

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**GELİŞTİRİLMİŞ ANASON HATLARINDA VERİM VE
KALİTEYİ ETKİLEYEN AGRONOMİK
MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK FARKLILIKLARIN
BELİRLENMESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Gülsüm BOZTAŞ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Emine BAYRAM

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 25.05.2018

Bornova-İZMİR

2018

Gölsüm BOZTAŞ tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Geliştirilmiş Anason Hatlarında Verim ve Kaliteyi Etkileyen Agronomik, Morfolojik ve Fizyolojik Farklılıkların Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğı ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesinin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 25.05.2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliğı/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Emine BAYRAM
Raportör Üye : Doç. Dr. M. Özgür TATAR
Üye : Prof. Dr. Olcay ARABACI

İmza

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi sunduğum **“Geliştirilmiş Anason Hatlarında Verim ve Kaliteyi Etkileyen Agronomik, Morfolojik ve Fizyolojik Farklılıkların Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar”** başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

25 / 05 / 2018

Gülsüm BOZTAŞ

ÖZET**GELİŞTİRİLMİŞ ANASON HATLARINDA VERİM VE KALİTEYİ
ETKİLEYEN AGRONOMİK, MORFOLOJİK VE FİZYOLOJİK
FARKLILIKLARIN BELİRLENMESİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

BOZTAŞ, Gülsüm

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Emine BAYRAM

Mayıs 2018, 58 sayfa

Bu araştırma Bornova ekolojik koşullarında, farklı orijinli geliştirilen anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarında verim ve kaliteye etki eden agronomik, morfolojik ve fizyolojik farklılıkların belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Deneme, E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Deneme Alanında 2017 yılı üretim sezonunda, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ele alınan 10 anason hattında morfolojik, agronomik ve kalite özelliklerinden bitki boyu, şemsiye çapı, toplam dal sayısı, meyveli dal sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, uçucu yağ oranının yanı sıra Oransal Büyüme Miktarı [OBM] ve Net Asimilasyon Oranı [NAO] gibi bazı büyüme parametreleri belirlenmiştir. Anasonda büyüme parametreleri yavaş vejetatif dönem (çimlenme sonrası-çiçeklenme öncesi) ve hızlı vejetatif dönem (çiçeklenme öncesi-tohum olgunluğu) olmak üzere farklı fenolojik dönemlerde incelenmiştir. Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; bitki boyu 43,00-48,40 cm, şemsiye çapı 6,71-8,76 cm, toplam dal sayısı 6,20-8,80 adet/bitki, meyveli dal sayısı 4,70-7,20 adet/bitki, biyolojik verim 130,54-180,55 kg/da, tane verim 50,85-69,47 kg/da, hasat indeksi %31,00-42,24, bin tane ağırlığı 2,27-3,10 g, uçucu yağ oranı %1,83-2,58 arasında değişmiştir. En yüksek OBM 63,58 (mg/g.gün) ve 84,58 NAO (g/m².gün) değerleri hızlı vejetatif dönemde 3 No'lu genotipten elde edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Anason, *Pimpinella anisum* L., agronomik ve teknolojik özellikler, uçucu yağ oranı, Oransal Büyüme Miktarı (OBM), Net Asimilasyon Oranı (NAO)

ABSTRACT**THE STUDIES ON DETERMINATION OF THE AGRONOMIC,
MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL DIFFERENCES
AFFECTING YIELD AND QUALITY OF IMPROVED ANISE
LINES**

BOZTAŞ, Gülsüm

Master Thesis, Field Crops Department

Supervisor: Prof. Dr. Emine BAYRAM

May 2018, 58 pages

This research was carried out to explore agronomic, morphological and physiological differences, which effects yield and quality of anise breeding lines in Bornova ecological conditions. A field experiment was conducted in the experimental fields of Ege University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in completely randomized blocks design with three replications during 2017 growing season. In 10 anise genotype, agronomic, morphological and quality characteristics; plant height, umbrella diameter, total number of branches, fruit number of branches, biological yield, grain yield, harvest index, thousand grain weight, essential oil rate were determined whereas growth parameters; Relative Growth Rate (RGR) and Net Assimilation Rate (NAR) were calculated for different phenological periods (slow vegetative stage [(post-germination)-(pre-blooming)] and rapid vegetative stage [(pre-blooming)-(maturity)] of 10 anise genotypes. According to the results of the research; plant height ranged between 43,00-48,40 cm while umbrella diameter 6,71-8,76 cm, total number of branches 6,20 -8,8 branches /plant, number of fruit branches 4,70-7,20 branches /plant, the biological yield 130,54-180,55 kg/da, the grain yield 50,85-69,47 kg/da the harvest index 31,0-42,24%, and the 1000-grain weight 2,27-3,10 g, the essential oil rate 1,83-2,58% respectively. The highest RGR (63,58 mg/g.day) and NAR (84,58 g/m².day) values were recorded at rapid vegetative stage of Genotype-3.

Keywords: Anise, *Pimpinella anisum* L., agronomic and technological properties, essential oil rate, Relative Growth Rate (RGR), Net Assimilation Rate (NAR)

TEŞEKKÜR

Çalışma süresince ve tezimin yürütülmesi aşamalarında bana yol gösteren, bilgi ve donanımıyla hem akademik hem de hayatımın diğer alanlarında bana rehberlik eden değerli danışman hocam Prof. Dr. Emine BAYRAM' a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın istatistiksel değerlendirmelerinde ve tez çalışmama başladığım günden itibaren bilgi ve tecrübesiyle yanımda olan kıymetli hocam Prof. Dr. Metin ALTINBAŞ' a, tez çalışmam süresince Fizyolojik incelemeler kısmında benden değerli bilgilerini esirgemeyen Doç. Dr. M. Özgür TATAR' a, laboratuvar çalışmaları ve her konuda desteğini hissettiğim Arş. Gör. Çiğdem SÖNMEZ' e ve Dr. Amir Hasan TAGHİLOOFAR 'a emeklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca benden değerli fikirlerini esirgemeyen sevgili hocam Doç. Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU' ya ve eğitim hayatım süresince her zaman yanımda olan ve beni destekleyen aileme teşekkür ederim.

Bu araştırmamın yürütülmesinde maddi destek sağlayan **Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na** da teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLERSayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Araştırma yeri	16
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri	16
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri	18
3.1.4. Bitki materyali	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Deneme deseni	19
3.2.2. Kültürel işlemler	21

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.2.1. Gübreleme, sulama ve yabancı ot mücadelesi	21
3.2.2.2. Hasat işlemi.....	21
3.2.3. Verilerin elde edilmesi ve incelenen özellikler	23
3.2.3.1. Agronomik ve morfolojik veriler	23
3.2.3.2. Fizyolojik veriler.....	24
3.2.3.3. Teknolojik veriler.....	26
3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1. Agronomik ve Morfolojik Verilere Ait Bulgular.....	27
4.1.1. Bitki boyu.....	28
4.1.2. Şemsiye çapı	29
4.1.3. Toplam dal sayısı	31
4.1.4. Meyveli dal sayısı	33
4.1.5. Biyolojik verim	34
4.1.6. Tane verimi	35

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

4.1.7. Hasat indeksi.....	37
4.1.8. Bin tane ağırlığı	38
4.2. Fizyolojik Verilere Ait Bulgular.....	41
4.2.1. Oransal büyüme miktarı (OBM).....	42
4.2.2. Net asimilasyon oranı (NAO).....	44
4.3. Teknolojik Verilere Ait Bulgular.....	46
4.3.1. Uçucu yağ oranı.....	46
5. SONUÇ.....	48
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	50
6. ÖZGEÇMİŞ	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) bitkisinin ve tohumlarının morfolojik olarak görünümü	7
3.1. Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait 2017 yılı Walter iklim diyagramı	17
3.2. Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait çok yıllık (1938-2016) Walter iklim diyagramı.....	18
3.3. Farklı orijinli 10 anason hattının incelendiği araştırmaya ait deneme planı..	19
3.4. Deneme alanından genel bir görünüm.....	20
3.5. Ekim işleminden bir görünüm	20
3.6. Çimlenme sonrası bitkilerin genel görünümü	20
3.7. Deneme alanının yabancı ot mücadelesinden bir görünüm.....	21
3.8. Hasat işleminden bir görünüm.....	22
3.9. Bitki boyu ve şemsiye çapı gözlemlerinden bir görünüm	23
3.10. Anason tohumlarından bir görünüm.....	24
3.11. Photoshop programı ile yaprak alanı ölçümünden bir görünüm	25
3.12. Uçucu yağ analizinden bir görünüm.....	26

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının bitki boyu değerleri	29
4.2. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının şemsiye çapı değerleri	30
4.3. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının toplam dal sayısı değerleri .	32
4.4. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının biyolojik verim değerleri....	34
4.5. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının tane verimi değerleri	36
4.6. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının hasat indeksi değerleri.....	38
4.7. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının bin tane ağırlığı değerleri ...	39
4.8. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının OBM değerleri	43
4.9. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının NAO değerleri.....	45
4.10. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının uçucu yağ oranı değerleri ...	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Türkiye'nin ülkelere göre anason ihracat miktar ve değerleri (2017)	4
1.2. Türkiye'nin ülkelere göre anason ithalat miktar ve değerleri (2017)	5
1.3. Türkiye'de anasonun 2010-2017 yılları arasındaki üretim alanları miktarları ve verim değerleri.	5
1.4. Türkiye'de illere göre anason alan üretim ve verim değerleri (2016-2017)...	6
3.1. Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait bazı iklim verileri.	17
3.2. Denemede kullanılan anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatları ve orijinleri	18
3.3. Denemede yapılan kültürel işlemlere ait gözlem ve tarihleri	22
4.1. Denemede incelenen agronomik, morfolojik ve kalite özelliklerine ait varyans analiz tablosu “hata kareler ortalaması” değerleri	27
4.1.1. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının bitki boyuna ilişkin ortalama değerleri.....	28
4.1.2. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının şemsiye çapına ilişkin ortalama değerleri.....	30
4.1.3. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının toplam dal sayısına ilişkin ortalama değerleri.....	31

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1.4. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının meyveli dal sayısına ilişkin ortalama değerleri	33
4.1.5. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının biyolojik verimine ilişkin ortalama değerleri	35
4.1.6. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının tane verimine ilişkin ortalama değerleri	36
4.1.7. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının hasat indeksine ilişkin ortalama değerleri	37
4.1.8. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının bin tane ağırlıklarına ilişkin ortalama değerleri	39
4.2. Denemede incelenen fizyolojik özelliklere ait varyans analiz tablosu “hata kareler ortalaması” değerleri	41
4.2.1. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının oransal büyüme miktarına ilişkin ortalama değerleri	42
4.2.2. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının net asimilasyon oranına ilişkin ortalama değerleri	44
4.3.1. Anason (<i>Pimpinella anisum</i> L.) hatlarının uçucu yağ oranına ilişkin ortalama değerleri	46

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
g	Gram
da	Dekar
kg	Kilogram
ml	Mililitre
m ²	Metrekare
%	Yüzde

Kısaltmalar

LSD	Least Significant Difference Test
NAO	Net Asimilasyon Oranı
NAR	Net Assimilation Rate
OBM	Oransal Büyüme Miktarı
RGR	Relative Growth Rate

1. GİRİŞ

Bitkiler bünyelerinde birincil ve ikincil metabolitler olarak adlandırılan kimyasallar bulundurlar. Birincil metabolitler (karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerdir), hücrenin temel metabolizmasında rol almaları ve besin depo maddesi olmalarından dolayı bitkinin fizyolojik gelişimi için gerekli olan maddelerdir. İkincil metabolitler (alkoloit, fenolik bileşikler, uçucu yağlar, terpenler, nadir amino asitler, glikozitler, renk maddeleri) ise bitkinin büyüme, gelişme ya da üremesi ile doğrudan ilgili olmayan fakat bitkinin kendini savunmasında önemli bir yeri olan, birincil maddelerden biyosentetik yolla üretilen kimyasallardır (Baydar, 2007).

İkincil (sekonder) metabolitler açısından zengin olan maddeler çoğunlukla tıbbi ve aromatik (hoş koyuya sahip) bitkiler grubunda yer alırlar. İçeriğinde terapik aktivite bakımından biyoaktif maddeleri ihtiva eden bitkilere “tıbbi bitki”, tat, koku, lezzet ve renk vermek için kullanılan bitkiler ise “aromatik bitki” denilmektedir (Baydar, 2007).

Gıdalara tat, lezzet, koku ve renk veren, tek başına temel bir gıda maddesi sayılmayan “baharatlar” aromatik bitkilerin, kurutulmuş, öğütülmüş ve işlenmiş olarak tüketilen ürünleridir. Bu sebeple tıbbi ve aromatik bitkiler aynı zamanda değerli birer baharat bitkisidir (Baydar, 2007).

Aromatik bitkilerin diğer bir kolunu oluşturan “uçucu yağlar”, bitkilerin farklı organlarında bulunabilen, salgı kanalı, salgı cebi, salgı tüyü ve salgı kanalları yoluyla uçucu yağlarını küçük damlalar halinde biriktirdikleri aromatik bileşiklerdir. Genelde renksiz olan uçucu yağlar uzun bir süre sıcak havaya maruz kaldığında renk ve kokularında değişim gözlenebilir.

Uzun yıllardır geniş bir sektöre hitap eden tıbbi ve aromatik bitkiler, tamamlayıcı tıp, ilaç, gıda, kozmetik, boya sanayi ve parfümeri alanlarında kullanılmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütünün yapmış olduğu bir çalışmaya göre dünyada tıbbi amaçla kullanılan 21.000 çeşit bitki türünün olduğu saptanmıştır. Yaygın olarak kullanımı olan bitkisel drogların sayısının 4.000 iken, Avrupada ise bitkisel drog

olarak ticareti yapılan bitki sayısı 2.000'dir. Türkiye'de ithalatı ve ihracatı yapılan tür sayısı alt türler ile birlikte 350 olup, dış ticareti yapılan 150 tür bulunmaktadır. İç ve dış ticareti yapılan bitki türleri genellikle doğadan toplanmaktadır fakat son yıllarda bu bitkilerin tarımına olan ilgide de bir artış söz konusudur (Yılmaz ve ark., 2010).

Doğadan toplama bazı türler için ekonomik olsa bile doğadan toplanan bitkilerde aynı kalite ve standarda sahip ürün elde etmek güçtür. Doğadan toplanan bitkilerin kalite, toplama sonrası işlemlerin (işleme, depolama ve nakliye) istenilen düzeyde olmaması gibi nedenlerin yanı sıra ticari amaçla kontrolsüz bir şekilde ve sürdürülebilir teknikler kullanılmadan yapılan toplamalar tarımsal biyolojik çeşitliliğimiz ve doğal kaynak yönetimimiz için de büyük bir sorundur.

Bulunduğu konum itibarıyla Avrupa, Afrika ve Asya kıtalarının birleşmesiyle oluşan Türkiye'nin biyolojik ve ekolojik çeşitliliği, 40° K boylamında yer alan, bölgenin diğer yerlerini geride bırakır. Ülkemiz geniş iklim ve topografya alanına sahip olması ile Akdeniz Avrupa, İran-Turan ve Sibiry olmak üzere bünyesinde üç farklı bitki coğrafya bölgesi bulundurmaktadır. Her bir bölge kendi doğal ekosistemi ve endemik türlerine sahiptir (Tan, 2010).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin ihracatında dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olan Türkiye, aynı zamanda pek çok bitkinin de ithalatını yapmaktadır. Ülkemiz farklı çevre ve iklim koşullarına sahip olması, florasında çok çeşitli bitki türlerini barındırması bakımından kültürü yapılan ve doğadan toplanan tıbbi ve aromatik bitkiler için büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir (Bayram ve ark., 2010). 2017 itibarı ile Dünya tıbbi ve aromatik bitkilerin ticaretinin 107 milyar dolara ulaşacağı öngörülmektedir (Kırıcı, 2015).

Anason, tıbbi olarak ve içerdiği besin maddeleri ile önem taşıyan, Apiaceae (Umbelliferae) familyasına ait bir türdür. Apiaceae familyası dünyada yaklaşık olarak 450 cins ve 3700 tür ile temsil edilmektedir (Pimenov and Leonov 1993). Türkiye'de *Pimpinella* cinsine bağlı 26 tür (8 endemik), 5 alttür ve 4 çeşit ile birlikte 31 takson vardır (Güner et al., 2012; Cinbilgel et al., 2015). Anason kelimesinin kökeni Yunancada yer alan “*aniemi*” sözcüğünden gelmektedir.

Yunanca “*anison*” ve Arapça da “*anysum*” ile eş anlama sahiptir (Madaus 1979). Bilimsel ismi “*Pimpinella anisum* L.” dur. Türkçe: Anason, Fransızca: Anis Vert, Almanca ve İspanyolcada: Anis, İngilizcede: Anise olarak adlandırılmaktadır (Ceylan, 1987).

Endüstri bitkilerinin *baharatlar* sınıfında, içerdiği tat ve kullanım şekline göre ise *aromatik ve tıbbi bitkiler* grubunda yer alan anason (*Pimpinella anisum* L.)’un anavatanının neresi olduğu bilinmemekle birlikte Suriye, Mısır, Yunanistan, Ege adaları, Kıbrıs ve Türkiye olabileceği kanısı yaygındır (Ceylan, 1997). İlk olarak Mısır’da tanımlanmış olan *Pimpinella anisum* L., Doğu, Orta ve Batı Rusya, Orta ve Güney Avrupa, Suriye ve Kıbrıs’ta yayılış göstermektedir (Davis, 1972). Çok eski yıllardan beri Doğu Akdeniz ülkelerinde kültürü yapılan anason, uygun yetiştirme koşullarına sahip sıcak iklimlerde örneğin; Türkiye, İspanya, İtalya, Balkan Ülkeleri, Orta–Güney Amerika ve Hindistan da yetiştirilmektedir (Melchior and Kastner, 1974).

Önemli bir anason yetiştiricisi olan Türkiye dünya çapında yaklaşık 40 ülkeye anason dış satımı gerçekleştirmektedir. Üretilen anasonun ihracattaki payı yaklaşık olarak %75’tir. 2016 yılında anason ihracatı 3.610 ton ve 12 milyon 630 bin ABD doları iken, 2017 yılı itibariyle anason ihracat miktarı 1.968 ton ve ihracat değeri 7 milyon 284 bin ABD dolarına düşmüştür. Anason ihracatı yapılan ülkeler arasında ihracat miktarları göz önüne alındığında ilk üç sırayı Amerika (%33), Almanya (%30), ve Hollanda (%15) alırken Peru, Fransa, İngiltere, Avusturya, Brezilya, İtalya ve Kanada Türkiye’nin anason ihracatı yaptığı başlıca ülkelerdir. 2017 yılında Türkiye’den anason ihraç edilen ülkelere ilişkin ihracat miktar ve değerleri Çizelge 1.1’de sunulmuştur.

Çizelge 1.1. Türkiye'nin ülkelere göre anason ihracat miktar ve değerleri
(2017).

Ülke	İhracat Miktarı (ton)	İhracat Değeri (1000\$)
Almanya	506	2.172
Amerika	551	1.791
Hollanda	261	1.104
Peru	76	225
Fransa	60	225
İngiltere	38	207
Avusturya	62	198
Brezilya	60	197
İtalya	46	162
Kanada	31	118
Diğer Ülkeler	277	885
Toplam	1.968	7.284

Comtrade, 2018

Türkiye'nin anason ithalatı yıllara göre artış ve azalış göstererek dalgalı bir seyir izlemektedir. 2016 yılında 1889 ton ve 4 milyon 458 bin ABD doları değerinde olan anason ithalatı, 2017 yılında 2273 ton ve 4 milyon 764 bin ABD dolarına yükselmiştir. Anason dış alımının büyük bir kısmı Suriye'den karşılanmaktadır. 2017 yılı ithalat miktarları baz alındığında Türkiye'ye anason ihracatı yapan ilk üç ülke sırasıyla Suriye (%62), Mısır (%21) ve Makedonya (%7)'dir. Türkiye'nin 2017 yılında önemli ülkelere göre anason ithalat miktar ve değerleri Çizelge 1.2' de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Türkiye'nin ülkelere göre anason ithalat miktar ve değerleri (2017).

Ülke	İthalat Miktarı (ton)	İthalat Değeri (1000\$)
Suriye	1.408	3.318
Mısır	473	536
Makedonya	159	403
Sırbistan	150	297
İspanya	51	149
Tunus	25	50
Diğer Ülkeler	7	11
Toplam	2.273	4.764

Comtrade, 2018

Ülkemizde anason üretim ve ekim alanları yıldan yıla istikrarlı bir seyir izlememekle birlikte başta Burdur, Denizli, Antalya, Muğla, Afyon, Bursa olmak üzere Konya, Balıkesir, Eskişehir, Uşak, İzmir, Kütahya, Ankara illerimiz sınırları içinde tarımı yapılmaktadır. Türkiye’de anasonun 2010-2017 yılları arasında üretim alanları, miktarları ve verimleri Çizelge 1.3 ’de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye’de anasonun 2010-2017 yılları arasındaki üretim alanları miktarları ve verim değerleri.

Yıllar	Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2010	186.450	13.992	75
2011	211.542	14.879	70
2012	194.430	11.023	57
2013	152.431	10.046	66
2014	140.506	9.309	66
2015	138.118	9.050	65
2016	136.552	9.491	70
2017	121.833	8.418	69

Kaynak: TÜİK, 2018

Çizelge 1.3 incelendiğinde 2010-2017 yılları arasında anason ekiliş alanı, üretim miktarı ve verim değerlerinde farklılık söz konusudur. 2011 yılında ekiliş alanına paralel olarak üretim miktarında ki artış dikkati çekmektedir. Yıllara göre anason üretim değerleri incelendiğimizde, 2010 yılında 13.992 ton olan anason üretimi 2017 yılında 8.418 tona düşmüştür. Anason ekim alanı ise 2010 yılında 186.450 da olup %34.6'lık bir azalış ile 2017 yılında 121.833 da olmuştur.

Türkiye’de anason üretimi yapan iller üretim alanı fazla olan başta olmak üzere Çizelge 1.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 1.4. Türkiye’de illere göre anason alan, üretim ve verim değerleri (2016-2017).

İller	Alan (da)		Üretim (ton)		Verim (kg/da)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Burdur	60.840	55.392	3.927	3.371	65	61
Denizli	35.415	24.371	2.387	1.722	67	71
Antalya	10.800	10.600	883	871	82	82
Muğla	9.500	9.600	950	960	100	100
Afyon	7.219	6.367	540	545	75	86
Bursa	5.950	5.735	429	413	72	72
Konya	4.600	6.652	204	319	44	48
Balıkesir	1.000	600	85	42	85	70
Eskişehir	700	935	49	63	70	67
Uşak	300	341	27	28	90	82
İzmir	150	70	5	3	33	43
Kütahya	43	42	3	2	70	48
Ankara	35	1128	2	79	57	70
Toplam/Ort	136.552	121.833	9.491	8.418	70	69

Kaynak: TÜİK, 2018

Çizelge 1.4 incelendiğinde 2016-2017 yılları arasında ekiliş alanı bakımından ilk üç sırayı Burdur (%45), Denizli (%26-20) ve Antalya (%8-9) illeri alırken, üretim miktarları göz önüne bulundurulduğunda ise Burdur (%41-40), Denizli (%25-20) ve Muğla (%10-11) illeri almaktadır. 2017 yılında, Ankara bir önceki yıla göre üretim alanında (%96,9), üretim miktarında (%97,4) ve verim değerinde (%18,5) oranında bir artış ile en dikkat çeken ilimiz olmuştur. 2016-2017 yılları verim ortalamasına göre Muğla (100 kg/da), Uşak (86 kg/da) ve Antalya (82 kg/da) ilk üç sırayı alan illerimizdir. Her iki yılda da en düşük verim değeri İzmir (33-44 kg/da) ilinden elde edilmiştir.

Ülkemizde anason tarımının gelişiminin yavaşlaması ve üretimin azalmasında etkili olan başlıca faktörler; anason üretiminin popülasyonlar halinde olması, çiftçinin yüksek kalite ve verime sahip sertifikalı tohumluk bulamaması ve yetiştiriciliğinde uygulanacak kültürel işlemler (üretim tekniği, gübreleme ve zirai mücadele) hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması şeklinde sıralanabilir (Bayram, 1992). Ülkemizde üretilen anasonun büyük bir çoğunluğu rakı yapımında kullanılmaktadır. Rakı üretiminde anasonun başta gelen alıcısı konumunda olan Tekel'in özelleştirilmesi de anason üretiminin gerilemesine sebep olan bir başka faktördür (Çetin, 2008).

Morfolojik olarak anason, 50-60 cm boyunda, dik büyüyen, çok dallı silindir ve içi boş gövdeli, tek yıllık otsu bir bitkidir. Tohumları armut şeklinde, yeşilimsi sarı renkli tüylü ve üstü çizgilidir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkisinin ve tohumlarının morfolojik olarak görünümü

Anasonun tohumlarından elde edilen uçucu yağ (Oleum Anisi T.K.), farmakolojik olarak önemli droglar arasında yer almaktadır. Eczacılık başta olmak üzere gıda endüstrisi, parfümeri ve kozmetik alanlarında kullanılmaktadır (Akgül, 1993; Baytop, 1984; Ceylan, 1987; Ross, 2001). Anason tohumları olarak bilinen meyveler 5. yüzyılın başlarından itibaren Çin geleneksel tıbbında kullanılmıştır (Buchgraber et al. 1997).

Anason uçucu yağı ilaç olarak; gaz giderici (karminatif), hafif balgam söktürücü (ekspektoran), idrar arttırıcı (diüretik), kullanımlarının yanı sıra antiseptik ve spazm çözücü (antispazmodik) özelliklere sahiptir (Bown 2001, Kreydiyyeh et al. 2003). Mide rahatsızlıklarını (mide bulantısı, nefes darlığı, astım) tedavi edici etkisi vardır (Zeybek ve Zeybek 1994).

Anason çayı, çocuklarda, üst sonulum yolu rahatsızlıkları, gaz problemleri ve bronşiyal astım ataklarında kullanılmaktadır. Tıbbi kullanımına ilaveten, anason meyveleri ve uçucu yağı gıda sektöründe; ekmek, kurabiye, şeker kozmetik sektöründe ise diş macunu gibi ürünlerine katılarak kullanılmaktadır, ayrıca farklı aromatik kokuya sahip olan uçucu yağı da bazı alkollü içeceklere örneğin; Türk içkisi: Rakı, Yunan içkisi: Ouzo ve Fransız likörü: Anisette, Pastis ve Pernod gibi içkilere tat vermek amacıyla belli oranlarda katılmaktadır (Hänsel et al. 1999). Anason yağının maksimum kullanımı alkollü içeceklerde yaklaşık olarak %0,06 (570 ppm), tatlılarda %0,07 (681 ppm) düzeyindedir (Leung and Foster 1996). Bitkinin, genç yaprak ve sürgünleri bazı Avrupa ülkelerinde salatalara tat vermek amacıyla konulmaktadır (İlisulu, 1968; İncekara, 1979; Khan and Zaidi 1983). Ayrıca aromatik özelliklerinden dolayı Amerikan tütün ürünlerinde de bulunur (Sengül, 1994; Özgüven, 2001; Özgüven ve ark., 2005).

Anason meyvelerinde %1.5-5 uçucu yağ bulunmaktadır. Uçucu yağının ana bileşeni bir fenilproponoid olan *trans-anetol*'dür (Tabanca et al. 2005). Anasonun kendine has kokusu ve tatlımsı tadı *trans-anetol*'den kaynaklanır. Uçucu yağın bir diğer önemli bileşiği, anasona koku veren fakat acı bit tat içeren madde *metil-kavikol (estragol)*'dür (Ceylan, 1997). Ayrıca anason tohumlarında bulunan sabit yağın da özellikle Latin Amerika Ülkelerinde ticari bir öneme sahip olduğu ve kullanıldığı bilinmektedir (Korkut, 1994). %23 yağ ve %18 protein içeriği ile anason küspesi (Hoppe, 1975)'e göre hayvan yemi olarak da tüketilir (Başer, 1997).

Anason uçucu yağı pestisidal özelliği sebebiyle, larva dönemi ve yumurtlama döneminde olan üç önemli sinek türüne karşı kullanılmaktadır. Bunlar; sıtma mikrobunu taşıyan Anofel (*Anopheles stephensi*), zika virüsü taşıyıcı Aedes (*Aedes aegypti*) ve Sivrisinek türü (*Culex quinquefasciatus*)'dür (Prajapati et al. 2005). Anason yağının kırmızı örümcek (*Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) ve pamuk

yaprak bitine (*Aphis gossypii* Glov.) karşı öldürücü etkisi bulunmaktadır (Tunc and Sahinkaya, 1998). Ayrıca (*Lycoriella ingénue*) sivrisineğine karşı fumigant etkisi vardır (Park et al. 2006).

Uzun yıllardır tarımı yapılan bitkiler içerisinde yer alan anason bitkisinin üretim alanı ve miktarında zaman içerisinde azalma görülmektedir. İzmir anason tarımı yapılan iller arasında ekim alanı ve verim bakımından en düşük değere sahiptir; bu azalışın, agronomik özellikler bakımından iyi, verim ve uçucu yağ oranı yüksek tohumluk kullanımı ile önüne geçilebileceği tahmin edilmektedir. Bu bağlamda geliştirilmiş anason hatlarının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, E. Ü. Z. F. Tarla Bitkileri Bölümünde “anason ıslah projesi” kapsamında geliştirilen genotipler arasından seçilen 10 anason hattının bazı agronomik, morfolojik ve fizyolojik özelliklerini belirlemektir. Sonuç olarak çeşit geliştirme ve tescil çalışmalarına katkı sağlayarak bölgemiz koşullarında anason üretimini yaygınlaştırmaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Tayşi et al. (1977), Bornova koşullarında, farklı orijine sahip (İspanya, Çeşme ve Isparta) anason popülasyonlarında (*Pimpinella anisum* L.) farklı ekim zamanı (Kasım, Şubat ve Mart) uygulamalarının verim ve kalite üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada, en yüksek verim değerinin Şubat ayı ekim uygulamasından elde edildiğini ve Çeşme orijinli anasonun ortalama 43 kg/da, İspanya orijinli anasonun ise 73 kg/da tane verimi verdiğini belirtmişlerdir. En fazla uçucu yağ oranının Çeşme (%2–2,5) anasonunda, en düşük oranın ise Isparta (%1,6) anasonunda bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Ceylan (1987), anasonda ekim zamanının ılıman bölgelerde Mart-Nisan aylarında, subtropik bölgelerde ise kış aylarında da yapılabileceğini bildirmiştir. Bitki boyunun yetiştirme koşullarına göre değişmekle birlikte erken ekimlerde bitki de boylanmanın arttığını, bin tane ağırlığının meyveleri ayrılmış küçük tanelilerde 1-1,5 g, büyük tanelilerde 2,5-3 g arasında değiştiğini, bitkinin gelişme evresinin başlarında nemli havalardan hoşlanmasına karşın, özellikle çiçeklenme dönemindeki serin ve rutubetli havaların bitkinin hastalıklara yakalanmasına neden olduğunu, verim değerlerinin; yetiştirilen bölge koşullarına, kullanılan çeşide, ekim zamanına ve yetiştirme tekniğine göre farklılık gösterdiğini, ışık ve sıcaklığın verim ve uçucu yağ oranları üzerinde olumlu etkileri olduğunu bildirmiştir.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında anason ekotiplerinde (Antalya, Çeşme, Denizli, Fethiye) farklı sıra arası mesafeleri (20, 40 ve 60 cm) ve tohum miktarları (1.5, 2.5, 3.5 kg/da) uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.)’un verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini araştırdığı çalışmada; en yüksek tane verimi 40 cm ve 1.5 kg/da uygulamasından alındığını belirtmiştir. Tane verim değerleri 44,7 kg/da (Denizli) ve 57,8 kg/da (Çeşme) arasında değişmiştir. Ekotipler arasında en yüksek uçucu yağ oranı Fethiye (%2,8), en düşük uçucu yağ oranı ise Çeşme (%2,1) ekotipinden elde edildiği sonucuna varmıştır.

Arslan vd. (2000), Ankara koşullarında yürüttükleri araştırmada, 30 farklı anason (*Pimpinella anisum* L.) popülasyonunun verim ve verime etki eden özelliklerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda; bitki boyu 44,2-58,9 (cm), dal

sayısı 5,13-8,33 (adet/bitki), tohum verimi 56,5-88,9 (kg/da), bitki başına tohum verimi 1,04-2,31 (g), bin tane ağırlığı 4,00-5,39 (g) değer aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Aksin (2000), Diyarbakır ekolojik koşullarında iki yıl süreyle (1998-1999), üç anason ekotipi (İzmir, Gölhisar, Burdur) ve farklı ekim zamanı (20 Ekim, 20 Kasım, 20 Aralık, 20 Ocak) uygulamaları ile bölge için en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla anasonda verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre; bitki boyu 27,0-51,9 (cm), meyveli dal sayısı 2,0-6,8 (adet/bitki), şemsiye sayısı 1,3-8,5 (adet/bitki), şemsiyedeki tohum sayısı 26,1-79,2 (adet), bin tane ağırlığı 1,59-4,20 (g) olarak elde etmiştir. En yüksek verim değerini 53,4 (kg/da) ile 20 Ekim uygulamasından elde ettiğini bildirmiştir.

Zehtab-Salmasi et al. (2001) Tebriz’de sera koşullarında farklı sulama seviyeleri (%20, 40, 60, 80, 100) ve ekim zamanı uygulamalarının anasonun (*Pimpinella anisum* L.) uçucu yağ miktarı ve verimi üzerine etkilerini incelediği araştırmada Oransal Büyüme Miktarı (OBM) değerleri (sırasıyla %20-%100 kullanılabilir su kaynağı seviyelerinde) 40-65 mg/g.gün arasında değişmiştir. Kısıtlı su miktarının anasonda kuru madde miktarını düşürse bile uçucu yağ miktarında herhangi bir azaltıcı etkisinin olmadığını vurgulamışlardır. Bitkilerde su seviyesi %80’den %20 ye düştüğünde OBM’ nın azaldığını bildirmişlerdir.

Chung (1982), farklı lokasyonlarda 2 yıl (1976-1978) süreyle yürüttüğü çalışmada haşhaş bitkisinin (*Papaver somniferum* L.) verim ve bazı verim bileşenlerinin büyüme parametreleri ile arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre yaprak alanı indeksi değerlerinin, NAR (net asimilasyon oranı) değerlerine göre CGR (ürün büyüme oransal miktarı) üzerinde daha etkili olduğu, verim değerlerinin lokasyona bağlı olarak değişkenlik gösterdiği ve bitki büyüme analizlerinin verim ile ilişkili olduğunu bildirmiştir.

İpek et al. (2004), Ankara ekolojik koşullarında iki yıl süreyle yürüttükleri çalışmada 4 farklı anason popülasyonunun verim ve bazı verim parametrelerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu 44,7–50,2 (cm), toplam dal

sayısı 5,61–7,20 (adet/bitki), biyolojik verim 190,3–352,7 (kg/da), tohum verimi 48,5–81,8 (kg/da), bin dane ağırlığı 4,1–5,46 (g) ve uçucu yağ oranının % 2,1-3,1 değerleri arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Arslan et al. (2004), Farklı yörelerden temin edilen 29 anason popülasyonunun uçucu yağ miktarı ve bileşiminin değişimi üzerine yaptıkları araştırma sonucuna göre, Türk anason popülasyonlarının uçucu yağ miktarının %1.3-3.7 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Burdur, Balıkesir, İzmir ve Denizli illerinden temin edilen örneklerin en yüksek uçucu yağ miktarlarına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Doğramacı (2005), farklı gübre (organik ve inorganik gübre) uygulamalarının anason çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada; bitki boyunu 36,1-47 cm, bin tane ağırlığını 2,1-2,83 g, 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; ticari gübre uygulamasından ise 61,7 kg/da'lık verimi Denizli çeşidinden elde ettiğini bildirmiştir.

Tabanca et al. (2006), Türkiye'nin kuzey ve orta bölgelerinden topladıkları anason türlerinden *Hidro-distilasyon* yöntemiyle elde edilen uçucu yağlar üzerinde gaz kromatografik ve kütle spektrometrik analizleri yapmışlardır. Araştırma sonucunda, %2.5 oranında uçucu yağ elde etmişlerdir. *Pimpinella anisum* L. uçucu yağında en fazla *trans-anetol* (%94.2 oranda) bileşeninin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Orav et al. (2008), Estonya'da yürüttükleri çalışmada, Avrupa'nın farklı coğrafi bölgelerinden (Fransa, Macaristan, Rusya, Yunanistan, İskoçya, Litvanya, İspanya, İtalya, Almanya, Çek Cumhuriyeti ve Estonya) 1999-2005 yılları arasında temin ettikleri anason (*Pimpinella anisum* L.) meyvelerinin uçucu yağ bileşimindeki değişimleri incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre anasonun ana bileşeni olan *trans-anethole* (%76,9-93,7) arasında bulunmuştur, *trans-anethole* içeriği en yüksek değeri (>%90), Yunanistan, Macaristan, İngiltere, Litvanya, İtalya ve Almanya'dan alınan örneklerde, en düşük değer ise (%76,9) Fransa'dan alınan örnekte tespit

etmişlerdir. Estonya’da ki örneklerde ise *y-himachalene* (%8,2) ve *trans-pseudoisoeugenly 2 methlybutyrate* (%6,4) maddeleri yüksek oranlarda elde etmişlerdir.

Özel (2009), Şanlıurfa ekolojik koşullarında iki yıl süreyle (2002 ve 2003) yürüttüğü araştırmasında 10 farklı anason popülasyonunun adaptasyonu üzerine incelemelerde bulunmuştur. Araştırma sonucunda toplam dal sayısının 1,2-4,1 (adet/bitki), bin tane ağırlığını 2,0-3,9 (g), şemsiye sayısının 3,8-8,1 (adet/bitki), tane veriminin 44,0-112,8 (kg/da) ve uçucu yağ oranının %2,8-4,8 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yıldırım (2010), Tekirdağ koşullarında 16 yerel anason genotipinin adaptasyonu üzerine yaptığı çalışma da anason genotiplerinin verim, verime etki eden morfolojik karakterler ile bazı kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; anasonda bitki boyu 33,7-39,7 (cm), şemsiye sayısı 5,6-7,9 (adet/bitki) şemsiyede tohum sayısı 140,9-240,4 (adet), bin tane ağırlığı 2,6-3,5 (g), tane verimi 27,02-32,5 (kg/da) ve uçucu yağ oranı %2,4-3,9 arasında değiştiğini sonucuna varmıştır.

Şahin (2013), Konya ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmasında, bazı tıbbi bitkilerde (anason, rezene, kimyon, çemen, kişniş) farklı ekim zamanı uygulamalarının (5-20 Mart, 5 Nisan ve 16 Mayıs) bitkilerin verim ve kalitesine olan etkilerini araştırmıştır. Bu çalışma sonucuna göre anasonda bitki boyu 14,7-41,6 (cm), bitki başına şemsiye sayısı 0,7-3,1 (adet/bitki), tane verimi 2,7-17,7 (kg/da), BTA 1,9-2,7 (g) ve uçucu yağ miktarının %2,4-4,1 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Aloghareh et al. (2013), İran ekolojik koşullarında farklı sulama uygulamalarının (6, 10, 14 gün) 3 anason popülasyonunda (Esfahan, Hamedan, Tehran) verim, verim ögeleri ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada kuraklık stresinin anason popülasyonları üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; kuru ağırlık, klorofil içeriği, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı ve uçucu yağ miktarını incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre uçucu yağ miktarı kuraklık stresinden etkilenmiş ve 14 gün sulama uygulamasıyla en yüksek uçucu yağ miktarı %2,93, en

düşük uçucu yağ miktarı ise 6 gün sulama uygulamasıyla % 2,12 olarak tespit etmişlerdir. Tohum verimi bakımından en yüksek değer (73,4 kg/da) 6 gün sulama uygulamasından elde edilirken, en düşük verim (56,6 kg/da) 14 gün sulama uygulamasından elde etmişlerdir. Kuraklık stresinin artması ile birlikte uçucu yağ miktarı artarken, tane veriminin düştüğü sonucuna varan araştırmacılar, verim ve kalite arasındaki ilişkiyi vurgulamışlardır.

Ullah and Honermeier (2013), Almanya ekolojik koşullarında, iki farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmada üç anason çeşidinde, farklı ekim zamanı (1 Nisan, ilk ekimden üç hafta sonra) ve bitki sıklığı (0.8, 1.5, 3 kg/da) uygulamalarının anasonun tohum verimi ve uçucu yağ kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, bitki sıklığının artması ile bitkinin verim ve verim bileşenleri üzerine önemli etkisinin olduğu ve bitkide dal sayısı, şemsiye sayısı, tohum sayısı ve bin tane ağırlığını azalttığını ayrıca tane de veriminin düştüğünü bildirmişlerdir.

Özel et al. (2014), anasonda yüksek tohum ve uçucu yağ verimi için optimum tohumluk miktarı (1, 2, 3, 4 kg/da) ve sıra arası mesafenin (15 ve 30 cm) belirlenmesi amacıyla Şanlıurfa'da yaptıkları iki yıllık (2001-2002) çalışmalarında; tohum verimini 95,8-147 kg/da, uçucu yağ oranını %2,75-4,64, bin tane ağırlığını 3,2-3,9 g, bitki başına dal sayısını 4,3-8,2 adet, bitki başına şemsiye sayısını 5,1-12,2 adet bulmuşlardır. Dekara en yüksek verimin dekara 2 kg tohumluk miktarı ile 15 cm sıra arası mesafesinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kara (2015), Isparta koşullarında, anasonda farklı ekim zamanı (15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan ve 1 Mayıs) ve sıra arası mesafelerin (15 cm, 20 cm ve 25 cm); anasonun verim, kalite ve olgunlaşma gün sayısı üzerine etkileri konulu araştırmasında; ekim zamanları dikkate alındığında en yüksek uçucu yağ miktarı 15 Nisan ayı anason ekiminden (%0,97-%0,99) elde edildiğini bildirmiştir. Sıra arası mesafeler dikkate alındığında ise en yüksek uçucu yağ miktarını (%86-87), 20 cm sıra arası mesafeden tespit etmiştir.

Bütün (2016), Tekirdağ ekolojik şartlarında, farklı sıra arası mesafeleri ve tohum miktarı uygulamalarının bazı anason (*Pimpinella anisum* L.)

popölasyonlarının verim ve kalite özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; bitki boyunu 34,5-44,3 (cm), dal sayısını 6,0-9,95 (adet/bitki), bin tane ağırlığını 3,85-5,32 g, bitki başına tohum verimini 1,58-4,42 g, tane verimini 55,26-93,81 (kg/da), uçucu yağ verimini 0,92-2,24 (l/da) ve uçucu yağ miktarını %2-2,46 arasında değiştiğini tespit etmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Araştırma, 2017 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova'da bulunan deneme tarlasında yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü İzmir ili Ege bölgesinin batısında 12.007 km²'lik yüz ölçümüne sahip (37° 45' ve 39° 15' Kuzey paralelleri ile 26° 15' ve 28° 20' Doğu meridyenleri) 2 m rakımında, Akdeniz iklimi etkisi altındadır. İzmir ilinde uzun yıllara ait sıcaklık ortalaması 17,9°C 'dir. Aylık en yüksek sıcaklık 28°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık 8,8°C ile Ocak ayında ölçülmüştür (Çizelge 3.1). Uzun yıllar gözlem sonuçlarına göre yıllık toplam yağış 695,9 mm olmasına karşın, yıl içindeki dağılımı düzensizdir (Şekil 3.1).

Araştırma yerinin iklim özelliklerini ortaya koymak amacıyla İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen iklim verileri kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü yıla ait (2017) ve uzun yıllara ait (1938-2016) ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) değerlerine ilişkin veriler, aylık ortalama şeklinde Çizelge 3.1 de verilmiştir. Walter iklim diyagramı da Şekil 3.1'de gösterilmiştir (Walter, 1962).

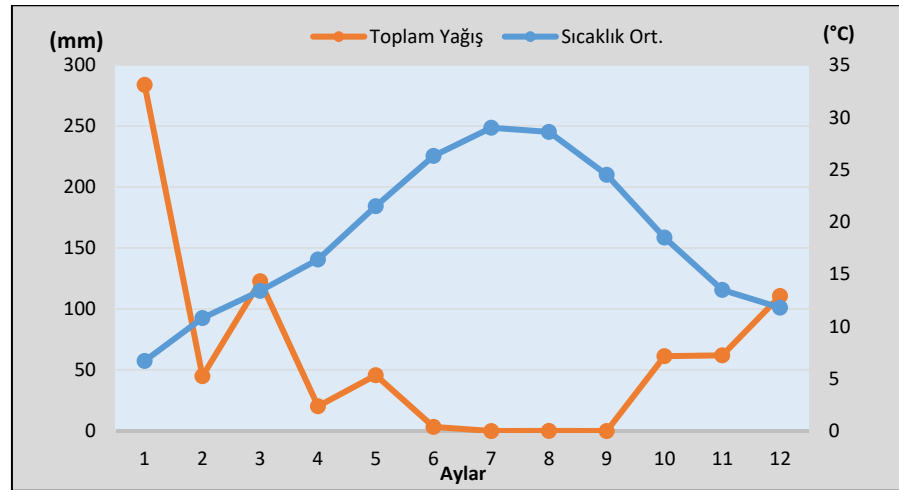
Araştırma yılı aylık sıcaklık ortalamaları, uzun yıllarla karşılaştırıldığında, nispeten uyumlu bir dağılım sergilerken, aylık yağış ortalamalarının uzun yıllar ortalamalarından yer yer farklılık gösterdiği ve araştırma yılının uzun yıllar ortalamasına göre kurak bir seyir izlediği görülmektedir.

Toplam Yağış: Çizelge 3.1 de görüldüğü gibi, araştırma yılı içerisinde en yüksek yağış 283,7 mm ile Ocak ayında, en düşük yağış miktarı (0 mm) Temmuz ve Eylül aylarında gözlemlenmiştir.

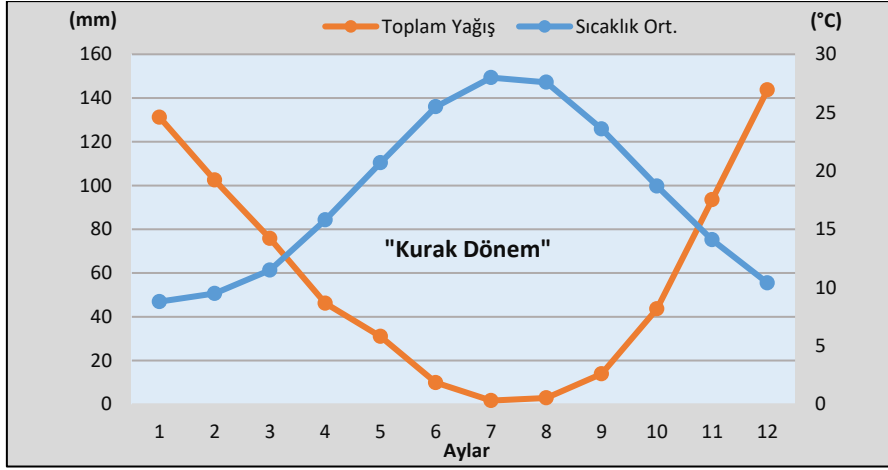
Ortalama Sıcaklık: Bornova bölgesinde sıcaklığın Mayıs ayından itibaren artış gösterdiği, en yüksek değerine 29°C ile Temmuz ayında ulaştığı Şekil 3.1’ de görülmektedir. En düşük sıcaklık Ocak ayında 6,7°C olarak kaydedilmiştir. Sıcakların başlamasıyla birlikte yağışlar azalmaktadır ve bunun sonucu olarak da “Kurak Dönem” meydana gelmektedir (Şekil 3.2).

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait bazı iklim verileri.

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)		Toplam yağış (mm)	
	2017	1938-2016	2017	1938-2016
Ocak	6,7	8,8	283,7	131,2
Şubat	10,8	9,5	45,0	102,5
Mart	13,4	11,5	122,7	75,8
Nisan	16,4	15,8	20,3	46,2
Mayıs	21,5	20,7	45,7	31,0
Haziran	26,3	25,5	3,3	9,9
Temmuz	29,0	28,0	0,0	1,7
Ağustos	28,6	27,6	0,1	2,9
Eylül	24,5	23,6	0,0	13,9
Ekim	18,5	18,7	61,3	43,6
Kasım	13,5	14,1	62,0	93,5
Aralık	11,8	10,4	110,7	143,7
X/Σ	18,4	17,9	754,8	695,9



Şekil 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait 2017 yılı Walter iklim diyagramı



Şekil 3.2 Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait çok yıllık (1938-2016) Walter iklim diyagramı

3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Deneme toprağının bünyesinin killi-tınlı yapıda, tuzluluğun bitki yetiştiriciliği açısından sorun teşkil etmediği ve hafif alkali bir yapıya sahip olduğu, azot ve fosforca orta, potasyumca zengin olduğu saptanmıştır (Tatar, 2011).

3.1.4. Bitki materyali

Denemede başlangıç materyali olarak, Denizli, İzmir, Suriye, İspanya ve özel sektörden temin edilen farklı kökenli, popülasyon niteliğinde tohumluktan geliştirilen 10 farklı anason (*Pimpinella anisum* L.) hattı araştırma materyali olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan anason (*Pimpinella anisum* L.) hatları orijinleri.

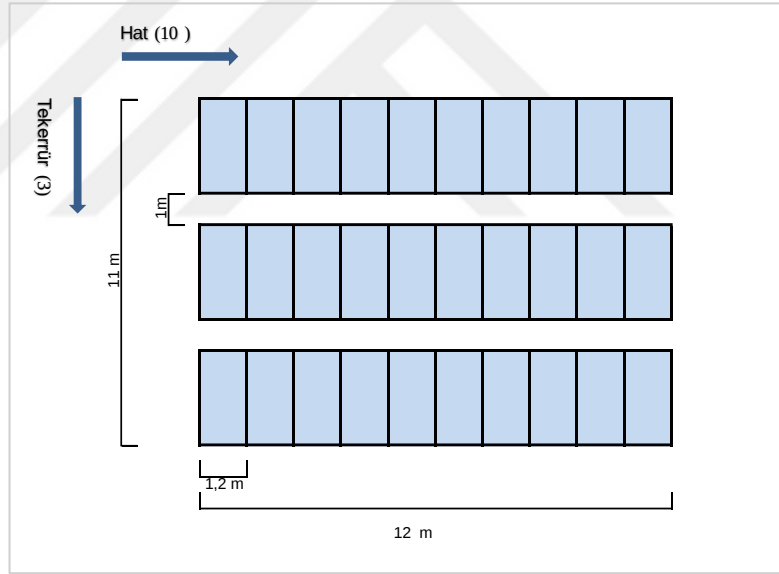
Varyant No	Hat No	Popülasyon Kökeni
1	5	Çavdır (Denizli/Türkiye)
2	27	Çeşme (İzmir/Türkiye)
3	44	Suriye
4	48	Suriye
5	52	Suriye
6	125	Özel Sektör
7	135	Özel Sektör
8	137	Özel Sektör
9	143	Özel Sektör
10	226	Madrid (İspanya)

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Deneme deseni

Deneme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2017 yetiştirme döneminde yürütülmüştür.

Deneme; Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlı ve tek faktörlü olarak düzenlenmiştir (Şekil 3.4). Parsel boyutları 1.2x3 m, sıra arası 40 cm ve bloklar arası mesafe 1 m olarak belirlenmiştir. Toplam deneme alanı 12x11=132 m²'dir (Şekil 3.3). Her parsel 3 sıradan oluşacak şekilde, ekim işlemi 31 Ocak 2017 tarihinde sıralara yapılmıştır (Şekil 3.5). Araştırmaya ait deneme planı Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Farklı orijinli 10 anason hattının incelendiği araştırmaya ait deneme planı



Şekil 3.4. Deneme alanından genel bir görünüm



Şekil 3.5. Ekim işleminden bir görünüm



Şekil 3.6. Çimlenme sonrası bitkilerin genel görünümü

3.2.2. Kültürel işlemler

3.2.2.1. Gübreleme, sulama ve yabancı ot mücadelesi

Gübreleme dekara 6 kg saf azot ve 8 kg saf fosfor olacak şekilde yapılmıştır. Sulama yöntemi, bitkinin ihtiyacına ve yağış koşullarına bağlı olarak salma sulama şeklinde uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi: yüzeysel çapa, boğaz doldurma ve hasat öncesi çapalama işlemleriyle birlikte yürütülmüştür (Şekil 3.7). Denemede yapılan kültürel işlemlere ait gözlem ve tarihleri Çizelge 3.3’ de verilmiştir.



Şekil 3.7. Deneme alanının yabancı ot mücadelesinden bir görünüm

3.2.2.2. Hasat işlemi

Hasatta her parselin başından ve sonundan 25 cm ile yandaki 2 sıra kenar tesiri olarak atılmıştır. Böylece hasat edilen parsel alanı $2,5 \text{ m} \times 0,4 \text{ m} = 1 \text{ m}^2$ olmuştur. Hasat 18 Temmuz 2017 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8). Hasat edilen bitkiler selektör ile harman edilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede yapılan kültürel işlemlere ait gözlem ve tarihleri.

Kültürel İşlemlere Ait Gözlemler	Tarih	Vejetasyon Dönemi
Ekim	31.01.2017	—
Gübreleme	31.01.2017	ekim ile birlikte
Çıkış	8.03.2017	—
Yabancı ot temizliği ve Sulama	12.04.2017	bitkiler 10-15 cm boylandığında
	8.05.2017	çiçeklenme öncesi
	3.06.2017	tam çiçeklenme dönemi
Çiçeklenme	8.05.2017	çiçeklenme başlangıcı
	3.06.2017	çiçeklenme sonu
Hasat	18.07.2017	tanelerin olgunlaştığı dönem



Şekil 3.8. Hasat işleminden bir görünüm

3.2.3. Verilerin elde edilmesi ve incelenen özellikler

3.2.3.1. Agronomik ve morfolojik veriler

a) **Bitki boyu (cm):** Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin en alt kısmından, en uç noktasına kadar olan mesafesi ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.9).

b) **Şemsiye çapı (cm):** Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin meyve taşıyan dallarındaki şemsiye çapı cetvel yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Bitki boyu ve şemsiye çapı ölçümlerinden bir görünüm

c) **Toplam dal sayısı (adet/bitki):** Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin dal sayısı adet olarak sayılıp, ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

d) **Meyveli dal sayısı (adet/bitki):** Hasat öncesi her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin meyve taşıyan dallar adet olarak sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

e) **Biyolojik verim (kg/da):** Her parseldeki kenar tesirleri alındıktan sonra geriye kalan tüm bitkiler tartılmıştır.

f) **Tane verimi (kg/da):** Her parsel ayrı ayrı harman edildikten sonra daneler tartılmıştır.

g) **Hasat indeksi (%)**: Her parsel için dekara dane verimi hesaplandıktan sonra biyolojik verime oranlanıp 100 ile çarpılmıştır.

h) **Bin dane ağırlığı (g)**: Her parselde 4 kez 100 adet tane sayılmış ve ağırlıkları hassas terazide ölçüldükten sonra ortalamaları 10 ile çarpılarak hesaplanmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Anason tohumlarından bir görünüm

3.2.3.2. Fizyolojik veriler

a) **Oransal Büyüme Miktarı (RGR- *Relative Growth Rate*)** : Bitkinin bir günde oluşturduğu, birim kuru ağırlığın, kuru ağırlık biriktirebilme etkinliğidir. Ele alınan anason hatlarının farklı fenolojik [**yavaş vejetatif dönem** (çimlenme sonrası-çiçeklenme öncesi) ve **hızlı vejetatif dönem** (çiçeklenme öncesi-tohum olgunluğu)] dönemleri dikkate alınarak seçilen 5 bitki 105°C’de 24 saat etüvde kurutulduktan sonra kuru madde miktarları belirlenmiştir. Elde edilen veriler ile oransal büyüme miktarı aşağıdaki formülle hesaplanmış.

$$RGR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1} \text{ (mg/g. gün)}$$

W2-W1: İki dönem arasındaki kuru ağırlık artışı

T2-T1: İki dönem arasında geçen gün sayısı (gün)

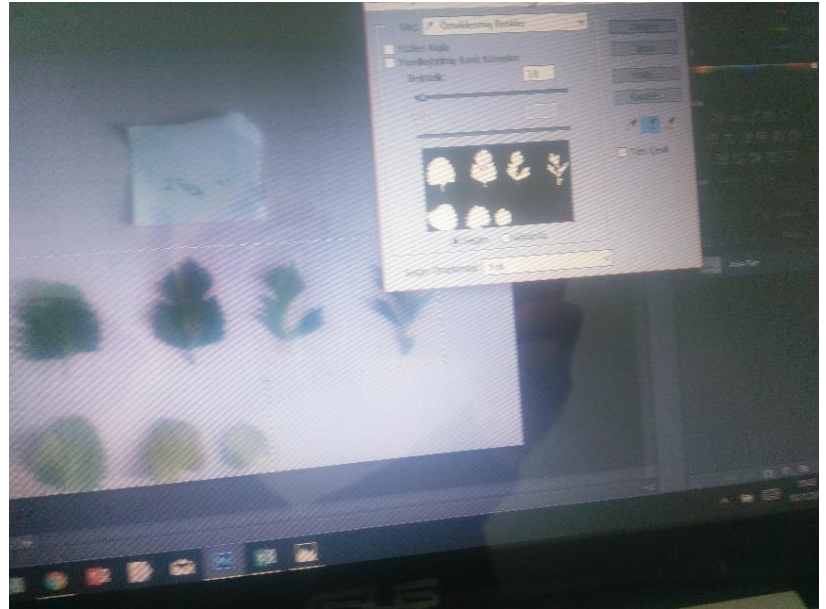
b) **Net Asimilasyon Oranı (NAR- Net Assimilation Rate)** : Yaprak alanının birim zamanda oluşturabildiği kuru madde miktarıdır. Anason hatlarının farklı fenolojik [**yavaş vejetatif dönem** (çimlenme sonrası-çiçeklenme öncesi)] ve **hızlı vejetatif dönem** (çiçeklenme öncesi-tohum olgunluğu)] dönemleri dikkate alınarak seçilen 5 bitkide yaprak alanı ölçülmüş daha sonra 105°C’de 24 saat etüvde kurutularak kuru madde miktarları belirlenmiştir. Her dönem sonunda alınan yaprak örnekleri A4 boyutunda milimetrik kağıt üzerine dizilmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Yaprak alanları photoshop programı kullanılarak taranmış ve Yaprak Alan İndeksi (LAI) hesaplanmıştır (Şekil 3.11). Net asimilasyon oranları aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$NAR = \frac{W2-W1}{T2-T1} \times \frac{\ln LAI2 - \ln LAI1}{LAI2 - LAI1} \text{ (g/m}^2\text{.gün)}$$

W2-W1: İki dönem arasındaki kuru ağırlık artışı (g)

T2-T1: İki dönem arasında geçen gün sayısı (gün)

LAI2-LAI1: İki dönem arasındaki yaprak alan farkı (m²)



Şekil 3.11. Photoshop programı ile yaprak alanı ölçümünden bir görünüm

3.2.3.3. Teknolojik veriler

Uçucu yağ oranı (%): Her parselden elde edilen taneler (Fructus Anisi T.K)' de uçucu yağ oranı Neo-clevenger apereyi ile volumetrik olarak belirlenmiştir (Şekil 3.12). Her parselden alınan tohum örnekleri yabancı maddelerden temizlenmiştir. Temizlenen tohumlardan alınan 10 gr örneğe 100 ml (10 katı) su eklendikten sonra 3 saat kaynamaya bırakılmış ve uçucu yağ oranı kuru madde üzerinden % milimetre/gram (ml/g) olarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Wichtl, 1971).

$$\text{Uçucu yağ oranı (\%)} = \frac{\text{Uçucu yağ miktarı (ml)}}{\text{Örnek miktarı (g)}} \times 100$$



Şekil 3.12. Uçucu yağ analizine ait bir görünüm

3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen tarla denemesi sonuçlar Ege Üniversitesi Tohum Teknoloji Merkezi tarafından geliştirilen TOTEM STAT istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Farklılıklar F testi ile belirlenmiş ve ortalamalar LSD testine göre karşılaştırılmıştır. Her özellik için elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmıştır (Açıkgöz vd., 2004).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Agronomik ve Morfolojik Verilere Ait Bulgular

Anason hatlarında incelenen agronomik, morfolojik ve kalite özelliklerine ait varyans analiz tablosu “hata kareler ortalaması” değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemede incelenen agronomik ve morfolojik özelliklere ait varyans analiz tablosu “hata kareler ortalaması” değerleri

Varyans Kaynağı	S.D	Bitki Boyu (cm)	Şemsiye Çapı (cm)	Toplam Dal Sayısı (adet/bitki)	Meyveli Dal Sayısı (adet/bitki)
Tekrar	2	3,26	0,08	0,67	0,72
Hat	9	8,69**	0,08**	2,57**	1,62 ^{ns}
Hata	18	1,17	0,07	0,36	0,82
V.K (%)		2,32	3,55	8,03	16,33
**: önemli %1 alfa seviyesinde ns: önemsiz					

Varyans Kaynağı	S.D	Biyolojik Verim (kg/da)	Tane Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Tekrar	2	45,90	32,56	4,83	0,00	0,02
Hat	9	1023,96**	82,15**	48,63**	0,17**	0,15**
Hata	18	100,17	13,04	5,28	0,00	0,01
V.K (%)		6,28	6,31	6,34	0,39	5,06
**: önemli %1 alfa seviyesinde						

Denemede incelenen özellikler; bitki boyu, şemsiye çapı, toplam dal sayısı, meyveli dal sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, 1000 tane ağırlığı ve uçucu yağ oranına ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Meyveli dal sayısı dışında hatlar arasında % 1 düzeyinde önemli fark olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

4.1.1. Bitki boyu

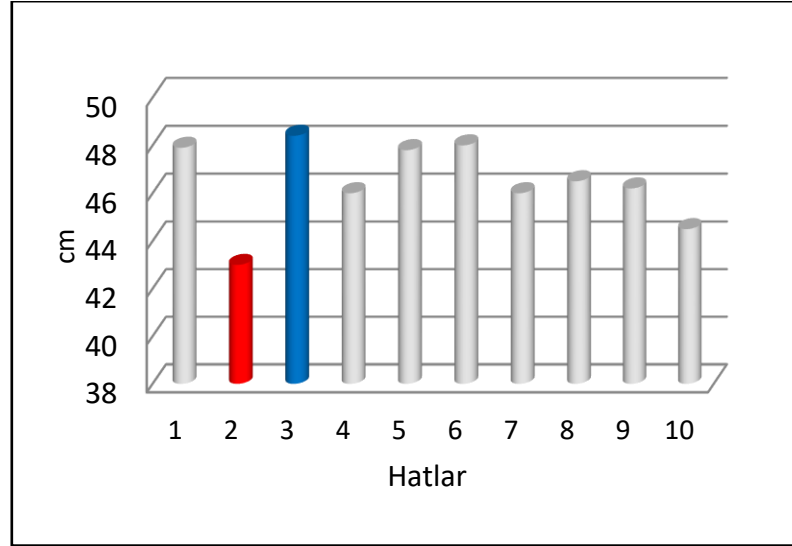
Bornova lokasyonunda ele alınan 10 anason (*Pimpinella anisum* L.) hattının bitki boylarına ait varyans analiz tablosu değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Hatlara ilişkin bitki boyu ortalamaları istatistiki açıdan (%1) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1.1. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının bitki boyuna ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Bitki Boyu	(cm)
1	47,93	ab
2	43,00	e
3	48,40	a
4	46,00	cd
5	47,80	abc
6	48,00	ab
7	46,60	abc
8	46,50	bc
9	46,20	bcd
10	44,53	de
Ort.	46,49	
LSD: 1,85		

Çizelge 4.1.1’de görüldüğü gibi hatlara ait ortalama bitki boyu uzunluğu 46,49 cm’dir. Anason hatları arasında en yüksek bitki boyu değeri (48,40 cm ile) 3 nolu hattın, en kısa bitki boyu değeri ise 2 nolu (43 cm ile) hattın elde edilmiştir.

Şekil 4.1’de 2 ve 10 nolu hatların bitki boyu bakımından diğer hatlara kıyasla daha kısa olduğu görülmektedir.



Şekil 4.1. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının bitki boyu değerleri

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, farklı anason (*Pimpinella anisum* L.) ekotiplerinin bazı verim ve teknolojik özelliklerini incelediği araştırma sonucunda bitki boyu değerlerini 40,1-45,1 cm, Doğramacı (2005), Aydın ekolojik koşullarında, farklı gübre uygulamalarının, anason çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında; bitki boyunu 36,1-47,0 cm olarak arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çalışma sonunda elde ettiğimiz bitki boyu değerleri Bayram (1992) ve Doğramacı (2005)'nin bildirdiği sonuçlara göre yüksek bulunmuştur.

4.1.2. Şemsiye çapı

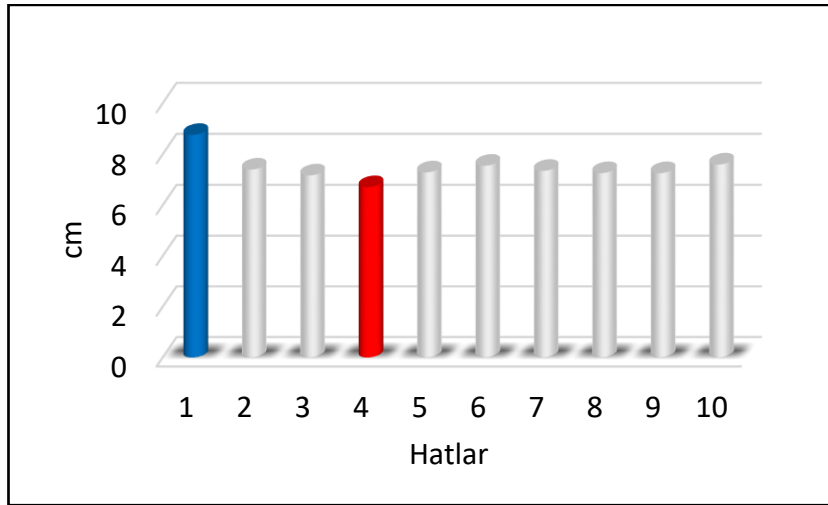
Bornova lokasyonunda ele alınan 10 anason (*Pimpinella anisum* L.) hattının şemsiye çapına ait varyans analiz tablosu değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1.2'de anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının şemsiye çapı değerleri sunulmuştur.

Çizelge 4.1.2. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının
şemsiye çapına ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Şemsiye Çapı (cm)	
1	8,76	a
2	7,40	b
3	7,17	b
4	6,71	c
5	7,29	b
6	7,55	b
7	7,35	b
8	7,26	b
9	7,26	b
10	7,60	b
Ort.	7,43	
LSD: 0,45		

Çizelge 4.1.2 incelendiğinde hatlara ait şemsiye çapı değerleri istatistiki olarak farklı gruplarda yer almıştır. En yüksek şemsiye çapı değeri 1 nolu genotipten (8,76 cm), en düşük değer ise 6,71 cm ile 4 nolu genotipten elde edilmiştir. Hatlara ait ortalama şemsiye çapı uzunluğu ise 7,43 cm'dir. 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 nolu hatların şemsiye çapı bakımından aynı grup içerisinde yer aldığı görülmektedir.

Şekil 4.2'de 4 nolu anason hattının diğer hatlar ile karşılaştırıldığında en düşük şemsiye çapı uzunluğuna sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.2. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının şemsiye çapı değerleri

Acimovic et al (2014), Sırbistan koşullarında 3 ayrı lokasyonda farklı gübre uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) üzerine etkilerini incelediği araştırmada, şemsiye çapının 5,9-6,6 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çalışma sonunda elde ettiğimiz değerler Acimovic et al (2014)'ın bildirdiği değerden yüksek bulunmuştur.

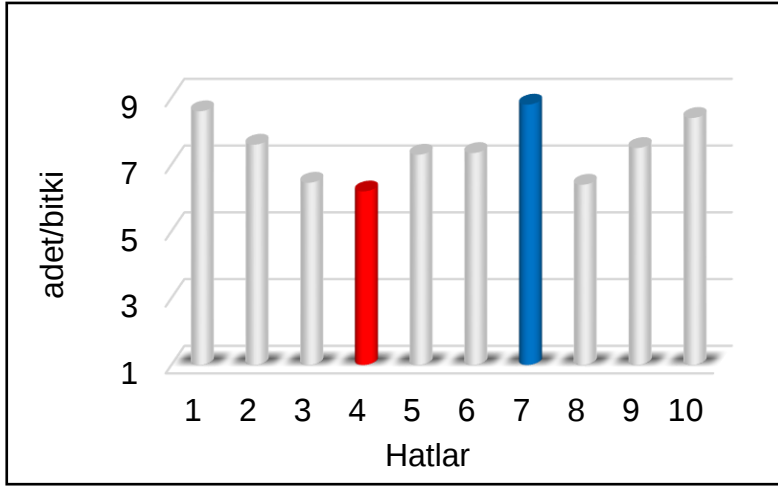
4.1.3. Toplam dal sayısı

Bornova lokasyonunda ele alınan 10 anason (*Pimpinella anisum* L.) hattının toplam dal sayısına ait Varyans Analiz Tablosu değerleri Çizelge 4.1'de, toplam dal sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.1.3'te verilmiştir. Şekil 4.3' de en fazla toplam dal sayısına 7 nolu, en az toplam dal sayısına ise 4 nolu hattın ulaştığı görülmektedir.

Çizelge 4.1.3. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının toplam dal sayısına ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Toplam Dal Sayısı	(adet/bitki)
1	8,60	ab
2	7,60	bcd
3	6,46	ef
4	6,20	f
5	7,30	de
6	7,35	de
7	8,80	a
8	6,40	ef
9	7,50	cd
10	8,40	abc
Ort.	7,46	

LSD: 1,03



Şekil 4.3. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının toplam dal sayısı değerleri

Çizelge 4.1.3 incelendiğinde hatlar arasında bitki başına toplam dal sayısı 6,20 ile 8,80 arasında değiştiği dikkati çekmektedir. Toplam dal sayısı ortalama değeri ise 7,46 (adet/bitki) olarak elde edilmiştir.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) ekotiplerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelediği araştırma sonucunda toplam dal sayısı değerlerini 6,7-7,4 adet/bitki, Doğramacı (2005), Aydın ekolojik koşullarında, farklı gübre uygulamalarının, anason çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında toplam dal sayısını 5,0-7,3 adet/bitki, İpek et al. (2004), Ankara ekolojik koşullarında farklı anason popülasyonları üzerine yaptıkları çalışmada ise toplam dal sayısının 5,6-7,2 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışma sonuçlarına göre elde ettiğimiz toplam dal sayısı değerleri Bayram (1992)'ın bildirdiği alt sınır değerinden düşük, üst sınır değerinden ise yüksektir. İpek et al. (2004) ile Doğramacı (2005)'nın bildirdiği değerlere göre ise yüksek sonuçlar vermiştir.

4.1.4. Meyveli dal sayısı

Bornova lokasyonunda anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının meyveli dal sayısına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.1.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.1.4. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının meyveli dal sayısına ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Meyveli Dal Sayısı (adet/bitki)
1	5,80
2	5,50
3	5,30
4	4,80
5	6,30
6	5,30
7	7,20
8	4,70
9	5,37
10	5,26
Ort.	5,55
LSD: Ö. D.	

Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, hatlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.1). Bununla birlikte en yüksek meyveli dal sayısına 7,20 adet/bitki ile 7 nolu hat, en düşük meyveli dal sayısına ise 8 nolu (4,70 adet/bitki) hattın ulaştığı saptanmıştır (Çizelge 4.1.4). Hatlara ait meyveli dal sayısı ortalaması 5,55 adet/bitki olarak belirlenmiştir.

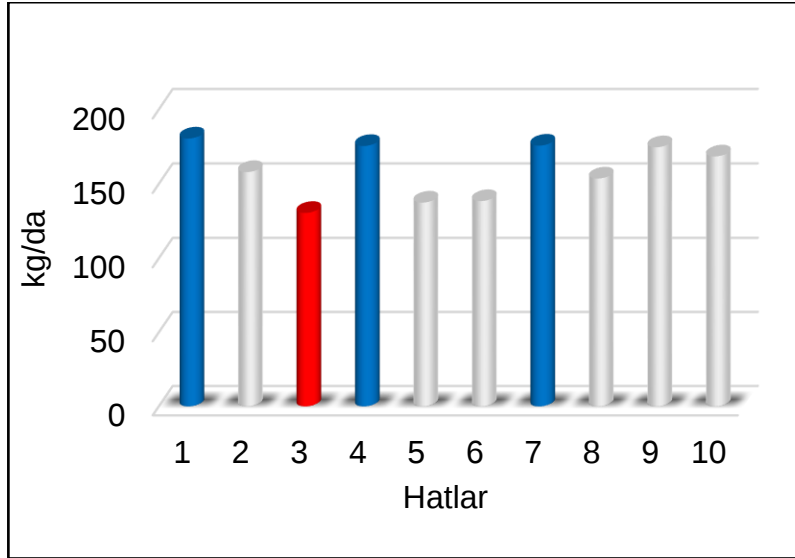
Aksin (2000), Diyarbakır ekolojik koşullarında iki yıl süreyle (1998-1999), üç anason ekotipi (İzmir, Gölhisar, Burdur) ve farklı ekim zamanı (20 Ekim, 20 Kasım, 20 Aralık, 20 Ocak) uygulamalarının araştırıldığı çalışma sonucuna göre; meyveli dal sayısı 2-6,8 (adet/bitki), Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) ekotiplerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelediği araştırmada meyveli dal sayısının 4,8-5,5 (adet/bitki) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar Aksin (2000) ve Bayram (1992)'ın bildirdiği sonuçlardan yüksek bulunmuştur.

4.1.5. Biyolojik verim

Bornova lokasyonunda anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının biyolojik verim değerleri (kg/da) Çizelge 4.1.5’de verilmiştir. Hatların biyolojik verim değerleri istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Şekil 4.4’ de 3, 5 ve 6 no’lu hatların diğer hatlara göre en düşük biyolojik verim değerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1.5. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının biyolojik verimine ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Biyolojik Verim	(kg/da)
1	180,55	a
2	158,00	bc
3	130,57	e
4	175,50	a
5	137,50	de
6	138,50	de
7	175,75	a
8	153,65	cd
9	174,66	ab
10	168,50	abc
Ort.	159,31	
LSD: 17,16		



Şekil 4.4. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının biyolojik verim değerleri.

Çizelge 4.1.5’de görüldüğü gibi en yüksek biyolojik verim değerine 1 nolu hat (180,55 kg/da) ulaşmış, 7 (175,75 kg/da) ve 4 (175,50 kg/da) nolu hatlar onu takip etmişlerdir. En düşük biyolojik verim değeri 130,57 kg/da ile 3 nolu hattan elde edilmiştir. Çizelgede hatlara ait biyolojik verim ortalamasının ise 159,31 kg/da olduğu görülmektedir.

Biyolojik verim açısından elde edilen sonuçlar incelendiğinde Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) ekotiplerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelediği araştırma da biyolojik verimi 121,1-142,2 kg/da, İpek et al. (2004), Ankara koşullarında yürüttüğü araştırma sonucunda biyolojik verimi 190,3-352,7 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu veriler, bizim elde ettiğimiz sonuçlar ile karşılaştırıldığında Bayram (1992)’ın bildirdiği değerlerden yüksek, İpek et al. (2004)’ın sonuçlarından düşük bulunmuştur.

4.1.6. Tane verimi

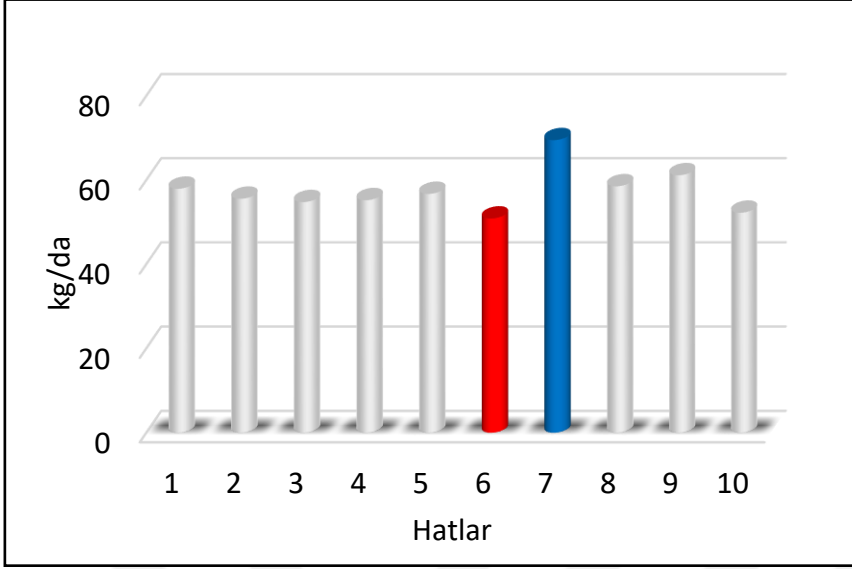
Bornova lokasyonunda anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının tane verimine ilişkin değerleri (kg/da) Çizelge 4.1.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.1.6 Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının tane verimine ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Tane Verimi	(kg/da)
1	57,92	bcd
2	55,54	bcde
3	54,75	cde
4	55,20	bcde
5	56,70	bcde
6	50,85	e
7	69,47	a
8	58,50	bc
9	61,13	b
10	52,22	de
Ort.	57,22	

LSD: 6,19

Şekil 4.5’de en yüksek tane verimi (7 nolu) ve en düşük verimine sahip (6 nolu) hatlar arasındaki fark görülmektedir.



Şekil 4.5. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının tane verim değerleri

Çizelge 4.1.6’da ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek tane verimi 7 nolu hattın elde edilmiş, bu değer 69,47 kg/da olarak ölçülmüş ve istatistiksel bakımdan diğer hatlardan farklı bulunmuştur. 6 nolu hat ise 50,85 kg/da ile en düşük tane verimine sahip olmuştur. Hatlara ilişkin genel ortalama tane veriminin ise 57,22 kg/da olduğu görülmektedir.

Aloghareh et al. (2013), İran ekolojik koşullarında farklı sulama uygulamalarının (6, 10, 14 gün) 3 anason popülasyonunda (Esfahan, Hamedan, Tehran) verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada tane verimini 56,6-73,4 kg/da, Yıldırım (2010), Tekirdağ koşullarında farklı Türk anason genotiplerinin adaptasyonu ile ilgili yaptığı çalışmada; dekara verimi 27,02-32,52 kg/da, Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) ekotiplerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelediği araştırmada tane verimi 44,7-57,8 kg/da, Doğramacı (2005), farklı gübre (organik ve inorganik gübre) uygulamalarının anason çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada tane veriminin 30,4-114,5 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Elde ettiğimiz değerler, Doğramacı (2005)'ın bildirdiği alt sınır değerinden yüksek, üst sınır değerinden düşük bulunmuştur. Yıldırım (2010) ve Bayram(1992)'ın elde ettiği sonuçlara göre ise yüksek sonuç vermiştir. Aloghareh et al (2013)'ın bildirdiği alt sınır değeri ile uyumlu, üst sınır değerinden ise düşük bulunmuştur. Tane veriminde görülen bu varyasyon da farklı ekolojik koşulların ve kullanılan popülasyonların etkili olduğu düşünülmektedir.

4.1.7. Hasat indeksi

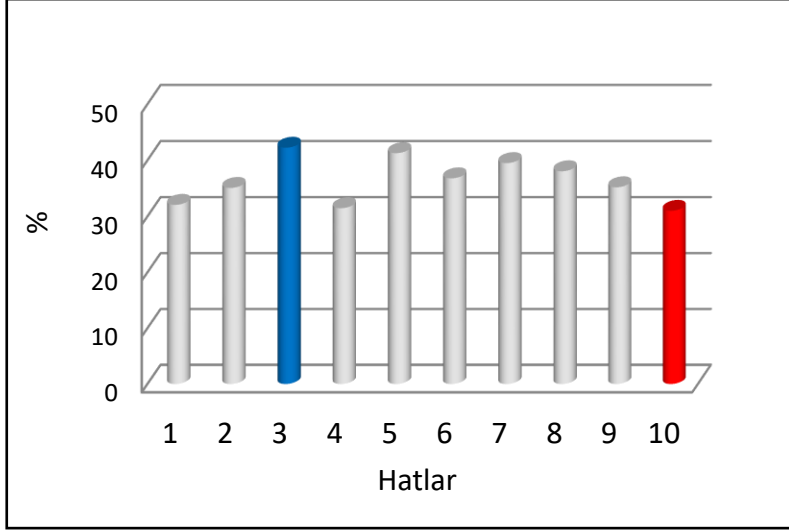
Bornova lokasyonunda anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının hasat indeksine ilişkin değerleri (kg/da) Çizelge 4.1.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.7. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının hasat indeksine ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Hasat İndeksi	(%)
1	32,05	ef
2	35,07	de
3	42,24	a
4	31,46	ef
5	41,27	ab
6	36,78	cd
7	39,50	abc
8	38,04	bcd
9	35,18	de
10	31,0	f
Ort.	36,25	

LSD: 3,94

Şekil 4.6'e göre en düşük hasat indeksine 10 nolu hattın sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.6. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının hasat indeksi değerleri

Çizelge 4.1.7 incelendiğinde hasat indeksi bakımından hatlar istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Hasat indeksi %31-42,24 arasında değişmiştir. En yüksek hasat indeksi 3 nolu hattın elde edilmiştir. Ortalama hasat indeksi %36,25 olarak hesaplanmıştır.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) ekotiplerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelediği araştırmada hasat indeksinin %36,3-40,7, farklı gübre dozları ve ekim yöntemi uygulamalarının etkisini araştırdığı denemede ise hasat indeksinin %38,6-42,6 arasında değiştiğini bildirmiştir. Elde ettiğimiz sonuç Bayram (1992)'in ifade ettiği alt sınır değerlerinden düşük, üst sınır değerleriyle uyumlu olmuştur.

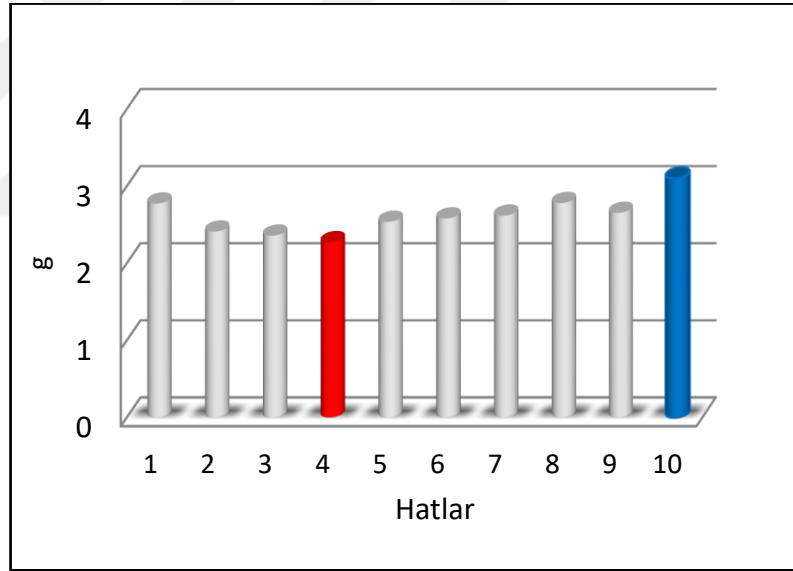
4.1.8 Bin tane ağırlığı

Bornova lokasyonunda anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının bin tane ağırlıklarına ilişkin ortalama değerleri Çizelge 4.1.8'de sunulmuştur.

Şekil 4.7' de 10 nolu hattın diğer hatlar ile karşılaştırıldığında en yüksek bin tane ağırlığını değerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1.8. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının 1000 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerleri

Varyans No	1000 Tane Ağırlığı	(g)
1	2,77	b
2	2,41	g
3	2,35	h
4	2,27	ı
5	2,53	f
6	2,58	e
7	2,61	d
8	2,78	b
9	2,65	c
10	3,10	a
Ort.	2,60	
LSD: 0,02		



Şekil 4.7. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının bin tane ağırlığı değerleri

Çizelge 4.1.8'i incelediğimizde hatlar bin tane ağırlıkları bakımından istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Tane ağırlıkları değerlendirildiğinde genel ortalama 2,60 g olarak hesaplanmıştır. 10 nolu hattın en yüksek değere (3,10 g) sahip olduğu ve en düşük bin tane ağırlığına ise 2,27 g ile 4 nolu hattın ulaştığı görülmektedir.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) ekotiplerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelediği araştırmada bin tane ağırlığını 2,3-2,6 g, Yıldırım (2010), Tekirdağ koşullarında farklı Türk anason genotiplerinin adaptasyonu ile ilgili yaptığı çalışmasında bin tane ağırlığını 2,6-3,6 g, Şahin (2013), Konya ekolojik koşullarında, farklı ekim zamanlarında (5-20 Mart, 5 Nisan ve 16 Mayıs) yetiştirilen bazı tıbbi bitkilerin (kimyon, anason kişniş, çemen ve rezene) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi konulu çalışmasında anasonun bin tane ağırlığını 1,9-2,7 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Doğramacı (2005), farklı gübre (organik ve inorganik gübre) uygulamalarının anason çeşit ve ekotiplerinin verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında bin tane ağırlığını 2,1-2,8 g olarak tespit etmiştir.

Bu sonuçlar ile elde ettiğimiz veriler karşılaştırıldığında Bayram (1992)'ın alt sınır değeri ile uyumlu, üst sınır değerinden yüksektir. Yıldırım (2010)'ın değerlerinden düşük, Şahin (2013) ve Doğramacı (2005)'nın bin tane ağırlıklarına göre yüksek sonuç vermiştir.

4.2. Fizyolojik Verilere Ait Bulgular

Bitki büyüme parametreleri (Oransal Büyüme Miktarı (OBM-RGR), Bitki Büyüme Miktarı (BBM-CGR), Yaprak Alanı Oranı (YAO-LAI), Net Asimilasyon Oranı (NAO-NAR)); bitkinin gelişiminin başlamasıyla birlikte belli zaman aralıklarıyla bitkinin kuru madde miktarında ve yaprak alanındaki değişimleri ortaya koymaktadır. Daha sonra bu hesaplamalardan yola çıkarak bitki verimiyle olan ilişkileri incelenmektedir. Araştırmamızda bu büyüme parametrelerinden OBM (mg/g.gün) ve NAO (g/m².gün) incelenmiştir. Anason hatlarında incelenen fizyolojik özelliklere ait varyans analiz tablosuna ait “hata kareler ortalaması” değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemede incelenen fizyolojik özelliklere ait varyans analiz tablosuna ait “hata kareler ortalaması” değerleri.

Varyans Kaynağı	S.D	Oransal Büyüme Miktarı		Net Asimilasyon Oranı	
		Yavaş Gelişme Dönemi	Hızlı Gelişme Dönemi	Yavaş Gelişme Dönemi	Hızlı Gelişme Dönemi
		(mg/g.gün)	(mg/g.gün)	(g/m ² .gün)	(g/m ² .gün)
Tekrar	2	7,70	2,54	5,13	54,49
Hat	9	324,09**	852,21**	115,7**	1739,91**
Hata	18	5,36	14,07	3,68	18,24
V.K (%)		9,82	10,23	16,87	10,77

** : önemli %1 alfa seviyesinde

Denemede incelenen fizyolojik özellikler, yavaş gelişme ve hızlı gelişme dönemlerindeki oransal büyüme miktarı ve net asimilasyon oranı değerleri için varyans analiz sonuçları verilmiştir. Ele alınan anason hatları arasında %1 düzeyinde önemli fark olduğu görülmektedir (Çizelge 4.2).

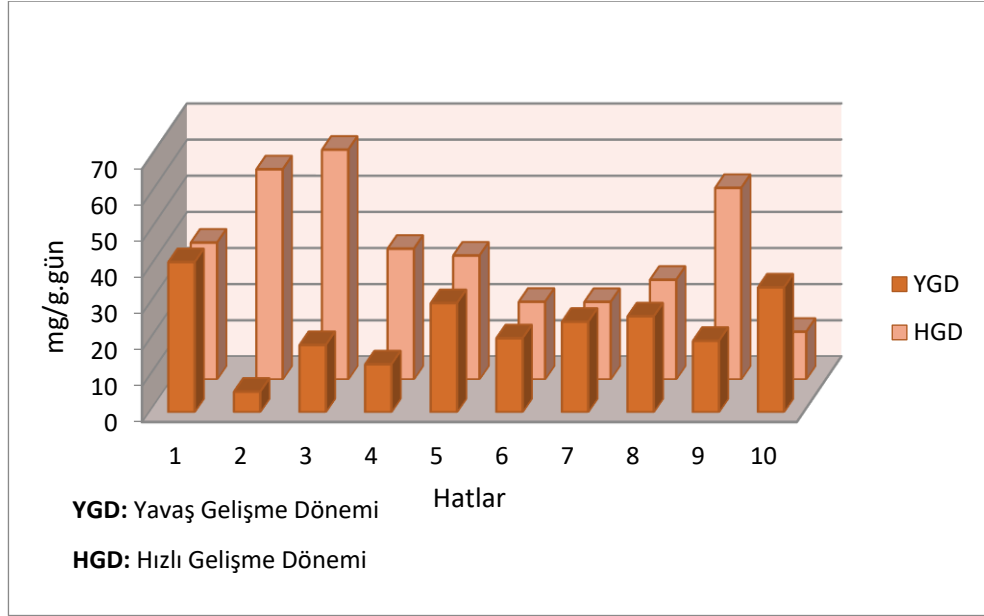
4.2.1. Oransal büyüme miktarı (OBM)

Bitki büyüme analizleri, bitki büyümesi ve üretkenliğinin araştırılmasında standart bir yaklaşım olarak düşünülmektedir (Wilson, 1981). Büyüme analizleri üzerine yapılan çalışmalar bize sadece bitkinin kuru maddeyi nasıl biriktirdiğini anlatmakla kalmaz, aynı zamanda bir bitkiye tek başına veya popülasyon içinde az ya da çok üretken olabildiği durumları da ortaya çıkartmaktadır (Ahad, 1986). Thakur and Patel (1998), net asimilasyon oranı (NAO) ve oransal büyüme miktarında (OBM) kuru madde üretiminin, daha yüksek tane verimini yansıttığını bildirmişlerdir.

Bornova lokasyonunda anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının oransal büyüme miktarına ilişkin değerleri Çizelge 4.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının oransal büyüme miktarına ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Yavaş Gelişme Dönemi			Hızlı Gelişme Dönemi	
	(mg/g.gün)				
1	41,53	a		37,86	c
2	5,68	g		58,14	ab
3	18,61	e		63,58	a
4	13,25	f		36,15	c
5	30,20	c		34,27	c
6	20,47	e		21,47	d
7	25,03	d		21,44	d
8	26,53	cd		27,57	d
9	19,75	e		53,01	b
10	34,52	b		13,19	e
Ort.	23,55			36,66	
LSD	3,97			6,43	



Şekil 4.8. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının OBM (Oransal Büyüme Miktarı) değerleri

Şekil 4.8’de en yüksek oransal büyüme miktarının hızlı gelişme döneminde (HGD) 3 nolu hattan elde edildiği görülmektedir. En düşük oransal büyüme miktarını ise yavaş gelişme döneminde (YGD) 2 nolu hat vermiştir.

Çizelge 4.2.1 de görüldüğü üzere anason hatlarında yavaş gelişme dönemine ait ortalama OBM 23,55 mg/g.gün, hızlı gelişme dönemine ait ortalama ise 36,66 mg/g.gün olarak ölçülmüştür. 63,58 mg/g.gün değer ile 3 nolu hat hızlı gelişme döneminde en yüksek sonucu vermiştir. En düşük OBM 2 nolu (5,68 mg/g.gün ile) hattan elde edilmiştir.

Zehtab-Salmasi et al. (2001), Tebriz’de sera koşullarında farklı sulama seviyeleri (%20, 40, 60, 80, 100) ve ekim zamanı uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.)’un uçucu yağ miktarı ve verimi üzerine etkilerini incelediği araştırmada OBM değerleri (sırasıyla %20-%100 kullanılabilir su kaynağı seviyelerinde) 40-65 mg/g.gün arasında değişmiştir. Elde ettiğimiz OBM sonucu ile Zehtab-Salmasi et al. (2001)’in üst sınır değeri ile uyushmaktadır.

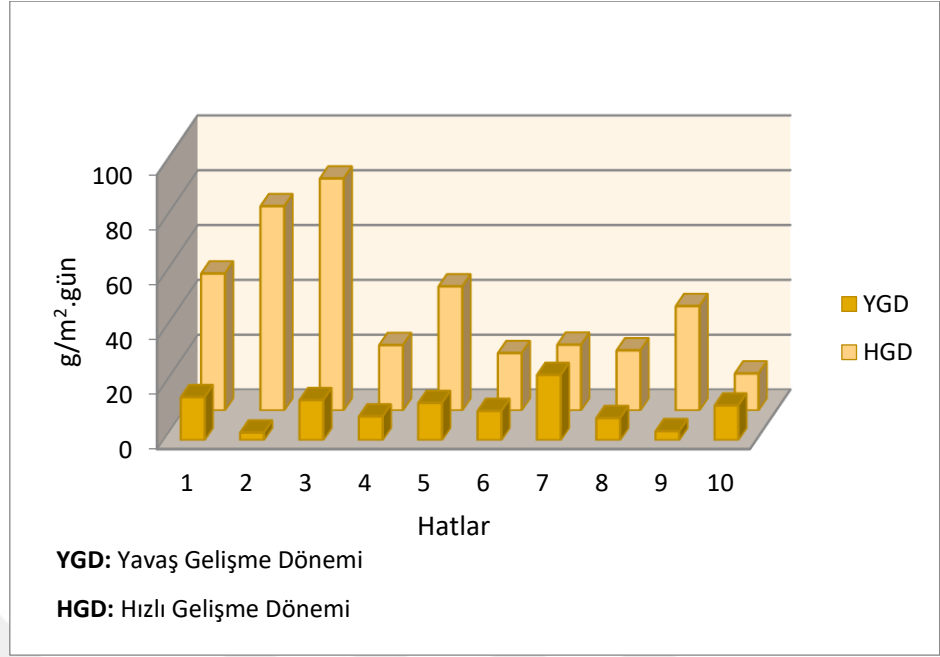
4.2.2. Net asimilasyon oranı (NAO)

Bitkilerin büyüme ve gelişmelerinin işaretçisi olarak kabul gören bazı fizyolojik karakterlerin belirlenmesinin büyümenin tespitinde önemli bir yeri vardır. Bu doğrultuda incelenen büyüme analizleri, bitki ile çevresi arasındaki etkileşimi ve bitki büyümesini açıklamaya yardımcı olmaktadır (Karadavut et al. 2011). Karim ve Fattah (2007), nohutta net asimilasyon oranının tane dolum döneminde arttığını bildirmişlerdir.

Bornova lokasyonunda anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının net asimilasyon miktarına ilişkin değerleri Çizelge 4.2.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.2. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının net asimilasyon oranına ilişkin değerleri.

Varyans No	Yavaş Gelişme Dönemi		Hızlı Gelişme Dönemi	
	(g/m ² .gün)			
1	15,68	b	49,93	c
2	2,78	e	74,49	b
3	14,6	b	84,58	a
4	8,66	d	23,85	e
5	13,55	bc	45,22	cd
6	10,67	cd	20,90	e
7	23,77	a	23,95	e
8	8,06	d	21,90	e
9	3,29	e	38,05	d
10	12,64	bc	13,49	f
Ort.	11,37		39,63	
LSD	3,29		7,32	



Şekil 4.9. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının NAO (Net Asimilasyon Oranı) değerleri

Şekil 4.9’da en yüksek net asimilasyon miktarının hızlı gelişme döneminde (HGD) 3 nolu hattın elde edildiği görülmektedir. En düşük net asimilasyon miktarını ise yavaş gelişme döneminde (YGD) 2 nolu hat vermiştir.

Çizelge 4.2.2 de anason hatlarında yavaş gelişme dönemine ait ortalama NAO 11,37 g/m².gün, hızlı gelişme dönemine ait ortalama ise 39,63 g/m².gün olarak ölçülmüştür. 84,58 g/m².gün değer ile 3 nolu hat hızlı gelişme döneminde en yüksek sonucu vermiştir. En düşük NAO 2 nolu (2,78 g/m².gün ile) hattın elde edilmiştir.

Chung (1982), farklı lokasyonlarda 2 yıl (1976-1978) süreyle yürüttüğü çalışmada haşhaş bitkisinin (*Papaver somniferum* L.) verim ve bazı verim bileşenlerinin büyüme parametreleri ile arasındaki ilişkileri incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre yaprak alanı indeksi değerlerinin, NAR (net asimilasyon oranı) değerlerine göre CGR (ürün büyüme oransal miktarı) üzerinde daha etkili olduğu, lokasyona göre değişen verim değerlerinin, bitki büyüme parametreleri ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerde, bitki büyüme analizleri araştırmalarının sayısı oldukça azdır. Yapılan çalışmalar daha çok tane verimi bakımından öne çıkan buğday ve yemelik tane baklagillerde yoğunlaşmıştır.

4.3. Teknolojik Verilere Ait Bulgular

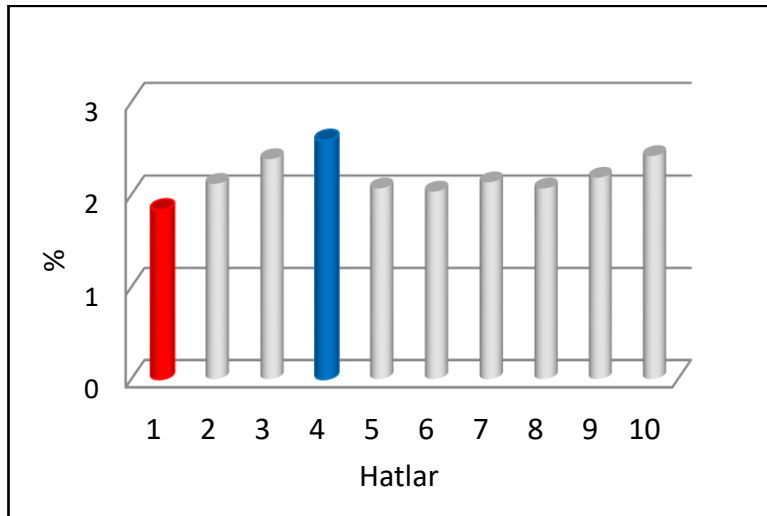
4.3.1. Uçucu yağ oranı

Bornova lokasyonunda anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının uçucu yağ oranına ilişkin değerler Çizelge 4.3.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının uçucu yağ oranına ilişkin ortalama değerleri.

Varyans No	Uçucu Yağ Oranı (%)	
1	1,83	d
2	2,11	c
3	2,38	b
4	2,58	a
5	2,06	c
6	2,03	c
7	2,13	c
8	2,06	c
9	2,18	c
10	2,41	ab
Ort.	2,17	
LSD: 0,18		

Şekil 4.10’da 4 nolu hattın diğer hatlar ile karşılaştırıldığında en yüksek uçucu yağ oranına sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.10. Anason (*Pimpinella anisum* L.) hatlarının uçucu yağ oranları

Çizelge 4.10 incelendiğinde en yüksek uçucu yağ miktarının 4 nolu (%2,58 ile) hattan elde edildiği izlenmektedir. %1,83 yağ oranı ile 1 nolu hat en düşük uçucu yağ miktarına sahip olmuştur. Uçucu yağ oranına ait genel ortalama değer ise %2,17'dir.

Tayşi et al. (1977), Bornova koşullarında, farklı orijine sahip (İspanya, Çeşme ve Isparta) anason popülasyonlarında (*Pimpinella anisum* L.) farklı ekim zamanı (Kasım, Şubat ve Mart) uygulamalarının verim ve kalite üzerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada, en yüksek uçucu yağ oranını Çeşme (%2–2,5), en düşük değeri ise Isparta (%1,6) popülasyonunda tespit etmişlerdir.

Bayram (1992), Bornova ekolojik koşullarında, farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) ekotiplerinin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelediği araştırmada uçucu yağ miktarının %2,1-2,8; İpek et al. (2004), Ankara ekolojik koşullarında 2000-2001 yıllarında 4 farklı anason popülasyonu üzerine yaptıkları çalışmada uçucu yağ oranını %2,09-3,11 ve Yıldırım (2010), Tekirdağ koşullarında farklı Türk anason genotiplerinin adaptasyonu ile ilgili yaptığı çalışmasında; uçucu yağ oranının %2,4-3,9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışma sonucu elde ettiğimiz uçucu yağ değerleri Tayşi et al. (1977)'nin bildirdiği değerlerden yüksek, Bayram (1992) ve Yıldırım (2010)'ın bildirdiği sonuçlardan ise düşük bulunmuştur. İpek et al. (2004)'ın alt sınır değerleriyle uyumlu ve üst sınır değerlerinden düşük bulunmuştur.

5. SONUÇ

Bu çalışma da farklı orijinli 10 anason hattının verim ve kaliteyi etkileyen agronomik, morfolojik ve fizyolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde incelenen özellikler bakımından (meyveli dal sayısı dışında) hatlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Bornova ekolojik koşullarında 2017 yılında yürütülen araştırma sonuçlarına göre; agronomik ve morfolojik özelliklerde; en yüksek bitki boyu (48,40 cm) ve hasat indeksi (%42,24) 3 nolu hattın, en yüksek şemsiye çapı 1 nolu (8,76 cm) hattın elde edilmiştir. Tane verimini etkileyen morfolojik karakterlerden toplam dal sayısı (8,80 adet/bitki) ve meyveli dal sayısı (7,20 adet/bitki) en yüksek değerleri 7 nolu hattın elde edilmiştir. Tane verimi bakımından hatlar arasında dekara en yüksek verimi (69,47 kg/da) 7 nolu hat vermiştir. 1 (180,55 kg/da), 7 (175,75 kg/da) ve 4 (175,50 kg/da) nolu hatlar en yüksek biyolojik verimi veren hatlar olmuştur. 1000 tane ağırlığında en yüksek sonuç 3,10 g ile 10 nolu hattın elde edilmiştir. Anasonda önemli bir kalite özelliği olan uçucu yağ oranı bakımından hatlar arasında en yüksek uçucu yağ miktarına 4 (%2,58) nolu hat sahip olmuştur.

Fizyolojik farklılıkların belirlenmesi amacıyla bazı büyüme parametreleri, bitkinin gelişme dönemleri içerisinde incelenmiştir. en yüksek oransal büyüme miktarı (63,58 mg/g.gün ile) ve net asimilasyon oranına (84,58 g/m².gün ile) hızlı gelişme döneminde (çiçeklenme öncesi-olgunlaşma) 3 nolu hat sahip olmuştur. En yüksek verim değerine sahip 7 nolu hat NAO açısından yavaş ve hızlı gelişme dönemlerinde (23,77-23,95 g/m².gün) değişim göstermeyen tek genotiptir. Diğer hatların hepsi yavaş gelişme döneminde çok düşük, hızlı gelişme döneminde ise artışa geçerek daha hızlı bir gelişme sürdürmüştür. 7 nolu hattın sahip olduğu bu özelliğin, verimin daha yüksek olmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Bornova koşullarında incelenen 10 anason hattında tane verimi bakımından 7 nolu hattın diğer genotiplere göre üstünlük gösterdiği ve verim potansiyelinin ortaya çıkmasında biyolojik veriminin yanı sıra hasat indeksi değerlerinin de önemli olduğu göz önünde bulundurulduğunda hasat indeksi bakımından 3 nolu, anason yetiştiriciliğinde en önemli parametre olan uçucu yağ oranı bakımından 4 nolu hattın öne çıktığı görülmektedir. Bölge için tane verimi bakımından 7 nolu hattın, uçucu yağ oranı bakımından 4 nolu hattın çeşit geliştirme ve tescil çalışmalarında kullanılabileceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acimovic, M., Dolijanovic, Z., Oljaca, S., Kovacevic, D., & Oljaca, M., 2014.** Effect of fertilization on *Pimpinella anisum* L. in different locations in Serbia. In *Book of proceedings: Fifth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2014", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 23-26, 2014* (pp. 629-634). University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture
- .Açıkgöz, N., İlker, E. ve Gökçöl, A., 2004,** Biyolojik Araştırmaların Bilgisayarda Değerlendirilmeleri, ISBN: 973-483-607-8 E.Ü. Tohum Teknolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayın No:2, İzmir, 154s.
- Ahad M.A., 1986.** Growth analysis of Rice bean (*Vigna umbellata* Thunb.) under different management practices and their agronomic appraisal. Ph.D. Dissertation in Agronomy.
- Aloghareh R.R., Tahmasebi B.K., Safari A., Armand R. and Odivi A.G., 2013.** Changes in essential oil content and yield components of anise (*Pimpinella anisum* L.) under different irrigation regimes. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS/2013/6-7/364-369)*.
- Akgül, A., 1993.** Baharat Bilim Ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.15, Ankara.
- Aksin N., 2000.** Farklı Anason (*Pimpinella anisum* L.) Ekotiplerinin Diyarbakır Koşullarında Uygun Ekim Zamanlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Arslan A, Gürbüz B. and Gümüşçü A., 2000.** Investigation of yield and yield characteristics of different origin anise (*Pimpinella anisum* L.) populations. *Journal of Field Crops Central Research Institute, Ankara, Volume: 9, 1-2*.
- Arslan, N., Gürbüz, B., Sarıhan, E.O., Bayrak, A. and Gümüşçü, A. 2004.** Variation in Essential Oil Content and Composition in Turkish Anise (*Pimpinella anisum* L.) Populations. *Turk J Agric For.*, 28: 173-177.
- Baydar, H., 2007.** Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi (2. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51. Isparta.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Baser, K.H.C.**, 1997. Use of medicinal and aromatic plants by drug and alcoholic beverage industries, Publication no. 39, Istanbul Chamber of Commerce.
- Bayram, E.** 1992. Agronomic and technological researches on Turkish cultural anises (*Pimpinella anisum* L.). Ph.D. Thesis. Ege University Agricultural Faculty, Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Field Crops, İzmir, 136 pp,
- Bayram, E., Kırıcı, E., Tansi, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ.**, 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1, 11-15 Ocak 2010 Ankara, Say. 437-457.
- Baytop, T.**, 1984. Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi. İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Yayınları No.40, İstanbul
- Bown, D.**, 2001. Encyclopedia of Herbs and their Uses. The Herb Society of America, Darling, Kindersley, London.
- Buchgraber, K., Frühwirth, P., Köppl, P., Krautzer, B.**, 1997. Produktionsnischen im Pflanzenbau Ginseng, Kümmel, Hanf & Co. Leopold stocker Verlag, Gras-Stuttgart, 35-37 pp.
- Bütün, Y.**, 2016. Farklı Tohum Miktarları ve Sıra Arası Mesafelerin Bazı Anason (*Pimpinella anisum* L.) popülasyonlarının Tarımsal ve Kalite Özelliklerine Etkisi. NKÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Ceylan A.**, 1987. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No.481, İzmir.
- Ceylan, A.**, 1997. Tıbbi Bitkiler II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayını No: 481, 305 s, Bornova İzmir.
- Çetin, B.**, 2008. Burdur İlinde Anason Tarımının Coğrafi Esasları/Geographical Features of Anise Plantation in Burdur Province. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 13(20).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Chung, B.**, 1982. Growth analysis of poppies (*Papaver omniferum* L.), Australian Journal of Agricultural Research 33(2) 233-242 pp.
- Cinbilgel, I., Eren, Ö., Duman, H., Gökçeoğlu, M.**, 2015. *Pimpinella ibradiensis* (Apiaceae): an unusual new species from Turkey. Phytotaxa 217, 164–172pp.
- Comtrade, 2018.** Trade statistics for international business development
https://www.trademap.org/tradestat/Product_SelCountry_TS.aspx? (Erişim Tarihi: 20.04.2018)
- Davis, P. H.**, 1972. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 4, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Doğramacı, S.**, 2005. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Organik ve inorganik gübre uygulamalarının anason (*Pimpinella anisum* L.) çeşit ve ekotiplerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Aydın.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babac, , M.T. (eds.)**, 2012. Türkiye BitkileriListesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve FloraAras, tırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Hänsel, R., Sticher, O., Steinegger, E.**, 1999. Pharmakognosie-phytopharmaize. 6. Auflage. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.. 692-695 pp.
- Hoppe, A.H.**, 1975. Drogenkunde, 8. Aufl., I, Walter D. Gruyter, Berlin
- Incekara, F.**, 1979. Industrial Crops and Breeding. stimulant crops and breeding. Ege University Agricultural Faculty Publication No:84, 171-175, İzmir.
- Ipek, A., Demirayak S., Gürbüz B., Tarihi G.**, 2004. A study on the adaption of some anise (*Pimpinella anisum* L.) population to Ankara conditions. J. Agri. Sci. 10(2): 202-205.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- İlisulu, K.,** 1968. Ekim, Mesafe Ve Aralıklarının Anasonun Önemli Özellikleri Ve Tohum Verimi Üzerine Etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Yıl. 17(2): 251-278, Ankara.
- Kara, N.,** 2015. Yield, Quality, and Growing Degree Days of Anise (*Pimpinella anisum* L.) Under Different Agronomic Practices, Turkish Journal of Agriculture and Forestry.
- Karadavut. U., Patla, Ç., Tezel M & Aksoyak, Ş.,** 2011. Yonca (*Medicago sativa* L.) bitkisinde bazı fizyolojik karakterlerin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6(2): 8-16.
- Karim, MF. and Fattah, QA.,** 2007. Growth analysis of chickpea cv. Bari Chhola-6 as affected by foliar spray of growth regulators. Bangladesh J. Bot. 36(2):105-110.
- Kerydiyyeh, S., Usta, J., Kino, K., Markossian, S., Dagher, S.,** 2003. Aniseed oil increases glucose absorption and reduce urine output in the rat. Life Sci. 74: 663-673.
- Khan, A.A. and S.H.Zaidi.,** 1983. Introduction Of *Pimpinella anisum* (Aniseed) To Judge Its Performance And Effect Of Various Row To Row Spacing On The Growth And Seed Yield. Pakistan Journal Of Forestry, Vol.33(3): 139-141.
- Kırıcı, S.,** 2015. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Genel Durumu. TÜRKTOB, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, Yıl:4, Sayı:15, Ankara.
- Korkut, M. H.,** 1994. Bazı Tohum Baharatlarının Yağ Asidi Kompozisyonu ve Özellikle Petroselinik Asit Miktarları Üzerinde Araştırmalar, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 62 s, Ankara.
- Leung, A.Y. and Foster, S.,** 1996. Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs and cosmetics. 2nd ed. Wiley, New York.
- Madaus, G.,** 1979. Lehrbuch der biologischen heilmittel.Band I, Georg Olms Verlag-Hildesheim, 544-550, Newyork.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Melchior, H. and Kastner, H.,** 1974. Gewürze-Botanische und Chemische Untersuchung Verlag Paul Parey. s 83-88, Berlin und Hamburg.
- Orav, A., Raal, A. and Arak, E.,** 2008. Essential oil composition of *Pimpinella anisum* L. fruits from various European countries. Natural product Res. 22 (3): 227-232.
- Ozguven, M.,** 2001. Aniseed (*Pimpinella anisum* L.). Handbook of herbs and spices. Peter K V (Ed). Woodhead publishing Limited, Cambridge, England and CRC press. Boca Raton. Boston, New York, Washington DC.
- Ozguven, M., Sekin, S., Gurbuz, B., Sekeroglu, N., Ayanoglu, F., Ekren, S.,** 2005. Tobacco, medicinal and aromatic production and trade. (In) Proceeding of sixth Technical Congress of Turkish Agricultural Engineers, held during 3-7 January at Ankara turkey. 1: 481-501.
- Özel, A.,** 2009. Anise (*Pimpinella anisum* L.): Changes in Yields and Component Composition on Harvesting at Different Stages of Plant Maturity. Cambridge University Press Volume 45, 117–126 pp.
- Özel, A., Koşar, İ. G., Erden, K., Demirel, U.,** 2014. Determination of the Optimum Seed Amount and Inter-row Spacing for the Seed and Essential Oil Yield of Aniseed (*Pimpinella anisum* L.) Journal of Essential Oil-bearing Plants Jeop August.
- Park, I.K., Choi, K.S., Kim, D.H., Choi, I.H., Kim, L.S., Bak, W.C., Choi, J.W., Shin, S.C.,** 2006. Fumigant activity of plant essential oils and components from horseradish (*Armoracia rusticana*), anise (*Pimpinella anisum* L.) and garlic (*Allium sativum*) oils against *Lycoriella ingenua* (Diptera: Sciaridae). Pest Manag Sci. 62(8): 723-728.
- Peter, K.V. Ed.** Woodhead publishing Limited, Cambridge, England and CRC press. Boca Raton. Boston, New York, Washington DC.
- Pimenov, M.G. and Leonov, M.V.,** 1993. The genera of the Umbelliferae. nomenclature. Royal Bot. Garden. Kew.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Prajapati, V., Tripathi, A.K., Aggarwal, K.K., Khanuja, S.P.,** 2005. Insecticidal, repellent and ovipositiondeterrent activity of selected essential oils against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Bioresource Technol.* 96 (16): 1749-1757.
- Ross, I.A.,** 2001. *Medicinal Plants of the World: Chemical Constitutes, Traditional and Modern Medicinal Uses.* Humana press, Totowa, New Jersey. 2:363-374.
- Sengul, N.,** 1994. The effect of different sowing dates on yield and quality of anise (*Pimpinella anisum* L.) in Cukurova conditions. M Sc. Thesis (unpublished) Turkey.
- Şahin, B.,** 2013. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Tabanca, N., Demirci, B., Kirimer, N., Baser, K.H.C., Bedir, E., Khan, I.A., Wedge, D.E.,** 2005. Gas chromatographic - mass spectrometric analysis of essential oil from *Pimpinella aurea*, *Pimpinella corymbosa*, *Pimpinella peregrina* and *Pimpinella puberula* gathered from Eastern and Southern Turkey. *J. Chromatogr. A* 1097: 192-198.
- Tan, A.,** 2010. Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu Gıda ve Tarım için Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Ülke Raporu.
- Tatar, Ö.,** 2011. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde kuraklık stresine dayanıklılığın fizyolojik denetimi ve verim unsurları ile ilişkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Taysi, V., Vömel, A., and Ceylan, A.,** 1977. Neue Anbauversuche mit Anis (*Pimpinella anisum* L.) im Ege-Gebiet der Türkei. *J Agron Crop Sci.* 145, 6-21.
- Thakur, D.S. and Patel, S.R.,** 1998. Growth and sink potential of rice as influenced by the split application of potassium with FYM in inceptisols of eastern central Indian. *J. Potassium Res.* 14(1/4):73-7

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tunc, I. and Sahinkaya, S.,** 1998. Sensitivity of two greenhouse pests to vapours of essential oils. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 86: 183-187.
- Tuik,** 2018. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
(Erişim 20.04.2018).
- Ullah, H. and Honermeier, B.,** 2013. Fruit Yield, Essential Oil Concentration and Composition of Three Anise Cultivars (*Pimpinella anisum* L.) in Relation to Sowing Date, Sowing Rate and Locations. *Industrial Crops and Products* 42 (2013) 489– 499.
- Walter, H.,** 1962. Die Vegetation der Erde, Band I: Die tropischen und subtropischen Zonen. VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 27-39 pp.
- Wichtl, M.,** 1971, Die Pharmakognostichemische Analys, Band, Frankfurt/M.
- Wilson, W.J.,** 1981. Analysis of growth, photosynthesis and light interception for single plant stand. *Ann. Bot.* 48:507-512.
- Yıldırım, V.,** 2010. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Türk anason genotiplerinin (*Pimpinella anisum* L.) Tekirdağ koşullarında tohum verimi ve bazı bitkisel özellikleri üzerinde bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Yılmaz, H.,** 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yetiştirilmesi. DÜZCE: MYO-ÖS 2010- Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu.
- Zehtab-salmasi, S., Javanshir, A., Omidbaigi, R., Alyari, H., Ghassemi-golezani K.,** 2001. Effects of water supply and sowing date on performance and essential oil production of anise (*Pimpinella anisum* L.). *Acta Agronomica Hungarica*. 49 (1): 75-81.
- Zeybek, N. and Zeybek, U.,** 1994. Pharmaceutical Botany, Ege University Faculty of Pharmacy Publication No:1, İzmir.

6. ÖZGEÇMİŞ

Gölsüm BOZTAŞ, 1993 yılında Konya’da doğdu. İlköğretim ve ortaokulu Cumhuriyet İ.Ö.O. ve liseyi Şehit Oğuzhan Aydınbelge Anadolu Teknik Lisesinde Web Tasarım ve Programlama Bölümünde tamamladı. 2012 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde başladığı lisans eğitimininden 2016 yılında mezun oldu. Aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında başladığı Yüksek Lisans öğrenimine devam etmektedir.

