest 236,70 kg/da (sheep fertilizer 500 kg/da). After applications, essential oil ratios were showed changing between 5,30% (sheep fertilizer 1500 kg/da) and 4,70% (NH_4NO_3 3 kgN/da). In addition, the highest yield of essential oil was obtained from sheep fertilizer (1500 kg/da) as average 14,76 kg/da and the lowest yield of essential oil was determined as 11,31 kg/da by NH_4NO_3 (3 kgN/da) application.

In the result of this master thesis, when it was considered whole characteristis belonging to plant, it was occured significantly increases in the yield of herbal and essential oil on white thyme applied organic and inorganic fertilizers in different doses in ecological conditions of Konya Province.

Key Words: thyme, fertilizer, *Origanum majorana*, essential oil

İÇERİK	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2. LİTERATÜR BİLDİRİŞİ.....	4
BÖLÜM 3. MATERYAL VE METOT.....	26
3.1. Materyal	26
3.1.1. Denemenin yürütüldüğü arazi ve iklimsel özellikler	26
3.1.2. Denemede kullanılan bitki materyali	28
3.1.3. Toprak örneğinin alınması	32
3.1.4. Denemede kullanılan organik ve inorganik gübreler	33
3.2. Metot	34
3.2.1. Toprak örneğinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler	34
3.2.2. Deneme deseni	35
3.2.3. Uygulamalardan sonra belirlenen bitki özellikleri	35
3.2.3.1. Hasat öncesi belirlenen özellikler	35
3.2.3.1.1. Çiçeklenme süresi	35
3.2.3.1.2. Bitki boyu	35
3.2.3.1.3. Dal sayısı	36
3.2.3.2. Hasat sonrası belirlenen özellikler	36
3.2.3.2.1. Bitkisel verim özellikleri	36
3.2.3.2.1. Bitki yaş herba (yaş ot) verimi	36
3.2.3.2.2. Bitki drog herba (kuru ot) verimi	36
3.2.3.2.3. Bitki yaş herba (yaş ot) verimi	37
3.2.3.2.4. Bitki drog herba (kuru ot) verimi	37
3.2.3.2.5. Uçucu yağ oranı	37

3.2.3.2.6. Uçucu yağ verimi	37
3.2.4. İstatistiki Analizler	37
BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	38
4.1. Araştırmada Kullanılan Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	38
4.2. Uygulamalardan Sonra Belirlenen Bitki Özellikleri	40
4.2.1. Çiçeklenme süresi	40
4.2.2 Bitki boyu	42
4.2.3. Dal sayısı	44
4.3. Hasat Sonrası Belirlenen Özellikler	46
4.3.1. Bitkisel verim özellikleri	46
4.3.1.1. Bitki yaş herba (yaş ot) verimi	46
4.3.1.2. Bitki drog herba (kuru ot) verimi	48
4.3.1.3. Bitki yaş herba (yaş ot) verimi	50
4.3.1.4. Bitki drog herba (kuru ot) verimi	52
4.3.1.5. Uçucu yağ oranı	54
4.3.1.6. Uçucu yağ verimi	56
BÖLÜM 5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	58
BÖLÜM 6. KAYNAKLAR.....	62
Yaşam Öyküsü.....	70

Çizelgeler

Çizelge 3.1.1.1. Konya İlinde Uzun Yıllar (1975–2007) ve 2007 Yılı Ak kekik Yetiştirme Dönemine Ait Bazı Meteorolojik Değerleri.....	27
Çizelge 3.1.4.1. Denemelerde Kullanılan Organik Gübrenin Özellikleri.....	33
Çizelge 4.1.1. Deneme Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	38
Çizelge 4.2.1.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Çiçeklenme Sürelerine Ait Değerlerin Varyans Analizi.....	40
Çizelge 4.2.1.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Çiçeklenme Sürelerine Ait Değerler (gün) ve LSD Testi Grupları.....	40
Çizelge 4.2.2.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik gübre Dozlarında Tespit Edilen Bitki Boylarına Ait Değerlerin Varyans Analizi.....	42
Çizelge 4.2.2.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik gübre Dozlarında Belirlenen Bitki Boylarına Ait Değerler (cm) ve LSD Testi Grupları.....	42
Çizelge 4.2.3.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Dal Sayısı (adet/bitki) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi.....	44
Çizelge 4.2.3.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Dal Sayılarına Ait Değerleri (adet/bitki) ve LSD Testi Grupları.....	44
Çizelge 4.3.1.1.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Yaş Herba Verimlerine (kg/da) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi.....	46
Çizelge 4.3.1.1.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Yaş Herba Verimlerine Ait Değerler (kg/da) ve LSD Testi Grupları.....	46
Çizelge 4.3.1.2.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Bitki Drog Herba (kuru ot) (kg/da) Verimlerine Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi.....	48

Çizelge 4.3.1.2.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Bitki Drog Herba (kuru ot) Verimlerine (kg/da) Ait Değerler ve LSD Testi Grupları.....	48
Çizelge 4.3.1.3.1 Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Yaş Herba (yaş ot) Verimlerine (g/da) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi.....	50
Çizelge 4.3.1.3.2 Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Bitki Başına Yaş Herba (yaş ot) Verimlerine (g/da) Ait Değerler.....	50
Çizelge 4.3.1.4.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Belirlenilen Drog Herba (kuru ot) Verimlerine Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi.....	52
Çizelge 4.3.1.4.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Drog Herba (kuru ot) Verimlerine (g/da) Ait Değerler ve LSD Testi Grupları.....	52
Çizelge 4.3.1.5.1 Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranlarına (%) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi.....	54
Çizelge 4.3.1.5.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranlarına Ait Değerler (%) ve LSD Testi Grupları.....	54
Çizelge 4.3.1.6.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Uçucu Yağ Verimlerine (kg/da) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi.....	56
Çizelge 4.3.1.6.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespiti Edilen Uçucu Yağ Verimlerine (kg/da) Ait Değerler ve LSD Testi Grupları.....	56

Şekiller

Şekil 3.1.2.1. Sera Koşullarında Viyollere Ekimi Yapılan Kekik Tohumları Üzerlerinin Nemlendirilmiş Örtülerle Kapatılması.....	29
Şekil 3.1.2.2. Sera Koşullarında Viyollere Ekimi Yapılan Kekik Fidelerinin Çıkıştan Sonraki 10. Gündeki Görünümleri.....	30
Şekil 3.1.2.3. Kekik Bitkilerinin Deneme Tarlasına Şaşırtılmasından Bir Ay Sonra Arazide Görünümü.....	30
Şekil 3.1.2.4. Çiçeklenme Döneminde <i>Origanum majorana</i> Bitkisi.....	31
Şekil 3.1.2.5. <i>Origanum majorana</i> Bitkisinin Çiçek Taç Yapraklarının Yapısı ve Çiçeklerin Sapa Bağlanma Durumu.....	31
Şekil 3.1.2.6. <i>Origanum majorana</i> Bitkisinin Çiçek Taç Yapraklarının %80'inin Döküldüğü Dönemde Görünümü ve Yaprak Yapısı.....	32

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında ve ülkemizde doğaya dönüşüm bir slogan haline gelmiştir. Yaşam standartları yükseldikçe tüketimde artmaktadır. Bu artış tıbbi ve aromatik bitkiler içinde geçerlidir. Bu bitkilerin tüketim alanı çok geniştir. Beslenmede lezzet, tat verici, koku, iştah açıcı özelliklerinin anlaşılması ile kullanımları yaygınlaşmıştır. Tedavide kullanılan ilaçların önemli bir kısmını doğal kaynaklı ilaçlar oluşturmaktadır. Doğal kaynaklı ilaçların kullanım oranı gelişmiş ülkelerde %60, gelişmekte olan ülkelerde %4 civarındadır (Makaklı ve Stayanov, 1982).

17. ve 18. yüzyıllarda yakın doğuya seyahatler düzenleyen Avrupalı botanikçiler, ülkemiz florasını da incelemiş ve eserlerinde açıklamışlardır. İçinde bulunduğumuz yüzyılın başından itibaren Fen, Eczacılık ve Ziraat Fakültesi veya Enstitülerinde görevli yerli ve yabancı araştırmacılar başta Kuzeydoğu ve Güney Anadolu olmak üzere ülkemizde mevcut tıbbi ve aromatik bitkileri incelemiş ve eserler yayınlamışlardır. 1880'lerde Boissier'in "Flora Orientalis" adlı eserinde Anadolu da tespit ettiği 4650 türe, ondan sonra bulunan yüzlercesi eklenmiş ve bugün 9000'in üzerinde bitki türünün Türkiye florasında bulunduğu belirlenmiştir. Bu türlerinde yaklaşık 1/3' ü endemiktir. Bunlardan 1000 kadarını da tıbbi ve aromatik bitkiler oluşturmaktadır (Baytop, 1977; Makaklı ve Stayanov, 1982).

Tarım alanlarında toprak ve su kaynakları korunarak, çevre ile dost tarım teknikleri kullanılarak, kısaca sürdürülebilir tarım anlayışı ile tarımsal üretimde artış sağlanabilmektedir. Doğal ürünlerin tüketimindeki artışa bağlı olarak tıbbi ve aromatik bitkilerin dünya pazar hacmi hızlı bir artış göstermektedir. Önceleri doğadan toplanan bu bitkilere olan talebin artmasıyla birlikte tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımına yönelik çalışmalara da hız verilmiştir. Bugün birçok ülkede ve ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımı yapılmakta ve birçok bitki türünde çeşit geliştirilmektedir.

Ülkemizde son yıllarda dış kaynaklı doğal sağlık ürünlerinin kullanımında büyük bir artış izlenmektedir. İthalatı yapılan bu ürünlerden ülkemiz şartlarında üretimi yapılabilecek olanların belirlenmesi ve en kısa sürede üretimlerine başlanması ülke ekonomisi açısından önem taşımaktadır. Kokulu, ilaç ve baharat bitkilerinin kuru drog ve uçucu yağ veriminin fazla olması, kalite ve standardizasyon faktörlerine uygun olması ve talebi karşılayabilmesi için kontrollü olarak tarımının yapılması gerekmektedir. Modern tarım anlayış ve tekniğinin dalga dalga dünyanın her ucuna yayıldığı bir çağda, hala tabiatın verdiğiyle yetinme kolaylığı ve alışkanlığından vazgeçilmesi gerekmektedir. Bu bitkilerin doğadan toplanarak neslinin tüketilmesinin yerine, bunların devamlılığının sağlanabilmesi ve gelecek kuşaklara da ulaştırılması, ancak bunların vakit geçirilmeden kültüre alınmasını gerektirmektedir.

Tıbbi bitkilerde verimden ziyade kalite kavramı daha önemlidir. Diğer ürünlerde birim alandan daha yüksek verim (tohum, ot, meyve) amaçlanırken, tıbbi ve aromatik bitkilerde birim alandan etken madde verimi ön plana çıkmaktadır. Çünkü bu bitkilerde asıl kullanılan ve etkili olan kısım o bitkinin bileşimindeki maddeler (sabit yağ, uçucu yağ, alkaloid, glikozit)'dir. Daha da ilerisi bu kimyasalların bileşimindeki maddelerin kompozisyonudur. Örneğin, kekikte uçucu yağ oranının yüksek olmasının ötesinde timol ve karvakrol gibi maddelerin miktarının belli oranlarda olması istenmektedir. Bu nedenle tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirilmesinden, hasadına, kurutulmasından diğer aşamalara kadar ileri bilgi düzeyine ihtiyaç vardır. Yani tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ileri yetiştiricilik bilgi ve teknolojisini gerektiren bir konudur.

Ülkemizde tıbbi bitkilerin kültürel üretiminin olmamasının en başlıca sebeplerinden birisi tohum vb. üretim materyalinin temin edilememesidir. Ticareti yapılan bitki türleri içerisinde kimyon, kekik, anason, rezene, çemen, kişniş, nane ve çörekotunun kültürü yapılmakta olup, bu bitkilerin üretimleri diğer kültür bitkilerine oranla oldukça sınırlıdır (Anonim, 2004).

Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin iç ve dış ticaretindeki talep büyük oranda floradan toplanarak karşılanmaktadır. Bu da bitki kalitesinin standart olmasını büyük oranda engellemektedir. Gerek tıbbi bitkileri işleyen firmalar ve gerekse de bu bitkilerin iç ve dış ticaretini yapan kuruluşlar kendi ürünlerini kendileri üretmek için Türkiye’de tıbbi bitki kültürünün başlamasına katkı sağlamaktadırlar. Ancak bu katkı henüz yeterli değildir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerden daha etkin yararlanılmasını sağlamak ve ekonomik getirisini arttırmak için kaliteye önem verilmektedir. Kalite parametreleri gübrelemeyle doğrudan ilişkilidir. Bilindiği gibi, gübrelemenin amacı birim alandan daha yüksek verim elde etmek ve daha kaliteli ürün sağlamaktır. Ancak tıbbi bitkilerde kalite verimden daha ön planda bulundurulmalıdır. Bunun başlıca nedeni ise tıbbi bitkilerin “tedavi edici” özellik barındırmasıdır. Tıbbi bitkilerde kaliteye önem verilmesinin diğer bir nedeni ise; tıbbi bitkilerin ihracat potansiyelinin yüksek olmasıdır. Gübrelemeye ilişkin yapılan bilimsel araştırmalar ışığında ve yapılan literatür taraması doğrultusunda doğru gübrelemenin kaliteyi arttırdığı söylenebilir. Analizler sonucu belirlenmiş, bitkinin ihtiyaçları doğrultusunda yapılan gübrelemenin tıbbi bitkilerin içerisinde bulunan etkili madde miktarını (farmakolojik etkilere sahip bileşikler, organik asitler, glikozoitler, alkaloidler, tanenler), bir kısım tıbbi bitkilerin sanayide kullanılan uçucu yağ oranını arttırdığı ve ilaç olarak kullanılan kısımlarının gelişiminde de etkili olduğu bilinmektedir (Baytop, 1977).

Bu çalışmada önemli ihracat ürünlerimizden biri olan ve ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen kekik türlerinden ak kekiğin (*Origanum majorana*)’ yetiştirilmesinde organik ve inorganik gübrelemenin, bitkisel verime ve uçucu yağ oranına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu yetiştirme tekniğinin toplam üretime katkıları da tartışılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞİ

Doğal ürünlerin tüketimindeki artışa bağlı olarak tıbbi ve aromatik bitkilerin dünya pazar hacmi hızlı bir artış göstermektedir. Önceleri doğadan toplanan bu bitkilere olan talebin artmasıyla birlikte tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımına yönelik çalışmalara da hız verilmiştir. Bugün birçok ülkede tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımı yapılmakta ve birçok bitki türünde çeşit geliştirilmektedir (Özgüven, 2000).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı 60 bin yıl öncesine kadar gitmektedir. İran’ da Neandertal insan dönemine ait bir mağarada yapılan kazılarda sekiz adet tıbbi bitki türünün polenlerine rastlanmıştır (Solecki ve Shanidar, 1975). İlk modern botanik bahçesi tıbbi bitkiler bahçesi olarak 16. yüzyılda İtalya’ da kurulmuştur. Tıbbi bitkilerden sadece geçmişte değil, günümüzde de dünya nüfusunun %90’ı taze veya işlenmiş şekilde yararlanmaktadır. Modern ilaçların %25’i bitkisel kökenli kaynaklardan üretilmektedir. Dünyada yaklaşık olarak 20,000 tıbbi bitki türü hakkında çalışma yapıldığı saptanmıştır (Deans ve Svoboda, 1990).

Herbal ilaçların etken madde bakımından tekdüzeliği modern ilaçlar kadar değildir. Son yıllarda herbal ilaçlar (fitoilacı) popüler hale gelmekte özellikle Almanya’da 67,000 farklı herbal ilaç piyasada bulunmaktadır. Avrupa da bitkisel ilaç pazarı her yıl %10 artmaktadır. İnsanoğlu tıbbi bitkilerden yıllarca yararlanmasına rağmen, modern ilaçlara karşı ise aynı esnekliği göstermeyip yan etki ve zehirlenmelerle daha çok karşılaşmaktadır. Bu nedenle tıbbi bitkilerden yararlanırken de mutlaka uzman kişilere danışılmalıdır. Bitkiler primer ve sekonder metabolitler sentezlerler. Primer metabolitler proteinler, yağlar ve karbonhidratlar olup hem bitkinin kendi bünyesinde kullanılır hem de hayvan ve insanların beslenmesinde kullanılırlar. Sekonder metabolitler ise genellikle bitkileri mantarlara, bakterilere, hayvan ve diğer bitkilere karşı koruyan bileşiklerdir (Deans ve Svoboda, 1990).

Tıbbi bitkilerin ilaç olarak kullanım nedenleri arasında; düşük maliyet, modern ilaçlara karşı patojenlerin dayanıklı hale gelmesi, ilaçların yeterli olmaması (etkenlik bakımından), artan sayıdaki tıbbi bitkilerin etkinliğinin ve güvenilirliğinin laboratuvar ve klinik testleri ile belirlenmesi, kültürler arası etkileşim (kültürler arası etkileşimin artması), ticari değeri, sinerjik etki sayılabilmektedir.

Dünya sağlık örgütü (WHO)'nce yapılan bir çalışmaya göre, tüm dünya da yaklaşık 20,000 bitki türünün tıbbi amaçlarla kullanıldığı saptanmıştır. Bunlardan 4,000 bitkisel ilaç yaygın bir şekilde kullanılırken, Avrupa da 2,000 kadar bitkisel ilaç ticareti yapılmaktadır (Anonymous, 1990).

Dünya bitkisel ilaç pazarı 1998 yılı rakamlarına göre, 14 milyar Amerikan doları iken, 1991–2000 yılları ortalama rakamlarına göre, dünya yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler ithalatı 400,000 ton ve 1,3 milyar Amerikan doları civarındadır. Bu miktarın %80'i, en fazla ihracat yapan 12 ülke (Çin, Hindistan, ABD, Almanya, Meksika, Mısır, Şili, Bulgaristan, Singapur, Fas, Pakistan, Türkiye) tarafından karşılanmıştır. Bu ülkelerin başında %34'lük pay ile Çin gelmektedir. Hong Kong, ABD ve Almanya dünyadaki en önemli bitkisel drog ticaret merkezleridir. Dünya tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde global ithalat pazarının ¼'ü Avrupa ülkelerine aittir. 1992–1996 yılları arasında Avrupa ülkelerinin yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler ithalatı 120,000 ton civarındadır (Özguven, 2000).

Ülkemiz pek çok bitkinin gen merkezidir. Bunun yanında bazı endemik türlerinde bulunduğu coğrafik bölgeleri barındırmaktadır. Bugün ülkemiz florasında 9000 üzerinde bitki türü olduğu kabul edilmiştir. Bitkilerin 1000 kadarı ilaç ve baharat bitkileridir (Sarı ve ark., 2002).

Türkiye ihracat yapan ülkeler arasında % 5'lik pay ile 12. sırada yer almaktadır. Buna karşın, yurtiçi ilgili kurumlardan derlenen istatistiksel rakamlar Türkiye'nin 1999–2003 yıllarını kapsayan son beş yıllık tıbbi ve aromatik bitkiler ihracat miktarlarının yıllara göre 33,000 ile 52,000 ton arasında gerçekleştiğini

göstermektedir. Bu durum ihracat miktarlarında son yıllarda kayda değer bir artış olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, Türkiye’de iç ve dış ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler hakkındaki kapsamlı bir çalışmaya göre bitki türü sayısı alt türlerde dahil olmak üzere 347 adet olup, bunlardan 139 türün ihracatı yapılmaktadır. Bu bitkiler genellikle diğerleri adı altında ihraç edilmektedir (Özhatay ve ark., 1997; Anonim, 2002; Anonim, 2004 a, b).

Ülkemizde bitkisel ilaç ihracat miktarındaki en yüksek pay %26 ile kimyon ikincisi de %18 ile kekik ikinci sırayı almaktadır. Doğadan toplanan kekik *Origanum onites*, *O. syriacum*, *O. majorana*, *O. vulgare subsp. hirtum*, *O. minutiflorum*, *Thymbra spicata*, *Coridothymus capitatus* gibi farklı tür ve cinsleri kapsamaktadır. Türkiye’den ihraç edilen kekiğin tahminen %90 gibi çok büyük bir bölümü *Origanum* cinsine giren *O. vulgare ssp. hirtum* (İstanbul kekiği, kara kekik), *O. minutiflorum* (sütçüler kekiği), *O. majorana* (ak kekik, Alanya kekiği) ve *O. syriacum var. bevanii* (Suriye kekiği, İsrail kekiği) türlerinden elde edilmektedir. Bu *Origanum* türleri içerisinde de en büyük paya (tahminen %80) İzmir kekiği (*O. onites*) sahiptir. Türkiye yıllara göre yaklaşık 4–7 bin ton arasında değişen ihracat miktarı ve bundan elde ettiği 10–16 milyon amerikan doları gelir ile dünyada en fazla kekik ihraç eden ülkedir (Arslan ve ark., 2000; Kan ve ark., 2004).

Ülkemizden ihraç edilen kekik büyük oranda doğadan, floradan toplanmaktadır. Doğadan toplanan materyal içerisinde her türlü ot karışmış olmakta, farklı tür ve cinslerde kekik karışık olarak harmanlanmakta ve üründe standart söz konusu olmayıp her dış satımda kalite özellikleri farklı materyal yurt dışına gönderilmektedir. Kültürü yapılan kekikte ise istenen kalite standartlarını elde etmek daha kolay olmaktadır. İstenen uçucu yağ oranının çok daha üzerinde yağ içeren, içerisinde yabancı madde hiç olmayan veya çok az olan ürün elde edilebilmektedir. Buda kekiğin işlenmesi sırasında ortaya çıkan işçilik ve işletme masraflarını çok büyük oranda düşürmektedir. Ayrıca tarlada yetiştirilen kekikte, hangi kekik türünün satın alındığından emin olunmaktadır. Türkiye’den ihraç edilen kekik içerisinde tarla tarımından gelen kekiğin payı 1998 yılından itibaren

yıldan yıla kayda değer bir şekilde artmaktadır. Hali hazırda başta Denizli, Manisa, Isparta, Antalya, Aydın, Muğla, Burdur ve Balıkesir illeri olmak üzere tarla şartlarında kekik üretim alanınının 10 bin dekarı aştığı bilinmektedir. Önümüzdeki yıllarda tarla şartlarında üretimden gelen kekiğin genel üretim içerisindeki payının daha da artması, arzın talebin üzerine çıkmaması, üretici gelirinin düşmemesi ve korunması açısından önemlidir (Arslan ve ark., 2000).

***Origanum* türleri**

Origanum çok yıllık çalimsı her dem yeşil bir bitki olup, ismi yunanca oros=dağ ve ganos= süs kelimelerinden türemiş ve dağların süsü anlamına gelmektedir. *Origanum* cinsine ait türlerin yaklaşık %75'i Doğu Akdeniz, çok az bir kısmı Batı Akdeniz bölgesinde yayılış göstermektedir. *Origanum vulgare* ise çok geniş bir yayılım alanına sahiptir ve Batı Akdeniz'den Orta Asya'ya kadar yayılış göstermektedir. *Origanum* cinsi içerisinde morfolojik ve kimyasal içerik yönünden oldukça büyük farklılıklar mevcuttur. Dünyada yayılış gösteren 52 türden 22'si ülkemizde bulunmaktadır. Türkiye'de yayılış gösteren *Origanum* tür, alttür ve hibritlerin toplam sayısı 32'dir ve bunlardan 21 adedi Türkiye'ye endemik yani sadece Türkiye sınırları içerisinde bulunmaktadır. Ülkemizde yayılış gösteren *Origanum* tür, alttür ve hibritler ait oldukları seksiyonlar üzerinden aşağıda verilmiştir (Leswaart, 1980; Sarı ve ark., 2002);

1-Seksiyon *Amaracus* (Gleditsch) Bentham

Genellikle doğu Akdeniz bölgesinde yayılmakta olup bu seksiyon içerisinde yedi tür bulunmakta ve bunlardan üç tür ülkemizde yayılış göstermektedir; *O. boissieri* letswaart, *O.saccatum davis*, *O.solymicum davis* Bu seksiyona giren diğer dört tür ise Yunanistan ve adalarda yayılış göstermektedir. Bu türler ve yayılış alanları; *O. calcaratum jussieu* (Yunanistan), *O. cordifolium* (Kıbrıs), *O. dictamnus* L. (Girit), *O. symes carlström* (Yunanistan).

2-Seksiyon Anatolicon (Bentham)

Bu seksiyon sekiz tür içermekte ve Yunanistan, Türkiye, Lübnan ve Libya'da yayılış göstermektedir. Bu türlerden ikisine ülkemizde rastlanılmaktadır. Bunlar: *O. hypericifolium*, *O.sipyum*' dır. Bu seksiyondaki diğer altı tür ve yayılış alanları şunlardır: *O. akhdarensense* (Libya), *O. cyrenaicum* (Libya), *O. libanoticum* (Lübnan), *O. scabrum* (Yunanistan), *O. vetteri* (Yunanistan), *O. pampaninii* (Libya)' dır.

3-Seksiyon Brevisfilamentum (Letswaart)

Bu seksiyon genellikle Anadolu'nun doğusunda yayılış göstermektedir ve seksiyondaki sekiz türün hepsi de ülkemizde bulunmaktadır. Bu türler; *O. acutidens*, *O. bargyli*, *O. brevidens*, *O. haussknectii*, *O. leptocladum*, *O. rotundifolium*, *O. munzurensense*, *O. husnucan-baseri*, *Origanum bargyli*' dır.

4-Seksiyon Longitubus (Letswaart)

Bu seksiyonda sadece ülkemizde Amanos dağlarında yayılan bir tür bulunmaktadır. Buda *O. amanum post*' dır.

5-Seksiyon Chilocalyx (Briquet) Lestwaart

Bu seksiyonda dört tür bulunmakta ve bunlardan üçü batı ve güney Akdeniz'de yayılış göstermektedir. Bir tür ise Girit'te yayılış göstermektedir. Bunlar; *O. bilger davis*, *O. micranthum vogel*, *O. minutiflorum* *O. microphyllum* (Girit)' dir.

6-Seksiyon Majorana (Miller) Bentham

Bu seksiyonda bulunan beş türün üçü doğal olarak Ege adaları ve Türkiye'nin güneyinde yayılmasına karşın, diğer iki tür bütün Akdeniz kıyılarına yayılmıştır. Bu seksiyondaki türler ve yayılım alanları:

O. majorana (Kıbrıs, Türkiye'nin güneyi, tüm Akdeniz ülkeleri), *O. onites* (Yunanistan, Sicilya, Ege adaları, Türkiye'nin batı ve güney sahil şeridi), *O. syriacum* (İsrail, Ürdün, Suriye), *O. syriacum var. bevanii* (Kıbrıs, Suriye, Türkiye, Lübnan), *O. syriacum var. sinaicum* (Sina yarımadası).

7-Seksiyon Origanum

Tek bir türden *Origanum vulgare* oluşan bu seksiyon oldukça geniş bir doğal yayılım alanına sahip olmasının yanında, insanlar tarafından Kuzey Amerika'dan Çin'e kadar geniş bir alana taşınmış ve yayılmıştır.

8-Seksiyon Prolaticorolla (Letswaart)

Doğu veya batı Akdeniz kıyılarına endemik olan üç tür içeren bu seksiyon yoğun çiçek başakları ve tüp biçimindeki kaliksi ile tanınır. Bu seksiyona ait olan türler ve yayılım yerleri: *O. compactum* (Fas, İspanya), *O. chrenbergii* (Lübnan), *O. laevigatum* (Türkiye)' dir.

Ak Kekik (Mercan köşk) Sistematığı (Baytop, 1994);

Takım: *Tubiflorales* (boru çiçekliler)

Familya: *Labiatae* (dudaklı çiçekliler)

Cins: *Origanum* (kekik)

Tür: *Origanum majorana* (ak kekik)

Kökeni ve Yayılışı

Doğu Akdeniz Bölgesinin ak kekiğin kökeni olduğu, Hindistan, Arabistan, Mısır, Kuzey Afrika ve Amerika'ya kadar yayıldığı bilinmektedir (Ceylan, A., 1987).

Botanik Özellikleri

Ak kekik kışları soğuk yörelerde tek, nadiren iki yıllık, Akdeniz Bölgesinde ise çok yıllıktır. Bitki yarı çalımıdır. Köklerin kalınlığı 1cm'yi geçmektedir. Genç filizler hafif tüylüdür. Sapları genellikle dik veya temelde hafif yatık, sonra diktir. Saplar 60 cm boylanabilir, hafif tüylüdür ve bitkinin 1/5' inden veya 2/5' inden itibaren dallanma başlarlar. Yapraklar 15 mm civarında kısa sapa sahiptir, şekli yuvarlakça oval veya ovaldir. Uç kısmı genellikle küttür. Yaprak 13 mm (3-35mm) uzunlukta 11 mm (2-30 mm) genişliktedir. Çok az tüylüdür. Çiçek başak şeklindedir. Başak, küre, oval veya silindriktir. Brakteler her başakta 6 çift (2-30) olup, oval veya obavattır. Kalikslerin 9/10'u tek dudaklıdır. Korollalar 2 dudaklı 5 mm (3-7) mm uzunluktadır. Renkleri beyaz kuruyunca sarımsı renk alırlar. Stamenler kısa çıkıntılıdır. Flamentler 4-5 mm uzunluğundadır (Ceylan, A., 1987).

Kültürü

İklim ve toprak istekleri

Ak kekik humusça zengin orta ağırlıktaki toprakları sever. Aynı zamanda kirecinde zengin olmasını arzular. Toprak reaksiyonunun nötr olması uygundur.

Ak kekik donlara hassas olduğundan, mümkün olduğu kadar sıcak yerlerde yetiştirilmektedir. Özellikle sıcak ve orta derecedeki rutubetli yerlerde hem verim ve hem de kalite yüksektir (Ceylan, A., 1987).

Ak kekik yetiştiriciliğinde, gübre olarak, ticari gübreler yanında ahır gübresi tavsiye edilmektedir (Ceylan, A., 1987). Ancak verim ve kaliteye gübrelerin etkilerini araştıran detaylı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak bitkinin çok yıllık olması, her yıl birden fazla biçim yapılması ve kaldırılan bitki aksamının fazla olması, bunun topraktan çok fazla besin maddesi kaldırdığı, diğer bir ifade ile fazla miktarda gübrelemeye gerek duyduğunu ortaya koymaktadır. Farklı ekolojik koşulların ve bu koşullarda değişik azotlu gübre dozlarının kekikte verime etkisini araştıran çalışmalarda yörelere göre verimin değişik olduğu, azotlu gübrenin ise topraktaki azot miktarına göre farklı etki yaptığı bulunmuştur (Ceylan, A., 1987; Güneş ve ark., 2000; Ortay, P., 2005).

Tohumluk

1000 dane ağırlığı çeşide göre 0,128–0,253 gr arasında değişmektedir. Tohumlukta safiyetin %95 ten aşağı olmaması istenir. Tohumluğun içinde özellikle tam olgunlaşmamış tohumlar bulunur. Bu nedenle çimlenme gücü fazla yüksek değildir. Çimlenme 20°C de 21–28 günde tamamlanır. Tohum 2–3 yıl çimlenme yeteneğini korur (Ceylan, A., 1987).

Yetiştirilmesi

Ticarette kültürü yapılan tomurcuk ve yaprak kekik olmak üzere iki grup bulunmaktadır. Kekik genelde donlara karşı hassastır. Bu nedenle soğuk bölgelerde geç donlardan sonra ekilmelidir. Ekimde tohum sadece toprağa 0,5 cm derinliğe gömülmelidir. Toprak sathının su basması veya kaymak bağlaması neticeye kötü etki yapar. Çıkış ekimden 3–4 hafta sonra olur. Yabancı otların basma tehlikesi kuvvetlidir. Bu yüzden markörle işaretlenerek ekim tavsiye edilebilir. Böylece çıkmadan önce çapalama imkanı mevcut olur.

Sıraya ekimde dekara 0,8–1 kg tohum kullanılır. Ekimde gölgelik şarttır. Şaşırtmada sıra arası 35–40 cm, sıra üzeri 10–20 cm olmalıdır. Enine büyüme daha az olduğu için dar dikim ak kekik için elverişlidir. Biçim tam çiçeklenme devresinde yapılır (Ceylan, A., 1987).

Kekik tohumlarının çok küçük olması nedeni ile direk tarlaya ekimde bazı zorluklar bulunduğundan, bunların önce özel hazırlanmış fideliklerde üretilmesi, sonra tarlaya şaşırtılması bugün en çok üretimde uygulanan yöntemdir. Fidelikler hazırlanırken genel olarak tarla toprağı, kum ve yanmış ahır gübresi karışımı ile hazırlanan harçlarla doldurulan fidelik yeterli bir şekilde bastırılır üzerine tohumlar ekilir. Bunun üzerine 0,5–1 cm kalınlığında toprak serpilerek kapatılır. İlk çıkış ve fidelerin gelişmesi oldukça yavaş olmaktadır. Yastıklarda fideler tarlaya dikim büyüklüğüne ulaştığında (yaklaşık 10 cm boyunda) tarlaya şaşırtılır. Fidelerin tarlaya şaşırtılması ilkbaharda mümkün olduğu kadar erken olmalıdır (Sarı ve ark., 2002).

Kekiği vegetatif organları ile üretmekte mümkündür. Bunun için yaşlı saplardan yapılan çelikler olabileceği gibi, genç sürgünlerle üretimde tutma oranı çok daha yüksek olmaktadır. Genç sürgünlerin alt kısmından birkaç yaprak kopararak toprağa dikilmesi ile üretim oldukça kolaydır. Bu yolla üretimin kolaylığı yanında, aynı materyalin devamını sağlamakta mümkündür. Bu nedenle ıslah çalışmalarında bu yöntem daha da önemlidir (Raviv ve Putievsky, 1987).

Kekik bir vegetasyon döneminde birkaç kez biçilen bir bitkidir. Her biçimden sonra ve çiçeklenme dönemi bir sulamanın yapılması gerekir. Sulama yapılmadığında kurak aylarda bitki belirli ölçüde yaşamını sürdürür ancak büyümesi çok yavaş olmaktadır (Ceylan, A., 1987).

Hasat edilen bitkiler gölgede hemen kurutulmalıdır. Dekara 1000–2000 kg yeşil herba verimi alınır. Kurutulduğunda ise 100–200 kg olur. Genelde 3 yıl süre ile ekonomik verim alınır. Daha sonraki yıllarda fizyolojik olarak yaşlanan bitkiler odunlaşarak verimde azalma olur. Kurutulan herbanın nemi % 10'un üzerinde olmamalıdır. Nem %15 ve üzeri olduğunda bozulma olur. Nemli yerlerde açıkta muhafaza edilmemelidir. Açıkta olan herbanın uçucu yağı azalır ve kalite düşer (Sarı ve ark., 2002).

Kekikte istenen kalite özellikleri ve kullanım alanları

Kalite özellikleri

Türk Standartları Enstitüsü kurumunun TS 3786 no' lu kekik standardına göre kekiğin içerisinde gözle görülür böcek ya da böcek parçacıkları bulunmamalı, yabancı madde miktarı ağırlıkça % 2'yi, sap parçacıkları ve kekik tohumu ise % 10'u geçmemelidir. Uçucu yağın oranı ise %1'den az olmamalıdır. Rutubet oranı en çok % 12, kül miktarı da % 14'ü geçmemelidir. Amerikan Baharat Ticaret Örgütü (ASTA) standartlarına göre ise kekik içerisinde, memelilerin dışkıları 1 mg/lb, diğer hayvanların dışkıları 10mg/lb'yi, küf, böcek parçaları ve yabancı maddeler ağırlık olarak % 1'i geçmemelidir. Ayrıca uçucu yağın oranı da %3'ün altında olmamalıdır (Akgül, 1993).

Bahsedilen kalite özellikleri yanında kekik uçucu yağının yüksek karvakrol içermesi, kuru kekiğin canlı yeşil renkte olması da istenebilmektedir. Türkiye'de yayılış gösteren İzmir kekiğinin içerdiği uçucu yağ oranının bu bitkinin yetiştiği ekolojiye ve populasyon içerisindeki genetik varyasyona bağlı olarak yaklaşık %1,5–6 arasında değişiklik gösterdiği göz önüne alınırsa, uçucu

yağ oranı açısından Türkiye’de standartlara uygun hatta standartlarda istenenden çok daha kaliteli kekik yetiştirme şansı vardır. Ancak plantasyon tesis edilirken, işe yüksek yaprak verimi ve uçucu yağ oranına sahip kaliteli bir tohumlukla başlanmalıdır (Akgül, 1993).

Kullanım alanları

Baharat olarak kullanımı

Kekik özellikle Akdeniz kıyısı ülkelerinde eskiden beri bilinmekte ve baharat olarak tüketilmektedir. Et, etli yemekler ve pizzalarda oldukça yoğun bir şekilde tüketilmektedir. Bunun yanında salatalarda, çorbalarda ve sos yapımında da kullanılmaktadır. Son yıllarda, dünyada kekiğin baharat olarak tüketimi, gerek oldukça fazla miktarda baharat kullanan Meksika tipi fast-food restoranların ve gerekse pizza üreticilerinin artması sonucu büyük oranda artış göstermiştir (Akgül, 1993).

Tıp ve eczacılıkta kullanımı

Origanum türlerinin antibakteriyel ve fungusit etkilerinin olduğu birçok araştırma ile ortaya konmuştur. Ülkemizde ise kekik türleri soğuk algınlığı, mide ve boğaz ağrısı gibi rahatsızlıklara karşı halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Kullanım şekli de genelde çay yaparak içme şeklinde olmakta veya kekik yağı olarak bilinen uçucu yağdan kesme şeker üzerine bir damla damlatarak ve şekerin yenmesi yoluyla olmaktadır. Kekik yağı eldesi esnasında yağ altında biriken ve % 0,1 oranında kekik yağı içerdiği saptanan kekik suyu da mide ve bağırsaklardaki kasılmaları gidermek ve hazmı kolaylaştırmak amacı ile içilmektedir. Karvakrol’ün antibakteriyel ve antifungal etkilerinden dolayı, yaraları hızla iyileştirdiği ve ağrı kesici özelliğinin de bulunduğu bilinmektedir (Buil ve ark., 1978; Baytop, 1984; Akgül, 1993; Başer, 2001).

Süs bitkisi olarak kullanımı

Kekik türleri süs bitkisi olarak da kullanılabilme özelliğine sahiptir. Mayıs ayı başlarında başlayan ve bir aydan fazla süren çiçekleri, uçucu yağı sebebiyle sahip olduğu hoş kokusu, sulandığında her dem yeşil kalması ve yarı çalimsı büyümesi ile bahçe düzenlenmesi içerisinde tek başına veya çit bitkisi olarak kullanılabilir. Aynı zamanda saksı bitkisi olarak da kullanmak mümkündür (Sarı ve ark., 2002).

Gıdaların saklanmasıda kullanımı

Kekik yağının, içerdiği yüksek orandaki karvakrol nedeni ile sahip olduğu antibakteriyel ve antifungal etkilerinden dolayı gıdaların bozulmadan saklanmasıda kullanılabileceği belirlenmiştir. Origanum türlerinden elde edilen uçucu yağların mikroorganizmalardan *Erwinia amylovora*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Hafnia alvei*, *Micrococcus luteus*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus faecalis* üzerine öldürücü, kontrol edici etkileri olduğu saptanmıştır (Lawrence ve Reynolds, 1984; Deans ve Svoboda, 1990).

Ayrıca arı hastalık ve zararlılarına karşı kullanımı, böcek öldürücü olarak kullanımı, yabancı otları kontrol etmede kullanımı ve nematotları kontrol etmede ve antivirütik olarak kullanımı da sayılabilir (Sarı ve ark.,2002; Tezcan ve ark., 2004).

Kekik bitkisinde verim ve kaliteyi etkileyen faktörler

Türkiye önemli bir potansiyele sahip olduğu halde uçucu yağlar üretim ve ihracatında henüz istenilen seviyelere ulaşamamıştır. Uçucu yağ üretim ve ihracatının büyük bir kısmını gülyağı oluşturmaktadır. 2003 yılı yağ ihracatının %66,2'si Fransa, % 15,6'sı Almanya, % 4,8'i ABD, % 4,3'ü İsviçre ve ihracatının %60,7'sinin gülyağı, %23,6'sının stearopten yağı ihracatından elde edildiği ve

toplam 16 milyon dolar civarında uçucu yağ ihracatı yapılmaktadır. 2003 yılında kekik yağı ihracatının % 23,5'i Fransa, % 23,2'si ABD, % 15,6'sı Almanya, % 8,8'i Kanada ve % 8,6'sı Polonya'ya gerçekleştirilmiştir(Baydar ve ark., 1999; Anonim, 2004 a, b).

Kekiğin ekolojilere dağılımında sıcaklığın etkisi büyüktür. Bitkinin gelişme süresi, uzunluğu, sıcaklığa olan tepkileri veya uyumları ile sınırlıdır. Özellikle sıcaklık bitkinin asimilasyonunda, daha çok karbonhidrat sentezinde çok önemlidir. Tıbbi bitkilerde değerli olan etken maddeler geniş ölçüde asimilasyona bağlıdır. Bilindiği gibi karbon (C) asimilasyonu ışık ve yeterli miktarda CO₂ konsantrasyonunda sıcaklık yükseldikçe minimum 0°C den maksimum 30–40 °C arasındaki sıcaklığa kadar gittikçe artar. Ayrıca disimilasyon da sıcaklığa bağlıdır. Yine sıcaklık ne kadar yüksek olursa zarar o kadar fazladır. Bu nedenle fazla besin elde etmek için sıcak gün serin gece en elverişli olanıdır (Ceylan, A., 1983).

Tarımsal üretimde amaç olabildiğince yüksek ürünü yüksek bir kalite ile elde etmektir. Elde edilecek ürünün miktar olarak fazlalığı yanında bu ürünün yüksek değerde olması da amaçlanmaktadır. Bu amaca ulaşmak için tarımda kullanılan kültürel tedbirlerin başında gübreleme gelmektedir. Makro elementlerden azot (N), fosfor (P), potasyum (K) bitkisel organizmada en çok miktarda kullanıldığından toprakta noksanlıklarına çok rastlanan bitki besin maddeleridir. Bu nedenle bugün dünyada en çok üretimi yapılan ticari gübrelerdir. Gübrelemenin doğru ve dengeli uygulaması için toprak ve bitki faktörlerinin dikkate alınması gerekir (Güneş ve ark., 2000).

Uygulanan gübreden beklenen yararı elde etmek için gübrenin verilme zamanı, metodu, bitki çeşidi, toprak karakteri, iklim ve topraktaki bitki besin maddesi miktarı gibi verileri de bilmek gerekir. Gübreleme yöntemi ve miktarları; toprak, bitki ve çevre faktörlerine göre değişkenlik göstermektedir. Gübreler genelde inorganik gübreler ve organik gübreler olarak ikiye ayrılmaktadır (Anonim, 2002).

Tarımda gübre kullanımında zaman içerisinde meydana gelen en büyük değişim giderek artan kullanım dozudur (Anonim, 2002). Tüm bitki besin elementleri içerisinde azotlu gübreler, üreticiye yarar sağlaması dışında, yıkanma, N₂O (sera gazları) oluşumu gibi olumsuz çevresel etkileri nedeniyle büyük öneme sahiptir. Azotlu gübrelerin yeterli düzeyde kullanılmaması da üreticilere yarar sağlamamaktadır (Mengel ve ark., 2006). Gübrelemenin zamanında ve yeterli düzeyde yapılmasının tek yolu, gübreleme öncesi toprak analizlerinin yapılmasıdır. Toprak analizi yapılmadan gübre kullanımına gidilmesi gübrenin ekonomik kullanımını engellemekte, maliyetleri artırmakta, ürün kalite ve miktarını azaltmakta, toprağa ve çevreye zarar vermektedir (Gök ve ark., 1998).

Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Şubesi tarafından Menemen, Bornova ve Aydın olmak üzere üç lokasyon da üç yıl yürütülen çalışmalar ile kekiğin yetiştiriciliği konusunda üretim teknikleri belirlenmiştir. İzmir kekiğinde üç yıl süreyle üç ayrı yerde yapılan çalışmalar sonucunda dekara ortalama 2512 kg yeşil herba; 820 kg drog herba ve 496 kg drog yaprak verimi alınmıştır. Azotlu gübrenin yeşil herba ve uçucu yağ oranı üzerine etkili olduğu belirlenmiş, en uygun azot seviyesi dekara 6 kg saf azot olarak bulunmuş ve dikim şekillerinin kekik yetiştiriciliğinde önemli olduğu 45x15 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafenin hem mekanizasyon hem de verim açısından en uygun olduğu tespit edilmiştir (Bayram ve ark., 2001).

Florida Üniversitesi tarafından yapılan, “Azot ve Potasyum’ un kekiğin (*Tyhmus vulgaris*) Verimine Etkisi” konulu araştırma kapsamında, 1995–1996 sonbahara kış ilkbahar (Kasım-Haziran) ve 1996–1997 (Aralık-Haziran) arasında değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışmada, damla sulama ile bitkiye iki farklı azot ve potasyumlu gübre oranı uygulanmıştır (1995–1996 sezonunda 0,68 N ve 0,74 K kg/ha x gün ve 1,8 N ve 1,48 K kg/ha x gün, 1996–1997 sezonunda 1,1 N ve 0,9 K kg/ha x gün ve 2,2 N ve 1,8 K kg/ha x gün). Her iki uygulamada da bitkiye öncelikle 21,3 kg/ha fosfor verilmiştir. İki sezonda da iki azot ve potasyum oranındaki verimde değişkenlik gözlenmiştir. 1995–1996 sezonundaki ilk hasatta tüm azot ve potasyum oranlarında verimin benzer olduğu, ancak 1996–1997

sezonunda daha yüksek azot ve potasyum oranı ile veriminde yükseldiği gözlenmiştir. Toplam verim incelendiğinde ise daha fazla gübre uygulama oranıyla en yüksek verim elde edilmiştir (Csizinsky, 1999).

Commercial Herb Industry tarafından yapılan çalışmada tıbbi ve aromatik bitkilerden kekik (*Thymus vulgaris*), adaçayı (*Salvia officinalis*) Oregano (*Origanum vulgare*) ve fesleğen'e (*Ocimum basilicum*) 16 farklı gübreleme denemesi yapılmıştır (N; 0, 40, 80, 160 kg/ha, P; 0, 15, 30,60 kg/ha, K; 100 kg/ha, S; 41 kg/ha, Mg; 31 kg/ha, Cl; 91 kg/ha, Fe; 2 kg/ha, Cu; 1 kg/ha, Mn; 1 kg/ha, Zn; 0,35 kg/ha, Mo; 0,014 kg/ha, B; 0,52 kg/da). Araştırma bulgularına göre; adaçayı, *Thymus* ve *Origanum* 182 gün sonra hasat edilmiş 40°C'de 48 saat kurutulmuştur. Fesleğen 44. ve 66. günlerde iki kere hasat edilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda, *Origanum vulgare*' de azotun 160 kg/ha uygulaması kuru ağırlığı etkilememiş; N (40–80 kg/ha) en iyi gelişimi sağlamıştır. Fosforun ise 15 kg/ha uygulaması en fazla kuru ağırlık artışını sağlamıştır. *Thymus vulgaris*' de N seviyesi yükseldikçe kuru ağırlıkta artmıştır. Tarla koşullarında 80 kg/ha ile 160 kg/ha N uygulamaları arasında göze çarpan bir farklılık görülmemiştir (Fraser ve Whish, 1997).

Literatürde azotun uçucu yağ üzerindeki etkisi hakkında belirgin bilgiler mevcut değildir. Ancak kekik, nane ve fesleğenin dahil olduğu Lamiaceae familyasının bir türü olduğundan uçucu yağ kompozisyonunu değişen besin elementi seviyeleri etkiler. Fosfor uygulaması kuru ağırlığı çok daha fazla artırır ama bu artış gövdenin ağırlığından ileri gelir. Arzu edilen hasat materyali yaprak olduğundan (gövdede etken madde bulunmadığından), fosforun tek başına uygulanması ekonomik olmayacaktır (Ortay, P., 2005).

Ahır gübresi, kompost, yeşil gübre, kan ve kemik unu, pamuk küspesi gibi organik gübreler tarım ve benzeri işletmelerin organik kökenli atıklarıdır. Bu gübreler toprağa organik madde sağlayarak toprağın bozulan fiziksel yapısını düzeltir, mikroorganizma aktivitesini artırırlar. Az miktarlarda olsa da, içerdikleri bitki besin maddeleri ile toprağın mineral madde içeriğini yükseltirler. Ayrıca

toprağın ısınmasını, su tutma kapasitesinin artmasını ve topraktaki bazı besin maddelerinin mikro organizmalar tarafından parçalanarak bitkilerin yararlanabileceği forma dönüşmesini sağlarlar. Ahır gübresi, kompost, yeşil gübreler ülkemizde en fazla kullanılan organik gübrelerdir (Gök ve ark., 1998; Güler, 2004).

Tıbbi ve baharat bitkilerinde gübreleme önemli olan bir husustur. Bu bitkilerde gübreleme sorunu, bir yandan drog verimine, diğer yandan etken madde miktarına etkili olma durumu araştırılmıştır. Ayrıca etken maddelerin örneğin uçucu yağlarda olduğu gibi bileşimine etkileri de önemli hususlardır. Gübrenin verime etkisini açıklamak, etken madde üzerine olan etkisini araştırmaya nazaran çok daha kolaydır. Ancak etken madde miktarı üzerine gübrelerin çok fazla etkili olmadığını bildirenler mevcuttur. Boshart, etken madde miktarındaki, oynamaların gübreleme ile ancak % 5–10 olduğunu bildirmektedir (Ceylan, A., 1995).

Tıbbi ve baharat bitkilerinde kalite çok önemli olduğundan kaliteye olumsuz etki yapmadan, gübrelemeyle drog verimini arttırmak çok arzulanan bir husustur. Ancak gübrelerin birçok bitkide etkili madde üzerine etkilerinin olduğu tam araştırılmamıştır. Ayrıca etkili madde miktarı bitkinin vejetasyon devresi esnasında farklı zamanlarda, değişik oranlarda bulunduğu; gübreleme ile bitkinin gelişme durumuna etkili olacağından, etkili madde değişmesi de mümkün görülmektedir. Bazı araştırmacılar optimal bir gübreleme ile hem drog veriminin, hem de etkili madde miktarının optimal olacağı kanısındadırlar (Kan, 2005).

Gübrelerden organik olanlar özellikle humus miktarını fazlalaştırmakta, bu da mikroorganizmaların yaşama imkanlarını arttırmakta, dolayısıyla toprağın su, hava, sıcaklık durumu ile strüktürü düzelmektedir. Bu nedenle organik gübre tıbbi ve baharat bitkileri tarımında da en önemli hususlardan birisidir. Mineral gübrelerden azot bitkide esas proteinin teşekkülü için mutlak bulunması gereken bir bitki besin maddesidir. Azotlu gübrelerle bol gübreleme özellikle bitkide yaprak, sap gibi vegetatif aksamın iyi bir şekilde büyümesini teşkil eder. Bu

nedenle özellikle herba ve folium drogu elde edilen bitkilerde çok önemli bir husustur. Naneyle yapılan bir araştırmada azot miktarı arttıkça yaprak yüzdesini fazlalaştığı tespit edilmiştir. Bu gübrenin uçucu yağ miktarını da belirli bir doza kadar arttırdığı, ancak optimal miktardan sonraki dozların stres yarattığı saptanmıştır. Ancak artma miktarı gübre durumuna göre değişmektedir (Ceylan, A., 1995).

Potaslı gübre özellikle radiks drogları veren bitkilerde, bu drogları arttırmak için kullanılırsa da herba drogu veren bitkilerde bol miktarda potaslı gübreye ihtiyaç gösterirler. Fosforlu gübreler sadece sağlıklı bir kök teşekkülü için değil, aynı zamanda olgunluğun çabuklaşması için de etkili olurlar. Bu durum Flores, Fructus ve semen drogları için çok önemlidir (Ceylan, A., 1995).

Organik gübreler bitkiye sadece besin elementi sağlamakla kalmaz, toprağın fiziksel yapısını düzelterek bitkiye iyi bir kök ortamı da sağlarlar. Organik gübreleme de kullanılabilir önemli kaynaklardan biri de tavuk gübresidir (Güler, 2004).

Organik gübrede yıkanma ile olan azot kaybı inorganik gübreye göre daha az olduğundan çevre koruma açasından da önem taşımaktadır (Jakse ve Mihelic, 1999).

Tavuk gübresinin inorganik gübre kadar verim vermesi, toprağın kumlu yapıda olması sebebiyle tavuk gübresinin toprağın fiziksel yapısı üzerinde olumlu etki yapması ile açıklanabilir. Organik gübrelerin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan olumlu etkileri birçok araştırıcı tarafından son yıllarda daha çok vurgulanmaktadır (Sims ve Wolf, 1994; Eghball, 2002). Tavuk gübresinden bu denli iyi sonuç alınmasının nedeni organik bağlı azotun % 90'nının ilk yıl mineralize olmasıdır (Smith ve Peterson, 1982).

Topraktaki azot, fosfor ve potasyum miktarının Origanum türlerinin gelişimi olumlu etkilediği Mastro (1996) tarafından yapılan bir çalışmada

bildirilmiştir. Ayrıca toprağı gübrelemenin *Origanum* türleri açısından olumlu sonuçlar verdiğini gösteren çalışmalarda bulunmaktadır (Ceylan, A., 1983; Sarı ve ark., 2002). Yine *Origanum* türlerinin azot, fosfor ve potasyum içeren gübrelerle gübrenmesinin verimi arttıracığı da ileri sürülmektedir (Baricevic, 1996; Mastro, 1996; Leto ve Salamone, 1996). Sims (1986); tınlı-kumlu toprakta organik azotun % 30-60'nın 150 gün içinde mineralize olduğunu belirlemiştir.

Yapılan araştırmalarda, mineral besin maddesi eksikliğinin, bitkide içsel sitokininlerin düzeyini düşürmekle apikal dominansiyi güçlendirdiğı ortaya konmuştur. Aynı şekilde, köklere mineral besleyicilerin sağlanmasının oksin sentezini, bitkideki su potansiyelinin ise sitokinin, gibberellin ve absisik asit gibi bitkisel hormonların düzeylerini etkiledikleri bildirilmiştir (Gemici, 1992).

Origanum türü kekik bitkilerinin uçucu yağındaki kaliteyi belirleyen en önemli unsur karvakrol' dür (Başer ve ark. 1993). Genel olarak *Origanum*, *Thymbra* ve *Satureja* türü kekiklerin uçucu yağlarında karvakrol, *Thymus* türü kekiklerin uçucu yağında ise timol daha yüksek oranlarda bulunmaktadır (Başer, 1994). Isparta yöresinde toplanan kekik türlerinin uçucu yağları daha çok karvakrol, daha az timol içermektedir. Bu nedenle, Isparta yöresi kekikleri dünyada ilaç ham maddesinden çok, özellikle gıda hammaddesi olarak tercih edilmektedir. Son yıllarda doğaya binen yükün azaltılması ve standart kalitede üretime geçilmesi için Isparta ilinde kekik tarımında önemli gelişmeler kaydedilmiş, kültür koşullarında kekik üretiminden olumlu sonuçlar alınmıştır. (Baydar ve ark. 2002).

İçerdikleri uçucu yağ oranı bakımından *Origanum* türleri üç gruba ayrılabilir. Uçucu yağ oranı % 0,5'in altında olanlar uçucu yağ oranı bakımından fakir (*O. calcaratum*), % 0,5–2 arasında olanlar (*O. microphyllum*) orta ve %2'nin üzerinde olanlar (*O. vulgare*, *O. onites* uçucu yağ bakımından zengin grubuna girerler (Arabacı, 1995; Kokkini, 1996). Türkiye'de yetişen *Origanum* türlerinde uçucu yağ oranı % 0,22 ile % 6,4 arasında değişmesi nedeniyle zengin uçucu yağa sahip guruba girerler, bu oran *O. syriacum* var.

bevanii'de % 2,4–3,7 arasında olmaktadır (Akgül ve Bayrak, 1987; Başer, 1993). Farklı *O. vulgare* tiplerinde tam çiçeklenme dönemi olan nisan-haziran aylarında yapılan hasatlarından sonra, optimum verim için hasadın en erken 70 gün sonra yapılması gerekmektedir. İlk hasatlardan sonra kasım ayına kadar yapılan biçimlerde taze herbada uçucu yağ oranı % 0,4–1 arasında değişmektedir (Putievsky ve Ravid, 1984).

Çukurova koşullarında kültüre alınan *O. syriacum* türünde bitki boyu 75–103 cm taze herba verimi 932–1685,7 kg/da, kuru herba verimi 344,3–549,5 kg/da uçucu yağ oranı da % 3,48–5,86 arasında değişmiştir. Bu yüksek verimlerden dolayı bu türün *O. onites* ve *O. vulgare* türlerine alternatif oluşturabileceği belirtilmektedir (Özgüven ve ark. 1995).

Sulamanın olmadığı şartlarda Origanum bitkileri Haziran-Temmuz aylarında tam çiçeklenmenin olduğu dönemde hasat edilmelidir. Ancak, bitkilerde üçüncü yıldan sonra taze herba verimi ve uçucu yağ oranı, buna bağlı olarak ta uçucu yağ verimi düşüş göstermektedir. Origanum bitkilerinde uçucu yağ üretimi için çiçeklenme başlangıcı veya tam çiçeklenme dönemi uygun hasat dönemidir. Kekik (*Origanum onites*) çok yıllık bir bitki olduğundan, en yüksek verim ikinci ve üçüncü yılda alınmaktadır. İlk yıl bitki boyu 30 cm ve taze herba verimi 250 kg/da olan verim, ikinci yıl bitki boyu 48 cm, taze herba verimi de 1000 kg/da, üçüncü yıl ise bitki boyu 58 cm, taze herba verimi 600 kg/da olmaktadır. Akdeniz bölgesinde Haziran ve Ekim aylarında olmak üzere iki kez biçim yapılabilir. Bu durumda bitkilerin yazın gübrelenip sulanması gerekmektedir. Buna rağmen ikinci biçimlerde uçucu yağ oranı ve yaprak verimi düşmektedir (Marzi, 1996).

İzmir koşullarında *O. vulgare*' de yapılan bir çalışmada bitki boyunun 36,8-43,9 cm, taze herba veriminin 2692,2-4534,8 kg/da, drog herba veriminin 856,4-1578,0 kg/da ve uçucu yağ oranının %2,02-3,10 arasında değiştiği bildirilmektedir (Bayram ve ark., 1999).

İklim ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak *Origanum* türlerinde çiçeklenme ve biçim zamanı farklı tarihlerde olmakla birlikte, biçim sayısında farklılık göstermektedir. Çukurova koşullarında *O. syriacum* var. *bevanii* ve *O. onites* için optimum verim için hasat zamanı, biçim sayısı ve bu biçimlerin verim ve verim komponentleri üzerine etkisini incelenmiş, haziran ve kasım aylarında olmak üzere yılda iki kez biçimin yapılabileceği saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; her biçimden sonra sulama imkânı varsa, gerekli gübrelemeler yapılarak sulanması, drog verimi üzerine olumlu etki yapmaktadır. Biçimlerde en yüksek uçucu yağ oranları tam çiçeklenme döneminde saptanmış, kıştan önce yapılan (Kasım ayı) biçimlerde uçucu yağ oranının düştüğü belirlenmiştir. Bu nedenle hasatların tam çiçeklenme döneminde yapılması uçucu yağ oranı açısından önemlidir. Her iki biçimde de, ikinci yıl elde edilen taze herba ve buna bağlı olarak drog herba verimleri, ilk yıldan fazla olmuştur. Buna göre ekonomik olarak, bitki verim potansiyellerini ikinci yılda gösterdiği sonucuna varılmıştır (Kırıcı ve İnan, 1999; Bayram ve ark., 1999).

Tıbbi bitkiler hastalıkları içerdikleri fitokimyasallar (uçucu yağlar, alkaloidler, glikozitler, heterozitler, tanenler, lipitler, flavonozitler, müsilajlar, zamklar, saponozitler) sayesinde tedavi eder veya bu hastalıkları önlerler. Tıbbi bitkilerin ilaç olarak kullanılan kısımlarına bitkisel drog adı verilir. Tıbbi bitkilerin kullanılan kısımlarıysa genel olarak; Yaprak (Folia), Kök (Radix), Çiçek (Foleres), Tohum (Semen), Kabuk (Cortex), Yumru (Tuber) veya bitkinin tamamı veya sadece üst aksamıdır (Herba) (Ceylan, A.,1983).

Bitkilerde bulunan etkili maddeler bitkinin gelişme dönemlerine göre de değişiklik gösterir. Bu değişiklik esas itibariyle bitkinin gelişme fizyolojisine bağlıdır. Ontogenetik varyabilite büyük ölçüde bitkilerin genetik yapılarına bağlı olmakla birlikte ışık, sıcaklık, toprak, gübreleme v.b. çevre faktörlerinde de etkilenir. Ontogenetik varyabilite bitkilerin özellikle kalite bakımından en uygun hasat dönemlerinin belirlenmesinde önemlidir. Ayrıca hasat dönemleri verim açısından da büyük öneme sahiptir (Sarıhan ve ark., 2004).

Antalya'da yapılan bir çalışmada, bölge için endemik olan *Origanum* türlerinin yayılış gösterdiği toprağın organik madde ve azot içerikleri ile bu türlere ait bitki örneklerinde ağırlık ölçümleri yapılmıştır. *O. minutiflorum* türüne ait örneklerde yapılan ölçümler sonucu I. dönem'den II. döneme doğru hem boğum arası hem de boğum sayısının arttığı tespit edilmiştir. III. dönemde ortalama boğum arası boyu 16,94 mm'ye ve boğum sayısı 15,80'e ulaşmıştır. Gövde çapı ve boy ölçümlerinde bitkinin farklı gelişim dönemlerinden I. dönemde önemli derecede çap kalınlığı ve boya ulaştığı ve otsu özellikte olduğu, I. dönemden III. döneme geçiş sürecinde ise odunsu özellik kazanan gövde kalınlığında önemli bir farklılık görülmezken, boyuna uzamada belirgin bir artış gözlenmiştir. Gövde boyuna uzamadaki artış özellikle I. dönemden II. döneme geçişte çok fazladır. (Ünal ve ark., 2005).

Origanum türlerinin uçucu yağ oranı ve bileşimi

Kekik türleri, uçucu yağ oran ve bileşimi açısından türler arasında ve hatta türler içerisinde büyük varyasyon gösterebilmektedir. Son 20 yıl içerisinde yapılan araştırmaların sonuçları *Origanum* türlerinden elde edilen uçucu yağların; bitkinin yetiştiği bölgeye, o bölgedeki iklim şartlarına ve yüksekliğe göre farklı bileşimlerde olduğunu, ana bileşen olarak çoğunlukla karvakrol ve/veya timol taşıdığını ancak bazen bu iki bileşiği çok az içerdiğini ya da hiç içermediğini göstermiştir. Timol, kimyasal bakımından incelendiğinde; 2-isopropil-5-metil fenol yada 3-p-simenol'dür. Karakteristik yakıcı, fenol benzeri aromatik koku notuna ve yakıcı tada sahip, katı bir bileşiktir. Karvakrol de; 5-isopropil-2-metil fenol ya da 2-p-simenol kimyasal yapısında, timolün izomeri olan bir maddedir. Koku notu bakımından incelenirse batıcı, sıcak, timol benzeri kokuya sahip olduğu görülür. Ayrıca fiziksel özelliği sıvı formda olmasıdır. Her iki bileşik de uçucu yağlarda yer alan fenolik bileşikler içerisinde büyük öneme sahiptir (Akgül ve Bayrak, 1987; Şarer, E., 1993).

1978 yılında Vernon ve ark. yaptığı bir çalışmada, Mısır kaynaklı *O. majorana* bitkisinin % 0,6 uçucu yağ taşıdığı belirlenmiştir. Bu bitkinin uçucu

yağında ana bileşen olarak p-simen, cis ve trans-4-tuyanol, β -karyofillen, α -terpineol ve terpinen-4-ol belirlenmiştir (Şarer, E., 1993).

Farklı kaynağa sahip *O. majorana* uçucu yağları üzerinde kantitatif analizler sonucunda; *O. majorana* uçucu yağlarında ana bileşen olarak cis-sabinen hidrat ile terpinen-4-ol belirlenmiştir (Oberdieck, 1981).

1982 yılında Şarer'in yaptığı bir çalışmada Türkiye kaynaklı *O. majorana* uçucu yağı incelenmiş ve %7,6 verimle elde edilen uçucu yağın majör bileşenlerinin karvakrol(%65,1) ve linalol (%14,9) olduğu belirlenmiştir. Aynı araştırma grubunun farklı bölgelerden toplanan örnekler üzerinde yürütülen diğer bir çalışmasında ise %48,4-73,5 karvakrol, %4,4-28,9 linalol belirlenmiştir (Şarer, E., 1993).

1985 yılında Hindistan'da yapılan çalışmada *O. majorana* bitkisi, pH'sı 9,0-10,5 arasında değişen alkali toprağa sahip bir bölgede yetiştirilmiş ve bu bitkiden izole edilen uçucu yağ analiz edilmiştir. Gaz kromatografik analiz sonucunda uçucu yağdaki ana bileşenler karvakrol (%30,12), α -terpinen (%18,50) ve linalol (%13,23) olarak belirlenmiştir (Şarer, E., 1993).

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Denemenin yürütüldüğü arazi ve iklimsel özellikler

Araştırma yeri yurdumuzun İç Anadolu bölgesinde bulunan Konya ilidir. Konya doğuda Niğde, kuzeyde Ankara ve Eskişehir batıda Afyonkarahisar ve Isparta, güneyde Antalya ve İçel illeriyle komşudur (Janssen, 1970).

Deneme, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma ve Uygulama Çiftliği' nde yürütülmüştür.

Konya kapalı havzasının iklim durumu mevcut iklim rasatları değerlendirildiğinde W. Köppen'in iklim sınıflamasına göre "Sıcak-ılık-yağmurlu" iklimler grubunun "Sıcak-yarı kurak" derecesi ile karakterize edilebilir. Havzada yazlar kurak ve sıcak, kışlar soğuk ve yağışlı geçer. İklim Toroslar ile Beyşehir arasında yarı nemli bunun dışında kalan havzanın büyük kısmında yarı kurak özellik taşır. C.W. Thornt Waite'in iklim sınıflamasında belli başlı iklim faktörlerinden yağış ve sıcaklık dikkate alındığında havza içindeki Konya, Niğde, Karaman, yarı kurak ve birinci mezotermal bu duruma göre havzanın batısındaki orman ve funda örtüsüne sahip göller bölgesi ile güneydeki Toros dağları yarı nemli kategoride geri kalan kısmı ise yarı kurak kategoride yer almaktadır (Anonim, 2006 b).

Denemenin yürütüldüğü 2007 yılına ait iklim verileri ile bunların uzun yıllara ait olan iklim verileri değerleri (Anonim, 2007), Çizelge 3.1.1.1 de verilmiştir. İklim özelliklerinin değerlendirilmesinde deneme yılı olan 2007 yılı ile bu uzun yılların iklim verilerinin ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Çizelge 3.1.1.1. Konya İlinde Uzun Yıllar (1975–2007) ve 2007 Yılı Ak kekik Yetiştirme Dönemine Ait Bazı Meteorolojik Değerleri*

AYLAR	İKLİM ELEMANLARI									
	Uzun Yıllar (En Düşük Sıcaklık °C) (1975–2007)	Uzun Yıllar (En Yüksek Sıcaklık °C) (1975–2007)	Uzun Yıllar Nispi Nem Ortalaması (%) (1975- ilk 9 ay)	Uzun Yıllar Toplam Yağış (mm) (1975- ilk 9 ay)	Hava Sıcaklığı Ortalaması (°C) (2007)	Nispi Nem Ortalaması (%) (2007)	Gün Işığı Süresi (saat) (2007)	Yaprak Islaklığı Süresi (saat) (2007)	Yağış (mm) (2007)	
Ocak	-25,80	17,60	76,00	34,80	-0,23	79,12	645,29	295,74	0,62	
Şubat	-25,00	21,20	70,00	24,10	-0,86	87,60	673,28	524,57	0,52	
Mart	-15,80	28,90	62,00	26,50	5,86	63,45	719,61	140,90	0,46	
Nisan	-8,60	30,00	58,00	39,50	8,19	55,20	755,20	100,40	0,50	
Mayıs	-1,20	33,40	55,00	43,50	17,95	46,64	791,61	65,80	0,18	
Haziran	3,20	36,70	47,00	21,90	21,27	44,83	806,00	147,20	1,80	
Temmuz	7,50	40,60	42,00	7,90	23,60	33,38	797,80	2,32	0,00	
Ağustos	7,50	37,80	43,00	5,50	23,70	39,74	773,80	28,25	0,19	
Eylül	1,20	36,10	46,00	10,00	17,77	44,36	729,60	96,00	0,29	

*Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları

Çizelge 3.1.1.1’ de görüleceği gibi; ak kekiğin yetiştirme dönemine rastlayan Nisan ve Eylül ayları arasındaki iklim verileri önem arz etmektedir. Bitki vejetatif büyümesini Nisan-Eylül ayları arasında tamamlamaktadır. Bu dönemdeki iklim verileri kekik bitkisinin hem verimini hemde kalitesini etkilemektedir. Uzun yılların ortalaması ile 2007 yılını mukayese edecek olursak; uzun yıllar sıcaklık ortalaması Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarına ait sıcaklık ortalamaları 22,7 °C dir. Aynı döneme rast gelen 2007 yılı sıcaklık ortalamaları ise 18,7 °C olarak bulunmuştur. Burada ortalama hava sıcaklığının uzun yıl ortalaması ile 2007 yılları arasında da meteorolojik verilerin birbirine çok yakın olduğu söylenebilir.

Çizelge 3.1.1.1 incelendiğinde uzun yıllar ile 2007 yılı aylara göre ortalama yağış miktarları arasında önemli bir farklılık görülmektedir. Ak kekiğin yetiştirme dönemine rastlayan Nisan ve Eylül aylarındaki uzun yıllar yağış toplamı ortalaması toplamı 21,38 mm’dir. 2007 yılının aynı devresinde toplam 0,49 mm yağış düştüğü görülmektedir.

Yine nispi nem bakımından çizelge incelediğinde; nispi nem oranı uzun yıllar ortalaması ak kekiğin yetiştirme devresi olan Nisan-Eylül devresinde 2007 yılı için aynı devre ile karşılaştırıldığında, 2007 yılı ak kekiğin yetiştirme devresinde nispi nem oranının daha düşük olduğu görülmektedir.

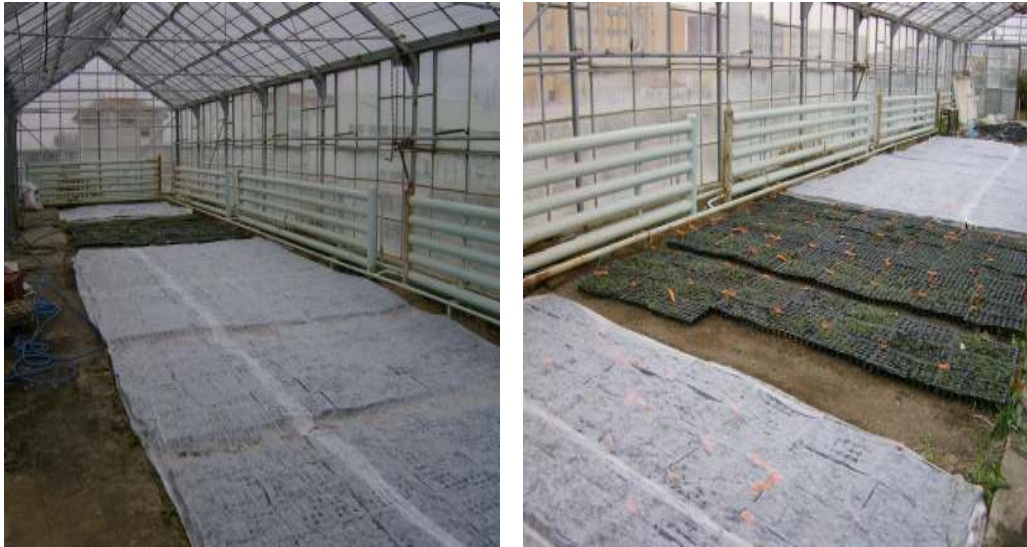
Denemeler sulu koşullarda yapıldığı için bitkinin gelişmesine göre damla sulama yöntemi ile 6 defa sulama yapılmıştır. Granül formdaki gübreler parsel göre tartılarak parsel içindeki bitki sıralarına bitki kök bölgesine elle verilmiş ve arkasından bitki sıralarından geçen damla sulama yapılmıştır.

3.1.2. Denemede kullanılan bitki materyali

Denemede kullanılan *Origanum majorana* tohumlarını elde etmek için; 2006 yılı vejetasyon süresi içinde, bitkinin doğal olarak yayıldığı Akdeniz Bölgesinden (Alanya Florası) bitkilerin çiçeklenme döneminde herbaryum örnekleri alınarak bitkinin sistematik olarak teşhisi, Selçuk Üniversitesi Fen-

Edebiyat Fakültesi, Biyoloji bölümünde yapılmış; SÜ Ziraat Fakültesi, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler laboratuvarı herbaryum'unda saklanmıştır.

Deneme materyali olarak kullanılan *Origanum majorana* çok yıllık kekik türüdür. Ülkemizde henüz *Origanum majorana* bitkisi ile daha önceden çalışma olmadığı için araştırmada bitki materyali olarak doğal alanlardan toplanan tohumlar kullanılmıştır. Tohumlar önce serada fide yapılarak tarladaki deneme parsellerine dikilmiştir (Şekil 3.1.2.1, Şekil 3.1.2.2). Araştırmada kullanılan *Origanum majorana* türü; 50 cm'ye kadar boylanma yeteneği olan bir kekik türü olup, bitkinin kökleri kazık kök şeklinde olup, sapları tüylü ve içi kendisine has bir özle doludur. Bitkinin yaprakları diğer kekik türlerine göre daha oval ve beyaza yakın (açık yeşil) yeşil yaprak renginde bir yaprak yapısı oluşturmuştur. Çiçekleri kömeç şeklinde olup, çiçek rengi beyazın değişik tonlarında teşekkül etmiştir (Şekil 3.1.2.3, Şekil 3.1.2.4, Şekil 3.1.2.5 ve Şekil 3.1.2.6).



Şekil 3.1.2.1. Sera Koşullarında Viyollere Ekimi Yapılan Kekik Tohumları Üzerlerinin Nemlendirilmiş Örtülerle Kapatılması



Şekil 3.1.2.2. Sera Koşullarında Viyollere Ekimi Yapılan Kekik Fidelerinin Çıkıştan Sonraki 10. Gündeki Görünümleri



Şekil 3.1.2.3. Kekik Bitkilerinin Deneme Tarlasına Şaşırtılmasından Bir Ay Sonra Arazide Görünümü



Şekil 3.1.2.4. Çiçeklenme Döneminde *Origanum majorana* Bitkisi



Şekil 3.1.2.5. *Origanum majorana* Bitkisinin Çiçek Taç Yapraklarının Yapısı (A) ve Çiçeklerin Sapa Bağlanma Durumu (B)



Şekil 3.1.2.6. *Origanum majorana* Bitkisinin Çiçek Taç Yapraklarının %80'inin Döküldüğü Dönemde Görünümü ve Yaprak Yapısı

Denemede fideler ısı, ışık ve nispi nemi bilgisayar kontrollü serada yetiştirilmiştir. Deneme süresince gündüzleri sera içi sıcaklığın 25 ± 3 °C, solar radyasyonu 1700 kcal / m^2 ve nispi nemin ise $\% 60 \pm 10$ olması sağlanmıştır. Tohum ekimi 03.03.2007 tarihinde 40 adet viyole yapılmıştır. Toprak tarla kapasitesine kadar saf suyla sulanmıştır. Bitkiler 18.03.2007 tarihinde homojen çıkış göstermiş ve on gün sonra tarlaya şaşırtılmışlardır.

3.1.3. Toprak örneğinin alınması

Araştırmada kullanılan toprak örneği, Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde 0–20 cm derinlikten alınmış ve bez torbaya konarak laboratuvara getirilmiştir. Getirilen toprak beton zemin üzerine serilerek, içerisinde bulunan bitkisel artıklar ayıklanmıştır. Daha sonra toprak örneği gölgede hava kuru duruma gelinceye kadar kurutulmuş, var olan kesekler tahta tokmakla dövülmüş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiş

ve daha sonra fiziksel ve kimyasal analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

3.1.4. Denemede kullanılan organik ve inorganik gübreler

Denemede organik gübre olarak yanmış koyun gübresi kullanılmıştır. Bitkiler, tarladaki parsellere dikilmeden 15 gün önce, organik gübre 10-15cm derinliğe karıştırılarak kullanılmıştır. Organik gübre dozları kuru madde üzerinden (500, 1000, 1500 kg/da) ve ticari gübre olarak amonyum nitrat (NH_4NO_3) (%33) saf azot üzerinden (3, 6, 9 kg N/da dozunda) uygulanmış, ayrıca denemeye hiç gübre verilmeyen kontrol parseli ilave edilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, kalan yarısı çiçeklenme öncesi devrede uygulanmıştır.

Denemelerde kullanılan kuru madde üzerinden organik gübre dozlarının (500, 1000, 1500 kg/da) ve amonyum nitrat dozlarının (NH_4NO_3) (3, 6, 9 kg N/da) saf azot içerikleri birbirine eşittir. Buna göre; organik gübre (500 kg/da)=amonyum nitrat (3 kg N/da), organik gübre (1000 kg/da)=amonyum nitrat (6 kg N/da) ve organik gübre (1500 kg/da)=amonyum nitrat (9 kg N/da) olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3.1.4.1. Denemelerde Kullanılan Organik Gübrenin Özellikleri*

Organik Gübre (Koyun Gübresi)	Özellikleri
pH	8,8
Organik madde (%)	66,6
K(ppm)	20600
P(ppm)	9369
Zn (ppm)	90,41
Fe(ppm)	3660
Cu(ppm)	21,06
Mn(ppm)	369,1
Ca (ppm)	31350
Mg (g kg^{-1})	9124
Na (g kg^{-1})	2369
N (%)	0,6

*Organik gübre analizleri Konya Ticaret Borsası Laboratuvarlarında yapılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Toprak örneğinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

Denemenin yürütüldüğü arazinin toprağı için aşağıda bildirilen analizler yapılmıştır;

Tekstür tayini; Bouyoucos hidrometre yöntemine göre yapılmıştır (Tüzüner, 1990).

Tarla kapasitesi; 1/3 atmosferlik basınç altında basınçlı tabla kullanılarak belirlenmiştir (Demiralay, 1993).

Toprak reaksiyonu (pH); 1:2,5'luk toprak: saf su süspansiyonunda pH metre ile belirlenmiştir (Tüzüner, 1990).

Elektriksel iletkenlik (EC); Toprak ekstraktının elektriksel iletkenliği EC metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Tüzüner, 1990).

Kireç (% CaCO₃); Scheibler kalsimetresi kullanılarak, kireç miktarı 1+ 3'lük HCl ile karıştırılan toprak, kalsiyum karbonatın parçalanması sonucu açığa çıkan CO₂'in standart sıcaklık ve basınç altındaki hacmi esas alınarak belirlenmiştir (Hızalan ve Ünal, 1965).

Organik Madde (%); Smith ve Weldon metoduna göre yapılmıştır (Bayraklı, 1987).

Azot (NH₄-N + NO₃-N); 2 N KCl ekstraksiyonun da magnezyum oksit ve devarda alloy eşliğinde Kjeldahl mikro destilasyon yöntemi ile belirlenmiştir (Bayraklı, 1987).

Alınabilir fosfor; Olsen'in NaHCO₃ metoduyla belirlenmiştir (Bayraklı, 1987).

Eksrakte Edilebilir K, Ca, Mg, Na; toprak örnekleri (Bayraklı, 1987) 1 N amonyum asetat (pH: 7,0) çözeltisi ile ekstrakte edildikten sonra ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer) (Varian-Vista) cihazıyla belirlenmiştir (Soltanpour and Workman, 1981).

Elverişli Fe, Mn, Zn ve Cu; Toprakların 0,005 M DTPA+0,01 M CaCl₂+ 0,1 M TEA (pH: 7,3) ile ekstraksiyondan sonra ICP-AES ile belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Alınabilir B; 0,01 M Mannitol + Kalsiyum klorür çözeltisi ile ekstrakte edilebilir B miktarı ICP-AES ile belirlenmiştir (Kacar, 1997).

3.2.2. Deneme deseni

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

Ana parsellere denemede kullanılan organik ve inorganik gübreler, alt parsellere bu gübrelerin dozları uygulanmıştır. Denemede alt parsel alanı 7,2 m² olup, dikimde sıra arası 60 cm, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde hazırlanmıştır.

3.2.3. Uygulamalardan sonra belirlenen bitkisel özellikler

Dikim sonrası deneme alanındaki farklı özellikte ve miktarlarda gübre uygulanmış her parselde ve üç tekerrürden alınan 10'ar bitkide aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

3.2.3.1. Hasat öncesi belirlenen özellikler

Hasattan önce; çiçeklenme süresi (gün), bitki başına dal sayısı (adet/bitki), bitki boyu (cm) belirlenmiştir.

3.2.3.1.1. Çiçeklenme süresi (gün)

Parsellerdeki bitkilerin ilk çiçeklenme ile son çiçeklenme tarihleri arasındaki süre (gün) olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.1.2. Bitki boyu (cm)

Parsel ortasındaki sırada bulunan 10 adet bitkide bitki boyu ölçümleri yapılmıştır. Bitkilerin boyu ana sapında toprak yüzeyi ile en üst nokta arası mesafe cm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.3.1.3. Dal sayısı (adet/bitki)

Her parselde 10'ar adet bitkide ana dal sayıları sayılarak bulunmuştur.

3.2.3.2. Hasat sonrası belirlenen özellikler

Hasat biçim yüksekliği, topraktan 5-10cm yukarıdan (yaklaşık olarak 4 parmak yukarıdan) yapılıyor.

3.2.3.2.1. Bitkisel verim özellikleri

Elle hasat edilen bitkilerde; bitki başına yaş herba verimi (g/bitki), drog herba verimi (g/bitki), uçucu yağ oranı (%) ve uçucu yağ verimi (kg/da) belirlenmiştir.

3.2.3.2.2. Bitki yaş herba (yaş ot) verimi (kg/da)

Her parselden kenar tesirleri ve ortadaki ölçüm yapılan sıradaki 10 bitkide, çiçeklenme döneminde (08. 08. 2007 tarihinde) yaş herba verimi belirlenmiştir. Orta sıradaki 10 bitki toprak seviyesinden biçilerek nem kaybetmeden hemen tartımı yapılarak önce parsele yaş herba verimi daha sonra dekara yaş herba verimleri hesaplanmıştır. Bitki organlarının yaş ve kuru ağırlık tayinleri, Ohyo MP-300 Elektronik Balance marka hassas terazide tartılmasıyla yaş ve kuru ağırlıkları bulunmuştur.

3.2.3.2.3. Bitki drog herba (kuru ot) verimi (kg/da)

Her parselden kenar tesirleri ve ortadaki ölçüm yapılan sıradaki 10 bitkide kuru herba verimi belirlenmiştir. Orta sıradaki 10 bitki toprak seviyesinden biçilerek gölgede oda sıcaklığında sabit kuru hava ağırlığına gelinceye kadar 7 gün süreyle kurutulmuştur. Kurutulan bitkilerin tartımı yapılarak önce parsele kuru herba verimi daha sonra dekara kuru herba verimleri hesaplanmıştır.

3.2.3.2.4. Bitki yaş herba (yaş ot) verimi (g/bitki)

Her parselden seçilen 10 adet bitki ayrı ayrı nem kaybı olmadan tartılmıştır. 10 bitkinin ortalaması alınarak bitki başına yaş herba verimi bulunmuştur (Ünal ve ark., 2005).

3.2.3.2.5. Bitki drog herba (kuru ot) verimi (g/bitki)

Her parselden seçilen 10 adet bitki ayrı ayrı gölgede oda sıcaklığına gelinceye kadar 7 gün süreyle kurutulmuştur. Kurutulan bitkilerin ortalaması alınarak bitki başına drog herba ağırlığı bulunmuştur (Ünal ve ark., 2005).

3.2.3.2.6. Uçucu yağ oranı (%)

Ak kekiğin uçucu yağ oranlarının elde edilmesinde “Su Distilasyonu Yöntemi” kullanılmıştır. Bu yöntemde göre deneme alanındaki farklı özellikte ve miktarlarda uygulanmış her parselden ve üç tekerrürden alınan her parsele ait 100'er gr'lık kuru herba örnekleri 3 saat süre ile su distilasyonuna tabi tutulmuş ve uçucu yağ elde edilmiştir. Bu Clevenger tipi uçucu yağ apereyinde volumetrik olarak (ml/100 g) uçucu yağ oranı tayini edilmiştir (Ünal ve ark., 2005).

3.2.3.2.7. Uçucu yağ verimi (kg/da)

Her parsele ait uçucu yağ oranları ile kuru herba verimleri çarpılarak bulunmuştur (Ünal ve ark., 2005; Ortay, P., 2005).

3.2.4. İstatistiksel analizler

Denemeler sonucu elde edilen veriler, MINITAB istatistik programı (sürüm; 13) ile değerlendirilmiş olup, ortalamalar arası farklar LSD testi ile bulunmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırmada Kullanılan Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4.1.1,'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1.1. Deneme Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellik	Miktar
Kil (%)	18,3
Silt (%)	14,3
Kum (%)	67,4
Tekstür sınıfı	Kumlu tın
pH (1:2,5)	8,1
EC (1:5) (μ S/cm)	125
CaCO ₃ (%)	31,3
Organik Madde (%)	4,9
Eksrakte Edilebilir Ca (me/100 g)	10,85
Eksrakte Edilebilir K (me/100 g)	0,21
Eksrakte Edilebilir Mg (me/100 g)	0,70
Eksrakte Edilebilir Na (me/100 g)	0,082
Elverişli Cu (ppm)	0,2
Elverişli Fe (ppm)	0,9
Elverişli Mn (ppm)	2,4
Elverişli Zn (ppm)	0,1
B (ppm)	0,2
P (ppm)	17,7
Tarla kapasitesi (%)	22,5
Toplam N (%)	0,2

Çizelge 4.1.1'in incelenmesinden de anlaşıldığı gibi, denemede kullanılan toprak kumlu tın bünyeye sahip olup Ergene (1982)'nin bildirdiği değerlere göre (0–200 μ mhos/cm) tuzsuz toprak sınıfına girmekte ve bitkilerin büyümesini ve gelişimini olumsuz şekilde etkileyecek düzeyde tuzluluk içermemektedir. Deneme toprağının 1:2,5 oranındaki toprak-su karışımında belirlenen pH değeri 8,1 olup ve Soil Survey Manual (1951)'a göre hafif alkalın tepkimelidir. Organik madde içeriği %4,9' dur ve fazla miktarda organik madde içermektedir. Denemede kullanılan toprağın CaCO₃ miktarı %31,3 olup Schroo (1963)'ya göre yüksek düzeyde kireç (CaCO₃) içermektedir. Değişebilir sodyum yüzdesi %0,082 olup bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyecek düzeyin altındadır.

Deneme toprağı FAO (1990)'nun sınır değerlerine göre fazla düzeyde (% 0,2) azot, az düzeyde (0,21 me/100g) potasyum ve yeterli seviyede (10,85 me/100g) kalsiyum içermektedir. Ayrıca az miktarda (0,70 me/100g) magnezyum ve yeterli düzeyde (17,7 ppm) fosfor kapsamaktadır. Lindsay ve Norvell (1978)'in sınır değerlerine (< 2,5 ppm) göre yetersiz miktarda elverişli demir içermektedir. Toprağın elverişli bakır miktarı 0,2 ppm'dir ve Viets ve Lindsay (1973)'in sınır değerlerine göre (0,2 ppm) yetersiz miktarda elverişli bakır ihtiva etmektedir. Mangan miktarı 2,4 ppm olup Sillonpoa (1982)'nin bildirdiği değere göre kritik Mn seviyesinin altındadır. Elverişli inko miktarı ise 0,1 ppm olup noksandır (Lindsay ve Norvell, 1978).

Araştırma yapılan yer ikinci sınıf, taban arazi grubundadır. Araştırma yerinin toprak sınıfını oluşturan toprak tipi, Konya yöresi topraklarının %23'n oluşturur (Anonim, 2006).

4.2. Uygulamalardan Sonra Belirlenen Bitkisel Özellikler

4.2.1. Çiçeklenme süresi (gün)

Ak kekikte çiçeklenme, tüm parsellerde dikim yapıldıktan 60 gün sonra başlamış, %50 çiçeklenme tamamlandığı tarihlere kadar dikimden itibaren gün olarak hesap edilmiştir.

Çiçeklenme sürelerine ait değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.1.1. 'de, farklı grupların belirlenmesi için yapılan LSD Testi sonuçları Çizelge 4.2.1.2. 'de verilmiştir. Ak kekikte çiçeklenme süreleri bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2.1.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Çiçeklenme Sürelerine Ait Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	78,529	0,000
Tekerrür	2	7,453	0,002
Hata	12	0,683	
Toplam	20		

Çizelge 4.2.1.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Çiçeklenme Sürelerine Ait Değerler (gün)

ÇİÇEKLENME SÜRESİ (gün)

Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	25,86 d
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	29,20 c
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	31,50 b
Koyun Gübresi (500 kg/da)	31,43 bc
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	35,13 a
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	36,30 a
Kontrol	21,68 e
LSD	2,250

Azotlu ve organik gübre uygulamaları, kullanım dozlarıyla birlikte dikkate alındığında, en yüksek eklenme süresi 36,30 gün ortalama değerle koyun gübresinden (1500 kg/da) elde edilirken, en düşük değeri ise 25,86 gün ile NH₄NO₃' lı gübre uygulamasının 3 kg N/da dozundan elde edilmiştir. Kontrol bitkilerde bu değer ortalama 21,68 gün tespit edilmiştir. Her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte eklenme süresi de artış göstermiş olup bu durum kekik bitkisinde eklenme sresinin uzunluğunun arzu edilen bir özellik olması açısından olumlu yönde etki olarak değerlendirilmiştir. Koyun gübresi uygulamalarındaki 1000 kg/da ve 1500 kg/da dozlarında ve azotlu gübre uygulamalarında 6 kg N/da ve 9 kg N/da dozlarındaki uygulamalarda eşit etkililik belirlenmiştir. Ak kekiğe yapılan azotlu gübre uygulamaları, organik gübre uygulamalarından daha az etkililik göstermiştir.

Bu araştırmada ak kekik bitkisinde belirlenen eklenme süreleri bitkinin vejetatif büyüme sürelerinin belirlenmesi bakımından önem arz etmektedir. Ak kekikte faydalanılan vejetatif aksam olduğu için gübreleme ile bu süre uzatılmak yoluyla bitkinin yeşil herba veriminin artırılabilceği söylenebilir (Ceylan, A., 1987).

4.2.2 Bitki boyu (cm)

Ak kekikte bitki boyu, tüm parsellerde dikim yapıldıktan 90 gün sonra ölçülerek belirlenmiştir.

Ak kekikte yapılan gübre uygulamaları sonucu bitki boyuna (cm) olan etkilere ait değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.2.1’de, farklı grupların belirlenmesi için yapılan LSD Testi sonuçları Çizelge 4.2.2.2’de verilmiştir. Bitki boyu bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2.2.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik gübre Dozlarında Tespit Edilen Bitki Boylarına Ait Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	46,503	0,000
Tekerrür	2	0,216	0,860
Hata	12	1,410	
Toplam	20		

Çizelge 4.2.2.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik gübre Dozlarında Belirlenen Bitki Boylarına Ait Değerler (cm) ve LSD Testi

BİTKİ BOYUNA ETKİ (cm)

Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	25,56 de
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	27,00 c
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	29,23 b
Koyun Gübresi (500 kg/da)	24,50 ef
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	27,80 bc
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	35,00 a
Kontrol	22,95 f
LSD	1,950

Azotlu ve organik gübre uygulamaları kullanım dozlarıyla birlikte dikkate alındığında, en uzun bitki boyu, 35,00 cm ortalama değerle koyun gübresi (1500 kg/da) ile elde edilirken en kısa bitki boyu yine koyun gübresinin 500 kg/da

dozuyla ve 24,50 cm olarak elde edilmiştir. Ayrıca azotlu gübre uygulamalarında en düşük etki ise, 3 kg N/da dozuyla, 25,56 cm ortalama değeri belirlenmiştir.

Kontrol ortalama 22,95 cm bitki boyu tespit edilirken her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte bitki boyuna da artış göstermiştir. Koyun gübresi uygulamalarındaki 3 farklı doz, istatistiki anlamda önemli farklılıklara sebep olurken, azotlu gübre uygulamalarında 3 kg N/da ve 6 kg N/da dozlarındaki uygulamalarda birbirine yakın etkililik belirlenmiştir. Ak kekiğe yapılan azotlu gübre ve koyun gübresi uygulamaları, koyun gübresi 1500 kg/da uygulamasının en başarılı sonucu verirken bunu NH_4NO_3 (9 kg N/da)' ın takip ettiği gözlenmiştir.

Bitki boyunun, Bayram ve ark.(1999); 36,8–44,7 cm, Ceylan ve ark. (1999); 31,3–49,4 cm, Kırıcı ve İnan (1999); 27,6–78,6 cm, Bayram ve ark. (2001); 42,4–51,0 cm aralığında değiştiğini belirtmektedirler. Bu çalışmada bulunan bitki boylarına ait değerler daha düşük olmuştur. Bitki boyu bitkinin türü, yetiştirilme koşullarına ve deneme kullanılan uygulama materyallerine bağlı olarak varyasyon göstermiş olabileceği düşünülmektedir.

4.2.3. Dal sayısı (adet/bitki)

Ak kekikte bitki dal sayıları (adet/bitki), tüm parsellerde dikim yapıldıktan 90 gün sonra sayılarak belirlenmiştir.

Ak kekik bitkisinin dal sayısına (adet/bitki) ait değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.3.1 'de, farklı grupların belirlenmesi için yapılan LSD Testi sonuçları Çizelge 4.2.3.2'de verilmiştir. Ak kekikte dal sayısı bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2.3.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Dal Sayısı (adet/bitki) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	12,875	0,000
Tekerrür	2	1,673	0,187
Hata	12	0,865	
Toplam	20		

Çizelge 4.2.3.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Dal Sayılarına Ait Değerleri (adet/bitki)

<i>DAL SAYISI (adet/bitki)</i>	
Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	15,80 d
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	17,60 bc
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	21,40 a
Koyun Gübresi (500 kg/da)	17,26 bcd
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	18,23 b
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	20,43 a
Kontrol	16,31 cd
LSD	1,734

Azotlu ve organik gübreler, uygulanan dozlarla birlikte dikkate alındığında, kekik bitkisi üzerinde en fazla dal oluşumuna, 21,40 adet/bitki ortalama değeri ile NH₄NO₃ (9 kg N/da) sebep olurken, en az sayıda dal oluşumu yine NH₄NO₃ uygulamasında ancak 3 kg N/da dozuyla 15,80 adet/bitki olarak

kaydedilmiştir. İstatistikî anlamda, NH_4NO_3 (9 kg N/da) ve koyun gübresi (1500 kg/da) bitki dal sayısı üzerinde eşit etkiye sahip olmuşlardır.

Kontrol bitkilerde ortalama 16,31 adet/bitki ortalama değeri tespit edilirken her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte bitki boyu da artış göstermiştir.

Ak kekiğe yapılan azotlu gübre ve koyun gübresi uygulamaları genel olarak bitki dal sayısında artışa ve buna bağlı olarak da verim artışına sebep olmuştur. Farklı toprak özellikleri ve bölgesel farklılıklara bağlı olarak dal sayısında bir miktar daha artışlar gözlenebileceği mevcut artışlar göz önüne alınarak düşünülmektedir.

4.3. Hasat Sonrası Belirlenen Özellikler

4.3.1. Bitkisel verim özellikleri

4.3.1.1. Bitki yaş herba (yaş ot) verimi (kg/da)

Ak kekik bitkisinin yaş herba (yaş ot) verimi (kg/da) ait değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1.1.1 'de, farklı grupların belirlenmesi için yapılan LSD Testi sonuçları Çizelge 4.3.1.1.2'de verilmiştir. Ak kekikte yaş herba verimi bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1.1.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Yaş Herba Verimlerine (kg/da) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	9929,0	0,000
Tekerrür	2	157,6	0,604
Hata	12	299,5	
Toplam	20		

Çizelge 4.3.1.1.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Yaş Herba Verimlerine Ait Değerler (kg/da)

YAŞ HERBA VERİMİ (kg/da)

Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	802,47 d
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	835,93 c
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	880,13 b
Koyun Gübresi (500 kg/da)	789,00 d
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	842,63 c
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	922,47 a
Kontrol	751,33 e
LSD	29,265

Yürütölen denemede azotlu ve organik gübre uygulamaları dozlarla birlikte dikkate alındığında, ak kekik bitkisinden en fazla yaş herba (yaş ot) verimi (kg/da), 922,46 kg/da ortalama değeri ile koyun gübresi (1500 kg/da) ile elde edilirken, en az verim 500 kg/da dozuyla yapılan yine koyun gübresi uygulmasıyla 789,00 kg/da olarak belirlenmiştir. İstatiksel değlendirmeler göz önüne alındığında 500 kg/da koyun gübresi ve NH_4NO_3 (3 kg N/da) ve benzer şekilde NH_4NO_3 (6 kg N/da) uygulması ve koyun gübresi (1000 kg/da) yaş herba (kg/da) üzerinde eşit etkiye sahip olmuşlardır.

Uygulamalarının kontrolünde ortalama 751,33 kg/da değeri tespit edilmiş her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte yaş herba verimi de artış göstermiştir.

Ak kekiğe yapılan azotlu gübre ve koyun gübrelerinin artan dozlardaki uygulamaları, yaş herba veriminde önemli artışlara ve buna bağılı olarak da verim artışına sebep olmuştur. Değişik toprak özellikleri ve farklı bölgesel faktörlerde bu önemli artışın incelenmesi daha sonraki çalışmalarda araştırılması planlanmaktadır.

4.3.1.2. Bitki drog herba (kuru ot) verimi (kg/da)

Ak kekik bitkisinin bitki drog herba (kuru ot) verimi (kg/da) ait değerlerin varyans analizi sonuçları izelge 4.3.1.2.1 'de, farklı grupların belirlenmesi için yapılan LSD Testi sonuçları izelge 4.3.1.2.2'de verilmiştir. Ak kekikte bitki drog herba verimi bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1.2.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Bitki Drog Herba (kuru ot) (kg/da) Verimlerine Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	893,61	0,000
Tekerrür	2	14,18	0,604
Hata	12	26,95	
Toplam	20		

Çizelge 4.3.1.2.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Bitki Drog Herba (kuru ot) Verimlerine (kg/da) Ait Değerler

DROG HERBA (kuru ot) VERİMİ (kg/da)

Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	240,74 d
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	250,78 c
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	264,04 b
Koyun Gübresi (500 kg/da)	236,70 d
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	252,79 c
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	276,74 a
Kontrol	225,40 e
LSD	8,780

Ak kekik bitkisinde azotlu ve organik gübreler, uygulanan dozlarla birlikte dikkate alındığında, en yüksek drog herba (kuru ot) verimi, koyun gübresi (1500 kg/da) ile 276,74 kg/da ortalama değeri elde edilirken, en az drog herba verimi 500 kg/da doz uygulamasıyla yine koyun gübresinden ortalama 236,70

kg/da olarak tespit edilmiştir. NH_4NO_3 (3 kg N/da) ile koyun gübresi (500 kg/da) uygulamalarından elde edilen verimler ve NH_4NO_3 (6 kg N/da) ile koyun gübresi (1000 kg/da) uygulamalarından elde edilen verimler birbirlerine yakın değerler olarak belirlenmiş, istatistiksel olarak aynı gruplar içinde değerlendirilmiştir.

Uygulamalarının kontrolünde ortalama 225,40 kg/da değeri tespit edilmiş her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte drog herba (kuru ot) veriminde artış belirlenmiştir.

Ak kekiğe yapılan azotlu gübre ve koyun gübresi uygulamaları tüm dozlarda kontrole oranla artışa sebep olmuştur. Farklı toprak özellikleri ve bölgesel farklılıklara bağlı olarak verimde artışlar sağlanabileceği mevcut artışlar göz önüne alınarak düşünülmektedir.

Yapılan literatür taraması sonucu, İzmir kekiği bitkisinde (*Origanum onites*) drog herba verimi için yürütülen çalışmalarda en yüksek 1276 kg/da (Ceylan ve ark., 1999) ve 1087,7–1578,0 kg/da (Bayram ve ark., 1999) aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda bulunan değerler daha düşük bulunmuştur. Farklılık bitki materyallerin farklı oluşu ile birlikte gübre dozlarındaki farklılıklardan ve bölgesel değişiklikten ileri gelebileceği varsayılmaktadır.

4.3.1.3. Bitki yaş herba (yaş ot) verimi (g/bitki)

Ak kekik bitkisinin bitki yaş herba (yaş ot) verimi (g/bitki) ait değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1.3.1 'de, uygulamalar sonucu elde edilen ortalama veriler Çizelge 4.3.1.3.2'de verilmiştir. Ak kekikte bitki yaş herba verimi bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1.3.1 Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Yaş Herba (yaş ot) Verimlerine (g/bitki) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	191,14	0,000
Tekerrür	2	20,06	0,075
Hata	12	6,17	
Toplam	20		

Çizelge 4.3.1.3.2 Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Bitki Başına Yaş Herba (yaş ot) Verimlerine (g/bitki) Ait Değerler

YAŞ HERBA (yaş ot) VERİMİ (g/bitki)

Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	125,77 c
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	133,90 b
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	139,47 a
Koyun Gübresi (500 kg/da)	124,53 cd
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	136,60 ab
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	140,67 a
Kontrol	120,47 d
LSD	5,002

Ak kekik bitkisinde azotlu ve organik gübreler, uygulanan dozlarla birlikte dikkate alındığında, yaş herba (yaş ot) verimi bakımından istatistiksel düzeyde farklılık belirlenmemiş olmakla beraber, en yüksek verinin alındığı

koyun gübresi (1500 kg/da) uygulamasında 140,66 g/bitki değeri, kontrol bitkiler ortalama değeri (120,47 g/bitki) ile kıyaslandığında, rakamsal olarak farklılık göze çarpmaktadır. Aynı şekilde her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte yaş herba (yaş ot) veriminde rakamsal artışlar belirlenmiştir.

4.3.1.4. Bitki drog herba (kuru ot) verimi (g/bitki)

Ak kekik bitkisinin bitki drog herba (kuru ot) verimi (g/bitki) ait değerlerin varyans analizi sonuçları izelge 4.3.1.4.1 'de, uygulamalar sonucu elde edilen ortalama veriler izelge 4.3.1.4.2'de verilmiştir. Ak kekikte bitki drog herba (kuru ot) verimi (g/bitki) bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p<0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1.4.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Belirlenilen Drog Herba (kuru ot) Verimlerine Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	17,203	0,000
Tekerrür	2	1,806	0,075
Hata	12	0,556	
Toplam	20		

Çizelge 4.3.1.4.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Drog Herba (kuru ot) Verimlerine (g/bitki) Ait Değerler ve LSD Grupları

<i>DROG HERBA VERİMİ (g/bitki)</i>	
Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	37,73 c
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	40,17 b
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	41,84 a
Koyun Gübresi (500 kg/da)	37,36 cd
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	40,98 ab
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	42,20 a
Kontrol	36,14 d
LSD	1,501

Ak kekik bitkisinde azotlu ve organik gübreler, uygulanan dozlarla birlikte dikkate alındığında, drog herba (kuru ot) verimi bakımından istatistiksel düzeyde farklılık belirlenmemiş olmakla beraber, en yüksek verinin alındığı

koyun gübresi (1500 kg/da) uygulamasında 42,20 g/bitki değeri, kontrol bitkiler ortalama değeri (36,14 g/bitki) ile kıyaslandığında, rakamsal olarak farklılık görülmektedir. Aynı şekilde her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte drog herba (kuru ot) veriminde rakamsal artışlar belirlenmiştir.

4.3.1.5. Uçucu Yağ Oranı (%)

Ak kekik bitkisine yapılan gübre uygulamaları sonucunda belirlenen uçucu yağ oranlarına (%) ait değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1.5.1 'de, farklı grupların belirlenmesi için yapılan LSD Testi sonuçları Çizelge 4.3.1.5.2' de verilmiştir. Ak kekikte uçucu yağ oranı bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1.5.1 Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranlarına (%) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	0,15512	0,001
Tekerrür	2	0,00250	0,868
Hata	12	0,01750	
Toplam	20		

Çizelge 4.3.1.5.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Uçucu Yağ Oranlarına Ait Değerler (%)

UÇUCU YAĞ ORANI (%)

Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	4,70 cd
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	4,86 bc
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	4,76 cd
Koyun Gübresi (500 kg/da)	4,80 bcd
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	5,00 b
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	5,30 a
Kontrol	4,61 d
LSD	0,217

Ak kekik bitkisinde azotlu ve organik gübreler, uygulanan dozlarla birlikte dikkate alındığında, en yüksek uçucu yağ oranı (%), koyun gübresi (1500 kg/da) ile %5,30 ortalama değeri elde edilirken, NH₄NO₃ (3 kg N/da) uygulamasıyla en düşük uçucu yağ oranı (%4,70) belirlenmiştir.

Koyun gübresi (1500 kg/da) uygulaması hariç, diğer tüm uygulamalarda elde edilen veriler, istatistiksel olarak birbirine yakın etkiye sahip olarak tespit edilmiştir.

Her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte ve kontrol bitkilere oranla, uçucu yağ oranları (%) veriminde artış belirlenmiştir. Farklı toprak özellikleri ve bölgesel farklılıklara bağlı olarak verimde artışlar sağlanabileceği düşünülebilir.

Uçucu yağ oranı ile ilgili yapılan diğer araştırmalarda genel olarak uçucu yağ oranını Tanker, M., ve Tanker, N., (1985) %4–6, Akgül (1985) %1,7–2,5, Arslan ve ark. (2000) %2,4–3,1, Mossoud (1992) ortalama %2,26, Bernath ve ark. (1994) %2,01–6,01, Ceylan (1997) %1,7–2,5, Karaca ve ark., (1998) ortalama %2,43, Özkan (1999) %1,93–2,28 arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Adı geçen araştırmacıların yaptıkları denemelerin sonucu olarak uçucu yağ oranı ile ilgili belirtilen değerlerin genelde %1,7–6,01 arasında değiştiği görülmektedir. Bu araştırmada bulunan değerler araştırmacıların verileri ile paralellik göstermektedir. Aradaki farklılıklar araştırmada kullanılan materyal ile diğer araştırmacıların kullandığı materyal arasındaki farklılıklardan ve değişik uçucu yağ elde etme metotlarının kullanılmasından ileri geldiği söylenebilir. Marotti ve Piccaglia (1992) uçucu yağ oranı ve bileşiminin su distilasyonu ve bitki öğütme ile önemli derecede etkilendiğini belirtmişlerdir.

Kekik ile yapılan diğer araştırmalarda İzmir kekiği (*Origanum onites* L.)'nin uçucu yağ oranını diğer araştırmacılar; Bayram (1995) %1,75–3,78, Ceylan ve ark. (1999) %2,61–5,12, Kırıcı ve İnan (1999) ortalama %2,25, Bayram ve ark. (1999) %1,74–3,11, Bayram ve ark. (2001) %2,81–2,86 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları, çalışmamızdaki değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.3.1.6. Uçucu Yağ Verimi (kg/da)

Ak kekik bitkisine yapılan gübre uygulamaları sonucunda belirlenen uçucu yağ verimine (kg/da) ait değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.1.6.1 'de, farklı grupların belirlenmesi için yapılan LSD Testi sonuçları Çizelge 4.3.1.6.2'de verilmiştir. Ak kekikte uçucu yağ verimi bakımından denemede kullanılan gübrelerin etkisi $p < 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3.1.6.1. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespit Edilen Uçucu Yağ Verimlerine (kg/da) Ait Ortalama Değerlerin Varyans Analizi

Kaynak	SD	KO	P
Gübre	6	5,5532	0,000
Tekerrür	2	0,0441	0,835
Hata	12	0,2411	
Toplam	20		

Çizelge 4.3.1.6.2. Ak Kekikte Farklı Azot ve Organik Gübre Dozlarında Tespiti Edilen Uçucu Yağ Verimlerine (kg/da) Ait Değerler

<i>UÇUCU YAĞ VERİMİ (kg/da)</i>	
Uygulamalar ve Dozlar	Ortalama
NH ₄ NO ₃ (3 kg N/da)	11,31 c
NH ₄ NO ₃ (6 kg N/da)	12,19 b
NH ₄ NO ₃ (9 kg N/da)	12,58 b
Koyun Gübresi (500 kg/da)	11,35 c
Koyun Gübresi (1000 kg/da)	12,63 b
Koyun Gübresi (1500 kg/da)	14,66 a
Kontrol	10,41 d
LSD	0,808

Ak kekik bitkisinde azotlu ve organik gübreler, uygulanan dozlarla birlikte dikkate alındığında, en yüksek uçucu yağ verimi (kg/da), koyun gübresi (1500 kg/da) ile 14,67 kg/da ortalama değeri elde edilirken, NH₄NO₃ (3 kg/da) uygulamasıyla en düşük uçucu yağ verimi (11,31 kg/da) belirlenmiştir.

Uçucu yağ oranı (%) bulgularına göre; NH_4NO_3 (3 kg N/da) ile koyun gübresi (500 kg/da) ve ayrıca NH_4NO_3 (6 kg N/da), NH_4NO_3 (9 kg N/da) ve koyun gübresi (1000 kg/da) istatistiksel olarak eşit etkililiğe sahip olmuşlardır.

Her iki gübre çeşidinde de artan gübre dozlarıyla birlikte ve kontrol bitkilere oranla (10,41 kg/da) uçucu yağ verimi (kg/da) veriminde artış belirlenmiştir.

Uçucu yağ verimleri drog herba verimlerine bağlı olarak değişmektedir. Konu ile ilgili araştırmacılar; Tanker, M ve Tanker, N., (1985), Akgül (1985), Arslan ve ark. (2000), Mossoud (1992), Bernath ve ark. (1994), Bayram (1995), Ceylan (1997), Karaca ve ark., (1998), Özkan (1999), Ceylan ve ark. (1999), Kırıcı ve İnan (1999), Bayram ve ark. (1999), Bayram ve ark. (2001) kekikte drog verimini uygun gübrelemenin arttıracığını buna bağlı olarak da uçucu yağ veriminin yüksek olacağını bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları, çalışmamızdaki değerlerle benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, farklı dozlarda uygulanan azotlu gübre ve koyun gübresinin ak kekiğin uçucu yağ verimleri drog herba verimlerine bağlı olarak uygulanan gübre dozlarından etkilendiği belirlenmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkemizde de son yıllarda daha çok baharat olarak kullanılan ve ihracatta önemli payları olan tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımına başlanmıştır. Tıbbi bitkilerde verimden ziyade kalite kavramı daha önemlidir. Diğer ürünlerde birim alandan daha yüksek verim amaçlanırken, tıbbi ve aromatik bitkilerde birim alandan etken madde verimi ön plana çıkmaktadır. Çünkü bu bitkilerde asıl kullanılan ve etkili olan kısım o bitkinin bileşimindeki maddelerdir.

Kalite parametreleri gübrelemeyle doğrudan ilişkilidir. Gübrelemeye ilişkin yapılan bilimsel araştırmalar, doğru gübrelemenin kaliteyi arttırdığını göstermektedir. Araştırmamızda, önemli ihracat ürünlerimizden biri olan ve ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen kekik türlerinden biri olan *Origanum majorana*'nın yetiştirilmesinde organik ve inorganik gübrelemenin, bitkisel verime ve uçucu yağ içeriğine etkilerinin incelenmesi, bu yetiştirme tekniğinin toplam üretime katkılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Konya ekolojik şartlarında 2007 yılında Ak kekik (*Origanum majorana* L.)'ya uygulanan farklı azot ve organik gübre dozlarının verim ve verim öğelerine etkilerini araştırmak amacıyla Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülen bu çalışmada, *Origanum majorana* tohumları önce serada fide yapılarak tarladaki deneme parsellerine dikilmiştir. Çalışma bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş, MINITAB 13 istatistik programlarıyla elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre; azotlu gübre ve organik gübre uygulamaları, kullanım dozlarıyla birlikte dikkate alındığında, çiçeklenme süresi üzerine etki, 36,30 gün (koyun gübresi (1500 kg/da) ve 25,86 gün (NH₄NO₃ (3 kg/da) ve kontrolde; 21,68 gün olarak belirlenmiştir. Bitki boyu, 35,00 cm (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile 24,50 cm (koyun gübresi; 500 kg/da) arasında değişirken kontrolde bu değer 22,95 cm olarak tespit edilmiştir. Bitki üzerinde en fazla dal

oluşumuna, 21,40 adet/bitki ortalama değeri ile NH_4NO_3 (9 kg/da) sebep olurken kontrol bitkilerde bu değer 16,31 adet/bitki olmuştur. Yaş herba (yaş ot) verimi (kg/da), 922,46 kg/da (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile 789,00 kg/da (koyun gübresi; 500 kg/da) arasında belirlenmiş, drog herba (kuru ot) verimi 276,74 kg/da (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile 236,70 kg/da (koyun gübresi; 500 kg/da) tespit edilmiştir. Yaş herba (yaş ot) (g/bitki) ve drog herba (kuru ot) (g/bitki) verimleri bakımından rakamsal farklılıklar görülmekle beraber istatistiksel düzeyde farklılık belirlenmemiştir.

Uygulamalardan sonra uçucu yağ oranları, %5,30 (koyun gübresi; 1500 kg/da) ile %4,70 (NH_4NO_3 (3 kg N/da)) arasında değişim göstermiştir. Ayrıca en yüksek uçucu yağ verimi (kg/da), koyun gübresi (1500 kg/da) ile 14,67 kg/da ortalama değeri elde edilirken, NH_4NO_3 (3 kg N/da) uygulamasıyla en düşük uçucu yağ verimi (11,31 kg/da) belirlenmiştir. Denemelerde kullanılan organik ve inorganik gübreler ve artan dozlarıyla tüm incelemeye alınan bitkisel özellikler bakımından kontrole oranla artış göstermiştir.

Tıbbi ve aromatik bitkiler geleceği olan alternatif ürün grubundaki bitkilerdir. Bu bitkilerin ihracatı ile ilgili bir yönetmelik veya yasal düzenleme yapılmalıdır. Bitki üretici birlikleri oluşturulmalıdır. Son yıllarda yurtdışından sürekli artan şekilde bitkisel kökenli ilaç ve sağlık ürünleri ithal edilmelidir. Ülkemizde de bu tür ürünlerin üretimleri ile ilgili yasal düzenlemeler ve kullanılan bitkilerin standartları bir an önce hazırlanmalı ve dolayısıyla kullanılan tıbbi ve aromatik bitki sayısı çeşitlendirilmeli ve ekonomiye olan katkısı artırılmalıdır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim planlamaları, dünya pazarları yakından izlenerek yapılmalıdır. Bu bitkiler üzerinde sağlıklı çalışma ve üretim planlamaları yapılabilmesi için, bitki bazında ayrıntılı olarak, özellikle üretimlerinin, ihracatlarının, iç ticaretlerinin ve bunların doğadan ve üretimden sağlanan miktarlarının istatistiklerde açık ve net olarak yer alması gerekmektedir.

Üretici ve üretici kuruluşları, ihracatçı, sanayici, üniversite ve araştırma kurumları arası işbirliği artırılmalı ve sektör temsilcilerinin bilgi alışverişinde bulunacağı periyodik toplantılar düzenlenmelidir.

Dünya kekik ticareti 7000 ton olup bunun 4000 tonunu Türkiye vermektedir (Kayhan, 1991). Hem iç tüketimde kullanılan, hem de önemli bir dış satım ürünü olan kekik, floradan toplanmak suretiyle sağlanmaktadır. Dünya kekik ticaretinde ilk sırada yer alan Türkiye’de son yıllarda bazı özel firmaların ve aydın çiftçilerin önderliğinde küçük alanlardan başlayarak giderek artan miktarlarda kekik üretimine doğru bir yönelme başlamıştır. Daha geniş üretim alanları düşünüldüğünde el işçiliğinin maliyeti ve işçi bulma sorunları makinalı tarımı ön plana çıkarmaktadır. Bununla birlikte ekonomik açıdan düşünüldüğünde, üretilen üründen optimum verim elde edilmesi açısından biçim yüksekliği büyük önem kazanmaktadır.

Uçucu yağ içeren bitkiler üzerinde yapılan çalışmaların en önemli amacı, uçucu yağ oranı ve bileşenleri bakımından çeşitli sanayi kollarına uygun tıbbi ve aromatik bitkilerin verim ve kalitesini artırmaktır. Ancak uçucu yağ oranı büyük ölçüde ekolojik faktörlere bağlı olduğundan, bitkiler her bölgede değişik oranlarda uçucu yağ taşımaktadır. Bu nedenle bitkileri doğadan toplamak yerine, bitkilerin en uygun şartlarda ve ekoloji de yetiştiriciliğinin yapılması gerekmektedir. İhracatımıza da katkısı olan uçucu yağ bitkilerine gereken önem verildiği takdirde dünya piyasalarında istenilen düzeye ulaşılacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre özellikle de drog herba verimi dikkate alınarak, Konya gibi uzun yıllar yıllık yağış toplamı ortalaması 350 mm nin altında olan bölgelerimiz için ak kekik tarımının sulama yapılarak, araştırmalar sonucu belirlenen uygun gübre form ve dozlarında yetiştirilebileceği söylenebilir.

Ak kekikte hasat tarihi iyi belirlenmeli, tam çiçeklenme döneminde renkleri yeşilken hasat edilmelidir. Ayrıca, hasat tarihi gecikirse drog herba verimi ve uçucu yağ oranı düşmektedir. Bitki hasadı sabah saatlerinde yapılmalıdır.

Hasat sonrası kurutma işlemi gölgede yapılmalıdır. Aksi halde bitkilerin rengi kahverengileşir ki; bu da kaliteyi düşüren istenmeyen bir durumdur.

Konya ekolojik koşullarında uygulanan farklı dozlardaki organik ve inorganik gübrelerin Ak Kekik (*Origanum majorana* L.)' nin bitkisel verim ve uçucu yağ değerleri üzerindeki etkilerinin önemli olduğu görülmektedir.

Origanum majorana için řu ana kadar gerek ülkemiz koşullarında gerekse dünya literatüründe yapılmış, ęalıřmamıza paralel ve yardımcı olabilecek araştırmaların sayısı yok denecek kadar azdır. Yrtlen bu deneme bundan sonraki araştırmalara ve üretim uygulamalarına katkı sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

- AKGÜL, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 15., Aydınlikevler, Ankara.
- AKGÜL, A. and A. BAYRAK, 1987. Constituents Of Essential Oils From *Origanum* Species Growing Wild In Turkey. *Planta Med* 53: 114.
- AKGÜL, A., 1985. Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) Uçucu Yağ Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi (Basılmamış) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü, 955., Erzurum.
- ANONİM, 2002. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No: 2466, Ankara.
- ANONİM, 2004 a. Dış Ticaret Müşterarlığı (DTM). Dış Ticaret İstatistikleri. Ankara.
- ANONİM, 2004 b. Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). Dış Ticaret İstatistikleri. Ankara.
- ANONİM, 2006 a. <http://www.tigem.gov.tr>
- ANONİM, 2006 b. Konya Ticaret Borsası Ekim 2006 Yıl:9 Sayı:23 ISSN 1302–0323.
- ANONİM, 2007. Devlet Meteoroloji İşleri Konya Bölge Müdürlüğü Kayıtları (Yayınlanmamış), Konya.
- ANONYMOUS, 1990. Micronutrient At The Country Level. p: 1–208. An International Study. (ed. M. Sillanpa). FAO Soil Bulletin 63. Published by FAO. Rome. Italy.
- ARABACI, O., 1995. İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.)'nin Yetiştirme Tekniği ve Kalite Özellikleri Üzerinde Arş., Dok. Tezi, E.Ü. Fen Bil. Ens., İzmir.
- ARSLAN, N., B. GÜRBÜZ, ve S. ÖZCAN. 2000. Türkiye'de Doğal Bitkilerin Kullanımı ve Ticareti. Türk-Koop Ekin Dergisi, Sayı. 12, S: 98-104, Ankara.
- BARICEVIC, D., 1996. Experiences With *Oregano* (*Origanum spp.*) in Slovenia, Proceedings of The IPGRI International Workshop On *Oregano* 8-12 May 1996. Ciheam, Valenzano, Bari, Italy, 111-121.

- BAŞER, K.H.C. 2001. Her Derde Deva Bir Bitki Kekik, Bilim ve Teknik, Mayıs, 74-77.
- BAŞER, K.H.C., 1993. Essential Oils Of Anatolian Lamiaceae: A. Profile. Acta Horticulturae. 333: 217–238.
- BAŞER, K.H.C., 1994. Ticari Olarak Önemli Olan Türk Origanum Türlerinin Uçucu Yağları. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, 10: 28–30.
- BAŞER, K.H.C., T. ÖZEK, G. TÜMEN and E. SEZİK, 1993. Composition of the Essential Oils of Turkish Origanum Species With Commercial Importance. J. Essential Oil Res., 5: 619-623.
- BAYDAR, H. ve İ. ERDAL, 2002. Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin İzmir Kekikinin (*Origanum origanum L.*) Yaprak Kalitesine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (1), 9–13.
- BAYDAR, H., A.R. MARQUARD, ve T. KARADOĞAN, 1999. Essential Oil Yield and Composition of the Some Primary *Origanum*, *Coridothymus*, *Thymra* and *Salvia species* Collected and Exported from Isparta Region of Turkey. Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi, 15–18 Kasım, Adana, 416–420.
- BAYRAKLI, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri (Çeviri ve Derleme). 19 Mayıs Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 17 Samsun.
- BAYRAM, E., 1995. Geliştirilmiş İzmir Kekikği (*Origanum onites L.*) Hatlarında Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Der. Cilt: 32, Sayı: 3, 42–48.
- BAYRAM, E., GEREN, H., ÖZAY, N. ve CEYLAN A., 2001. Çanakkale-Balıkesir Yöresi İzmir Kekikği (*Origanum onites L.*) populasyonlarının Bazı Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırma. Türkiye 4.Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 17–21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- BAYRAM, E., H. GEREN, A. CEYLAN ve N. ÖZAY, 1999. İzmir Kekikği (*Origanum onites L.*)’nde Farklı Biçim Şekli ve Biçim Yüksekliğinin Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 15–18 Kasım, Adana, 222–226.

- BAYTOP, A., 1977. Farmasötik Botanik. İstanbul Üniv. Eczacılık Fakültesi Yayın No: 2311, İstanbul.
- BAYTOP, T., 1984. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 2309, İstanbul.
- BAYTOP, T., 1994. Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları No: 346.
- BERNATH, J., KATTA, A., NEMETH, E. and FRANKE, R. 1994. Production-Biological Investigation Of Fennel (*Foeniculum vulgare*) Populations Of Different Genotype Attidel Convegno Internazionale, 287-292.
- BUIL, P., J. GARNERO, G. GUICHARD, ve Z. KONUR, 1978. The Composition Of Some Essential Oil Of Turkish Origin. Riv. Ital. Essenze, Profumi, Piante Offic., Aromi, Saponi, Cosmetic. Aerosol, 59 (8) 379–384.
- CEYLAN, A., 1983. Tıbbi Bitkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 312.
- CEYLAN, A., 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Ünivertisei, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481, 389s.
- CEYLAN, A., 1995. Tıbbi Bitkiler I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 3255. İstanbul.
- CEYLAN, A., 1997. Tıbbi Bitkiler II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 481 Bornova/İzmir.
- CEYLAN, A., E. BAYRAM, ve H. GEREN, 1999. İzmir Kekiği (*Organim onites* L.) Islahında Geliştirilen Klonları Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma. Tr.J.Of Agriculture and Forestry 23 (Ek Sayı 5): 1163 – 1168.
- CSIZINSZKY, A., 1999. Yield Response Of Polyethylene Mulched Tomato To Potassium Source and Rate On Sand. Journal Of Plant Nutrition, V. 22, 669–678.
- DEANS, S. G. and K. P. SVOBODA, 1990. The Antimicrobial Properties Of Majoram (*Origanum majorana* L.) Volatile Oil, Flavour Flavour Fragr. J. 5, 187–190.
- DEMİRALAY, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. A. Ü. Zir. Fak. Yay. No: 143, Erzurum.

- DÜZGÜNEŞ, O., T. KESİCİ, O. KAVUNCU ve F. GÜRBÜZ, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, 381s.
- EGHBALL, B., 2002. Soil Properties as Influenced by Phosphorus- and Nitrogen-Based Manure and Compost Applications. *Argon J.* 94: 128–135.
- ERGENE. A., 1982. Toprak Bilimin Esasları. Atatürk Üniv. Yayınları. Erzurum
- FRASER, S. and J. WHISH, 1997. Report For The Rural Industries Research and Development Corporation. Department Of Agronomy and Soil Science, University Of New England.
- GEMİCİ, M., 1992. *Phaseolus vulgaris* L. Fidelerinde Beslenmeye Bağımlı Olarak Korelatif İlişkilerde Hormonal Etmenlerin Rolü. *Tr. J. Of Botany*, 16, p: 347–364.
- GÖK, M., I. ONAÇ, B. KARİP, T. SAĞLAMTİMUR, A. COŞKAN, V. TANSİ ve M. KIZILŞİMŞEK, 1998. Hasat Artıkları, Tütün Atığı ve Hayvan Gübresi Uygulamalarının Toprakta Azot Mineralizasyonu, Immobilizasyonu ve Toprağın Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi. In: Şenol, S. (ed), M. Şefik Yeşilsoy, International Symposium on Arid Region Soil. "YISARS", 21–24 Eylül 1998, İzmir, 551–557.
- GÜLER, S., 2004. Dünyada ve Türkiye'de Gübre Tüketiminde Yaşanan Gelişmeler. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11–13 Ekim 2004, Tokat, 47–54.
- GÜNEŞ, A. M. ALPARSLAN ve A. İNAL, 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1514.
- HIZALAN, E. ve H. ÜNAL, 1965. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizleri. A. Ü. Zir. Fak. Yay. No: 278, Yrd. Ders Kitabı No: 97, A. Ü. Basımevi, Ankara.
- JACKSON, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice. Hall, Inc. No: 183 Newyork, USA.
- JAKSE, M. and R. MIHELIC, 1999. The Influence of Organic and Mineral Fertilisation on Vegetable Growth and N Availability in Soil: Preliminary Results. *Acta Hort. (ISHS)* 506: 69–76.

- JANSSEN, B. H., 1970. Soil Fertility. In: T. Ed (ed) Mesester, Soil of The Great Konya Basin, Turkey, Agric. Res. Rep. 740. Wageningen.
- KACAR, B., 1997. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri A. Ü. Zir. Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara.
- KAN, Y., 2005. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretim ve Tüketim Potansiyelleri. Farmakognozi ve Fitoterapi Sempozyumu (27–28 Mayıs, İstanbul) 56–61.
- KAN, Y., N. ARSLAN, L. ALTUN ve M. KARTAL, 2004. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kültürünün Ekonomik Önemi. XIV. BİHAT Toplantısı (7–9 Ekim Belek/Antalya), 28–32.
- KARACA, A., KIZILKAYA, R., HORUZ, A. ve ARCAK, S., 1998. Fındık Tarımı Yapılan Toprakların Biyokimyasal Aktiviteleri Üzerine Toprak Özelliklerinin Etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 4: 3, 797–804.
- KAYHAN, C., 1991. Tıbbi ve Kokulu Bitkiler Araştırma Projeleri Çalışma Grubu Toplantısı Konuşması, Ege Tarımsal Arş. Ens., Menemen, İzmir.
- KIRICI, S. ve İNAN M., 1999. Çukurova Koşullarında Kekik (*Origanum syriacum* var. *bevanii*)’te Farklı Biçim Sayısının Verim Ve Verim Komponentleri Üzerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15–18 Kasım, Adana), Bildiriler Kitabı Cilt II (Endüstri Bitkiler) 291- 294.
- KOKKINI, S., 1996. Taxonomy, Diversity and Distribution of *Origanum* Species, Proceedings of the IPGRI International Workshop on *Oregano* 8-12 May 1996, Bari, Italy, 2–12.
- LAWRENCE, B.M. and R.J. REYNOLDS, 1984. The Botanical and Chemical aspects of *Oregano*. Perfumer et Flavorist. 9 (October/November): 41–51.
- LESTWAART, J., H., 1980. A Taxonomic Revision of The Genus *Origanum*. Liedin Üniversitesi Pres., The Hague, Boston, London, s.16.

- LETO, C. and A. SALAMONE, 1996. Bio-Agronomical Behaviour in Sicilian *Origanum* Ecotypes, Proceedings of the IPGRI Internat. Workshop on *Oregano* 8–12 May 1996, Bari, Italy, 68–73.
- LINDSAY, W. L. and W.A. NORVELL, 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn and Cu. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 42: 421–428.
- MAKAKLI, B. and N. STAYANOV, 1982. Tıbbi Bitkilerimizi Değerlendirelim. Akgün Yayınevi (Çeviren ve Derleyen: Basri Makaklı), İstanbul.
- MAROTTİ, M., ve PICCAGLIA., 1992. Antibacterial and Antioxidant Properties of Mediterranean Aromatic Plants. Ind. Crops and Prod. 2,47-50.
- MARZI, V., 1996. Agricultural Practices for *Oregano*, Proceedings of the IPGRI International Workshop on *Oregano* 8-12 May 1996. Ciheam, Valenzano, Bari, Italy, 61-67.
- MASTRO, G.D., 1996. Crop Domestication and Variability Within Accession of *Origanum* Genus. Proceedings of the IPGRI International Workshop on *Oregano*, CIHEAM, Valenzano (Bari), 34–48.
- MENGEL, K., B. HUTSCH and Y. KANE, 2006. Nitrogen Fertilizer Application Rates On Cereal Crops According to Available Mineral and Organic Soil Nitrogen. European Journal of Agronomy 24, 343–348.
- MOSSOUD, H.,1992. Study on the Essential Oil In Seeds Of Some Fennel (Cultivators Under Egypton Environmental Conditions. Planta Medica, 58(7)).
- OBERDIECK, R., 1981. Ein Beitrag zur Kenntnis und Analytik von Majoran (*Majorana hortensis*). Deutsche Lebensmittel Rundschau 77: 63–74.
- ORTAY, P., 2005. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerde Gübreleme Kalite İlişkileri. Yüksek Lisans Semineri.
- ÖZGÜVEN, M., 2000. Nişasta-Şeker, Tütün ve Tıbbi-Aromatik Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Milli Kütüphane-Ankara. 1. Cilt, 453–483.
- ÖZGÜVEN, M., S. KIRICI, S. TANSI, P. AKSUNGUR, ve A. YAMAN, 1995. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma Projesi, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Proje No: TOAG-990/DPT.

- ÖZHATAY, N., M. KOYUNCU, S. ATAY ve A. BYFIELD, 1997. Türkiye'nin Doğal Tıbbi Bitkilerinin Ticareti Hakkında Bir Çalışma. Doğal Hayatı Koruma Derneği. İstanbul.
- ÖZKAN, F., 1999. Tatlı Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill, var. dulce)'de Bitki Sıklığının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 38s. Ankara.
- PUTIEVSKY, E. and U. RAVID, 1984. Differences in Yield and Essential Oils of Various Types of *Origanum vulgare* L. Grown Under Intensive Cultivation Conditions. *Acta Horticulturae* 144: 71–75.
- RAVIV, M. and E. PUTIEVSKY, 1987. Vegetative Propagation of Aromatic Plants of the Mediterranean Region. In Craker, L.E., and J.E. Simon (Eds.) *Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture, and Pharmacology*. Vol. 2. Oryx Pres. USA.
- SALTANPOUR, P. N and S. M. WORMAN, 1981. Use of Inductively Coupled Plasma Spectroscopy for The Simultaneous Determinations of Macro and Micronutrients in NH_4HCO_3 -DTPA extracts of Soils. In Barnes R. M. Ed. *Development in Atomic Plasma Analysis*. U.S.A, pp. 673–680.
- SARI, A., B. OĞUZ, A. FIRAT, N. AÇIKGÖZ ve A. AYDIN, 2002. Kekik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 108.
- SARIHAN, E.O., A. İPEK ve N. ARSLAN, 2004. İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.)'nde Uçucu Yağın Diurnal ve Ontogenetik Varyabilitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. XV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri, (6–9 Ekim, Antalya), 36–42.
- SCHROO, H., 1963. An inventory of Soil and Sustabilites in Westrion. I. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. Vol:11, 308–333.
- SILLONPOA, M. 1982. Micronutrients and the Nutrient Status of Soils: A Global Study. *Fao Soils Bulls*. 48. Rome.
- SIMS, J.T., 1986. Nitrogen Transformations in a Poultry Manure Amended Soil, Temperature and Moisture Effects. *J. Environ. Qual.* 15: 59–63.

- SIMS, J. T. and D.C. WOLF, 1994. Poultry Waste Management: Agriculture and Environmental Issues. In: Sparks D.L., ed Advances in Agronomy. Vol. 52. New York: Academic Pres, 1–83.
- SMITH, J.H. and J.R. PETERSON, 1982. Recycling of Nitrogen Through Land Application of Agricultural, Food Processing, and Municipal Wastes. In: F.J. Stevenson, Editör, Nitrogen in Agricultural Soils (2nd ed), ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI, pp. 791–831.
- SOLECKI, R.S. and I.V.A. SHANIDAR, 1975. Neanderthal Flower Burial of Northern Iraq. Science; 190: 880.
- SOLTANPOUR, P.N. and S.M. WORMAN, 1981. Use of Inductively Coupled Plasma Spectroscopy for the Simultaneous Determination of Macro and Micronutrients in NH₄HCO₃-DTPA Extracts of Soils. In Barnes R.M.Ed. Development in Atomic Plasma Analysis. U.S.A, pp. 673–680.
- ŞARER, E., 1993. Güney Anadolu'da Yetişen Bir Kekik Türünün (*Origanum minutiflorum* Schwarz) Uçucu Yağı Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakoloji ABD, Yüksek Lisans Tezi, 68s.
- TANKER, M. ve N. TANKER, 1985. Farmakognozi, Cilt I, II. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayın. No: 58.
- TEZCAN, S., Z. OKYAR, ve G. BEYAZ, 2004. Manisa İlinde Yetiştirilen Kültür Kekigi (*Origanum spp.*) (*Lamiaceae*)'ndeki *Noctuidae* (*Lepidoptera*) Familyası Türleri. Anadolu, J. Of A.A.R.I. 14 (2), 29–34.
- TÜZÜNER, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Lab. El Kitabı. Tarım ve Orman Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- ÜNAL, O., Ş. F. TOPÇUOĞLU ve M. GÖKÇEOĞLU, 2005. Antalya İli İçin Endemik Olan *Origanum* Türlerinin Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (1), 1–14.
- VIETS, F.G. and W.L. LINDSAY, 1973. Testing Soil for Zinc. Copper. Manganese and Iron in Soil Testing and Plant Analysis. L.M. Wash and J.D. Beaton (eds). Soil. Sci. Am. Madison. Wis., 153-172.

YAŞAM ÖYKÜŐÜ

İstanbul doğumluyum. İlk-orta ve lise öğrenimimi Ankara'da tamamladıktan sonra 1995 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde öğrenimime başladım ve 1999 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldum. Ayrıca 2003 yılında Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümünden İktisatçı ünvanı ile mezun oldum. 2005 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bölümünde Yüksek Lisans eğitimime başladım.