

770806

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TB –YL – 2005 – 002**

**ORGANİK VE İNORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ ANASON
(*Pimpinella anisum* L.) ÇEŞİT VE EKOTİPLERİNİN VERİM VE KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

HAZIRLAYAN: SEZEN DOĞRAMACI

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. OLCAY ARABACI

AYDIN - 2005

T.C
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Sezen DOĞRAMACI'nın hazırlamış olduğu Yüksek Lisans tezi aşağıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

ADI VE SOYADI _____ :	ÜNİVERSİTESİ _____ :
Prof. Dr. Emine BAYRAM	Ege Üniversitesi
Yrd.Doç.Dr. Olcay ARABACI	Adnan Menderes Üniversitesi
Yrd.Doç. Dr. Hüseyin BAŞAL	Adnan Menderes Üniversitesi

İMZAŞI:

.....
.....
H. Başal

Jüri Üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun...18.01.2006.../01.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.....

.....

Prof. Dr. Kemal BENLİOĞLU
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA</u>
ÖZ	I
ABSTRACT	II
ÇİZELGELER LİSTESİ	III
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	14
2.1. Agronomik Özellikler	14
2.2. Teknolojik Özellikler	19
3. MATERYAL VE METOT	21
3.1. Deneme Materyali	21
3.2. Deneme Yeri ve İklim Özellikleri	24
3.3. Toprak Özellikleri	25
3.4. Denemenin Düzenlenmesi	26
3.4.1. Deneme Faktörleri	27
3.4.2. Agronomik İşlemler	27
3.4.3. Verilerin Elde Edilmesi	29
3.4.3.1.Tarla Çalışmaları	29
3.4.3.2. Laboratuvar Çalışmaları	30
3.4.4. Verilerin Değerlendirilmesi	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	32
4.1. Agronomik özellikler	32

4.1.1. Bitki boyu	32
4.1.2. Bitkide dal sayısı	34
4.1.3. Bitki başına şemsiye sayısı	35
4.1.4. Şemsiyedeki tohum sayısı	37
4.1.5. Biyolojik verim	38
4.1.6. Tohum verimi	39
4.1.7. Hasat indeksi	42
4.1.8. Kuru madde oranı	44
4.1.9. Kuru madde verimi	44
4.1.10. Bin tane ağırlığı	46
4.1.11. Hektolitre ağırlığı	48
4.2. Teknolojik Özellikler	49
4.2.1. Uçucu yağ oranı	49
4.2.2. Uçucu yağ verimi	52
4.2.3. Uçucu yağ bileşimi	54
4.2.4. Uçucu yağın yoğunluğu	56
4.2.5. Besin elementleri oranı	57
4.2.5.1. Azot oranı	57
4.2.5.2. Diğer besin elementleri oranı	58
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	63
ÖZET	65
SUMMARY	66
TEŞEKKÜR	67
KAYNAKLAR	68
ÖZGEÇMİŞ	VII

ÖZ

Bu çalışmada; organik ve inorganik gübre uygulamalarının Anason (*Pimpinella anisum* L.) çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Deneme 2005 yılında, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü arazisinde Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Denemede Türkiye’de kültürü yapılan ve belirli üretim bölgelerine göre isimlendirilen üç farklı anason ekotipi ve bir tescilli çeşit ile altı farklı gübre kullanılmıştır. Ana parsellere; kontrol, ticari gübre, ahır gübresi, organik gübre, ticari gübre x organik gübre ve ticari gübre x ahır gübresi kombinasyonu uygulanmıştır. Alt parsellerde; Çeşme, Fethiye (Seki) ve Denizli (Acıpayam) orijinli ekotipler ve Gölhisar çeşidine ait tohumlar kullanılmıştır.

Bu çalışma sonucunda; anason bitkisinde en yüksek tohum veriminin (114.5 kg/da) ticari gübre uygulaması ile Gölhisar çeşidinden, en düşük tohum veriminin (30.4 kg/da) ise kontrol uygulaması ile Denizli ekotipinden olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağ oranının en yüksek değeri (%1.863) ticari gübre x organik gübre uygulaması ile Çeşme ekotipinden, en düşük değeri ise kontrol (%1.267) uygulaması ile Gölhisar çeşidinden elde edilmiştir. Uçucu yağın en önemli bileşeni olan Trans-anethol oranı % 97.50-98.49 arasında değişmiştir. Organik gübre uygulaması ve organik-inorganik gübre kombinasyonu uygulamasında uçucu yağın veriminin arttığı, fakat gübre uygulamalarının uçucu yağın bileşenlerini etkilemediği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Anason, *Pimpinella anisum* L., Organik gübre, Ticari x organik gübre kombinasyonu, Uçucu yağ.

ABSTRACT

In this study; the effect of the organic and inorganic fertilizer applications on yield and quality of anise (*Pimpinella anisum* L.) type and ecotypes tried was conducted .

This study was conducted in field of Adnan Menderes University Agricultural Faculty Field Crops Department with regard to split plots design with three repetitions in 2005. Three different anise ecotypes called with different names based on production location and one certificated type which were grown in Turkey and six different fertilizers were used. On main plots control, inorganic fertilizer, stable manure, organic fertilizer, inorganic fertilizer x organic fertilizer and inorganic fertilizer x stable manure combination was conducted. On subplots Çeşme, Fethiye (Seki) and Denizli (Acıpayam) ecotypes and seeds which belong to Gölhisar type were sowed.

At the end of this study; in anise plant that the highest seed yield (114.5 kg/da) with inorganic fertilizer from Gölhisar type also the lowest seed yield (30.4 kg/da) with control application from Denizli ecotype was determined.

In anise plant that the highest essential oil yield (%1.863) was obtained from Çeşme ecotype with inorganic x organic fertilizer application from Çeşme ecotype but the lowest essential oil yield (1.267%) was determined for Gölhisar in control application. Trans-anethol ratio which is the most important component of essential oil varied between 97.50 % and 98.49 %. We were determined the fact that essential oil yield increased in organic fertilizer application and organic-inorganic fertilizer combination, but essential oil components weren't effected from fertilizer applications.

Key words: Anise, *Pimpinella anisum* L., Organic fertilizer, Inorganic x organic fertilizer combination, Essential oil.

ÇİZELGELER

1- Çizelge 1.1. 1994-2003 yılları arası Türkiye'nin anason ekiliş alanı, hasat edilen alanı üretimi ve verimi	Sayfa No 6
2- Çizelge 1.2. 1999-2003 yılları arası Türkiye'nin illere göre anason ekim alanı, hasat edilen alanı, üretimi ve verimi	7
3- Çizelge 1.3. 1999-2004 yılları arasında anason ihracatı yapılan ülkeler, ihrac miktarları ve ihrac değerleri	8
4- Çizelge 1.4. İhrac edilen ekolojik ürün miktarları	12
5- Çizelge 1.5. Anason yağının bazı kodekslerde belirtilen fiziko kimyasal özellikleri ve başlıca bileşenleri	20
6- Çizelge 3.2. Araştırma yerinin (Aydın ili) uzun yıllar ortalaması ve 2005 yılına ait sıcaklık (°C), yağış ve maksimum-minimum sıcaklık (°C) değerleri	24
7- Çizelge 3.3. Deneme yeri toprağının analiz sonuçları	25
8- Çizelge 3.4.2.1. Ahır gübresi ve organik gübre analiz sonuçları	28
9-Çizelge 3.4.2.2. <i>Pimpinella anisum</i> L. denemesi ile ilgili bazı agronomik işlemler ve tarihleri	28
10- Çizelge 4.1.1. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi (cm)	33
11- Çizelge 4.1.2. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının bitkideki dal sayısı üzerine etkisi (adet/bitki)	34
12- Çizelge 4.1.3. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının bitki başına şemsiye sayısı üzerine etkisi (adet/bitki)	36
13- Çizelge 4.1.4. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının şemsiyedeki tohum sayısı üzerine etkisi (adet/bitki)	37
14- Çizelge 4.1.5. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve	

ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının biyolojik verim üzerine etkisi (kg/da)	38
15- Çizelge 4.1.6. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının tohum verimi üzerine etkisi (kg/da)	40
16- Çizelge 4.1.7. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının hasat indeksi üzerine etkisi (kg/da)	43
17- Çizelge 4.1.8. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının kuru madde oranı üzerine etkisi (%)	44
18- Çizelge 4.1.9. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının kuru madde verimi üzerine etkisi (g)	45
19- Çizelge 4.1.10. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi (g)	47
20- Çizelge 4.1.11. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının hektolitreye ağırlığı üzerine etkisi (g)	48
21- Çizelge 4.2.1 Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının uçucu yağ oranı üzerine etkisi (%)	49
22- Çizelge 4.2.2. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının uçucu yağ verimi üzerine etkisi	53
23-Çizelge 4.2.3. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının uçucu yağın bileşenleri üzerine etkisi (%)	55
24- Çizelge 4.2.4. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının uçucu yağın yoğunluğu	56

üzerine etkisi (l/da)

25- Çizelge 4.2.5.1. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının azot oranı üzerine etkisi (%) 58

26-Çizelge 4.2.5.2. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının P, K, Ca, Mg oranları üzerine etkisi (%) 62



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Anason tohumu	22
Şekil 2. Anason bitkisinin fide dönemi	23
Şekil 3. Anasonun çiçeklenme dönemi	23
Şekil 4. Denemenin genel görünümü	26
Şekil 5. Hasat olgunluğuna gelmiş anason bitkisi	29
Şekil 6. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinin farklı gübre uygulamalarında ortalama tohum verimi	42
Şekil 7. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinin farklı gübre uygulamalarında ortalama uçucu yağ oranı	52

1.GİRİŞ

Türkiye zengin bitki çeşitliliğine, geniş bir yüzölçümüne ve farklı iklimlere sahip yapısıyla, doğal ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler açısından önemli bir zenginliğe sahiptir. Ancak ülkemizde tarımı yapılan tıbbi bitki sayısı azdır. Son yıllarda tıbbi bitkilerin üretimi artmış, önemi daha iyi anlaşılmaya başlanmış ve çiftçilerimiz de yaygın olarak üretimini yaptıkları bazı bitkilere alternatif bitki arayışı ile tıbbi bitkilere yönelmişlerdir.

Tıbbi ve aromatik bitkiler içerdikleri sekonder metabolitlerden dolayı (etken maddeleri) önemli etkilere sahiptirler. Bu sekonder metabolitler; fenolik bileşikler, flavanoidler (antosiyenin), fitoaleksinler, ligninler, tanenler, cumarinler, alkaloidler; uçucu yağlar ve aromatik aminoasitlerdir. Bitkilerde bu bileşiklerin oluşumu fotosentez reaksiyonları sırasında gerçekleşmektedir. Fotosentezin Calvin döngüsündeki reaksiyonlar sonucu Shikimic asit yolu oluşmaktadır. Bu yol fungus, bakteri ve bitkilerde bulunmaktadır. Bu döngüden aromatik aminoasitler meydana gelmektedir. Örneğin Fenilalanin, Triozin ve Triptofan aminoasitleri bu döngü sonucunda oluşmaktadır. İnsanlarda bu döngü bulunmadığı için biz bu aminoasitleri dışarıdan yiyecekler yoluyla almaktayız (Lagouri et al., 1993; Taiz and Zeiger, 1991).

Bitkinin gelişimi sırasında uygulanan herbisit, gübre vb. girdiler bitkilerin bileşiminde değişikliklere sebep olabilir. Örnek: Roundup herbisiti, Shikimic asit yolunu geriletir. Bu herbisit bitkinin aminoasitleri sentezlemesine engel olduğu için bitki bir süre sonra ölmektedir (Lagouri et al., 1993; Taiz and Zeiger, 1991).

Bu döngüde yer alan fenilalanin liyaz enzimi sekonder metabolizmanın önemli düzenleyicisidir. Enzimin aktivitesine besin elementi seviyesi, hormon, ışık

funga enfeksiyon ve yaralanma gibi faktörler etki eder (Lagouri et al., 1993, Taiz and Zeiger, 1991).

Tıbbi ve aromatik bitkiler sahip oldukları mekanizmalar ile doğada kolayca yetişebilmektedirler. Kullanım alanlarına göre arzu edilen etken madde oranı değişmektedir. İnsanlar bu bitkileri kültüre alarak bitkilerin zararlı etkilerini azaltmaya ve hastalık etmenlerine karşı korunmaya çalışmışlardır. Ancak doğal ortamından koparılan bitkide bulunan yararlı bileşiklerin oranı da azalmış olabilir. Çünkü bizim için gerekli olan flavonoidlerin, aromatik aminoasitlerin, izoflavonoidlerin ve fitoaleksinin bileşiklerinin miktarı bitki strese girdiğinde artmaktadır yada bazıları o anda üretilmektedir (Lagouri et al., 1993; Taiz and Zeiger, 1991; Hammer et al., 1999).

Ekolojik faktörler sekonder maddelerin oranlarını etkilemektedir. Sekonder maddelerin oranları iklime, toprağın strüktürüne ve topraktaki besin maddesi durumuna (gübre çeşidi ve miktarına), yılın zamanına, günün saatlerine göre varyasyon göstermektedir (Ceylan, 1995). Örneğin; (Schupman, 1961)'e atfen (Brohi, 1991) sebze ve meyvalarda, yüksek sıcaklığın ve ışık intensitesinin C vitamini, şekerler, esterler, aldehitler ve ketonlar gibi tad ve aroma bileşiklerinin sentezini arttırdığını belirtmektedir.

Bu sekonder maddelerden biri olan uçucu yağları içeren bitkiler aromatik yapıdadır ve bu bitkilerin çoğu taşıdıkları bu uçucu yağ nedeniyle hoş kokuludur. Uçucu yağlar; terpenlerden yapılmış bileşiklerdir. Genellikle sıvı halde, kuvvetli kokulu ve uçucu maddelerdir. Su buharı ile sürüklenirler. Suda çözünmezler; ancak organik çözücülerde ise kolaylıkla çözünürler. Özellikle çiçek ve meyvalarda bulunurlar. Su buharı distilasyonu, organik çözücüler ile tüketme veya sıkma yoluyla elde edilirler. Kozmetik sanayinde, tıpta, terapide kullanılırlar. Örnek: Jojoba yağı, melisa yağı, gül yağı, lavanta yağı vs. hoş kokuludurlar (Lagouri et al., 1993; Taiz and Zeiger, 1991; Ceylan, 1996; Baytop, 1999; Hammer et al., 1999).

Uçucu yağ içeren aromatik bitkiler baharat olarak da kullanılırlar. Dünyada 150 kadar baharat bitkisi vardır. Türkiye'nin ihraç ettiği baharatlar defne, kekik, kimyon, anason, çemen, rezene, kişniş ve kapari, uçucu yağlar ise gül ve sığla yağıdır (Akgül, 1993). Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler ihracatı yapan ülkeler arasında %5'lik bir paya sahiptir. Ülkemizde tıbbi bitkilerin ihracattaki payı her geçen gün artmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler dışsatım miktarı 1999 yılında 33.000 ton iken, 2003 yılında 52.000' tona yükselmiştir (Özgüven ve ark., 2004).

Tıbbi ve aromatik bitkilerden biri olan *Pimpinella anisum* L. (anason); ilaç, baharat ve gıda sanayiindeki geniş kullanım alanı nedeniyle büyük öneme sahiptir. *Pimpinella anisum*, Apiales takımından, Apiaceae familyasına ait tek yıllık, aromatik bir bitkidir. Çok eski bir kültür bitkisi olan anason Doğu Akdeniz orijinlidir. Türkiye, İtalya, Meksika, İspanya, Almanya, Hindistan, Orta ve Güney Amerika'da yetiştirilmektedir (İlisulu, 1968; Ceylan, 1996). Anasonun halk arasında Enison, Nanahan (Gaziantep) ve Raziyaneci-rumi olarak da adlandırılmaktadır (Baytop, 1999).

Anasonun kullanılan kısımları tohumları ve uçucu yağıdır. Anason tohumları botanik anlamda meyvadır. Drog ticaretinde ve farmakopilerde meyve (Fructus Anisi) olarak adlandırılır. Anason meyvası uçucu yağ içerir. Etken maddenin en önemli bileşeni olan Trans-anethol, anasonun kendine özgü kokusunu verir. Tatlımsı tat da bu maddeden kaynaklanır. Anasona koku veren, ancak acı olan diğer madde de Metilchavicol'dür (Ceylan, 1996).

Anason ısıtıcı, kurutucu, solunumu kolaylaştırıcı, ağrıları dindiricidir. Şişkinliklere ve zehirli yılanların sokmasına karşı kullanılır. Sindirimi kolaylaştırıcıdır. Bağırsaklardaki iltihap ve gazın tedavisinde iyileştiricidir. Çocuklarda hazım borusundaki mukoza iltihabında, bağırsak koliklerinde ve gaz sancılarında ilaç olarak tavsiye edilir. Tıpta serinletici olarak, sinir hastalarının yatıştırılmasında ve bu alanda kullanılan ilaçların hazırlanmasında faydalanılır. Anasonun uçucu yağı tıp ve eczacılıkta; mide, akciğer, göğüs hastalıklarının

tedavisinde kullanılan ilaçların bileşimine girer. Antidepresan, antifungal, spazm çözücü, diüretik etkiye sahiptir. Öksürük ilaçları ve pastillerin bileşimine katılır. Halk arasında anason uçucu yağı; anne sütünü arttırıcı, terletici ve idrar söktürücü olarak bilinir. Güve ve uyuza karşı da kullanılır (Baytop, 1963; Ceylan, 1996; Arslan ve ark., 2000). (Anonim, 1986)'ya atfen (Güven,1998) anason yağından elde edilen ve aroma maddesi meyan köktüne benzeyen bir maddenin, insanlarda kan basıncını arttırarak yüksek tansiyona sebep olduğunu bildirmektedir.

Menstrasyon dönemindeki gerginliği azaltır. Afrodisyak etkilidir. Uykusuzluğu giderici etkiye de sahiptir. Astım, nefes darlığı, mide bulantısı gibi hastalıklarda tedavi edicidir (Zeybek ve Zeybek, 1994). Aynı zamanda iltihap kurutucu bir baharattır (Özer, 2004). Hepatit ve prostat kanseri tedavisinde de kullanılır (Anonim, 2005a).

İlaç olarak kullanımı dışında anason gıda maddesi ve baharat olarak da kullanılır. Ekmek, simit, kraker, çörek, pasta, marmelat ve peynire koku ve aroma verici olarak katılır. Bazı Avrupa ülkelerinde, genç bitkinin yaprak ve sürgünleri salataya lezzet vermesi için koyulur (İlisulu, 1968; İncekara, 1979; Khan and Zaidi, 1983).

Anason uçucu yağı ilaç ve kozmetiklerin kötü kokularını kapatmak için parfüm, sabun, deterjan, krem ve losyonlarda koku verici olarak kullanılır. Diş macunu ve diş temizleme tozlarının yapımında, bunların tatlarının düzeltilmesinde faydalanılır (Goulden et al., 1966; Başer, 1997).

(Anonim, 1970)'e atfen (Kılıç, 1996) anason ve uçucu yağının lezzet verici olarak gıdalarda, alkollü içkilerde ve alkolsüz içeceklerde, donmuş süt ürünlerinde, jel ve pudinglerde, pipo tütünlerinde aroma vermek için kullanıldığını bildirmektedir.

Anasonun uçucu yağı, Türkiye'de en çok rakı yapımında kullanılır. Rakıya özel kokusunu veren maddedir. Anason meyvaları % 2-5 oranında uçucu yağ

içermektedir. Uçucu yağın karakteristik kokusu bileşimindeki Trans-anethol'den kaynaklanmaktadır. Anason meyvalarından su buharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağın %75-94'ünü Trans-anethol oluşturmaktadır. Anason uçucu yağı renksiz veya soluk sarı renkli ve keskin kokuludur. Rakıya su katılınca oluşan beyaz renk Trans-anetholden meydana gelmektedir (Başer, 1997). Ayrıca dünyanın birçok yerinde anasonlu likör yapılmaktadır.

Anason tohumlarında bulunan sabit yağın da ekonomik önemi olduğu ve Latin Amerika ülkelerinde kullanıldığı belirtilmektedir (Korkut, 1994). Anasonun küspesi %23 yağ ve %18 protein içerir. Hayvan yemi olarak da kullanılır (Hoppe, 1975)'e atfen (Başer, 1997).

Ülkemiz florasında bulunan bu bitkinin tarımı drog fructus ve uçucu yağ elde etmek amacıyla yapılmakta ve ihraç edilen tıbbi bitkiler içinde önemli bir pay almaktadır. Ülkemizde anasonun 1994-2003 yılları arasındaki ekiliş alanı, hasat edilen alan, üretimi ve verimi Çizelge 1.1'de verilmiştir (Anonim, 2005b). 1994 yılında ekim alanı 41000 ha, üretim 27500 ton, verim 6,054 kg/ha iken; 2003 yılında ekim alanı 21500 ha, üretim 12300 ton, verim 4,797 kg/ha olmuş ve son yıllarda bitkinin ekim alanı, üretimi ve veriminde bir azalışın olduğu dikkati çekmiştir.

Anason tarımında gözlenen azalışın nedenlerini şu şekilde sıralamak mümkündür. Çiftçinin sertifikalı tohumluk kullanmaması, üretim tekniği, gübreleme ve zirai mücadele gibi konularda yeterli bilgiye sahip olmaması ve devlet tarafından alım desteğinin kaldırılmasıdır.

Ülkemizde Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgelerinde ve İç Anadolu Bölgesi'nin bazı illerinde anason yetiştiriciliği yapılmaktadır. Çizelge 1.2'de 1999-2003 yılları arasındaki illere göre anason ekim alanı, hasat edilen alan, üretim ve verim miktarı verilmiştir (Anonim, 2005b). Çizelge incelendiğinde, en fazla ekim alanına sahip ilimizin Burdur olduğu, bunu Denizli ilinin izlediği görülmektedir.

Çizelge1.1. 1994-2003 yılları arası Türkiye'nin anason ekiliş alanı, hasat edilen alanı, üretimi ve verimi

Yıllar	Ekiliş Alanı (ha)	Hasat Edilen Alan (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
1994	41000	41000	27500	6.054
1995	36000	35990	25000	6.307
1996	35000	33400	19000	5.677
1997	34000	34000	21000	6.097
1998	43500	43340	25000	5.969
1999	41000	40455	23000	5.821
2000	36000	35860	20000	6.303
2001	21000	20999	11000	6.054
2002	22000	22000	13000	5.664
2003	21500	21500	12300	4.77

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü Bilgi Dağıtım Şubesi, Ankara 2005

Ülkemizden birçok ülkeye anason ihracatı yapılmaktadır. Çizelge 1.3'de 1999-2004 yılları arasında Türkiye'den anason ihracatı yapılan ülkeler, ihrac miktarları ve değerleri verilmiştir (Anonim, 2005b). Çizelgeden 2004 yılı verileri incelendiğinde; en fazla ihracatın Brezilya'ya yapıldığı, ABD, Almanya ve İspanya'nın bunu takip ettiği dikkati çekmektedir.

Çizelge 1.2. 1999-2003 yılları arası Türkiye'nin illere göre anason ekim alanı, hasat edilen alanı, üretimi ve verimi

İller	Ekim alanı (ha)					Üretim (ton)					Verim (kg/ha)				
	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Afyon	5.308	4.74	1.93	2.256	1.965	2.537	2.672	841	1.401	1.112	481	566	436	621	566
Antalya	4.881	4.5	3.2	3.35	2.718	3.236	2.6	2.39	2.423	1.892	663	591	747	723	696
Balıkesir	250	250	250	240	376	150	125	225	200	250	600	500	900	833	665
Burdur	17.682	14.29	9.199	9.338	9.609	10.107	7.918	4.134	4.922	4.938	588	554	449	527	514
Bursa	1.403	1.148	998	578	622	515	511	451	288	288	367	445	452	498	463
Denizli	9.603	7.158	4.994	5.856	5.791	5.354	4.004	2.695	3.532	3.734	558	559	540	603	645
İzmir	104	74	39	35	38	42	30	16	15	21	404	405	410	429	553
Muğla	1.3	3.616	300	300	323	780	1,98	180	180	30	600	548	600	600	93
Uşak	37	37	35	-	-	37	37	26	-	-	1	1	743	-	-
Aydın	-	25	-	-	-	-	4	-	-	-	-	400	-	-	-
Kütahya	432	162	55	47	58	242	119	42	39	35	560	735	778	830	603

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü Bilgi Dağıtım Şubesi, Ankara 2005

Çizelge 1.3. 1999-2004 yılları arasında anason ihracatı yapılan ülkeler, ihracat miktarları ve ihracat değerleri

ÜLKELER	YILLAR											
	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	Miktar (kg)	Değer (\$)	Miktar (kg)	Değer (\$)	Miktar (kg)	Değer (\$)	Miktar (kg)	Değer (\$)	Miktar (kg)	Değer (\$)	Miktar (kg)	Değer (\$)
ABD	781900	1779864	983891	1631929	1146693	1710016	783133	1281590	945019	1448440	701734	1049241
Brezilya	556500	1262619	738500	1203828	665250	1042494	546400	873346	692200	957031	791641	1117364
Almanya	444025	1034965	518670	899177	363381	585247	554280	1024940	380839	672614	507133	896518
İspanya	211910	520780	143406	194032	122775	149283	111320	170682	138239	205843	362516	510458
İtalya	179900	427411	118725	205217	228030	363822	173347	293392	166080	264331	203490	314846
Paraguay	157500	384473	86000	162968	66500	104202	3000	5145	80500	122206	110000	162677
Hollanda	104995	235773	310990	587205	290160	453459	92360	149361	85000	149224	119870	188154
Fransa	72275	163537	102299	143467	147400	211696	60450	87230	133358	188786	114250	188413
Kanada	68900	158020	64650	116894	62700	96337	36250	67026	39906	61591	37006	54900
İsrail	47792	93430	49010	64112	40550	55620	24500	33185	10000	13649	32403	41019
Yunanistan	44450	101903	65150	106362	104950	141086	77800	128888	62940	101562	75460	115126
Belçika/Libnan	32000	74619	49536	90848	40000	60904	49000	85706	36800	60109	60240	98450
İngiltere	26250	71410	28605	65115	6407	12250	6695	14448	10180	19905	7176	13409
Japonya	20520	46025	22500	36625	12500	23750	17500	33125	24000	40150	-	-

*2004 yılı bilgileri geçicidir.

*2001, 2002, 2003 ve 2004 yıllarına ait veriler Anason ve Çin anasonu tohumlarının değerleridir.

Kaynak: Devlet İstatistik Enstitüsü Bilgi Dağıtım Şubesi, Ankara 2005

II. Dünya savaşı sonrasında, ucuz ve bol miktarda gıda üretmek için tarımsal faaliyetlerde yoğun girdi kullanımı, kullanılan bu girdilerdeki insan ve çevre sağlığını tehdit edici unsurlar (pestisitler, kimyasal gübreler vs. kullanımının yaygınlaşması) artmıştır (Anonim, 2005c). Sentetik kökenli hormonlar, pestisitler, herbisitler ve gübreler; toprağı, topraktaki canlıları ve yetişen bitkileri, bitkilerin fizyolojisini kötü yönde etkilemektedir. Geleneksel metotla yapılan tarım ile gıda üretimi artmış, fakat bu tarım şekli ekolojik dengeyi bozmuş ve iyi tarım topraklarının verimliliğinin azalmasına neden olmuştur.

Zaman içerisinde yoğun girdi kullanımının sebep olduğu olumsuz etkiler tartışılmaya başlanmış ve bu etkilerin boyutları bilimsel çalışmalarla da ortaya konulmuştur. Böylece sentetik kökenli hormonların, pestisitlerin ve gübrelerin çevre, insan ve bitki sağlığını kötü yönde etkilediğı fikri kabul edilmiş ve özellikle gelişmiş ülkelerde toplum bilincinin oluşması sonucu, insan ve çevre sağlığına olan ilgi artmış, bu konuyla ilgili bazı uluslararası teşkilatların kurulması (Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu- IFOAM) ile de ekstansif tarıma yönelim süreci başlamıştır (Anonim, 2005c).

Son yıllarda, tarımsal üretimde kullanılan kimyasalların insana ve çevreye verdiği zararı azaltmak amacıyla, ekolojik (=organik= biyolojik) tarım ve ekolojik (doğal) tarım ürünlerinin kullanımı yeniden önem kazanmıştır.

Organik tarım, Dünya’da özellikle 1970’li yıllarda başlayan ve 1990’lı yılların ortalarına kadar etkisini devam ettiren, yoğun tarımsal girdi kullanımının yarattığı çevre ve sağlık sorunlarının önlenmesinde önemli bir üretim şekli olarak tanımlanabilir. Diğer yandan organik tarım sadece gıda üretim kaynağı değil, biyolojik çeşitliliğın korunmasının, erozyon, çölleşme ve iklim değişikliğine neden olan faktörlerin etkisinin giderilmesinin de başlıca dayanağı ve ülkemizin tarımsal üretim yönünden daha az verimli bölgeleri için gözden uzak tutulmaması gereken tarımsal üretim modelidir (Anonim, 2005c).

Organik tarımın amacı; gelecek nesilleri korumak, enerji tasarrufu sağlamak, su kalitesini korumak, ekonomik üretimi hedeflemek, tarım çalışanlarını korumak, dar gelirli çiftçinin gelir düzeyini yükseltmek, biyolojik çeşitliliği sağlamak ve ürünlerde daha zengin bir aroma yaratmaktır. Çünkü sentetik kimyasallar kullanılmadan üretilmiş olan organik ürünlerin albenisi, konvansiyonel ürünlerden daha düşüktür. Ancak gerek; besin, mineral, vitamin, tat ve aromaları gerekse de, hasat sonrası raf ömürleri konvansiyonel ürünlerden daha fazladır (Anonim, 2005c).

Bu sebeplerin tümü araştırmacıları, üreticileri ve tüketicileri ekolojik tarımsal girdilere ve ekolojik tarım ürünlerine yönlendirmektedir (Soyarat ve Fitol, 2002). Ekolojik tarımsal girdilerden biri olan organik gübre; toprağın biyolojik, kimyasal ve fiziksel yapısını düzeltir. Furda yapı oluşmasını sağlar, su tutma kapasitesini ve su geçirme oranını artırır. Mikroorganizmaların hem miktar, hem de etkinlikleri üzerine olumlu etkisi vardır. Aynı zamanda nem, sıcaklık, havalanma gibi özelliklerini düzelttiğinden topraktaki biyolojik faaliyet yükselir. Toprakta uzun süre kalan ahır gübresi, üretilen kültür bitkisinin veriminin artmasını sağlar. Ahır gübresi ile bitkiler organik madde, N, P, K, Mg ve kireç bakımından zenginleşir. Toprağa verilen besin maddelerinin tutma kabiliyetini artırır. Rengi koyulaşan toprak daha çabuk ısınır (Haase, 1964; Kovancı ve ark., 1985; Ceylan, 1987; Sever, 1991; Doğan ve ark., 1991).

Organik maddenin diğer bir yararı da, bitkiye verilen mineral gübrenin kullanım etkinliğini arttırmasıdır. Aşırı miktarda ve sürekli olarak mineral gübrelerin kullanılması, toprakta biyolojik aktivitenin azalmasına sebep olmaktadır. Toprakta hem fazla verim alabilmek, hem de organik madde içeriğini yükseltmek için, mineral gübreler organik gübreler ile birlikte kullanılmalıdır. Yapılan araştırmada organik gübrelerin % organik madde içeriğini, başlangıca göre %5-12 oranında yükselttiği belirlenmiştir (De la Lande Cremer, 1970)'e atfen (Sever, 1991). Bitkilerin iyi bir şekilde gelişebilmesi için toprakta yeterli miktarda humus bulunmalıdır. Humus; toprağın yapı, hava değişimi, su geçirgenliği, bitkide faydalanılabilir su kapasitesi ve iyon değişimi gibi verimlilik özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir (Ceylan, 1987).

Tarla iyi çürümüş ahır gübresi ve diğer organik maddelerce ne derece zengin olursa, ticari gübreler o nispette etkili olurlar. Organik maddeleri çoğaltılmış bir toprakta, verilen ticari gübrenin en az miktarı bile tam etkili olur. Örneğin; patatesten ahır gübresi yanında verilen N gübresinin etkisi, ahır gübresi verilmemiş olanınkine göre %23 daha yüksek olmuştur (Haase, 1964). Tahıllarda azotun etkisi, ahır gübresi verilmiş çapa bitkisinden sonra ekilen ve N verilen tahıllarda verim %7 fazla olmuştur (Haase, 1964). Buğday verimlerinin mineral gübrelerle %57-77 arasında, organik gübrelerle %69-74 arasında arttığını; buna karşın organik gübre + mineral gübre kombinasyonu ile %76-115 arasında artış gösterdiğini saptamışlardır (Perovici et al., 1986)'e atfen (Sever, 1991). Yapılan diğer bir araştırma sonucunda da organik gübre ile mineral gübrenin birlikte kullanımının etkileri tespit edilmiştir. Organik gübre ve mineral gübre kombinasyonu besin dönüşümünü, toprak neminin korunmasını, katyon değişim kapasitesinin ve erozyonun kontrolünü sağlar. Besin dinamiğini; organik artıkların kombinasyonu, iklim, ürün ve yönetim faktörleri etkiler. Organik materyal ürünün ihtiyacı olan besin kullanımını geliştirir. Azot kullanımının etkisini geliştirme ve N kaybını azaltmada topraktan sağlanan organik maddenin dengesi önemlidir. Organik kaynaklardan salınan azot; onların besin içeriğine, kalitesine, toprak içeriğine, çevresel etkilere ve yönetim faktörlerine bağlıdır. Toprak ıslahı amacıyla ve N kaynağı olarak organik materyallerin kullanılması esasına dayanan, toprak dinamiği-ürün eş zamanlı modelini (besin yönetimi) Afrika/Saharan'da uygulamaya çalışmışlardır (Singh et al., 2001).

Ülkemizde organik tarımın gelişimi ise, Avrupa ülkelerinden gelen talepler doğrultusunda başlamıştır. 1984-1985 yıllarında ilk olarak kuru üzüm ve kuru incir organik olarak üretilerek Avrupa ülkelerine ihraç edilmiştir. Gerek miktar, gerekse tür açısından dış ülkelere gelen talep ülkemizin organik üretim deseninde belirleyici rol oynamıştır (Anonim, 1998).

Türkiye'de 174 adet ham ürün, 300 adet işlenmiş ürün, 13.044 üretici, 103.190 ha ekim alanı ve 291 ton ürün ile organik tarım hızla artmaktadır. Ülkemizde üretilen ekolojik ürünlerin neredeyse tamamı ihraç edilmektedir. Türkiye'den ihraç edilen

ekolojik ürünler ve ihracat miktarları Çizelge 1.4.'de verilmiştir. 1998 verilerine göre toplam 20866.17 ton ihracat gerçekleştirilmiştir (Anonim, 1998).

Çizelge 1.4. İhraç edilen ekolojik ürün miktarları

Ekolojik Ürün	İhracat Miktarı (Ton)
Kuru ve kurutulmuş meyveler	14307.52
Yaş meyve	3172.30
Sebze	187.60
Tarla bitkileri	2684.17
Tıbbi bitkiler	11.66
Diğerleri	502.92
Toplam	20866.17

Tıbbi ve aromatik bitkilerin de organik yetiştiricilikteki yeri önemlidir. Çünkü tıbbi bitkilerin başta gıda sanayi olmak üzere, baharat, uçucu yağlar, gıda katkısı, kıvam verici, antioksidan vs., ilaç olarak kullanım (bitkisel çay, ilaç hammaddesi, ilaç yardımcı maddesi) ve zirai mücadele (insektisit, fungusit, herbisit) gibi birçok kullanım alanı vardır (Altındişli, 2004).

Avrupa Birliğindeki ülkelerde, tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirme alanı 4137 ha, üreten işletme sayısı 421 ve üretim miktarı 3029 tondur (Altındişli, 2004). Ülkemizde 1000 kadar tıbbi bitki bulunmakta, 70–100 kadarının ihracatı yapılmaktadır. En çok ihraç edilen tıbbi ve aromatik bitkiler:

Defne	3357 ha.}doğadan toplanan
Adaçayı	761 ha.}doğadan toplanan
Kekik	2696 ha.}doğadan ve kültürel yetiştiricilik
Anason	232 ha.
Biberiye	212 ha.
Kimyon	129 ha.

Kaynak: (Tınmaz, 2001)'e atfen Altındişli, 2004

Tıbbi bitkilerde, ekolojik tarım denemeleri ile ilgili çalışmalar çok azdır. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tıbbi ve aromatik bitkilerin organik olarak yetiştirilmesi konusunda çalışmaktadır. Örneğin; kekik fidelerinin organik olarak yetiştirilmesine çalışılmaktadır. Başmakçı (Afyon) Gül Kooperatifi tarafından da organik gülün yetiştirilmesi üzerinde yapılan çalışmalar halen devam etmektedir.

Bu araştırmada; eski bir kültür bitkisi olan, ülkemiz için ihracatta, ilaç, kozmetik ve besin sanayiinde önemli bir yere sahip bulunan, *Pimpinella anisum* L. (anason) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinin verimi ve kalitesi üzerine, organik ve inorganik gübrelerin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Organik gübre çeşitlerinin tıbbi bitkilerde verime ve kaliteye etkileri ile kimyasal gübrelerin verime ve kaliteye olan etkileri arasındaki farklar merak edilmektedir. İhracatta önemli bir yer tutan anason bitkisinde ise böyle bir çalışmanın yapılması verim ve kalite (etken madde oranı) açısından merak edilen konulara açıklık getirecek, ekolojik tarım yetiştiricisi olan üreticilere, ihracatçı firmalara ve tüketicilere yol gösterecektir.

2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Agronomik Özellikler

Tayşi ve ark., (1977), Bornova ekolojik koşullarında İspanya, Çeşme ve Isparta kökenli anason (*Pimpinella anisum* L.)'lar üzerinde yaptıkları araştırmada, Kasım, Şubat ve Mart aylarındaki ekimlerde en yüksek verimin Şubat ayı başında yapılan ekimden elde edildiğini, Çeşme tipinin ortalama 43 kg/da, İspanya tipinin ise 73 kg/da dane verimi verdiğini belirtmişlerdir. Çalışmada, N (azot) gübrelemesinde verimin; 2 kg/da azota karşın 4 kg/da azotta daha fazla olduğunu, buna karşın 6 kg/da azotta verimde bir azalma görüldüğünü bildirmişlerdir. En fazla uçucu yağı Çeşme anasonunda (%2-2.5), en düşük uçucu yağı da Isparta anasonunda (%1.6) bulmuşlardır. Uçucu yağ oranının azotlu gübre miktarının artması ile azaldığı, ölçülü bir azotlu gübrelemenin olumlu etki yaptığını, ancak yüksek azot dozunun yüksek fosfor gübrelemesi ile birlikte olumlu sonuç verdiğini belirtmişlerdir 'ye atfen (Bayram,1992).

Kevseroğlu (1982), Balıkesir, Burdur, Çeşme, Denizli, Isparta, İspanya ve Mısır orijinli anasonların çimlenme oranlarını, bin tane ağırlığını, hektolitre ağırlığını, uçucu yağ oranlarını ve çimlenme gücünü incelemiştir. Tohumların çimlenme oranları %82.7 ile %90.2 arasında değişmiştir ve çimlenme oranlarını Balıkesir örneğinde %90.2, Burdur %86.4, Çeşme %88.9, Denizli %88.1, Isparta %87.4, İspanya %82.7 ve Mısır'da %85.4 olarak tespit etmiştir. Ekotiplerin bin tane ağırlıkları 3.71-5.46 g, hektolitre ağırlıkları 31.08- 40.76 kg, uçucu yağ oranları da %2.1- 2.83 arasında değişim göstermiştir.

Gangrade et al., (1989), Hindistan'da mikrobelerin elementlerinin anasonun verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları üç yıllık denemede, bitkilere temel gübre olarak NP (20-30 kg/ha) ve S, M, Zn, Fe (sırası ile 18.6-1.2-5.6 ve 2.0 kg/ha) vermişlerdir. NP+ Fe gübrelemesinde 82.44 kg/da ile en yüksek tohum verimi almışlardır. Bunun uçucu yağ verimi de 2.93 kg/da olmuş ve sıralamada ikinci

gelmiştir. NP+Zn gübrelemesinden 2.98 kg/da ile en yüksek uçucu yağ verimi elde etmişler; tohum verimi de 80.4 kg/da olmuştur. Uygulamaların uçucu yağın fiziksel ya da kimyasal özellikleri üzerinde belirgin bir etkisi olmamıştır.

Sever (1991), Her türlü organik madde artıklarını toprağa karıştırıp C:N dengesini de dikkate alarak verim gücünü yükseltmek amacı ile yaptığı denemede; hazırlanan parsellere çöp ve yeşil gübre olarak fiğ-arpa karışımı kullanmıştır. Karışım çiçeklenme döneminde sürülerek toprağa karıştırılmıştır. Ayrıca parsellere azot dozları uygulamış ve sırası ile pamuk, buğday ve mısır ekmiştir. Her bitkinin üretim verileri ile beraber deneme sonunda toprak analizleri yapmıştır. Sonuç olarak; pamuk ve buğdayda yeşil gübreleme ile en yüksek azot dozu en fazla verimi vermiştir. Mısırdaki ise çöp ve yeşil gübre ile en fazla verim elde etmiştir. Her üç üründe de azot dozlarının artışı ile verim artmıştır. Ayrıca toprağın % organik madde içeriği uygulanan organik gübrelerle başlangıca göre %5-12 oranında artmıştır.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, kültür anasonlarının (*Pimpinella anisum* L.) bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek üzere, iki ayrı deneme kurmuştur. Birinci denemede farklı sıra arası mesafeleri (20- 40- 60 cm) ve tohum miktarlarının (1.5-2.5-3.5 kg/da) anason ekotipleri (Antalya, Denizli, Fethiye, Çeşme) üzerine etkilerini araştırmıştır. Deneme faktörlerinin tohum verimi üzerine etkili olduğunu, en yüksek verimin Çeşme (ort. 57.8 kg/da), en düşük verim Denizli (ort. 44.7 kg/da) ekotipinde elde edildiğini belirtmiştir. 40 cm, sıra arası mesafesinin tohumluk miktarlarından da 1.5 kg/da tohumluk miktarının en uygun olduğunu belirtmiştir. Ayrıca uçucu yağ oranının anason ekotiplerine göre farklılık gösterdiğini, en yüksek değerin Fethiye (ort. %2.8), en düşük değerin de Çeşme (ort. %2.1) ekotipinden elde edildiğini kaydetmiştir. Sıra arası mesafeleri ve tohumluk miktarlarının uçucu yağ oranı üzerine etkilerinin ise, oldukça az olduğunu vurgulamıştır. Araştırmacı ikinci denemede farklı ekim yöntemi (serpme ve sıraya) ve gübre dozlarının (0-3-6 kg/da N ve 0-6 kg/da P₂O₅) yine aynı anason ekotipleri üzerine etkilerini incelemiştir. Deneme faktörlerinin tümü tohum verimi üzerine etkili olduğunu bildirmiş ve en fazla verimi Çeşme (ort. 49.1 kg/da), en az verimi de

Denizli (ort. 42.6 kg/da) ekotipinde bulmuştur. Tohum veriminin sıraya ekim yönteminde, serpme ekim yöntemine göre %14.7 oranında arttığını ve gübre dozu uygulamalarından en iyi sonucun 3 kg/da N, 6 kg/da P₂O₅ dozlarından elde edildiğini bildirmiştir. Aynı zamanda ekotipler arasında uçucu yağ oranı bakımından da belirgin farklılıkların olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı bitki boyunun 40.1-45.1 cm, bitki dal sayısının 6.5-7.9 adet/bitki, biyolojik verimin 121.1-142.2 kg/da, hasat indeksinin 35.8-41.3 ve bin tane ağırlığının 2.37-2.65 g; arasında değiştiğini belirlemiştir.

Işık (1992), Burdur ve Isparta yöresinde yürüttüğü çalışmada, azot ve fosforlu gübre dozlarının anasonda verim üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı sulu tarımda ve kuru şartlarda yetiştirilen anasondan, yüksek seviyede verim elde edebilmek için, azotlu ve fosforlu gübre uygulaması gerektiğini bildirmektedir. Bitki besin maddeleri de dikkate alınarak, en uygun seviyede tohum verimi elde edebilmek için sulanır şartlarda 7.0 kg/da, kuru şartlarda ise 5.7 kg/da azot ile azotlu gübre uygulaması yapmak gerektiğini; sulu tarımda 7.5 kg/da, kuru şartlarda ise 4.9 kg/da P₂O₅ ile fosforlu gübre uygulaması gerektiğini belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, azotlu gübre uygulamalarında en yüksek verimi 103.8 kg/da, en düşük verimi 72.6 kg/da; fosforlu gübre uygulamalarında en yüksek verimi 97.5 kg/da, en düşük verimi ise 66.2 kg/da olarak bulmuştur.

Scheffer et al., (1992), Parane Cumhuriyeti Üniversitesi Araştırma Merkezi'nde yaptıkları çalışmada; *Achillea millefolium* L. (civanperçemi)'da organik gübrenin uçucu yağ bileşimi ve verimine etkisini araştırmışlardır. Organik gübre olarak sığır gübresi + saman (%1.17 N, %0.21 P, %0.95 K) kullanmışlar ve 5 farklı azot dozu uygulamışlardır. Tüm gübre uygulamaları ile uçucu yağ veriminin ve biomassın arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca çiçek olgunlaşmasında N ve K uygulamalarının etkisinin olmadığını, fakat P oranlarının uygulamalar arasında fark oluşturmamasına rağmen kontrol parseli ile karşılaştırıldığında gübre uygulamalarının, P oranlarını önemli bir şekilde artırdığını tespit etmişlerdir. Topraktaki C, K, Ca, Mg miktarları ve toprak pH'sının uygulamalardan

etkilenmediğini, fakat P oranını %150 arttırdığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte gübre uygulamalarından uçucu yağın bileşenlerinin etkilenmediğini de vurgulamışlardır.

Lee et al., (1996), Kore'de yapılan bir çalışmada; *Codonopsis lanceolata* bitkisinin gelişimine ve uçucu yağ kalitesine gölgelemenin (0 ve %55) ve organik maddenin (0, 10, 30 t/10a) etkisini araştırmışlardır. Organik madde uygulanmamış topraklarda gölgelemenin köklerin taze ağırlığını 45.1 g/bitki'den, 24.2 g/bitkiye düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Tam ışıktanmada yaprak genişliği, yaprak sayısı ve gövde genişliğinin (asma kütüğü şeklinde) arttığını belirtmişlerdir. Gölgelememiş parselde K, Ca, Mg içeriğinin daha fazla olduğunu ve kontrole göre organik madde içeriğinin de yükseldiğini bildirmişlerdir. Aynı zamanda ham protein ve lif oranının, gölgelememiş parselde yüksek olduğunu kaydetmişlerdir. Organik maddenin oranının artması ile arginin miktarının da arttığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, gölgelemenin uçucu yağ verimini azalttığını, fakat organik madde eklenince uçucu yağ veriminin arttığını vurgulamışlardır. En yüksek uçucu yağ veriminin (%0.007) tam ışıktanmanın olduğu ve organik madde ile ıslah edilmiş (30 t/10a) uygulama parselinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca uçucu yağ bileşiminin gölgeleme ve organik madde uygulamasından etkilenmediğini, ancak organik madde ve gölgeleme uygulamasından, daha kaliteli uçucu yağ elde edildiğini saptamışlardır.

Dethier et al., (1997), Brundi'de yaptıkları bir çalışmada *Vetiver zizanioides* (kabe samanı) bitkisinde hasat zamanının ve kültürel uygulamaların bitkinin yağ kalitesine etkisini saptamaya çalışmışlardır. Organik gübrenin (20 t/ha) ve organik gübre + NPK mineral gübre kombinasyonunun (80, 160, 160) kök verimine, hasat zamanına (12, 14, 16 ve 20 ayda), uçucu yağ verimine, kalitesine ve bileşimine etkisini incelemişlerdir. Organik gübre + NPK kombinasyonunun kök verimini, 16. aydan sonra 20. aya kadar olan dönemde 1500 kg/ha'dan 2400 kg/ha'a yükselttiğini tespit etmişlerdir.

Arslan ve ark. (2000), Ankara koşullarında anasonun 30 popülasyonunu kullanarak yürüttükleri çalışmada; tohum veriminin 56.5-88.9 kg/da, biyolojik verimin 166.7-237.5 kg/da, bitki başına tohum veriminin 1.04-2.31 g, bin tane ağırlığının 4.00-5.39 g, bitki boyunun 44.2-58.9 cm, dal sayısının 5.13-8.33 adet, meyvalı dal sayısının 3.00-5.23 adet ve şemşiyecik sayısının 15.30-22.20 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ram et al., (2003), Hindistan'da 1996-1998 yılları arasında yaptıkları çalışmada *Pelargonium graveolens*'de (sardunya çiçeği), organik malçın azotlu gübre kullanım randımanına, herba ve uçucu yağ verimine etkilerini araştırmışlardır. Organik malç olarak çeltik samanı (7t/ha); 0, 80, 160, 240 kg/ha olmak üzere 4 farklı azotlu gübre dozu kullanmışlardır. Sekiz uygulama parseline (organik malçlı azot dozları ve organik malçsız azot dozları) elde edilen sonuçlara göre; organik malç uygulanan parsellerde, organik malçsız kontrol parsellerine göre, herba ve uçucu yağ veriminin %23- 27 oranında arttığını kaydetmişlerdir. Organik malç uygulanmış 160 kg/ha N dozunda, malçsız aynı dozda N uygulanan parsele göre, daha yüksek verim alındığını belirtmişlerdir. Organik malç bitkinin N'dan yararlanma oranını arttırmış, malçlanmamış kontrol parseline göre; %28.4'den %33'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Organik malçlı 160 kg/ha N dozu uygulanan parselin, 80 kg/ha N dozu uygulanan parsele göre daha iyi ürün verdiğini, organik malçlı 160 kg/ha N dozu verilen parselden ise, malçsız kontrol parseline göre 18.4 kg/ha daha fazla uçucu yağ elde edildiğini saptamışlardır. Fakat uçucu yağın bileşenlerinden citronellol ve geraniolün, organik malç ve azotlu gübre kullanımından etkilenmediğini, ancak değerlerin uluslararası standartlara uygun olduğunu da belirtmişlerdir.

2.2. Teknolojik Özellikler:

Baytop (1963), anason meyvalarından su buharı distilasyonu ile elde edilen uçucu yağın, renksiz karakteristik kokulu bir sıvı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Anadolu menşeli uçucu yağların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin şu şekilde olduğunu da bildirmiştir:

Yoğunluk (20⁰C) : 0.9864-0.9826

Kırılma indisi (21⁰C) : 1.5594-1.5490

Donma noktası : +18.5 °C

Anethol oranı : %75.5- 78.3 `ye atfen (Bayram, 1992).

Kubeczka and Bohn (1986), yaptıkları çalışmada *Pimpinella anisum* L.`da tohum, herba ve köklerde anethol yüzdesini araştırmış ve meyvada %94.14, herbada %29.40 ve köklerde %3.39 oranında anethol saptamıştır `ye atfen (Bayram, 1992)

Kaya (1990), Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinde bazı kalite özelliklerini ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada; materyal olarak Çeşme, Karaburun, Urla ve Gölhisar kökenli çeşitleri kullanmıştır. Çeşitlerdeki uçucu yağ oranını %1.82-%2.91, uçucu yağın anethol oranını ise %95.84-%97.18 olarak belirlemiştir.

Satıbeşe (1992), depolama süresinin anasonun uçucu yağının bileşimine etkisini araştırdığı çalışmasında; Çeşme, Burdur, Tavşanlı ve Acıpayam`dan temin edilen materyali kullanmıştır. Örneklerdeki uçucu yağ oranının %2.45 (Burdur) ile %3.14 (Tavşanlı) arasında değiştiğini, uçucu yağdaki anethol oranının ise, depolama başlangıcında %98.247- 99.978 arasında olduğunu kaydetmiştir. Araştırılan diğer özelliklerinden sabit yağın %11.33-14.59, ham selülozun %8.12-8.47, proteinin %14.97- 19.89 ve toplam külün %5.12-7.81 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Kılıç (1996), değişik yörelerden sağlanan anason tohumlarının biyolojik ve fiziksel özellikleri üzerine yaptığı bir araştırmada, bin tane ağırlıklarını 1.91-2.78 g, uçucu yağ oranlarını ise %1.3-3.7 arasında bulmuştur.

Anason yağı ile ilgili bazı kodeks ve farmakopelerde yer alan bilgiler Çizelge 1.5.'de verilmiştir.

Çizelge 1.5. Anason yağının bazı kodekslerde belirtilen fiziko kimyasal özellikleri ve başlıca bileşenleri

Farmakope ve Kodeks İsmi	Başlıca Bileşenleri	Yoğunluk (ml/g)
Türk Farmakopesi 1974	-	0.977-0.991
The pharmaceutical codex-Incorporating The British Pharmaceutical Codex-London 1979	Anethol (%80-90) Methylchavicol (Estragol) p-Methoxy-phenylacetone (anise ketone)	0.978-0.988
The United States Pharmacopeia The National Formulary 1985-London	-	0.978-0.988
Dab-9 Kommitter Band-2 1986-Frankfurt	Trans-anethol (%80-95) Methylchavicol Anisaldehyd 4-Methoxy-2-(trans-1 propenyl) phenyl 2-methylbutyrate mono, sesqui ve diterpenin küçük miktarları	0.979-0.0994

Kaynak: Bayram, 1992

3. MATERİYAL VE METOT

3.1. Deneme Materyali

Anason 30-50 cm yükselebilen tek yıllık otsu bir bitkidir. Kök ince ve oldukça kısa iğ şeklindedir. Sap, yuvarlağımsı olup az veya çok tüylüdür. Bu özellik morfolojik yönden anasonu kişniştan ayıran en önemli özelliktir. Yapraklar bitkide bulundukları yere göre üç değişik şekil gösterir. Alt yapraklar uzun saplı, şekilleri yuvarlağımsı kalp veya böbrek şeklinde, kenarları az veya çok derin dişlidir. Orta yapraklar üç parçalı olup temele doğru daralırlar. Üst yapraklar sapsız, genellikle dar mızrak şeklinde ve üç parçalıdır. Bitki toprak üstünün son üçte birinde dallanır ve bu dalların ucunda şemsiye şeklinde seyrek çiçek kümeleri bulunur. Bir çiçek kümesi 8-15 adet ışımsız dalcıktan oluşmaktadır. Anason çiçekleri küçüktür. Brakte yaprakları yoktur veya bir tane brakte yaprağı bulunur. Bu yapraklar iplik şeklindedir. Çanak yapraklar çok küçük ve 5 dişlidir. Taç yaprakları 5 adet ve beyaz renklidir. (Ceylan, 1996).

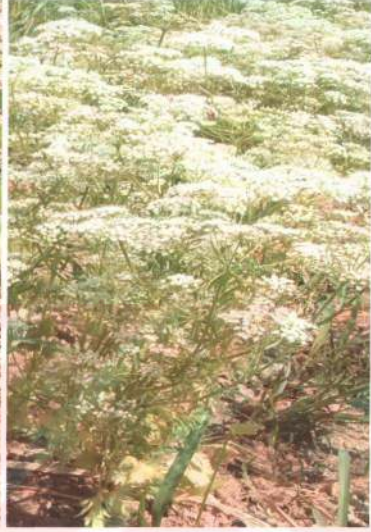
Anasonda meyve ile tohum bir arada yani karyotipiktir. Meyveler yumurta veya armut şeklinde, 3-5 mm uzunluğunda, üzerleri damarlı olup, olgun meyveler açık kahverengidir. Meyvelerin üzerindeki damarların yağ damarı olduğu bilinmektedir (Er, 1997).

Denemede kullanılan Fethiye, Çeşme ve Denizli ekotipleri doğal seleksiyon yoluyla gelişmiş o bölgenin ekolojisine uyum sağlamış tiplerdir. Gölhisar çeşidi Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından seleksiyon ıslahıyla geliştirilmiş tescilli bir çeşittir.



Şekil 1. Anason tohumu





Şekil 2 Anason (*Pimpinella anisum* L.) **Şekil 3** Anasonun çiçeklenme dönemi
bitkisinin fide dönemi

Anason bitkisinin verim ve kalitesini doğrudan etkileyen uygulamalardan birisi de gübrelemedir. Özellikle azotlu gübre miktarı çok önemlidir. Yüksek dozdaki azot, bitkinin yeşil aksamının artmasına, ancak tane bağlama ve uçucu yağ oranlarının düşmesine neden olmaktadır. Anasonda toprak altı gübresi olarak uygulanmak üzere saf madde olarak 5 kg/da N, 5-7 kg/da P_2O_5 , 8-10 kg/da K_2O uygulanmaktadır (Sarı ve ark., 2004).

3.2. Deneme Yeri ve İklim Özellikleri:

Bu araştırma, 2005 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırma yerinin denizden yüksekliği 56 m, enlemi 37°51' ve boyları 27°51' dir.

Araştırma yerinin uzun yıllara ilişkin ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış miktarı (mm) ile denemenin yürütüldüğü vejetasyon dönemine ait, aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık minimum ve maksimum sıcaklık (°C) ve toplam yağış miktarı (mm) değerleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma yerinin (Aydın ili) uzun yıllar ortalaması ve 2005 yılına ait aylık sıcaklık (°C), aylık maksimum ve minimum sıcaklık (°C) ve toplam yağış değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)				Yağış Toplamı (mm)	
	Ort.	Min.	Max.	Uzun Yıl ort.	Ort.	Uzun Yıl ort.
Ocak	9.4	-0.4	21.4	8.1	62.2	99.9
Şubat	8.2	-2.6	19.6	8.9	155.7	82.5
Mart	12.1	-1.2	24.2	11.7	92.6	71.3
Nisan	15.7	1.4	30.7	15.7	39.8	60.1
Mayıs	21.1	8.0	35.4	20.9	61.1	36.6
Haziran	25.3	14.0	36.5	26.0	7.9	14.9
Temmuz	28.8	18.0	40.2	28.4	9.3	3.5
Ortalama	17.2	5.3	29.7	17.1	61.2	52.6

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

3.3. Toprak Özellikleri:

Deneme alanının toprak analizleri Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.3.'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; deneme toprağının tınlı bünyeye sahip olduğu görülmektedir. Deneme toprağı kuvvetli alkali, tuzsuz, kireçli, organik madde açısından fakir, fosfor açısından orta ve potasyum açısından zengin durumdadır (Seferoğlu ve Aydın, 2005).

Çizelge 3.3. Deneme yeri toprağının analiz sonuçları

Saturasyon yüzdesi	Bünye	Toplam Tuz (%)	pH (H ₂ O)	CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	P (ppm)
%48.5	Tınlı	0.023	8.42	3.05	0.62	10.1
-	-	Tuzsuz	K.alkali	Kireçli	Çok düşük	Orta
K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
263	2425	245	159	6.2	0.5	4.8
Yüksek	Orta	Yüksek	Orta	Yeterli	Noksan	Yeterli

Kaynak: Seferoğlu ve Aydın, 2005



Şekil 4. Denemenin genel görünümü

3.4. Denemenin Düzenlenmesi

Deneme Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Denemede gübre uygulamaları ana parseli, anason tohumları ise alt parseli oluşturmuştur. Parseller 4 m boyunda sıra arası 40 cm ve 4 sıralı olacak şekilde düzenlenmiştir. Buna göre denemede parsel büyüklüğü $1.6 \times 4 = 6.4 \text{ m}^2$ dir. Ana parseller arasında 1m, alt parseller arasında 0,4 m, bloklar arasında 1,5 m mesafe bırakılmıştır. Denemenin toplam kapladığı alan $50.6 \times 15 = 759 \text{ m}^2$ dir.

Ekim 40 cm sıra arası mesafesinde, 2–3 cm derinliğe markörle açılan sıralara, dekara 2.5 kg tohum hesabıyla yapılmıştır. Gübre miktarı hesaplanırken 4 kg/da saf N esas alınmıştır (Ceylan, 1996). Ahır gübresi ekimden 2 ay önce, diğer gübreler ise ekimle birlikte uygulanmıştır. İlk çapa bitki 3- 4 yapraklı ve yaklaşık 15 cm boyunda iken, ikinci ve üçüncü çapalar yabancı otlar görüldükçe yapılmıştır. Toprağın nem durumu dikkate alınarak, bitkiler yağmurlama sulama ile iki kez sulanmıştır.

Çeşit ve ekotiplerin; çimlenme, çiçeklenme ve hasat tarihleri belirlenmiş ve tohumlar tam olgunlaştığında, her parselin baş ve son kısmından 0.5 m ve kenarlardan birer sıra bitki kenar etkisi olarak çıkarıldıktan sonra, geri kalan alan hasat edilmiştir.

3.4.1. Deneme Faktörleri

Denemede Türkiye’de kültürü yapılan ve belirli üretim bölgelerine göre isimlendirilen üç farklı anason ekotipi, bir tescilli çeşit ve altı farklı gübre kullanılmıştır. Denemede; ana parsellere; kontrol, ticari gübre, ahır gübresi, organik gübre, ticari gübre x organik gübre ve ticari gübre x ahır gübresi kombinasyonu uygulanmış ve alt parsellere ise Çeşme, Fethiye (Seki) ve Denizli (Acıpayam) orijinli ekotipler ve Gölhisar tescilli çeşidine ait tohumlar ekilmiştir.

Çeşme ekotipine ait tohum Tekel’in İzmir İçki Fabrikasından, Denizli ve Fethiye ekotipine ait tohum Denizli’nin Acıpayam İlçesinde bulunan Anason Alım Tesisinden, Gölhisar çeşidine ait tohum ise Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

3.4.2. Agronomik işlemler

Ahır gübresi 07.01.2005 tarihinde toprağa karıştırılmıştır. Ticari gübre ekimle birlikte uygulanmıştır. Ticari gübre olarak %33’lük NH_4NO_3 kullanılmıştır. Ticari gübrenin uygulandığı parsellere fosforlu ve potasyumlu gübre de temel gübre olarak verilmiştir. Organik gübre; organik tarım üreticileri için hazırlanmış, piyasadan satın alınan, toz formunda bir gübredir. Ahır gübresi ve organik gübrenin içeriğine ilişkin analizler Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır. Ahır gübresi ve organik gübrenin içeriğine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 3.4.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.4.2.1. Ahır gübresi ve organik gübre analiz sonuçları

Denemede kullanılan gübreler	Elementler								
	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Na (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Organik madde (%)	N (%)
Organik	953	218	209.2	1.088	2.78	4.68	0.8	61.5	3.075
Ahır	982	262	79.1	0.064	1.02	1.11	0.73	58	2.9

Kaynak: Seferoğlu ve Aydın, 2005

Denemede yapılan agronomik işlemler Çizelge 3.4.2.2’de özetlenmiştir.

Çizelge 3.4.2.2. *Pimpinella anisum* L. denemesi ile ilgili bazı agronomik işlemler ve tarihleri

Gözlemler	Tarih	Vejetasyon Dönemi
Ekim	18.03.2005	—
Gübreleme	07.01.2005 (Ahır G.) 18.03.2005 (Diğer G.)	Ekim Öncesi Ekimle birlikte
Çıkış	04.04.2005	—
Çapalama	21-22.04.2005 (1.) 13-14.05.2005 (2.) 7-8.06.2005 (3.)	3-4 Yapraklı dönem Çiçeklenme öncesi %50 Çiçeklenme dönemi
Sulama	29.04.2005 (1.) 23.05.2005 (2.)	3-4 Yapraklı dönem Çiçeklenme başlangıcı öncesi
Çiçeklenme	05.06.2005	%50 Çiçeklenmenin olduğu dönem
Hasat	08.07.2005	Meyvelerin olgunlaştığı dönem

Ekim 18.03.2005 tarihinde yapılmıştır. İlk çıkışlar 04.04.2005’de görülmüştür. Bitkinin ilk gelişme döneminde; ahır gübresi, ticari x ahır gübresi ve ticari x organik gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerde Gölhisar çeşidi ile Fethiye ve Denizli ekotiplerinin, Çeşme ekotipine göre daha hızlı bir gelişme

gösterdiği gözlenmiştir. Bitkilerin 05.06.2005 tarihinde çiçeklendiği belirlenmiştir. Ahır gübresi verilen parsellerde daha hızlı bir çiçeklenmenin olduğu da dikkati çekmiştir. Hasat işlemi 08.07.2005 tarihinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5. Hasat olgunluğuna gelmiş anason bitkisi

3.4.3. Verilerin Elde Edilmesi

Deneme, tarla ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere 2 bölümden oluşmuştur. Denemede yapılan gözlemler ve analizler aşağıda verilmiştir.

3.4.3.1. Tarla Çalışmaları:

Bitki Boyu (cm): Bitkilerin toprak seviyesinden, en üst noktasına kadar olan kısmının cm olarak ölçülmesidir.

Bitkilerde dal sayısı (adet/bitki): Bitkilerde bulunan dal sayısı adet olarak sayılmıştır.

Bitki başına şemsiye sayısı (adet/bitki): Bitkilerde bulunan şemsiye sayısı adet olarak sayılmıştır.

Şemsiyedeki tohum sayısı (adet/şemsiye): Şemsiyedeki tohum sayıları adet olarak belirlenmiştir.

Biyolojik verim (kg/da): Kenar etkiler çıkarıldıktan sonra, her parselin bitkilerinin tartılmasıyla bulunmuştur.

Tane verimi (kg/da): Her parselin bitkilerinin harman edildikten sonra, tanelerinin tartılmasıyla bulunmuştur.

Hasat indeksi (%): Tane veriminin biyolojik verime oranlanıp 100 ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

Kuru madde oranı (%): Her parselden ayrılan 100 g'lık tohum örneğinin 105°C'de, etüvde 24 saat süreyle kurutulması ve başlangıç ağırlığına oranlanmasıyla saptanmıştır.

Kuru madde verimi (kg/da): Kuru madde oranı ile tane veriminin çarpılmasıyla bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı (g): Her parselin örneklerinden 4 kez 100 tane sayılmış, bunların ağırlıklarının tartılması ve ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

Hektolitre ağırlığı (g) : Her parselin örneklerinden Hektolitre aleti ile ölçüm gerçekleştirilmiştir.

3.4.3.2. Laboratuvar Çalışmaları:

Uçucu yağ oranı (%): Her parselden alınan tanelerde neo-clevenger apareyi ile su distilasyon yöntemine göre uçucu yağ oranı belirlenmiştir (Witchl, 1971).

Uçucu yağ verimi (l/da): Uçucu yağ oranlarının tane verimi ile çarpılması sonucunda elde edilmiştir.

Uçucu yağ bileşimi (%): Her parselin uçucu yağ örneklerinde gaz kromatografisi ile belirlenmiştir.

Aletin çalışma koşulları:

Kolon uzunluğu: 3 m (cam kolon)

Kolon materyali:

-Sabit faz: %3 OV1

-Destek madde: Gaz chrom Q

Sıcaklık:

- Kolon sıcaklığı:110°C
- Dedektör sıcaklığı:250 °C
- Enjektör sıcaklığı:250 °C

Taşıyıcı gazların hızı:

- Azot: 25 ml/dk
- Hidrojen: 1.5 kg/cm²
- Kuru hava: 1.5 kg/cm²

Dedektör cinsi: FID

Yazıcı: Beckman

Entegratör: Spectra physics

Kağıt hızı: 0.5 cm/dk

Enjekte örnek: 0.5 µl (Hamilton)

Kullanılan çözügen: Kloroform

Yoğunluk tayini: 20°C'de piknometre ile yapılmıştır.

Besin elementleri oranı: Toplam azot öğütülmüş örneklerden Kjeldahl (Anonim, 1977) ve fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir (Kaçar, 1972). Değerler Flamefotometre, Atomik Absorbsiyon, Spektrofotometre ve Spektrokolorimetre ile okunmuştur.

3.4.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen verilerin Bölünmüş Parseller deneme desenine göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla LSD testi uygulanmıştır. İstatistiki değerlendirmeler TARIST paket programında gerçekleştirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 1994).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 2005 yılında yetiştirilen anason (*Pimpinella anisum* L.)'un bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini belirlemek için yapılan araştırma sonuçları bu bölümde verilmiş ve elde edilen veriler ile daha önce yapılan çalışmalar aşağıda karşılaştırılmıştır. Bu başlık altında bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı, biyolojik verim, tohum verimi, hasat indeksi, kuru madde oranı, kuru madde verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi, uçucu yağ bileşimi, uçucu yağın yoğunluğu ve besin elementleri değerleri incelenmiştir.

4.1. Agronomik özellikler

4.1.1. Bitki boyu

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin boyu üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.1'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi, gübreler arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz, çeşitler-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar ise istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Bitki boyu bakımından gübre ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksyon önemli bulunduğundan, tek bir faktöre göre değerlendirme yapamayız. Buna göre gübre x çeşit-ekotip interaksyonu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama bitki boyu değerinin 36.1-47.0 cm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.1. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi (cm)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	41.1 b	40.5 a	42.6 b	36.8 b	40.2
Ticari gübre	45.9 a	42.1 a	46.8 a	41.0 a	43.9
Ahır gübresi	44.6 ab	42.5 a	47.0 a	41.1 a	43.8
Organik gübre	36.1 c	42.9 a	46.0 ab	41.2 a	41.5
Ticari x Ahır gübresi	41.5 b	42.6 a	44.5 ab	40.7 ab	42.3
Ticari x Organik gübre	42.6 ab	42.5 a	44.9 ab	37.9 ab	42.0
Ortalama	41.9	42.2	45.3	39.8	
LSD	Gübreler (G):önemli değil Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%0.1) :1.593 GxÇE _(%5) : 3.902				

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki bitki boyu değerleri karşılaştırıldığında, Göhlhisar çeşidinde ticari gübre (45.9 cm), Denizli ekotipinde ahır gübresi (47.0 cm), Fethiye ve Çeşme ekotiplerinde ise organik gübre uygulaması (sırasıyla 42.9 cm, 41.2 cm) ile en uzun boy elde edilirken, Göhlhisar çeşidinde organik gübre (36.1 cm), Fethiye, Denizli ve Çeşme ekotiplerinde ise kontrol (sırasıyla 40.5 cm, 42.6 cm, 36.8 cm) ile en kısa boy elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde; en uzun bitki boyunun ahır gübresi uygulaması ile Denizli ekotipinde, en kısa bitki boyunun ise organik gübre uygulaması ile Göhlhisar çeşidinde olduğu belirlenmiştir.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, kültür anasonlarının (*Pimpinella anisum* L.) bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek üzere, kurduğu denemeler sonucunda bitki boyu değerlerini 40.1-45.1 cm, Arslan ve ark. (2000), Ankara koşullarında anasonun 30 popülasyonu üzerinde yürüttükleri çalışmada; bitki boyunun 44.2-58.9 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma sonunda elde ettiğimiz bitki boyu değerleri Bayram (1992)'nin bildirdiği sonuçlar ile benzer, Arslan ve ark. (2000)'nın bildirdiği sonuçlardan daha düşük bulunmuştur.

4.1.2. Bitkide dal sayısı

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin dal sayısı üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.2'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi, gübreler arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz, çeşit-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar ise, istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1.2. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının bitkideki dal sayısı üzerine etkisi (adet/bitki)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	6.7 a	6.2 a	6.0 b	5.1 b	6.0
Ticari gübre	7.3 a	5.5 ab	6.6 ab	5.5 b	6.2
Ahır gübresi	5.7 b	5.0 b	6.2 ab	7.2 a	6.0
Organik gübre	5.3 b	5.9 ab	7.1 a	5.5 b	5.9
Ticari x Ahır gübresi	6.7 a	5.4 ab	6.1 b	6.6 a	6.2
Ticari x Organik gübre	5.3 b	5.9 a	6.0 b	5.5 b	5.7
Ortalama	6.2	5.6	6.3	5.9	
LSD	Gübreler (G):önemli değil Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%) : 0,384 GxÇE _(%0.1) :0,940				

Bitkide dal sayısı bakımından gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunduğundan, sadece çeşit ve ekotiplere bakarak tek yönlü bir değerlendirme yapamayız. Buna göre gübre x çeşit-ekotip interaksiyonu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama bitkideki dal sayısı değerinin 5.0-7.3 adet/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki bitkideki dal sayısı değerleri karşılaştırıldığında, Göhlhisar çeşidinde ticari gübre (7.3 adet/bitki), Fethiye ekotipinde kontrol (6.2 adet/bitki), Denizli ekotipinde organik gübre (7.1 adet/bitki), Çeşme ekotipinde ahır gübresi (7.2 adet/bitki), ile en fazla dal sayısı elde edilirken, Göhlhisar çeşidinde ticari x organik gübre kombinasyonu ve organik gübre (5.3

adet/bitki), Fethiye ekotipinde ahır gübresi (5.0 adet/bitki), Denizli ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonu ve kontrol (6.0 adet/bitki), Çeşme ekotipinde kontrol parseli (5.1 adet/bitki) ile en az dal sayısı elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en fazla dal sayısının ticari gübre uygulaması ile Gölhisar çeşidinde, en az dal sayısının ise ahır gübresi uygulaması ile Fethiye ekotipinde olduğu belirlenmiştir.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, kültür anasonlarının (*Pimpinella anisum* L.) bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek üzere, kurduğu denemeler sonucunda bitki dal sayısı değerlerini 6.5-7.9 adet/bitki, Arslan ve ark. (2000), Ankara koşullarında anasonun 30 populasyonu üzerinde yürüttükleri çalışmada; bitki dal sayısının 5.1-8.3 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma sonunda elde ettiğimiz değerler, Bayram (1992) ve Arslan ve ark. (2000)'nın bildirdiği sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.

4.1.3. Bitki başına şemsiye sayısı

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin şemsiye sayısı üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.3'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi, gübreler arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz, çeşit-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar ise istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Bitki başına şemsiye sayısı bakımından gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Buna göre gübre x çeşit-ekotip interaksiyonu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama bitki başına şemsiye sayısı değerinin 5.1-8.4 adet/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.3. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının bitki başına şemsiye sayısı üzerine etkisi (adet/bitki)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	8.2 a	7.2 a	7.1 b	6.1 b	7.1
Ticari gübre	8.4 a	7.1 a	7.6 ab	6.1 b	7.3
Ahır gübresi	6.5 c	5.1 c	7.6 ab	6.7 ab	6.5
Organik gübre	6.5 c	6.9 ab	8.2 a	6.5 ab	7.0
Ticari x Ahır gübresi	7.2 b	6.4 b	7.4 b	7.1 a	7.0
Ticari x Organik gübre	6.5 c	6.7 ab	7.0 b	6.2 b	6.6
Ortalama	7.2	6.6	7.5	6.4	
LSD	Gübreler (G):önemli değil Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%0.1) : 0,285 GxÇE _(%0.1) :0,699				

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki bitki başına şemsiye sayısı değerleri karşılaştırıldığında, Göhlhisar çeşidinde ticari gübre (8.4 adet/bitki), Fethiye ekotipinde kontrol (7.2 adet/bitki), Denizli ekotipinde organik gübre (8.2 adet/bitki), Çeşme ekotipinde ticari x ahır gübresi kombinasyonu (7.1 adet/bitki) ile en fazla şemsiye sayısı elde edilirken, Göhlhisar çeşidinde ahır gübresi, organik gübre ve ticari x organik gübre (6.5 adet/bitki), Fethiye ekotipinde ahır gübresi (5.1 adet/bitki), Denizli ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonu (7.0 adet/bitki), Çeşme ekotipinde kontrol parseli ve ticari gübre (6.1 adet/bitki) uygulaması ile en az şemsiye sayısı elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde bitki başına en fazla şemsiye sayısının ticari gübre uygulaması ile Göhlhisar çeşidinde, en az şemsiye sayısının ise ahır gübresi uygulaması ile Fethiye ekotipinde olduğu belirlenmiştir.

Arslan ve ark. (2000), Ankara koşullarında anasonun 30 populasyonu üzerinde yürüttükleri çalışmada; bitki başına şemsiyecik sayısını 15.3-22.2 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma sonunda elde ettiğimiz değerler, Arslan ve ark. (2000)'nın bildirdiği sonuçlar ile benzerlik göstermiştir.

4.1.4. Şemsiyedeki tohum sayısı

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin şemsiyedeki tohum sayısı üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.4'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; gübreler, çeşit-ekotipler ve gübreler x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1.4. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının şemsiyedeki tohum sayısı üzerine etkisi (adet/şemsiye)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	123.1 d	159.0 b	130.4 c	113.7 c	131.5
Ticari gübre	172.1 a	171.5 a	122.7 c	147.5 a	153.4
Ahır gübresi	108.0 e	116.3 e	170.9 a	130.4 b	131.4
Organik gübre	135.6 c	134.2 d	168.9 a	132.5 b	142.8
Ticari x Ahır gübresi	149.0 b	141.7 cd	160.0 b	144.6 a	148.8
Ticari x Organik gübre	132.0 c	144.6 c	151.9 b	143.0 a	142.9
Ortalama	136.6	144.5	150.8	135.2	
LSD	Gübreler (G) _(%0.1) : 5,456 Çeşit-ekotipler (ÇE) _(%0.1) : 3,567 GxÇE _(%0.1) : 8,736				

Şemsiyedeki tohum sayısı bakımından gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunduğundan, sadece gübreleri ya da çeşit-ekotipleri dikkate alarak yapılan bir değerlendirme yanlış olacaktır. Buna göre gübreler x çeşit-ekotip interaksiyonu için yapılan değerlendirmede, ortalama şemsiyedeki tohum sayısı değerinin 113.7-172.1 adet/şemsiye arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki bitki başına şemsiye sayısı değerleri karşılaştırıldığında, Göhlhisar çeşidinde, Fethiye ve Çeşme ekotiplerinde ticari gübre (sırasıyla 172.1 adet/şemsiye, 171.5 adet/şemsiye ve 147.5 adet/şemsiye), Denizli ekotipinde ahır gübresi (170.9 adet/şemsiye) uygulaması ile şemsiyede en fazla tohum elde edilirken, Göhlhisar çeşidinde ve Fethiye ekotipinde ahır gübresi (sırasıyla

108.0 adet/şemsiye, 116.3 adet/şemsiye), Denizli ekotipinde ticari gübre (122.7 adet/şemsiye), Çeşme ekotipinde kontrol (113.7 adet/şemsiye) uygulaması ile şemsiyede en az tohum elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde şemsiyede tohum sayısının en fazla ticari gübre uygulaması ile Gölhisar çeşidinde, en az ise kontrol uygulaması ile Çeşme ekotipinde olduğu belirlenmiştir.

4.1.5. Biyolojik verim

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin biyolojik verimi üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.5'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; gübreler, çeşit-ekotipler ve gübreler x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1.5. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının biyolojik verim üzerine etkisi (kg/da)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Gölhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	237.3 c	152.5 b	140.5 b	124.0 c	163.5
Ticari gübre	339.6 a	242.0 a	261.0 a	249.0 a	272.9
Ahır gübresi	192.6 cd	135.6 b	263.6 a	224.6 a	204.1
Organik gübre	291.0 b	278.0 a	178.6 b	135.6 bc	220.8
Ticari x Ahır gübresi	148.6 de	242.6 a	233.0 a	175.0 b	199.8
Ticari x Organik gübre	120.6 e	181.0 b	227.0 a	138.6 bc	166.8
Ortalama	221.6	205.3	217.3	174.4	
LSD	Gübreler (G) _(%0.1) : 22,986 Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%0.1) : 19,170 GxÇE _(%0.1) : 46,957				

Biyolojik verim bakımından gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunduğu için, buna göre değerlendirme yapılmıştır. Gübre x çeşit-ekotip interaksiyonu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama biyolojik verim değerinin 120.6-339.6 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki biyolojik verim değerleri karşılaştırıldığında, Gölhisar çeşidinde ve Çeşme ekotipinde ticari gübre (sırasıyla 339.6 kg/da, 249.0 kg/da), Fethiye ekotipinde organik gübre (278.0 kg/da), Denizli ekotipinde ahır gübresi (263.6 kg/da) uygulaması ile en yüksek biyolojik verim değeri elde edilirken, Gölhisar çeşidinde ticari x organik gübre (120.6 kg/da), Fethiye ekotipinde ahır gübresi (135.6 kg/da), Denizli ve Çeşme ekotiplerinde kontrol (sırasıyla 140.5 kg/da, 124.0 kg/da) uygulaması ile en düşük biyolojik verim elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek biyolojik verim değerinin ticari gübre uygulaması ve en düşük biyolojik verim değerinin de ticari x organik gübre uygulaması ile Gölhisar çeşidinde olduğu belirlenmiştir.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, kültür anasonlarının (*Pimpinella anisum* L.) bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek üzere, kurduğu denemeler sonucunda biyolojik verim değerlerini 121.1-142.2 kg/da, Arslan ve ark. (2000), Ankara koşullarında anasonun 30 popülasyonu üzerinde yürüttükleri çalışmada; biyolojik verimin 166.7-237.5 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma sonunda elde ettiğimiz değerler, Bayram (1992)'nin bildirdiği sonuçlardan daha yüksek, Arslan ve ark. (2000)'nin bildirdiği sonuçların alt sınır değerinden düşük, üst sınır değerinden ise yüksek olarak tespit edilmiştir.

4.1.6.Tohum verimi

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin tohum verimi üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.6'da sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; gübreler, çeşit-ekotipler ve gübrexçeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Tohum verimi bakımından gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunduğundan, tek bir faktöre göre değerlendirme yapmak güç olmaktadır.

Buna göre gübre x çeşit-ekotip interaksyonu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama tohum verimi değerinin 30.4-114.5 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.6. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının tohum verimi üzerine etkisi (kg/da)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	49.4 b	37.1 c	30.4 d	40.4 c	39.3
Ticari gübre	114.5 a	58.9 b	61.7 abc	53.6 b	72.2
Ahır gübresi	42.0 bc	34.5 c	60.2 bc	38.1 c	43.7
Organik gübre	30.9 d	50.6 b	67.0 ab	43.8 bc	48.0
TicarixAhır gübresi	35.7 cd	85.7 a	54.9 c	46.0 bc	55.6
TicarixOrganik gübre	37.8 cd	52.6 b	70.9 a	77.5 a	59.7
Ortalama	51.7	53.2	57.5	49.9	
LSD	Gübreler (G) _(%0.1) : 5,120 Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%1) : 4,191 GxÇE _(%0.1) : 10,265				

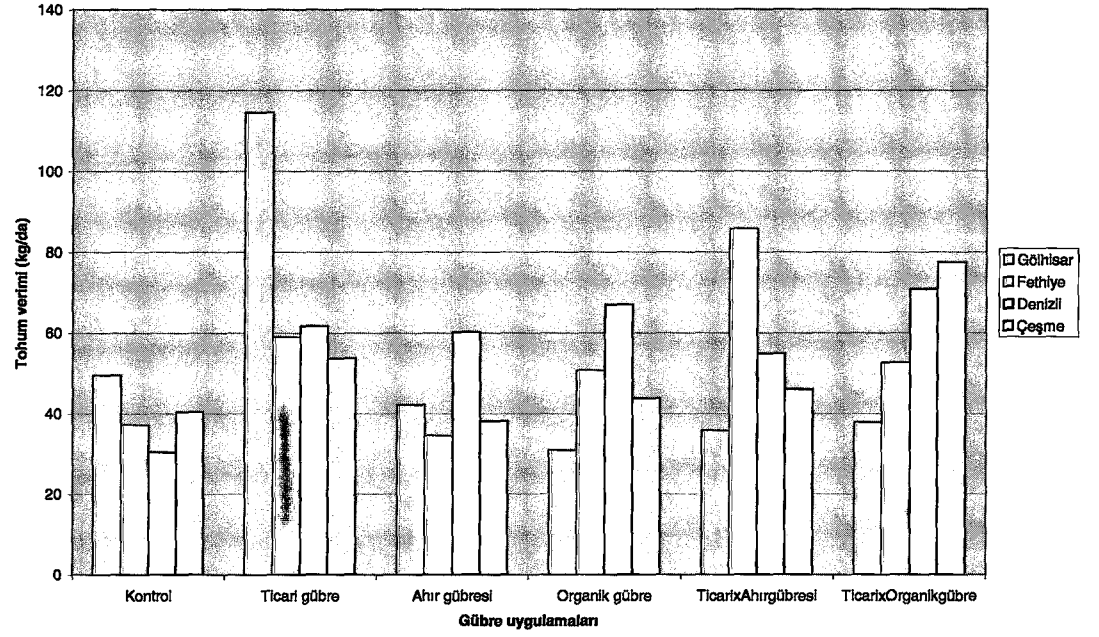
Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki tohum verimi değerleri karşılaştırıldığında, Göhlhisar çeşidinde ticari gübre (114.5 kg/da), Fethiye ekotipinde ticari x ahır gübre kombinasyonu (85.7 kg/da), Denizli ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonu (70.9 kg/da), Çeşme ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonu (77.5 kg/da) uygulaması ile en yüksek tohum verimi değerleri elde edilirken, Göhlhisar çeşidinde organik gübre (30.9 kg/da), Fethiye ve Çeşme ekotiplerinde ahır gübresi (sırasıyla 34.5 kg/da, 38.1 kg/da), Denizli ekotipinde kontrol (30.4 kg/da) uygulaması ile en düşük tohum verimi değeri elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek tohum verimi değerinin ticari gübre uygulaması ile Göhlhisar çeşidinde, en düşük değerin ise kontrol ile Denizli ekotipinde olduğu belirlenmiştir.

Tayşi ve ark. (1977), Bornova ekolojik koşullarında İspanya, Çeşme ve Isparta kökenli anasonlar üzerinde yaptıkları araştırmada, Kasım, Şubat ve Mart

aylarındaki ekimlerde en yüksek verimin Şubat başı yapılan ekimden elde edildiğini ve Çeşme ekotipinden en yüksek verimin (43 kg/da) alındığını; Gangrade et al. (1989), Hindistan'da mikrobesein elementlerinin anasonun verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları üç yıllık denemede tohum veriminin 80.4-82.4 kg/da olduğunu; Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, kültür anasonlarının bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini, incelemek üzere kurduğu denemelerde; farklı sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarlarını incelendiği çalışmasında, en yüksek verimin Çeşme (57.8 kg/da) ve en düşük verimin Denizli (44.7 kg/da) ekotiplerinden elde edildiğini, farklı ekim yöntemi ve gübre dozlarını araştırdığı diğer bir çalışmasında ise; en fazla verimi Çeşme (49.1 kg/da) ve en az verimi Denizli (42.6 kg/da) ekotiplerinin verdiğini; Işık (1992), Burdur ve Isparta yörelerinde yürüttüğü, azot ve fosforlu gübre dozlarının anasonun verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında, azotlu gübre uygulamalarında en yüksek verimin 103.8 kg/da ve en düşük verimin 72.9 kg/da olduğunu; Arslan ve ark. (2000), Ankara koşullarında anasonun 30 popülasyonu üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, tohum veriminin 56.5-88.9 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Gangrade et al. (1989), Işık (1992), Arslan ve ark. (2000)'nın bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Organik ve inorganik gübre kombinasyonunun olumlu etkisi tohum verimini yükseltmiştir. Aynı zamanda bu çalışmada kullanılan ekotiplerden elde edilen tohum verimi değerlerinin Tayşi ve ark. (1977) ile Bayram (1992)'ın bildirdikleri Çeşme ekotipine ait değerden daha düşük, Denizli ekotipine ait değerden de yüksek bulunmuştur.



Şekil 6. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinin farklı gübre uygulamalarında ortalama tohum verimi

4.1.7. Hasat indeksi

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin hasat indeksi üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.7'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; gübreler arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz, çeşit-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Hasat indeksi bakımından gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki ikili interaksiyon önemli bulunmuştur. İkili interaksiyonu (gübre x çeşit-ekotip) dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama hasat indeksi değerinin 20.2-41.8 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.7. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının hasat indeksi üzerine etkisi (kg/da)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	29.2 bc	24.2 d	22.5 cd	32.7 bc	27.1
Ticari gübre	32.6 ab	33.8 ab	29.9 ab	33.6 b	32.5
Ahır gübresi	26.7 cd	29.9 bc	32.5 a	31.2 bc	30.1
Organik gübre	31.8 ab	27.9 cd	26.4 bc	28.7 c	28.7
Ticari x Ahır gübresi	24.0 d	34.1 a	27.7 b	30.2 bc	29.0
Ticari x Organik gübre	34.1 a	29.1 c	20.2 d	41.8 a	31.3
Ortalama	29.7	29.8	26.5	33.0	
LSD	Gübreler (G):önemli değil Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%0.1) : 1,688 GxÇE _(%0.1) : 4,135				

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki tohum verimi değerleri karşılaştırıldığında, Göhlhisar çeşidinde ve Çeşme ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonu (sırasıyla 34.1 kg/da, 41.8 kg/da), Fethiye ekotipinde ticari x ahır gübresi kombinasyonu (34.1 kg/da), Denizli ekotipinde ahır gübresi (32.5 kg/da) uygulaması ile en yüksek hasat indeksi değeri elde edilirken, Göhlhisar çeşidinde ticari x ahır gübre kombinasyonu (24.0 kg/da), Fethiye ekotipinde kontrol (24.2 kg/da), Denizli ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonu (20.2 kg/da), Çeşme ekotipinde organik gübre (28.7 kg/da) uygulaması ile en düşük hasat indeksi değerleri elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek hasat indeksi değerinin, ticari x organik gübre uygulaması ile Çeşme ekotipinden, en düşük hasat indeksi değerinin ise ticari x organik gübre uygulaması ile Denizli ekotipinden olduğu belirlenmiştir.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, kültür anasonlarının (*Pimpinella anisum* L.) bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek üzere, kurduğu denemeler sonucunda hasat indeksi değerlerini 35.8-41.3 kg/da olarak

belirlemiştir. Bu çalışma sonunda elde ettiğimiz değerler, Bayram (1992)'nin bildirdiği sonuçların alt sınır değerinden düşük, üst sınır değeri ile benzerdir.

4.1.8. Kuru madde oranı

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı ekotiplerin anason bitkisinin kuru madde oranı üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.8'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi, gübreler, çeşit-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli değildir.

Çizelge 4.1.8. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının kuru madde oranı üzerine etkisi (%)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	92.2	92.0	92.6	92.5	92.3
Ticari gübre	92.5	92.1	93.0	92.4	92.4
Ahır gübresi	92.1	92.0	91.9	92.6	92.1
Organik gübre	92.0	92.5	92.2	92.3	92.8
Ticari x Ahır gübresi	92.3	91.9	92.4	91.8	92.1
Ticari x Organik gübre	91.9	92.6	92.0	92.2	92.1
Ortalama	92.2	92.2	92.2	92.3	
LSD	Gübreler (G):önemli değil Çeşit-Ekotipler (ÇE): önemli değil GxÇE: önemli değil				

Kuru madde oranı üzerine gübreler ile çeşit-ekotiplerin etkileri istatistiki açıdan önemsiz bulunmakla beraber, kuru madde değerlerinin %91.8-93.0 arasında değiştiği, en yüksek değer ticari gübre uygulaması ile Denizli ekotipinden (%93.0) ve en düşük değerin de ticari x ahır gübresi uygulaması ile Çeşme ekotipinden elde edildiği belirlenmiştir.

4.1.9. Kuru madde verimi

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin kuru madde verimi üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.9'da sunulmuştur. Çizelgede de

görüldüğü gibi, gübreler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1.9. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının kuru madde verimi üzerine etkisi (g)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	45.3 c	38.0 bc	32.0 b	37.4 b	38.2
Ticari gübre	106.2 a	44.3 b	55.8 a	69.7 a	69.0
Ahır gübre	39.3 cd	26.3 c	55.6 a	35.2 b	39.1
Organik gübre	28.6 d	46.8 b	54.8 a	40.6 b	41.7
Ticari x Ahır gübresi	32.9 d	78.9 a	54.2 a	42.2 b	52.0
Ticari x Organik gübre	58.9 b	48.6 b	65.3 a	66.3 a	59.8
Ortalama	51.9	47.2	52.9	48.6	
LSD	Gübreler (G) _(%0.1) : 7,985 Çeşit-Ekotipler (ÇE):önemli değil GxÇE _(%0.1) :11,947				

Kuru madde verimi bakımından, gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunduğundan, yalnızca çeşit-ekotipleri dikkate alan bir değerlendirme yapamayız. Buna göre gübre x çeşit-ekotip interaksiyonu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama kuru madde verimi değerinin 26.3-106.2 g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki kuru madde verimi değerleri karşılaştırıldığında, Göhlisar çeşidinde ve Çeşme ekotipinde ticari gübre (sırasıyla 106.2 g, 69.7 g), Fethiye ekotipinde ticari x ahır gübresi kombinasyonu (78.9 g), Denizli ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonundan (65.3 g) en yüksek kuru madde verimi elde edilirken, Göhlisar çeşidinde organik gübre (28.6 g), Fethiye ve Çeşme ekotiplerinde ahır gübresi (sırasıyla 26.3 g, 35.2 g), Denizli ekotipinde kontrol (32.0 g) uygulaması ile en düşük kuru madde verimi elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek kuru madde veriminin, ticari gübre uygulaması ile Gölhisar çeşidinden, en düşük kuru madde veriminin ise ahır gübresi uygulaması ile Fethiye ekotipinden olduğu belirlenmiştir

4.1.10. Bin tane ağırlığı

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin bin tane ağırlığı üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.10'da sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; gübreler, çeşit-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı bakımından gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksyon önemlilik göstermiştir. Buna göre yapılan değerlendirme sonucunda, ortalama bin tane ağırlığı değerinin 2.10-2.83 g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki bin tane ağırlığı değerleri karşılaştırıldığında, Gölhisar çeşidinde kontrol (2.80 g), Fethiye ve Denizli ekotiplerinde ticari gübre (2.83 g), Çeşme ekotipinde ahır gübresi (2.83 g) uygulaması ile en yüksek bin tane ağırlığı değeri elde edilirken, Gölhisar çeşidinde organik gübre (2.20 g), Fethiye ekotipinde kontrol (2.27 g), Denizli ve Çeşme ekotipinde organik gübre (sırasıyla 2.30 g, 2.10 g) uygulaması ile en düşük bin tane ağırlığı değeri elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek bin tane ağırlığı değerinin, ticari gübre uygulaması ile Fethiye ve Denizli ekotiplerinden ve ahır gübresi uygulaması ile Çeşme ekotipinden, en düşük değerin ise organik gübre uygulaması ile Çeşme ekotipinden olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1.10. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi (g)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	2.80 a	2.27 c	2.37 b	2.37 c	2.45
Ticari gübre	2.40 b	2.83 a	2.83 a	2.53 b	2.65
Ahır gübresi	2.40 b	2.30 c	2.40 b	2.83 a	2.48
Organik gübre	2.20 c	2.67 b	2.30 b	2.10 d	2.32
Ticari x Ahır gübresi	2.40 b	2.70 ab	2.37 b	2.80 a	2.57
Ticari x Organik gübre	2.40 b	2.57 b	2.40 b	2.43 bc	2.45
Ortalama	2.51	2.56	2.44	2.51	
LSD	Gübreler (G) _(%0.1) : 0,072 Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%1) : 0,064 GxÇE _(%0.1) : 0,157				

Kevseroğlu (1982), Balıkesir, Burdur, Çeşme, Denizli, Isparta, İspanya ve Mısır orijinli anasonların bin tane ağırlıklarını incelediği çalışmasında değerleri 3.71-5.46 g; Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, kültür anasonlarının (*Pimpinella anisum* L.) bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek üzere, kurduğu denemeler sonucunda bin tane ağırlıklarını 2.37-2.65 g; Kılıç (1996), değişik yörelerden sağlanan anason tohumlarının biyolojik ve fiziksel özellikleri üzerine yaptığı bir araştırmada, bin tane ağırlıklarını 1.91-2.78 g; Arslan ve ark. (2000), Ankara koşullarında anasonun 30 popülasyonu üzerinde yürüttükleri çalışmada bin tane ağırlığının 4.00-5.39 g arasında değiştiğini bildirmektedir.

Bu çalışma sonunda elde ettiğimiz değerler, Kılıç (1996)'ın bildirdiği sonuçlardan daha yüksek, Bayram (1992)'nin sonuçları ile benzer; Kevseroğlu (1982) ve Arslan ve ark. (2000)'nin tespit ettiğinden daha düşük bulunmuştur.

4.1.11. Hektolitre ağırlığı

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin hektolitre ağırlığı üzerine olan etkileri Çizelge 4.1.11`de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; gübreler, çeşit-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1.11. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının hektolitre ağırlığı üzerine etkisi (g)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	39.9 c	42.2 ab	44.4 a	40.4 ab	42.7
Ticari gübre	37.4 cd	31.2 d	40.8 b	38.2 b	39.9
Ahır gübresi	46.4 a	43.1 a	45.1 a	41.1 a	42.0
Organik gübre	37.7 cd	40.1 b	42.8 ab	33.3 c	40.4
Ticari x Ahır gübresi	42.8 b	35.0 c	36.7 c	40.8 ab	38.8
Ticari x Organik gübre	36.1 d	37.2 c	36.7 c	40.4 ab	37.6
Ortalama	40.0	38.1	41.0	39.0	
LSD	Gübreler (G) _(%0.1) : 1,547 Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%0.1) : 1,176 GxÇE _(%0.1) : 2,881				

Hektolitre ağırlığı bakımından gübreler ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Gübre x çeşit-ekotip ikili interaksiyonu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama hektolitre ağırlığı değerinin 31.2-46.4 g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki hektolitre ağırlığı değerleri karşılaştırıldığında, Göhlhisar çeşidinde, Fethiye, Denizli ve Çeşme ekotiplerinde ahır gübresi (sırasıyla 46.4 g, 43.1 g, 45.1 g, 41.1 g) uygulaması ile en yüksek hektolitre ağırlığı elde edilirken, Göhlhisar çeşidinde ticari x organik gübre kombinasyonu (36.1 g), Fethiye ekotipinde ticari gübre (31.2 g), Denizli ekotipinde ticari x ahır gübresi ve ticari x organik gübre kombinasyonlarında (36.7 g), Çeşme ekotipinde organik gübre (33.3 g) uygulaması ile en düşük hektolitre ağırlığı elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek hektolitre ağırlığı değerinin, ahır gübre uygulaması ile Gölhisar çeşidinden, en düşük değerin ise ticari gübre uygulaması ile Fethiye ekotipinden olduğu belirlenmiştir.

Kevseroğlu (1982), Balıkesir, Burdur, Çeşme, Denizli, Isparta, İspanya ve Mısır orijinli anasonların hektolitre ağırlıklarını incelediği çalışmasında değerleri 31.0-40.7 g arasında değiştiğini bulmuştur. Elde edilen değerler bu sonuç ile benzerlik göstermiştir.

4.2. Teknolojik Özellikler

4.2.1. Uçucu yağ oranı

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin uçucu yağ oranı üzerine olan etkileri Çizelge 4.2.1`de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi gübreler arası farklılıklar istatistiki olarak önemsiz, çeşit-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar ise istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2.1 Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının uçucu yağ oranı üzerine etkisi (%)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Gölhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	1.267 b	1.443 b	1.330 b	1.343 c	1.40
Ticari gübre	1.353 b	1.653 ab	1.503 b	1.793 a	1.57
Ahır gübresi	1.730 a	1.670 ab	1.430 b	1.470 bc	1.51
Organik gübre	1.497 ab	1.450 b	1.837 a	1.540 bc	1.57
Ticari x Ahır gübresi	1.717 a	1.797 a	1.473 b	1.647 ab	1.65
Ticari x Organik gübre	1.287 b	1.447 b	1.423 b	1.863 a	1.49
Ortalama	1.47	1.57	1.49	1.60	
LSD	Gübreler (G):önemli değil Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%5) : 0,102 GxÇE _(%0.1) : 0,250				

Uçucu yağ oranı bakımından gübre ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksyon önemli bulunduğundan, yalnızca çeşit ve ekotiplere göre bir değerlendirme yapamayız. Buna göre gübre x çeşit-ekotip interaksyonunu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama uçucu yağ oranının %1.267-1.863 arasında değiştiği belirlenmiştir.

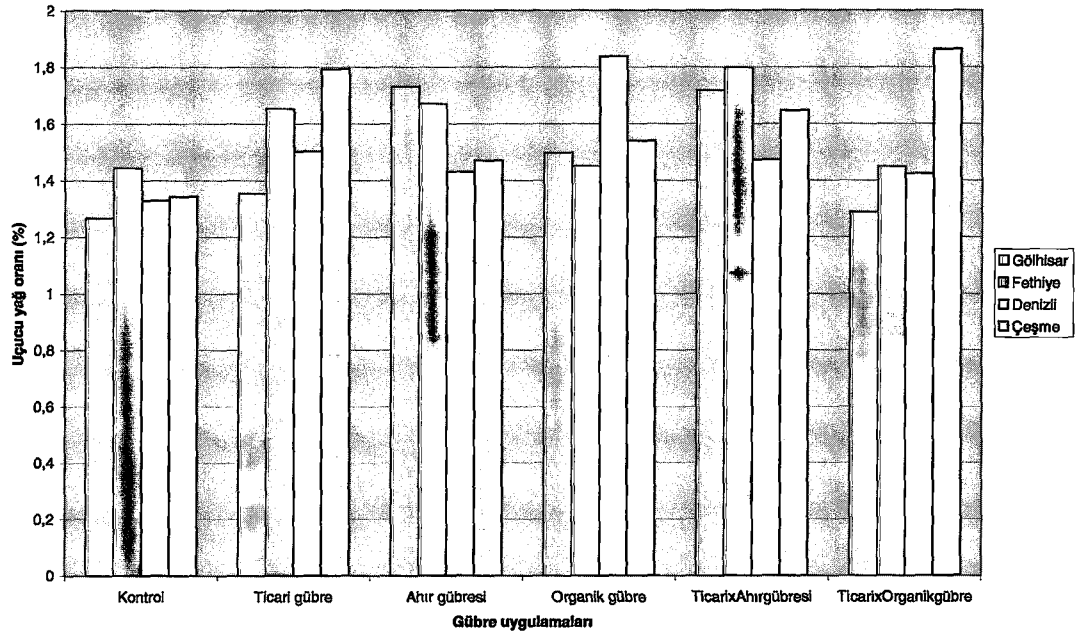
Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki uçucu yağ oranı karşılaştırıldığında, Gölhisar çeşidinde ahır gübresi (%1.730), Fethiye ekotipinde ticari x ahır gübresi kombinasyonu (%1.797), Denizli ekotipinde organik gübre (%1.837), Çeşme ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonu (%1.863) uygulaması ile en yüksek uçucu yağ oranı elde edilirken, Gölhisar çeşidinde, Fethiye, Denizli ve Çeşme ekotiplerinde kontrol (sırasıyla %1.267, %1.443, %1.330, %1.343) uygulaması ile en düşük uçucu yağ oranı elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek uçucu yağ oranının ticari x organik gübre uygulaması ile Çeşme ekotipinden, en düşük uçucu yağ oranının ise kontrol uygulaması ile Gölhisar çeşidinden olduğu belirlenmiştir.

Tayşi ve ark. (1977), Bornova ekolojik koşullarında İspanya, Çeşme ve Isparta kökenli anasonlar üzerinde yaptıkları araştırmada, Çeşme ekotipinde uçucu yağ oranını %2-2.5; Kevseroğlu (1982), Balıkesir, Burdur, Çeşme, Denizli, Isparta, İspanya ve Mısır orijinli anasonların uçucu yağ oranını %2.1-2.83; Kaya (1990), Çeşme, Karaburun, Urla ve Gölhisar orijinli çeşitlerin tohumlarını kullanarak yaptığı çalışmada, Çeşme ve Gölhisar çeşitlerinde uçucu yağ oranlarını sırasıyla %2.91 ve %1.82; Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, kültür anasonlarının (*Pimpinella anisum* L.) bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini, incelemek üzere kurduğu denemede, Çeşme ve Denizli ekotiplerinde uçucu yağ oranlarını sırasıyla %2.1 ve %2.8; Satıbeşe (1992), depolama süresinin anasonun uçucu yağının bileşimine etkisini araştırdığı çalışmasında, Çeşme, Burdur, Tavşanlı ve Acıpayam'dan temin edilen materyalde uçucu yağ oranlarını %2.45-3.14; Kılıç (1996), değişik yörelerden sağlanan anason tohumlarının biyolojik ve fiziksel

özellikleri üzerine yaptığı bir araştırmada ise uçucu yağ oranını %1.3-3.7 olarak belirlemiştir.

Bu çalışma sonunda elde ettiğimiz değerler; Kılıç (1996)'nın bildirdiği alt sınır değeri ile benzerlik göstermiştir. Tayşi ve ark. (1977), Kevseroğlu (1982), Kaya (1990), Bayram (1992), Satıbeşe (1992)'nin bildirdiği sonuçlardan daha düşük değerler elde edilmiştir. En yüksek değerlerin organik gübre uygulamalarından alınması etken madde miktarına besin maddelerinin olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir. Ancak literatür değerlerinden daha düşük sonuçların alınması, etken madde miktarına diğer ekolojik faktörlerin (iklim) etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Anasonun içerdiği sekonder metabolit uçucu yağdır. Bitkideki etken madde miktarı, genetik varyabilite, morfogenetik varyabilite (etken maddenin bitkinin aynı organları yada farklı organları arasında varyasyon göstermesi), ontogenetik varyabilite (gelişme dönemi içinde etken madde miktarında meydana gelen değişiklik), diurnal varyabilite (günlük 24 saat içinde etken maddede meydana gelen değişiklik) ve ekolojik faktörlerin varyabilitesine göre değişiklik gösterebilir. Bu faktörlerden sadece genetik varyabilite değişmez. Ancak genlerin meydana getirdiği varyabilite; morfogenetik, ontogenetik ve ekolojik faktörlerin varyabilitesi içinde kaybolabilmektedir (Ceylan, 1995).



Şekil 7. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinin farklı gübre uygulamalarında ortalama uçucu yağ oranı

4.2.2. Uçucu yağ verimi

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin uçucu yağ verimi üzerine olan etkileri Çizelge 4.2.2'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; gübreler, çeşit-ekotipler ve gübreler x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Uçucu yağ verimi bakımından gübre ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Buna göre gübre x çeşit-ekotip interaksiyonu dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, ortalama uçucu yağ veriminin 37.68-167.49 l/da arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.2. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının uçucu yağ verimi üzerine etkisi (l/da)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlhisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	55.63 c	43.40 d	37.68 d	69.41 b	55.81
Ticari gübre	128.73 a	128.78 b	93.78 c	133.71 a	121.25
Ahır gübresi	44.86 c	60.54 cd	84.89 c	51.56 b	56.17
Organik gübre	51.97 c	46.10 d	167.49 a	70.04 b	83.90
Ticari x Ahır gübresi	56.74 c	157.48 a	113.13 bc	73.77 b	100.28
Ticari x Organik gübre	98.02 b	74.64 c	128.22 b	135.92 a	109.20
Ortalama	72.65	85.15	114.18	89.06	
LSD	Gübreler (G) _(%0.1) : 14,939 Çeşit-Ekotipler (ÇE) _(%0.1) : 11,638 GxÇE _(%0.1) : 28,508				

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki uçucu yağ verimi değerleri karşılaştırıldığında, Göhlhisar çeşidinde ticari gübre (128.73 l/da), Fethiye ekotipinde ticari x ahır gübre kombinasyonu (157.48 l/da), Denizli ekotipinde organik gübre (167.49 l/da), Çeşme ekotipinde ticari x organik gübre kombinasyonu (135.92 l/da) uygulaması ile en yüksek uçucu yağ verimi elde edilirken, Göhlhisar çeşidinde ve Çeşme ekotipinde ahır gübresi (sırasıyla 44.86 l/da, 51.56 l/da), Fethiye ve Denizli ekotiplerinde kontrol (sırasıyla 43.40 l/da, 37.68 l/da) uygulaması ile en düşük uçucu yağ verimi elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek uçucu yağ veriminin organik gübre uygulaması ile Denizli ekotipinden, en düşük uçucu yağ veriminin ise kontrol uygulaması ile Denizli ekotipinden olduğu belirlenmiştir.

Gangrade et al. (1989), Hindistan'da mikrobesein elementlerinin anasonun verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları üç yıllık denemede uçucu yağ verimini 2.93-2.98 kg/da olarak belirlemişlerdir. Scheffer et al. (1992), Paran Cumhuriyeti Üniversitesi Araştırma Merkezinde, *Achillea millefolium* L. (civanperçemi)'de organik gübrenin uçucu yağ bileşimi ve verimine etkisini belirlemek amacıyla

yaptıkları çalışmalarında, uçucu yağ veriminin arttığını; Ram et al. (2003), Hindistan'da 1996-1998 yılları arasında, *Pelargonium graveolens*'de (sardunya çiçeği) organik malçın azotlu gübre kullanım randımanına, herba ve uçucu yağ verimine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, organik malç uygulanan parsellerin, organik malçsız kontrol parsellerine göre herba ve uçucu yağ veriminin %23-27 oranında arttığını bildirmişlerdir.

4.2.3. Uçucu yağ bileşimi

Uçucu yağ bileşimi analizleri tekerrürlü yapıldığı için istatistiki değerlendirme yapılmamış, genel bir bilgi verme açısından veriler sunulmuştur.

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin yer aldığı çalışmada *Pimpinella anisum* L. bitkisinin uçucu yağının bileşim tayini sonuçları Çizelge 4.2.3'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde uçucu yağın bileşenlerinin Trans-anethol, Metilchavicol ve Anisaldehit olduğu ve uçucu yağın en önemli bileşenini Trans-anetholün oluşturduğu görülmektedir.

Trans-anethol oranı %97.50-98.49, Metilchavicol oranı %0.37-2.49, Anisaldehit oranı %0.31-1.60 arasında değişim göstermiştir. Gübre uygulamalarının birçoğunda anisaldehit'e rastlanmamıştır. Elde edilen verilere göre çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki uçucu yağın bileşim değerleri karşılaştırıldığında, en yüksek Trans-anethol değerinin ticari x organik gübre kombinasyonu (%98.49) uygulaması ile Fethiye ekotipinden, en düşük ise ticari gübre (%97.50) uygulaması ile Çeşme ekotipinden olduğu belirlenmiştir.

Anason bitkisinin diğer bileşenleri olan Metilchavicol ve Anisaldehit'in oranları çeşitlere göre karşılaştırıldığında; Gölhisar çeşidinde Fethiye, Denizli ve Çeşme ekotiplerine göre bu bileşenlerin oranlarının daha az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.3. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının uçucu yağın bileşenleri üzerine etkisi (%)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler					
	Göhlisar			Denizli		
	Metil - chavicol (%)	Anis- aldehit (%)	Trans- anethol (%)	Metil - chavicol (%)	Anis- aldehit (%)	Trans- anethol (%)
Kontrol	1.55	-	98.44	2.05	-	97.94
Ticari gübre	1.70	-	98.29	1.86	-	98.13
Ahır gübresi	1.66	-	98.33	2.16	-	97.83
Organik gübre	0.37	1.60	98.01	1.88	-	98.11
Ticari x Ahır gübresi	1.58	-	98.41	1.87	-	98.12
Ticari x Organik gübre	1.60	-	98.39	2.10	-	97.89

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler					
	Fethiye			Çeşme		
	Metil - chavicol (%)	Anis- aldehit (%)	Trans- anethol (%)	Metil - chavicol (%)	Anis- aldehit (%)	Trans- anethol (%)
Kontrol	1.84	0.41	97.73	1.61	-	98.39
Ticari gübre	1.98	-	98.01	2.49	-	97.50
Ahır gübresi	2.31	-	97.68	2.12	-	97.87
Organik gübre	1.85	0.5	97.63	1.78	-	98.21
Ticari x Ahır gübresi	2.01	0.31	97.66	2.15	-	97.84
Ticari x Organik gübre	1.50	-	98.49	1.75	-	98.24

Yapılan çalışmalarda uçucu yağın en önemli bileşeni olan Trans-anethol oranını; Baytop (1963), %75.5-78.3; Kubeczka and Bohn (1986), %94.14; Kaya (1990), %95.84-%97.18 ve Satıbeşe (1992), %98.25-99.98 olarak belirlemişlerdir. Scheffer et al. (1992), tarafından Paran Cumhuriyeti Üniversitesi Araştırma Merkezinde, *Achillea millefolium* L. (civanperçemi)'da organik gübrenin uçucu yağ bileşimi ve verimine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, uçucu yağ veriminin arttığını, fakat gübre uygulamalarından uçucu yağın bileşenlerinin etkilenmediğini; Ram ve ark. (2003), Hindistan'da 1996-1998 yılları arasında, *Pelargonium graveolens*'de (sardunya çiçeği) organik malçın azotlu gübre kullanım randımanına, herba-uçucu yağ verimine ve uçucu yağın bileşenlerine etkisini araştırdıkları çalışmada, uçucu yağın bileşenlerinden citronellol ve geraniolün organik malç ve azotlu gübre kullanımından etkilenmediğini vurgulamışlardır.

Bulduğumuz değerler, Baytop (1963), Kubeczka and Bohn (1986)'un bulduğu sonuçlardan daha yüksektir. Organik girdilerin olumlu etkisi görülmektedir. Araştırma bulguları Kaya (1990), Scheffer et al. (1992), Satıbeşe (1992) ve Ram et al. (2003)'nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

4.2.4. Uçucu yağın yoğunluğu

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin yer aldığı çalışmada uçucu yağın yoğunluk değerleri Çizelge 4.2.4'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, uçucu yağın yoğunluğu 0.134-1.019 (20°C) arasında değişmektedir. En yüksek yoğunluk değeri ticari gübre uygulaması ile Fethiye ekotipinden, en düşük yoğunluk değeri ise kontrol uygulaması ile Fethiye ekotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.4. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının uçucu yağın yoğunluğu üzerine etkisi

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler			
	Gölkisar	Fethiye	Denizli	Çeşme
Kontrol	0.638	0.134	0.981	0.190
Ticari gübre	0.377	1.019	0.266	0.604
Ahır gübresi	0.512	0.413	0.729	0.612
Organik gübre	0.871	0.818	0.640	0.540
Ticari gübre x Ahır gübresi	0.511	0.780	0.727	0.676
Ticari gübre x Organik gübre	0.533	0.963	0.615	0.478

Yapılan çalışmalarda; Baytop (1963), yoğunluk (20°C) 0.982-0.986; olarak belirlemiştir. Bulduğumuz sonuçlar araştırmacının sonucunun alt sınır değerinden düşük, üst sınır değerlerinden ise yüksek çıkmıştır.

4.2.5. Besin elementleri oranı

Besin elementleri analizinde N analizi hariç diğer besin elementleri (P, K, Ca, Mg) tekerrürlü, ancak paralel şeklinde yapıldığı için istatistiki değerlendirme yapılmamıştır. Genel bir bilgi vermesi açısından veriler sunulmuştur.

4.2.5.1. Azot (N) oranı

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin anason bitkisinin azot oranı üzerine olan etkileri Çizelge 4.2.5.1'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; gübreler, çeşit-ekotipler ve gübre x çeşit-ekotipler arası interaksiyon bakımından ortaya çıkan farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Azot oranı bakımından gübre ile çeşit-ekotipler arasındaki interaksiyon önemli bulunduğundan, ortalama değerler ve gruplandırmalar Çizelge 4.2.5.1'de gösterilmiştir. Gübreler x çeşit-ekotipler arası interaksiyon incelendiğinde ortalama değerlerin %2.66-3.66 arasında değiştiği görülmektedir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki azot oranları karşılaştırıldığında, Gölhisar çeşidinde ticari gübre x ahır gübresi kombinasyonu (%3.55), Fethiye ekotipinde ahır gübresi (%3.62), Denizli ekotipinde ticari gübre (%3.66), Çeşme ekotipinde organik gübre (%3.44) uygulaması ile en yüksek N oranı elde edilirken, Gölhisar çeşidinde, Denizli ve Çeşme ekotiplerinde kontrol (sırasıyla %2.85, %3.02, %2.79), Fethiye ekotipinde ticari gübre (%2.66) uygulaması ile en düşük N oranı elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.5.1. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının azot oranı üzerine etkisi (%)

Gübreler	Çeşit ve Ekotipler				Ortalama
	Göhlisar	Fethiye	Denizli	Çeşme	
Kontrol	2.85 e	2.76 d	3.02 e	2.79 d	3.12
Ticari gübre	3.52 a	2.66 e	3.66 a	3.30 b	3.28
Ahır gübre	3.44 b	3.62 a	3.52 b	3.01 c	3.39
Organik gübre	3.13 c	3.59 a	3.16 d	3.44 a	3.08
Ticari x Ahır gübresi	3.55 a	3.16 c	3.16 d	3.41 a	3.32
Ticari x Organik gübre	2.97 d	3.44 b	3.30 c	3.07 c	3.16
Ortalama	3.24	3.20	3.30	3.17	
LSD	Gübreler (G) _(%0.1) :0,032 Çeşit-Ekotiler (ÇE) _(%0.1) :0,031 GxÇE _(%0.1) : 0,075				

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek azot oranının ticari gübre uygulaması ile Denizli ekotipinden, en düşük azot oranının ise ticari gübre uygulaması ile Fethiye ekotipinden olduğu belirlenmiştir.

Bayram (1992) Bornova ekolojik koşullarında kültür anasonlarının bazı agronomik ve teknolojik özelliklerini incelemek üzere kurduğu denemelerde, farklı sıra arası mesafeleri ve tohumluk miktarlarını incelediği çalışmasında azot oranlarının %2.54-3.54, farklı ekim yöntemi ve gübre dozlarını araştırdığı diğer bir çalışmasında ise azot oranlarının %2.57-3.74 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışma sonucunda elde ettiğimiz değerler Bayram (1992)'ın bildirdiği sonuçlar ile benzerlik göstermiştir. Uygulanan organik maddenin etkisiyle azot oranı değerleri yükselmiştir.

4.2.5.2. Diğer besin elementleri oranı (P, K, Ca, Mg)

Farklı gübre çeşitlerinin ve farklı çeşit-ekotiplerin yer aldığı denemede; anason bitkisinin diğer besin elementleri oranları (P, K, Ca, Mg) Çizelge 4.2.5.2'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi; P, K, Ca ve Mg bulunmaktadır.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki fosfor (P) oranları karşılaştırıldığında, Gölhisar çeşidinde ticari x organik gübre (%0.34), Fethiye ekotipinde ticari gübre (%0.36), Denizli ekotipinde organik gübre (%0.35), Çeşme ekotipinde ticari x ahır gübresi (%0.36) uygulaması ile en yüksek fosfor oranı elde edilirken, Gölhisar çeşidinde ahır gübresi (%0.28), Fethiye ekotipinde ahır gübresi (%0.29), Denizli ekotipinde ticari gübre (%0.32), Çeşme ekotipinde kontrol (%0.33) uygulaması ile en düşük fosfor oranı elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek fosfor oranının ticari x ahır gübre uygulaması ile Çeşme ekotipinden ve ticari gübre uygulaması ile Fethiye ekotipinden, en düşük fosfor oranının ise ahır gübresi uygulaması ile Gölhisar çeşidinden olduğu belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki potasyum (K) oranları karşılaştırıldığında, Gölhisar çeşidinde ve Çeşme ekotipinde ticari x ahır gübresi (sırasıyla %1.97, %1.79), Fethiye ekotipinde ticari gübre (%1.74), Denizli ekotipinde ticari x organik gübre (%1.87) uygulaması ile en yüksek potasyum değeri elde edilirken, Gölhisar çeşidinde organik gübre (%1.20), Fethiye ekotipinde kontrol (%1.17), Denizli ekotipinde ticari gübre (%1.32), Çeşme ekotipinde kontrol (%1.07) ile en düşük potasyum değeri elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek potasyum oranının ticari x ahır gübresi uygulaması ile Gölhisar çeşidinden, en düşük potasyum oranının ise kontrol ile Çeşme ekotipinden olduğu belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki kalsiyum (Ca) değerleri karşılaştırıldığında, Gölhisar çeşidinde ve Denizli ekotipinde kontrol (sırasıyla %0.63, %1.14), Fethiye ve Çeşme ekotiplerinde ticari gübre (sırasıyla %1.07, %0.61) uygulaması ile en yüksek kalsiyum değeri elde edilirken, Gölhisar çeşidinde, Fethiye ve Denizli ekotiplerinde organik gübre (sırasıyla %0.40, %0.44, %0.42),

Çeşme ekotipinde ahır gübresi (%0.46) uygulaması ile en düşük kalsiyum değeri elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek kalsiyum oranının kontrol uygulaması ile Denizli ekotipinden, en düşük kalsiyum oranının ise organik gübre uygulaması ile Gölhisar çeşidinden olduğu belirlenmiştir.

Çeşit ve ekotipler ile gübreler arasındaki magnezyum (Mg) oranları karşılaştırıldığında, Gölhisar çeşidinde ve Fethiye ekotipinde ticari x ahır gübresi (sırasıyla %0.37, %0.31), Denizli ekotipinde ticari gübre (%0.34), Çeşme ekotipinde ticari x organik gübre (%0.32) uygulaması ile en yüksek magnezyum değeri elde edilirken, Gölhisar çeşidinde, Fethiye, Denizli ve Çeşme ekotiplerinde kontrol (sırasıyla %0.28, %0.27, %0.26, %0.28) ile en düşük magnezyum değeri elde edilmiştir.

Tüm bu sonuçlara göre anason bitkisinde en yüksek magnezyum oranının ticari x ahır gübre uygulaması ile Gölhisar çeşidinden, en düşük magnezyum oranının ise kontrol uygulaması ile Denizli ekotipinden, olduğu belirlenmiştir.

Bitkinin topraktan kaldırdığı besin elementlerinden fosfor, potasyum ve magnezyum miktarının, organik-inorganik gübre kombinasyonlarından olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir. En yüksek fosfor, potasyum ve magnezyum değeri ticari gübre ile ahır gübresinin birlikte verildiği parsellerden elde edilmiştir. Ancak Kalsiyum elementinin miktarı organik gübre uygulamasından olumsuz yönde etkilenmiştir.

Bayram (1992) farklı sıra arası mesafeleri ve tohumluk miktarlarını incelediği çalışmada fosfor oranının %0.32-0.57, potasyum oranının %1.11-1.92, magnezyum oranının %0.11-0.36, kalsiyum oranının %0.68-2.71; farklı ekim yöntemi ve gübre dozlarını araştırdığı bir başka çalışmada ise fosfor oranının %0.39-0.68, potasyum oranının %1.23-1.82, magnezyum oranının %0.12-0.38 ve

kalsiyum oranının ise %0.71-1.42 arasında değiştiğini belirtmiştir. Bu alışma sonunda elde ettiğimiz potasyum ve magnezyum değerleri Bayram (1992)'ın bildirdiği sonuçlar ile uyum içerisinde, fosfor ve kalsiyum değerlerinin ise daha dūřuk olduğu belirlenmiştir.



Çizelge 4.2.5.2. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin çeşit ve ekotiplerinde farklı gübre uygulamalarının P, K, Ca, Mg oranları üzerine etkisi (%)

Gübreler	Besin elementleri (%)				Golhisar				Fethiye				Denizli				Çeşme			
	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg
Kontrol	0.32	1.50	0.63	0.28	0.33	1.17	0.52	0.27	0.33	1.47	1.14	0.26	0.33	1.07	0.59	0.28				
Ticari gübre	0.29	1.32	0.55	0.29	0.36	1.74	1.07	0.29	0.32	1.32	0.59	0.34	0.35	1.55	0.61	0.31				
Ahır gübresi	0.28	1.67	0.51	0.30	0.29	1.57	0.55	0.28	0.34	1.45	0.50	0.27	0.34	1.12	0.46	0.29				
Organik gübre	0.33	1.20	0.40	0.30	0.33	1.60	0.44	0.29	0.35	1.45	0.42	0.28	0.34	1.42	0.48	0.30				
Ticari x Ahır gübresi	0.31	1.97	0.50	0.37	0.33	1.50	0.60	0.31	0.34	1.55	0.57	0.30	0.36	1.79	0.50	0.30				
Ticari x Organik gübre	0.34	1.76	0.46	0.31	0.32	1.67	0.56	0.30	0.34	1.87	0.43	0.31	0.34	1.60	0.49	0.32				

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, organik ve inorganik gübre uygulamalarının, Anason (*Pimpinella anisum* L.) çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmış ve elde edilen sonuçlar ortaya konulmuştur.

Agronomik verilerde; Çeşme, Fethiye ve Denizli ekotiplerinde organik gübrenin ve organik-inorganik gübre kombinasyonunun olumlu etkileri görülmüştür. Tüm ekotiplerin değerlerine bakıldığında; tohum veriminin 30.4-114.5 kg/da arasında değiştiği, en yüksek değerlerin ticari x organik gübre kombinasyonundan elde edildiği belirlenmiştir. Bitki boyu, bitki dal sayısı, şemsiye sayısı, biyolojik verim, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi organik maddeden olumlu yönde etkilenmiştir. Ancak Gölhisar çeşidinde ise; incelenen özelliklerin birçoğunda, en yüksek verim değerleri ticari gübre uygulaması sonucunda elde edilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda; agronomik değerler açısından literatüre yakın değerler bulunmuştur.

Teknolojik verilerden, uçucu yağ oranı organik gübreden olumlu yönde etkilenmiş ve uçucu yağ oranları %1.267-1.863 arasında değişmiştir. Tüm ekotiplerin değerlerine bakıldığında; Çeşme ekotipinde ticari x organik gübre uygulaması (%1.863), Denizli ekotipinde organik gübre uygulaması (%1.837), Fethiye ekotipinde ticari x ahır gübre uygulaması (%1.797) ve Gölhisar çeşidinde ahır gübresi uygulaması ile (%1.730) en yüksek uçucu yağ oranı tespit edilmiştir.

Uçucu yağın en önemli bileşeni olan Trans-anethol oranı %97.50-98.49 arasında değişim göstermiştir. Literatür bulgularına göre daha yüksek bileşim değerleri elde edilmiştir. Gübre uygulamalarından uçucu yağın bileşenlerinin etkilenmediği saptanmıştır.

Teknolojik değerler açısından bakıldığında; organik gübre uygulamasının uçucu yağ verimini arttırdığı ve uçucu yağın bileşenlerinin gübre uygulamalarından

etkilenmediği belirlenmiştir. Gıda, kozmetik ve sağlık sektöründe önemli kullanım alanlarına sahip olan bitkilerin tarımını yaparken, kullanılan kimyasal girdilerin insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerini önlemek için, organik kaynaklı girdilerin kullanımı teşvik edilmelidir.

Bitkinin topraktan kaldırdığı besin elementleri oranlarının, (fosfor, potasyum magnezyum), organik-inorganik gübre kombinasyonu uygulamasından olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir. En yüksek fosfor, potasyum ve magnezyum oranları ticari gübre ile ahır gübresinin birlikte verildiği uygulamalardan elde edilmiştir. Ahır gübresi ile bitkiler organik madde, azot, fosfor, potasyum ve magnezyum bakımından zenginleşmiş, toprağa verilen besin maddelerini tutma kabiliyeti artmıştır. Organik madde bitkiye verilen mineral gübrenin kullanım etkinliğini de arttırmıştır. Ayrıca kullanılacak olan kimyasal gübrenin miktarını da azaltacağı için, verilen zararı da yarıya düşürmektedir. Bu nedenle ticari gübre ile organik gübrenin birlikte kullanımı önerilebilir.

Ekolojik faktörler sekonder maddelerin oranlarını etkilemektedir. Sekonder maddelerin oranları iklime, toprağın strüktürüne ve topraktaki besin maddesi durumuna (gübre çeşidi ve miktarına), yılın zamanına, günün saatlerine göre varyasyon göstermektedir. Besin maddesi dışındaki diğer ekolojik faktörlerin de uçucu yağ verimi ve kalitesine etkisi araştırılmalıdır.

Uygulamaya yönelik olarak tasarlanan bu araştırmada, gübre uygulamalarına göre, ele alınan çeşit ve ekotiplerin farklılık gösterdiği, yüksek tohum verimi ve uçucu yağ oranı için ticari x organik gübre ve ticari x ahır gübresi kombinasyonlarının uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Organik tarım ve organik tarım ürünlerinin her geçen gün önem kazandığı günümüzde benzer çalışmaların farklı ekolojilerde ve farklı bitkilerde yürütülerek organik ve inorganik gübre uygulamalarının verim ve kaliteye yönelik etkileri ortaya konulmalıdır.

ÖZET

Bu çalışmada; organik ve inorganik gübre uygulamalarının Anason (*Pimpinella anisum* L.) çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Deneme 2005 yılında, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü arazisinde Bölünmüş Parseller deneme desenine göre üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Türkiye’de kültürü yapılan ve belirli üretim bölgelerine göre isimlendirilen üç farklı anason ekotipi ve bir tescilli çeşit ile altı farklı gübre kullanılmıştır. Ana parsellere; kontrol, ticari gübre, ahır gübresi, organik gübre, ticari gübre x organik gübre ve ticari gübre x ahır gübresi kombinasyonu uygulanmıştır. Alt parsellere; Çeşme, Fethiye (Seki) ve Denizli (Acıpayam) orijinli ekotipler ve Gölhisar çeşidine ait tohumlar ekilmiştir.

Deneme sonuçları topluca değerlendirildiğinde; Çeşme, Fethiye ve Denizli ekotiplerinde bitki boyu, bitki dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı, biyolojik verim, tohum verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi değerleri organik gübre ve organik-inorganik gübre kombinasyonu uygulamasından olumlu yönde etkilenmiştir. Gölhisar çeşidinde ise agronomik değerler için en iyi sonucu ticari gübre uygulaması vermiştir. Bu çeşitte tohum verimi için en uygun gübre ticari gübredir. Tüm ekotipler için, uçucu yağ oranı değerleri organik gübre uygulamasından olumlu yönde etkilenmiştir.

Bu çalışma sonucunda; organik gübre uygulaması ve organik-inorganik gübre kombinasyonu uygulamasında uçucu yağın veriminin arttığı, fakat gübre uygulamalarından uçucu yağın bileşenlerinin etkilenmediği belirlenmiştir.

SUMMARY

In this study; the effect of the organic and inorganic fertilizer applications on yield and quality of anise (*Pimpinella anisum* L.) type and ecotypes to find out was conducted .

In 2005 this study was conducted in field of Adnan Menderes University Agricultural Faculty Field Crops Department with regard to split plots design with three repetitions. Three different anise ecotypes and one certificated type which were grown in Turkey and were called with regard to determined production locations and six different fertilizers were used. On main plots control, inorganic fertilizer, stable manure, organic fertilizer, inorganic fertilizer x organic fertilizer and inorganic fertilizer x stable manure combination was conducted. On subplots Çeşme, Fethiye (Seki) and Denizli (Acıpayam) ecotypes and seeds which belong to Gölhisar type were sowed.

When study results totaly were observed; in Çeşme, Fethiye and Denizli ecotypes plant height, plant number of branches, number of umbrella at one plant, number of seed at umbrella, biyological yield, seed yield, harvest index, 1000 grain weight, essential oil ratio and essential oil yield were positively effected from organic fertilizer and organic-inorganic fertilizer combination application. Also Gölhisar type gave the best result for agronomic values at inorganic fertilizer application. In this type the most suitable fertilizer for seed yield is inorganic fertilizer. For all ecotypes, essential oil ratio were positively effected from organic fertilizer application.

At the end of this study; we observe the fact that essential oil yield increased in organic fertilizer application and organic-inorganic fertilizer combination, but essential oil components were not effected from fertilizer applications.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarında yardımcı olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Olcay ARABACI'ya, tez aşaması sırasında desteklerini esirgemeyen şube müdürüm Celal BÜYÜKEKŞİ'ye, Gıda Mühendisi Aysel ŞEN'e, Dr. Rıza YILMAZ'a, Araştırma görevlisi Öner CANAVAR'a, Ziraat Mühendisi Elvan KARAOĞLU'na, tohum temininde yardımcı olan Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne, Tekel İçki Fabrikasına, Acıpayam Anason Alım Tesisi yetkililerine ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

Aralık 2005

Sezen DOĞRAMACI

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, N., M. E., AKKAŞ, A. F., MOGHADDAN, K. ÖZCAN, 1994. PC'ler İçin Veri Tabanı Esaslı Türkçe İstatistik:TARİST, Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan 1994, İzmir, Bitki Islahı Bildirileri C.2, 5. 264-267.
- AKGÜL, A., 1993. Baharat Bilim ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:15, Ankara.
- ALTINDİŞLİ, A., 2004, Organik Tarım Paneli, Antalya Organik Tarım Fuarı Etkinlikleri (13-15 Ekim 2004).
- ANONİM, 1977. Official Methods of Analysis (A.O.A.C.) Washington D.C. 1214 Edition Section 31.042-31.043.
- ANONİM, 1986. DAB 9 Kommenter, Band 2, Deutsches Arzneibuch, Govi-Verlag GmbH., Frankfurt.
- ANONİM, 1998. www.tarim.gov.tr
- ANONİM, 2005a. www.holisticonline.com
- ANONİM, 2005b. Devlet İstatistik Enstitüsü Bilgi Dağıtım Şubesi, Ankara.
- ANONİM, 2005c. www.ankara-tarim.gov.tr/diger/organik/organik.htm,
www.btso.org.tr/databank/publication/p016-organiktarim.pdf,
www.izmir-tarim.gov.tr/, www.wwf.org.tr/tr/dogadakiayakizleri_tarimgida.asp.
- ANONİM, 2005d. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ARSLAN, A., B. GÜRBÜZ, A. GÜMÜŞÇÜ, 2000. Farklı Orijinli Anason (*Pimpinella anisum* L.) Populasyonlarında Verim ve Verim Özelliklerinin Araştırılması, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Ankara, Cilt:9, 1-2.
- BAŞER, K. H. C., 1997. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İlaç Sanayilerinde Kullanımı, Anadolu Üniversitesi, T.B.A.M. İstanbul Ticaret Odası Yayın No:39, İstanbul.

- BAYRAM, E., 1992. Türkiye Kùltür Anasonları (*Pimpinella anisum* L.) Üzerinde Agronomik ve Teknolojik Araştırmalar, E.Ü. Ziraat Fakùltesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 136 s, İzmir.
- BAYTOP, T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri, İstanbul Üniversitesi, Yayın No:1039, İstanbul.
- BAYTOP, T., 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, (II. Baskı), Nobel Tıp Kitabevleri, U.S.B. 975-420-021-1.
- BROHÍ, 1991. Gübreleme ve Kalite İliřkileri, Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakùltesi, II. Ulusal Gübre Kongresi Bildirileri (30 Eylül- 4 Ekim 1991), s:711.
- CEYLAN, A. , 1987. Tarla Tarımı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Yayınları.
- CEYLAN, A., 1995. Tıbbi Bitkiler I, E. Ü. Ziraat Fakùltesi Yayını No: 481.
- CEYLAN, A., 1996. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri), E. Ü. Ziraat Fakùltesi Yayını No: 481.
- DE LA LANDE CREMER, L. C. N., 1970. Einige Versuche Ergebnisse über das Einarbeiten von Stroh und andere Organischen Düngern auf Ton-Sand-und Anmooringen Böden der Niederlander Agrarbio.Forschung XIX:1-8.
- DETHIER, M, S. SAKUBU, A. CÍZA, Y. CORDIER, C. MENUT, G. LAMATY, 1997. Aromatic Plants of Tropical Central Africa. XXVIII. Influence of Cultural Treatment and Harvest Time on Vetiver Oil Quality in Burundi, Journal of Essential Oil Research, 9:4, 447-451.
- DOĞAN, O., Y. DENİZ, A. GÖÇER, S. ALLUŐOĐLU, G. BAYRAV, 1991. Ahır Gübrelerinden Biyogaz Üretimi ve Biyo-gübrenin Bitkisel Üretimde Kullanılması, II. Ulusal Gübre Kongresi Bildirileri (30 Eylül- 4 Ekim 1991), 631 s.
- ER, C., 1997. Tütün, İlaç ve Baharat Bitkileri (II. Baskı), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayın no:1479, Ders Kitabı:442, Ankara.
- GANGRADE, S. K., R. D. SHRIVASTAVA, O. P. SHARMA, B. G. IYER, K. C. TRIVEDI, 1989. Influence of Micronutrients on Yield and Quality of *Pimpinella anisum*, Indian Perfumer India 32:2, 142-146;8.
- GOULDEN, H. D., E. G., KLARMANN, D. H., POWERS, E. SAGARİN, 1966. Cosmetics Science and Tecnology, Third Printingg, Interscience Publishers, New York S. 337.

- GÜVEN, H., 1998. Türkiye’de Yetiştirilen Anasonların (*Pimpinella anisum* L.) Tohumluk ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- HAASE, H. , 1964. Organik Gübreler, Pratik Çiftçinin El Kitabı s:48.
- HAMMER, K. A., C. F. CARSON, T.V. RİLEY, 1999. Antimicrobial Activity of Essential Oils and Other Plant Extracts, J. Appl Microbiol 86: 985-90.
- HOPPE, A. H., 1975. Drogenkunde 8. Afl., I. Walter D. Gruyter, Berlin.
- İŞİK, Y., 1992. Göller Bölgesinde Anasonun Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği Üzerine Araştırma, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Konya Araştırma Enstitüsü No:152, 31-33.
- İLİSULU, K., 1968. Türkiye’de Anason ve Ziraati Tekel Enstitüleri Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Bülteni Cilt:9, Sayı:2, 41-52.
- İNCEKARA, F., 1979. Endüstri Bitkileri ve Islahı, Keyf Bitkileri ve Islahı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:84, 171-175, İzmir.
- KAÇAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri-II, Bitki Analizleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 453 s, Ankara.
- KAYA, N., 1990. Batı Anadolu Anason (*Pimpinella anisum* L.)’larının Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:26, Sayı:1.
- KEVSEROĞLU, K. F., 1982. Bazı Anasonların Fenolojik, Morfolojik ve Kalite Özellikleri Çiçek Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- KHAN, A. A., S. H. ZAİDİ, 1983. İntroduction of *Pimpinella anisum* to Judge its Performance and Effect of Various Row to Row Spacing on the Growth and Seed Yield , Pakisten Journal of Forestry, Vol. 33 (3), 139-141.
- KILIÇ, A., 1996. Değişik Yörelerden Sağlanan Anason (*Pimpinella anisum* L.) Tohumlarının Biyolojik ve Fiziksel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, A.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, 46 s., Ankara.
- KORKUT, M. H., 1994. Bazı Tohum Baharatlarının Yağ Asidi Kompozisyonu ve Özellikle Petroselinik Asit Miktarları Üzerinde Araştırmalar, A.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, 62 s., Ankara.

- KOVANCI, İ., H. HAKERLER, M. OKTAY, 1985. İzmir Halkapınar Çöp Fabrikasında Üretilen Ham Çöp Kompostlarının Olgunlaştırma Yöntemi ve Bunların İçerdiği Besin Maddeleri Üzerinde Araştırmalar, Doğa Bilim Dergisi, seri B 9 (1):57-68.
- KUBECZKA, K. H., I. BOHN, 1986. New Constituents From The Essential Oils of *Pimpinella* species, Progress in Essential Oil Research (E.J. Brunke, Ed.) Water de Gruyter, Berlin, New York.
- LAGOURİ, V., G. BLEKAS, M. TSİMİDOU, S. KOKKİNİ, D. BOSKOU, 1993. Composition and Antioxidant Activity of Essential Oils from Oregano Plants Grown Wild in Greece, Z. Lebensm. Unters. und Forschung 197 (1):20-23.
- LEE, S.P., S.K. KİM, M.S. NAM, B.S. CHOİ, S.C. LEE, 1996. Effects of Shading and Organic Matter Applications on Growth and Aromatic Constituents of *Codonopsis lanceolata*, Korean Journal of Crop Science, 41:4, 496-504.
- ÖZER, M., 2004, Tabiat Eczanesi- Şifalı Bitkiler Ansiklopedisi, Bürde Yayınları.
- ÖZGÜVEN, M., S. SEKİN, B. GÜRBÜZ, N. ŞEKEROĞLU, F. AYANOĞLU, S. EKREN, 2004. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/023measure.pdf
- PEROVİCİ, P., D. ARLINCAI, C. ARLINCAI, 1986. Influence of Fertilizers on Wheat Production Cultivated on Slopes In the Moldavion Plain, Field Crop Abs,1988 Vol:41, No:4.
- RAM, M, D. RAM, S.K. ROY, 2003. Influence of an Organic Mulching on Fertilizer Nitrogen Use Efficiency and Herb and Essential Oil Yields in Geranium (*Pelargonium graveolens*), Bioresour Technol., 87 (3): 273-8.
- SARI, A.O., O. BİLGİN, 2004. Anason Tarımı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, www.aari.gov.tr/institute/TIB/anasontarimi.htm
- SATIBEŞE, E., 1992. Anason Tohumu Uçucu Yağının Bileşimi Üzerine Depolama Süresinin Etkisi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi 42 s., Ankara.
- SCHEFFER, M.C., P. RONZELLİ-JUNIOR, H.S. KOEHLER, A. MATHE, 1992. Influence of Organic Fertilization on the Biomass, Yield and Composition of the Essential Oil of *Achillea millefolium* L., First World Congress on Medicinal and

- Aromatic Plants for Human Welfare, Maastricht, Netherlands, 19-25 July 1992. Acta-Horticulturae, 1993, No. 331, 109-114.
- SEFEROĞLU, S., M. AYDIN, 2005. Gübreleme Raporu, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölüm Başkanlığı, Çakmar/Aydın.
- SEVER, C., 1991. Çeşitli Organik Gübre Formlarının Mineral Gübrelerle Optimal Kombinasyonu Üzerinde Araştırmalar, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 69 s.
- SİNGH, U., K. E. GİLLER, C. A. PALM, J. K. LADHA, H. BREMAN, 2001. Synchronizing N Release from Organic Residues: Opportunities for Integrated Management of N, Scientific World Journal, 22;1 Suppl 2:880-6.
- SOYARAT, E., O., FİTİL, 2002. Ekolojik Tarım ve Türkiye’de Bu Konuda Yapılan Çalışmalar Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi TAB-DT.
- TAİZ, L., E., ZEİGER, 1991. Plant Physiology, Sekonder Metabolism, Chapter 13, 328-343 p, The Benjamin/Cummings Publishing/Company, ISBN0-8053-0245-X, 345678910-MU-95 94 93 92 91.
- TAYŞI, V., A. VÖMEL, A. CEYLAN, 1977. Neue Anbauversuche mit Anis (*Pimpinella anisum* L.) Ege-Gebiet der Türkei. Z. Acker-u. Pflanzenbau (J. Agronomy& Crop Science) 145, 8-21.
- ZEYBEK, N., U. ZEYBEK, 1994. Farmasötik Botanik, E. Ü Eczacılık Fakültesi Yayınları, Yayın No:1, İzmir.
- WICHTL, M., 1971. Die Pharmakognostich chemische Analys. Band 12, Frankfurt.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Nazilli’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Nazilli’de tamamladı. 1996 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde öğrenime başladı. 2000 yılında mezun oldu. Nazilli ve çevresindeki gıda işletmelerinde Sorumlu Müdür olarak çalıştı. 2004 yılında Toprak Mahsulleri Ofisi Afyon Alkaloidleri Fabrikasına atandı. Halen Haşhaş Islah ve Tohumluk Üretim Şube Müdürlüğünde; Tohumluk Üretim ve Tohum Tescil Şubesinde çalışmaktadır.

