

**ANASON (*Pimpinella anisum* L.) GENOTİPLERİNDE FARKLI
EKİM ZAMANI VE OLGUNLAŞMA DÖNEMLERİNİN
AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

RIFAT ERTEKİN

MAYIS 2024

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANASON (*Pimpinella anisum* L.) GENOTİPLERİNDE FARKLI
EKİM ZAMANI VE OLGUNLAŞMA DÖNEMLERİNİN
AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

RIFAT ERTEKİN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV
YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALINDA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

MAYIS 2024

DİYARBAKIR

**ANASON (*Pimpinella anisum* L.) GENOTİPLERİNDE FARKLI EKİM
ZAMANI VE OLGUNLAŞMA DÖNEMLERİNİN AGRONOMİK VE
KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Rıfat ERTEKİN tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Prof. Dr. Özlem TONÇER
Danışman, **Tarla Bitkileri Bölümü,**
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

Prof. Dr. Özlem TONÇER (*,**)
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi

Prof. Dr. Süleyman KIZIL
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet Necat İZGİ
Bitkisel Ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Mardin Artuklu Üniversitesi

ONAY

Savunma Tarihi: 31 / 05 / 2024

(*) Jüri Başkanı.
(**) Tez Danışmanı.



Eşime...

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılıyıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımınla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Rıfat ERTEKİN

İmza:

TEŐEKKÖR

Tez çalışmasının belirlenmesinde, çalışmanın sürdürülebilirliği için her konuda bana desteklerini esirgemeyen ve kıymetli bilgilerini benimle paylaőan danışman hocam Prof. Dr. Özl m TONÇER'e ve ders aşamasında bana her türlü desteğini ve bilgisiyle beni aydınlatan Prof. Dr. Süleyman KIZIL hocama teőekkürlerimi bir borç bilirim. Tüm mutlu anlarımda olduğu kadar kendimi kötü hissetiğim zamanlarda dahi varlıklarını her zaman üzerimde hissettiren canım anneme, babama ve sevgili eşime teőekk r ederim.



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL VE METOD	17
3.1 Araştırma Yeri ve Özellikleri	17
3.1.1 Araştırma yeri	17
3.1.2 İklim özellikleri	17
3.1.3 Toprak özellikleri	17
3.2 Materyal	18
3.3 Metod	19
3.3.1 Deneme deseni	19
3.3.2 Gözlem ve ölçümler	19
3.3.3 Verilerin değerlendirilmesi	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	25
4.1 Agronomik Gözlemler	25
4.1.1 Bitki boyu (cm)	25
4.1.2 Bitkide dal sayısı (adet/bitki)	26
4.1.3 Bitki başına şemsiye sayısı (adet/bitki)	27
4.1.4 Şemsiyede tohum sayısı (adet)	28

4.1.5 Bin tane ağırlığı (g).....	30
4.1.6 Bitki başına tohum ağırlığı (g)	31
4.1.7 Tohum verimi (kg/da).....	32
4.2 Kalite Özellikleri	33
4.2.1 Uçucu yağ oranı (%).....	33
4.2.2 Uçucu yağ verimi (l/da)	35
4.2.3 Uçucu yağ kompozisyonu (%)	36
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR.....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Anason tohumu	18
Şekil 3.2 Anason tohumu tartımı	18
Şekil 3.3 Parsellerin ve hatların belirlenmesi	19
Şekil 3.4 Parsellere tohum ekimi	19
Şekil 3.5 Anasonların toprak altından tam çıkış dönemi	20
Şekil 3.6 Anasonun %50 çiçeklenme dönemi	20
Şekil 3.7 Anason bitkisinde çiçeklenme dönemi	20
Şekil 3.8 Anason bitkisinde tohum tutma dönemi	20
Şekil 3.9 Ölçüm için alınan anason bitkisi örnekleri	20
Şekil 3.10 Neo-clevenger cihazı	22
Şekil 3.11 Neo-clevenger cihazı ile anasonda uçucu yağ çıkarma	23

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Türkiye'nin anason ve diğer tohumlar ihracat sıralaması	2
Tablo 1.2 Türkiye'de 2015-2022 yılları arası anason ekiliş alanı, üretim ve verim değerleri.....	3
Tablo 3.1 Diyarbakır ili aylara göre hava durumu verileri	17
Tablo 3.2 Denemeden alınan toprağın analiz içeriği	18
Tablo 4.1 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları	25
Tablo 4.2 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki boyuna (cm) ait ortalamaları	25
Tablo 4.3 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin dal sayısına ait varyans analiz sonuçları	26
Tablo 4.4 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin dal sayısına ait ortalamaları.....	27
Tablo 4.5 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki başına şemsiye sayısına (adet/bitki) ait varyans analiz sonuçları.....	27
Tablo 4.6 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki başına şemsiye sayısına (adet/bitki) ait ortalamalar.....	28
Tablo 4.7 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin şemsiyede tohum sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları	29
Tablo 4.8 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin şemsiyede tohum sayısına (adet) ait ortalamaları.....	29
Tablo 4.9 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bin tane ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analiz sonuçları	30
Tablo 4.10 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bin tane ağırlığına (g) ait ortalamaları	30
Tablo 4.11 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki başına tohum ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	31
Tablo 4.12 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki başına tohum ağırlığına ait ortalamaları	31
Tablo 4.13 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları	32

Tablo 4.14 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin tohum verimine (kg/da) ait ortalamaları.....	32
Tablo 4.15 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin uçucu yağ oranı (%) değerlerine ait varyans analiz sonuçları	33
Tablo 4.16 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin uçucu yağ oranına (%) ait ortalamaları	34
Tablo 4.17 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin uçucu yağ verimi (l/da) değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	35
Tablo 4.18 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin uçucu yağ verimine (l/da) ait ortalamaları.....	36
Tablo 4.19 Anason (<i>pimpinella anisum</i>)’da farklı ekim zamanı ve genotiplerden elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşimi (%)	37
Tablo 4.20 Anason genotiplerinin ontogenetik varyabilite uçucu yağ kompozisyonu (%)	40

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge

kg

%

da

g

m²

m

cm

l

Açıklama

Kilogram

Yüzde

Dekar

Gram

Metrekare

Metre

Santimetre

Litre

Kisaltmalar

BTA

SD

OBM

KO

KT

F

CV

LSD

Açıklama

Bin Tane Ağırlığı

Serbestlik Dercesi

Oransal Büyüme Miktarı

Kareler Ortalaması

Kareler Toplamı

F değeri

Varyasyon Katsayısı

Least Significant Difference

ÖZET

ANASON (*Pimpinella anisum* L.) GENOTİPLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANI VE OLGUNLAŞMA DÖNEMLERİNİN AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

ERTEKİN, Rıfat

Yüksek Lisans, Tarla Bitkileri Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Özlem TONÇER

Mayıs 2024, 63 sayfa

Anason (*Pimpinella anisum* L.) baharat olarak kullanılan, uçucu yağ içeren tek yıllık bir bitkidir. Bu çalışma Diyarbakır Dicle İlçesi ekolojik koşullarında yürütülen, ticari değeri yüksek üç farklı anason genotiplerinde kışlık ve yazlık yetiştiriciliği ile farklı tohum olgunlaşma dönemlerinin agronomik ve kalite kriterleri üzerine etkisi belirlenmiştir. Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre yürütülen araştırmada materyal olarak, üç anason popülasyonu (Denizli, Çeşme, Burdur) kullanılmıştır. Araştırmada incelenen özellikler bitki boyu, dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyede tohum sayısı, bin dane ağırlığı (g), bitki başına tohum verimi (g), tohum verimi (kg/da), uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenleri değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda; tohum verimi açısından kışlık ekimlerin daha iyi sonuç verdiği, en yüksek tohum veriminin kışlık yetiştirilen Burdur genotipinden (91.38 kg/da), en düşük tohum verimini yazlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden (30.56 kg/da) elde edildiği belirlenmiştir. Uçucu yağ oranı bakımından, yazlık ekimlerin daha iyi sonuçlar verdiği (%3.44), en yüksek uçucu yağ oranının (%3.70) erken dönemde hasat edilen Denizli genotipinden elde edildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Pimpinella anisum*, anason, ekim zamanı, ekotip, uçucu yağ

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT PLANTING TIMES AND MATURATION PERIODS ON AGRONOMIC AND QUALITY CHARACTERISTICS IN ANİSE (*Pimpinella Anisum* L.) GENOTYPES

ERTEKİN, Rıfat

Master of Science in Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Özlem TONÇER

May 2024, 63 pages

Anise (*Pimpinella anisum* L.) is an annual plant containing essential oil and used as a spice. In this study, the effects of winter and summer sowing and different seed ripening periods on agronomic and quality characters of three different aniseed genotypes with high commercial value were determined under the ecological conditions of Diyarbakır Dicle District. Three aniseed populations (Denizli, Çeşme, Burdur) were used as material in the study which was carried out according to the Split Plots in Coincidence Blocks experimental design. Plant height, number of branches, number of umbrellas per plant, number of seeds per umbrella, thousand grain weight (g), seed yield per plant (g), seed yield (kg/ha), essential oil ratio, essential oil yield and essential oil components were evaluated.

As a result of the research, it was determined that winter sowing gave better results in terms of seed yield, the highest seed yield was obtained from Burdur ecotype grown as winter (91.38 kg/da) and the lowest seed yield was obtained from Denizli ecotype grown as summer (30.56 kg/da). In terms of essential oil content, it was observed that summer sowing gave better results (3.44%) and the highest essential oil content (3.70%) was obtained from Denizli genotype harvested in the early period.

Keywords: *Pimpinella anisum*, anise, planting time, ecotype, essential oil

1. GİRİŞ

Bitkisel tedavi amacıyla kullanılan bitkiler tıbbi bitkiler olarak adlandırılırken, hoş koku veren bitkiler ise aromatik bitkiler olarak tanımlanır. Tarihin derinliklerine uzanan izler, Tarihçesi Mezopotamya'nın ilk uygarlıklarına kadar gitmektedir (Demirezer, 2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler, hastalıkların tedavisinde kullanılan önemli bileşikleri bünyesinde bulundurarak, bu özellikleriyle geleneksel ve modern tıpta yer alır (Doğanoğlu vd., 2006). Ulusların ekonomik gelişmişliklerini göz önünde bulundurduğumuzda bitkilerin sağlık açısından kullanımında çeşitlilik gözlemlenmektedir. Ekonomik gelişmişliği yüksek olan uluslarda, vatandaşlarının çoğunluğundan fazlası hastalıklarını iyileştirmek amacıyla bitki ve bitki türevlerini tercih etmektedir (Titz, 2004). Kendine has aromaya sahip olan aromatik bitkiler, ekonomik değeri bulunan ve temel allelopatik etkiye sahip aroma terapi yağları ve uçucu yağların elde edilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Nagpal ve Karki, 2004). Gezegenimizde tıbbi bitki çeşidi olarak altı binden fazla tür bulunurken, bunların binden fazlası aromatik bitki olarak sınıflandırılmıştır (Panda, 2015).

Anason bitkisi, Apiales takımına ait, Apiaceae familyasından tek yıllık bir bitkidir. Bu bitki, Doğu Akdeniz kökenlidir ve en yaygın olarak Akdeniz ülkeleri, Meksika, İran, Çin, Hindistan, Rusya vb. ülkelerde yetiştirilmektedir. Türkiye, Mısır, Suriye, İtalya, İspanya ve Fas gibi Akdeniz havzasındaki ülkeler anason üretiminde önemli rol almaktadırlar. ABD, anason ithalatında en önde olan ülkeler arasında bulunmaktadır ve en çok anasonu Türkiye'den almaktadır. (Baydar, 2016). Türkiye'de, toplamda 31 takson *Pimpinella* cinsi bulunmaktadır. Bunlardan 8 tanesi endemiktir (Cinbilgel vd., 2015). Anason, kullanılan kısımları olan tohumları ve uçucu yağı ile dikkat çeker. Anason tohumlarının sabit yağ oranları %10 ile %20 arasında, uçucu yağ oranları %1,5 ile %5,0 ve protein oranı ise %18'dir. Trans anethol uçucu yağın en belirgin bileşenlerindendir. Bu madde oran olarak %80-90 aralığındadır ve anasona özgü kokusunu oluşturur (Akgül, 1993). Anasonun tatlımsı lezzeti de trans anethol'den kaynaklanmaktadır. Anasonun karakteristik kokusunu sağlayan bir diğer madde ise metilchavicol (estragol)'dır; bu madde aynı zamanda acılık özelliği taşır (Baydar, 2016; Ceylan, 1997).

Anason uçucu yağı bir çok rahatsızlıkta kullanılmakla birlikte yaygın olarak idrar artırıcı, gaz giderici ve az da olsa balgam sökme de kullanılmaktadır. Ayrıca antiseptik ve spazm çözücü özelliklere de bulunmaktadır (Kerydiyyeh vd., 2003). Türkiye, önemli bir anason üreticisi olarak dünyada onlarca ülkeye anason ihraç etmektedir. Anasonun ihracatımızdaki payı toplam olarak %75'e yakındır. Yıllar içerisinde anason ihracatı artışlar gösterirken 2018 yılında 2012 yılına oranla %64,8 artış göstererek 10.284.000,00 USD'ye çıkmıştır. Türkiye'nin anason ithalatında en büyük paya sahip olan ülke ise Suriyedir. Ülkemizin anason ithalatı yıllar içinde dalgalı bir seyir izlemiştir; 2012 yılı verilerine göre 1750 ton ile 3.562.000,00 USD olan ithalatımız 2018'de 3.612 ton ve 6.589.000,00 USD'ye çıkmıştır (Boztaş ve Bayram, 2020).

Tablo 1.1 Türkiye'nin anason ve diğer tohumlar ihracat sıralaması (bin dolar) (Trade Map, 2023)

İthalatçılar	2018	2019	2020	2021	2022
Dünya	31,994	39,357	47,791	46,709	38,162
1.ABD	3,738	5,816	11,319	9,173	6,614
2.Mısır	271	362	1,564	6,85	6,029
3.Almanya	5,763	5,473	4591	5,709	4,087
4. İngiltere	667	4,08	4,396	3,221	3,662
5. Suriye	38	1,419	4,539	2,634	1,803
6. Hollanda	2,118	4,447	2,663	2,417	1,483
7. Fransa	2,25	4,058	4,537	2,701	1,282
8. Belçika	21	595	838	1,645	883
9. Bangladeş	7,098	2,007	0	1,822	722
10. Japonya	467	923	1,242	958	682

Tablo 1.1'deki verilerde 2018 ve 2020 yılları arasında Türkiye'nin anason ve diğer tohumların ihracatında artış gösterirken, 2021 ve 2022 yıllarında ihracatta azalma görülmektedir.

Dünya genelinde anason üretiminin en fazla olduğu ülkeler sırasıyla Hindistan, Suriye, Çin ve Türkiye'dir. Türkiye, 124.455 dekarlık üretim alanında 8.664 ton anason üretimiyle küresel ekim alanının %4,19'unu ve toplam üretimin %4,99'unu karşılamaktadır. Ülkemizde dekara 70 kg anason verimi ortalaması ile dünya

genelindeki ortalama verim olan 64,36 kg/da'den daha yüksek bir verime sahiptir (Karık, 2020).

Anason tarımı ülkemizde yapılır ancak zaman zaman üretim alanlarında ve miktarlarında azalmalar görülmektedir. Bu durumun arkasında, anasonun hala popülasyon olarak yetiştirilmesi, çiftçilerin kaliteli ve verimli sertifikalı tohumluk bulma konusundaki zorlukları, genellikle küçük aile işletmeciliği şeklinde yapılan üretim, üretim teknikleri, gübreleme ve zirai mücadele konularında yeterli bilgiye sahip olamama gibi birçok etkenin etkili olduğu belirtilmektedir (Bayram, 1992).

Kaliteli tohumluk kullanımıyla üretimdeki bu sorunlara bir açıdan çözüm üretilmektedir. Kaliteli tohumluk elde etmek için, agronomik özelliklerinin fark yarattığı, verim ve uçucu yağ oranları yüksek olan çeşitlerin ıslah çalışmalarında kullanılması kaliteyi artıracak faktörlerden olacaktır. Bitkisel üretim desenine kazandırılacak çeşitlerde uzun yıllardır bir yörede yetiştirilen yerel genotiplerin gen kaynağı olarak rolü büyüktür.

Kaliteli tohumluk kullanımı, üretimdeki sorunlara bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. Çeşit geliştirme çalışmaları, agronomik özellikleri iyileştirmeye, verim ve uçucu yağ oranlarını artırmaya odaklanarak önemli bir rol oynamaktadır. Bitkisel üretim modeline kazandırılacak çeşitlerin seçimi, uzun yıllardır belirli bir bölgede yetiştirilen yerel genotiplerin gen kaynaklarından faydalanmayı içermesi, bitki çeşitliliğini artırarak, üretimde verimliliği ve kaliteyi artırma potansiyeli taşımaktadır.

Tablo 1.2 Türkiye’de 2015-2022 yılları arası anason ekiliş alanı, üretim ve verim değerleri (TMO, 2023)

Yıllar	Alan (Dekar)	Üretim(Ton)	Dekara Verim(kg)
2015	138 118	9 050	65,52
2016	136 552	9 491	69,5
2017	121 833	8 418	69,09
2018	124 455	8 664	69,61
2019	239 171	17 589	73,54
2020	155 317	10 716	68,99
2021	110 712	6 936	62,65
2022	87 616	5 878	67,09

Tablo 1.2 izlenimlerin de ülkemizdeki anason yetiştiriciliği 2015–2017 yılları arasında alan bazlı azalma gösterirken 2018-2019 yılları arasında tekrar yükselişe geçiyor ancak 2020-2022 yılları arasında tekrar düşüşe geçtiği görülmektedir. Buna bağlı olarak yıllık ekili alanlara paralel olarak üretim miktarlarında değişkenlik göstermiştir.

Bitkiler eski çağlardan beri birçok ilacın kökeni olmuştur. Bitkilerin farmakolojik değerlendirmeleri hastalıkların tedavisinde yeni doğal ajanların kullanılmasına olanak sağlayabilir. Ayrıca bu şifalı bitkilerin etken maddelerinin belirlenmesi yeni ilaçların tanıtılmasında önemli rol oynamaktadır. *Pimpinella anisum*, birçok ülkede geleneksel tıptafarklı amaçlarla kullanılan şifalı bitkilerden biridir. Bitkinin farklı ekstraktları ve uçucu yağının antimikrobiyal, antifungal, antiviral, antioksidan ve böcek öldürücü etkileri gibi çeşitli özellikleri çeşitli yayınlarda bildirilmiştir (Sun vd., 2019). Bulgular ayrıca anasonun mideyi koruyabildiğini, kas gevşetici olabileceğini ve sindirim sistemini etkileyebileceğini ortaya çıkarmıştır. Diyabetik hastalarda hipoglisemik ve hipolipidemik ve lipid peroksidasyonunu azaltıcı etkileri vardır. Ayrıca, anason tohumları farelerde antikonvülsan etki göstererek, morfine bağımlılığı azaltmış ve koşullu yerden kaçınmayı tetiklemiştir. Anasonun ayrıca kadınlarda dismenore ve menopozal sıcak basması üzerinde de faydalı etkileri vardır. Anason tohumu uçucu yağının en önemli bileşikleri trans-anetol, estragol, γ -hymachalen, *p*-anisaldehit ve metil chavicol'dür. Gelecekte aktif bileşenlerden yeni ilaçların geliştirilmesi noktasında ümitvar ve potansiyeli yüksek bitkilerden biri olarak görülmektedir (Shojaii ve Abdollahi Fard, 2012).

Tıbbi aromatik bitki tohumlarının kimyasal bileşimleri aslında genotipten, ekolojik koşullardan ve tohumun gelişim aşamalarından etkilenmektedir. Fitokimyasallar, bitkilerin çevre koşullarına adaptasyonunda rol oynar; dolayısıyla çevresel faktörlerden etkilenebilirler. Örneğin, uçucu yağ bileşimleri, anason tohumunun gelişimi sürecinde değişen hava koşullarından özellikle etkilenmektedir. Bu durum, özellikle sıcaklık ve ışık seviyeleri gibi çevresel faktörlerin önemli olduğunu göstermektedir (Balkhyour ve vd., 2021).

Diyarbakır Dicle İlçesi ekolojik koşullarında yürütülecek bu çalışmanın amacı; ticari değeri yüksek üç farklı anason genotiplerinde kışlık ve yazlık yetiştiriciliği ile farklı

tohum olgunlaşma dönemlerinin agronomik ve kalite kriterleri üzerine etkisini belirlemektir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde yetiştirilen anason çeşitlerinin büyüme şartları ve verimi üzerine gerçekleştirilen bu araştırma da, Çeşme genotipinin kurak şartlara daha dirençli olduğunu, Burdur genotipinin ise sulamayla daha verimli olduğunu ortaya koymaktadır. Sıraya ekimde belirlenen en uygun mesafe 30-70 cm olup serpme ekimde kullanılan tohum miktarı dekarda 1-2.5 kg, sıra ekimde ise dekarda 1-1.5 kg olarak belirlemiştir (İlisulu, 1968).

Türkiye papülasyonuna ait anason uçucu yağı üzerine gerçekleştirdiği denemede, %94.7 trans-anetol, %2.1 metilkavikol, %0.4 cis-anetol, %0.1 limonen ve az miktarda α -pinen, β -pinen, sabinen ve α -terpineol içerdiğini söylemiştir (Lawrance, 1976).

Anason uçucu yağının temel maddesi olan trans-anetol, tohum da yağın %75,2'sini oluşturduğunu ve bitki uçucu yağının toplamda %57,4'ünü teşkil ettiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, bitki uçucu yağında %1-5 oranlarında değişen estragol gibi farklı bileşenlerin de bulunduğuna dikkat çekilmiştir (Embong vd., 1977).

Farklı kökenlere sahip anason çeşitleri üzerinde incelemeler yapmıştır. Farklı ekim tarihleri arasında en yüksek verimin Şubat ayında gerçekleştirilen ekimden elde edildiği belirlenmiştir. Araştırmada öne çıkan bir diğer önemli bulgu, uçucu yağ oranlarındaki farklılıklardır. Çeşme anasonunda %2-2,5 oranlarında uçucu yağ oranı saptanmışken, en düşük ise %1,6 uçucu yağ oranı ile Isparta anasonunda gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, anasonun ekim zamanı ve kökenine bağlı olarak verim ve kalite özelliklerindeki varyasyonu vurgulamaktadır (Tayşi vd.,1977).

Yapılan çalışmada, anasonun sıcaklık farklarının çok olmadığı yerlerde Mart ve Nisanda, sıcak iklime sahip üretim bölgelerinde ise kış dönemlerinde ekiminin gerçekleştirilebilirliğini ortaya koymuştur. Bitki boyuna, yetiştirme şartlarına bağlı olarak değişebilir, erken ekimlerin bitki boyunu artırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, meyveleri ayrılmış küçük taneli anasonlarda bin tane ağırlığı 1-1,5 g, büyük tanelilerde ise 2,5-3 g olarak değişiklik gösterir. Bitkinin gelişme evresinde nemli havayı tercih ettiği, özellikle çiçeklenme döneminde serin ve nemli hava şartlarının hastalıklara yol açabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca, verim değerleri yetiştiriciliğin yapıldığı bölgelere,

kullanılan çeşitlere, ekim dönemine ve yetiştirme yöntemine göre farklılık gösterebileceği vurgulanmıştır. Işığın ve sıcaklığın verime ve uçucu yağ oranlarına olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Ceylan, 1987).

Anasonda, uçucu ve sabit yağ miktarlarını belirlemeye yönelik gerçekleştirdikleri araştırmada, tohumların %2.63 uçucu yağ ve %14.3 sabit yağ içerdiğini rapor etmişlerdir (Hamed ve Abdel-Gawad, 1990).

Bornovada, belirlenen anason populasyonlarının sıra arası mesafeleri ve tohum miktarlarına dair iki farklı çalışma gerçekleştirmiştir. İlk çalışmada tohum ekiminde sıra arası mesafeler 20 cm, 40 cm ve 60 cm olarak, tohum miktarları da dekara 1.5 kg, 2.5 kg ve 3.5 kg olacak şekilde planlanmıştır. Kullanılan anason populasyonlarında Antalya, Denizli, Çeşme çeşitleri göz önüne alınmıştır. Sonuç olarak, en yüksek tane verimi Çeşme populasyonunda dekara 57,8 kg elde edilmiş, en düşük tane verimi ise Denizli populasyonunda dekara 44,7 kg gözlenmiştir. Ayrıca, en yüksek uçucu yağ oranı %2,8 ile Fethiye popülasyonunda bulunmuştur, en az oranda %2,1 ile Çeşme tipinde saptanmıştır. Sonraki denemede, serpmeye ve sıraya ekim ile gübre dozları dekara 0 kg, 3 kg ve 6 kg Diamonyum Fosfat gübresi daha önceden belirlenen populasyonları üzerinde incelenmiştir. En yüksek verimi dekara 49,1 kg ile Çeşme popülasyonundan elde edilmiş, en düşük verim ise dekara 42,6 kg ile Denizli populasyonundan gelmiştir. Dekara 3 kg azot ve dekara 6 kg Diamonyum Fosfat ile en yüksek dane verimi elde edilmiştir (Bayram, 1992).

Çukurova bölgesinde anason ekimi üzerine gerçekleştirdiği çalışmada, farklı ekim tarihlerinin verim ve kalite üzerindeki etkilerini inceleyerek elde ettiği bulguları paylaşmıştır. Çalışma kapsamında çıkış süreleri 13 ile 39 gün arasında, bitki boyunu 56,10 ile 83,42 santimetre aralığında, çiçeklenmede gün sayısı 78 ile 173 gün arasında, bin dane ağırlıklarının 0,92 ile 3,02 g aralığında, olgunlaşmada geçen gün sayılarının ise 114 ile 212 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre, anasonda dekara 30,55 kg ile 58,75 kg aralığında tane verimi, %1,80 ve %2,70 arasında uçucu yağ oranı, uçucu yağ veriminde ise 0,56-1,45 l/da arasında gözlemlenmiştir (Nacar, 1994).

Ankarada 30 farklı kökenli anason (*Pimpinella anisum* L.) popülasyonlarını incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, bitki boyu 44,20 ve 58,90 cm aralığında değişirken, dal sayısı 5,13 ve 8,33 adet aralığında, bin dane ağırlığı 4,00 ve 5,39 g aralığında, dekardaki verim ise 56,5 kg ve 88,9 kg aralığında, bitkideki tohum verimini 1,04g ve 2,31 g aralığında, ayrıca şemsiyecik sayısı 15,30 ve 22,20 adet aralığında değişiklik göstermiştir. Bu bulgular, farklı anason popülasyonlarının Ankara koşullarında gösterdiği verim özelliklerindeki çeşitliliği yansıtmaktadır (Arslan vd, 1999).

Diyarbakır şartlarında üç farklı anason ekotipinin bölgeye uygun ekim zamanını belirleme çalışmasında bitki boyunu 27,0- 51,9 cm,    eklenme süresi 84-151 gün, şemsiye sayısı 1,3-8,5 adet verilerine ulaşmıştır. Ekim tarihleri ertelendik e tohum veriminin düştüğü gözlemlenmiş ve en uygun ekim zamanını da 20 Ekim (53,4 kg/da) olarak belirlenmiştir (Aksin, 2000).

Harran Ovasında susuz şartlarda gerçekleştirdikleri ve 1998-1999 ile 1999-2000 yetiştirme dönemlerinde yapılan çalışmada, bazı baharat bitkilerinin verim ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi amaçlamıştır. Çalışmanın anason kısmında, anasonda 35,43 cm ve 36,17 cm bitki boyu iken 8,54-10,96 kg/da dekara verimini ve %1,01-4,25 uçucu yağ oranında değişim gösterdiği belirtilmiştir ( zel ve Demirbilek, 2000).

Anasonun su kullanım etkinliği üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmada, su miktarı ve ekim tarihinin kritik bir rol oynadığını belirleyen araştırmacılar, anasonun yeterli su alımı ve maksimum verim için erken ilkbaharda ekilmesi gerektiğini ortaya koymuştur (Salmasi vd., 2001).

Tebizde sera koşullarında gerçekleştirilen çalışmada, anason bitkisinin uçucu yağ miktarı ve verimi üzerine, sulama seviyesi ve ekim zamanının etkileri incelenmiştir. Araştırmada bulunan OBM değerleri, kullanıma uygun su kaynağı aralıklarında 40 mg/g ve 65 mg/g aralığında değişmiş ayrıca araştırmacılar çalışmalarında optimum suyun bitkide kuru madde oranını azalttığını ancak uçucu yağ oranlarını azaltıcı etkisinin bulunmadığını dile getirmiştir. Özellikle su düzeyi bitkilerde düştüğünde

Oransal Büyüme Miktarının azaldığını bildirmişlerdir. Bu bulgular, anason bitkisinin su stresine adaptasyon yeteneği ve uçucu yağ üretimindeki kararlılığı hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır (Zehtab-Salmasi vd., 2001).

Ankara koşullarında yapılan bu çalışmada, bazı anason popülasyonları üzerinde farklı tarihlerde yapılan ekimin, bitki verimi ve öğelerine olan etkilerini araştırmıştır. Bulunan sonuçlara göre, tohum verimini dekarda 48,75 kg ve 96,67 kg arasında bulmuş, bitki boylarını 48,50 cm ve 52,75 cm aralığında, bir bitkideki tohum verimi 1,60 g ve 2,22 g iken, bitkide dal sayısını 5,25 ve 7,75 adet aralığında bulmuştur. Ayrıca şemsiyecik sayısını 12,75 ve 15,50 adet aralığında, bin dane ağırlığını ise 4,22g ve 5,62 g aralığında. Son olarak uçucu yağ oranlarını %2,10 ve %3,78 arasında farklılık göstermiştir. Dekardaki tohum veriminin en yüksek olduğu çeşidi Karamanlı popülasyonundan elde edilmiş olup, ekim zamanlarına göre en yüksek verim 2. ekim zamanında (23 Mart) 78,50 kg/da olarak belirlenmiştir (Demirayak, 2002).

Harran Ovası'nda anason ekim zamanlarını belirleme amacıyla yapılan çalışmada, farklı ekim zamanlarının etkisi incelenmiştir. Bulunan sonuçlarına göre %2,30 ve %3,30 arasında uçucu yağ oranı, 0,40 l/da ve 2,80 l/da aralığında uçucu yağ verimi, 34,1 cm ve 79,4 cm arasında bitki boyu, bitkide 4,50-6,00 adet dal sayısı, bitkide 4,80-11,80 adet şemsiye sayısı, 87,60-211,60 adet anasonun baş şemsiyesindeki tohum miktarı, 2,40-4,60 g bin dane ağırlıkları ve 13,70-117,10 kg/da dekara verim elde edilmiştir. (Koşar, 2002).

Anason bitkisinde uçucu yağ oranı ve bileşimlerinin tespiti için yapılan bir çalışmada, anason üretimi yapılan 29 farklı bölgeden anason tohumları toplanmıştır. Bu örneklerin uçucu yağ miktarı ve bileşenleri belirlenmiştir. Araştırmaya göre %1.3-3.7 arasında uçucu yağ oranları tespit edilmiştir (Arslan vd., 2004).

Ankara koşullarında dört farklı anason tipinin adaptasyonunu araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, dört ekim zamanı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, 44.7 cm ve 50.2 cm bitki boyu, 48.5 kg/da ile 81.8 kg/da tohum verimi, bitkide 5.61-7.20 adet dal sayısı, 4.01-5.46 g arasında bin dane ağırlığı ve %2.09-3.11 uçucu yağ oranları

tespit edilmiştir. En yüksek tohum verimini Gölhisar ve Karamanlı tiplerinden elde edilmiştir (İpek vd., 2004).

Anasonda verim ve kaliteyi belirleyen önemli uygulamalardan biri, gübrelemenin doğru şekilde yapılmasıdır. Azotlu gübre miktarı bu konuda kritik bir etkiye sahiptir. Yapılan araştırmalar, yüksek dozdaki azotun bitkinin yeşil aksamını artırdığını, ancak bu durumun tane bağlama ve uçucu yağ oranlarını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Anason için önerilen gübreleme uygulamalarında toprak altına şu miktarların uygulanması önerilmiştir: 5 kg/da saf madde azot, saf fosfor dekara 5 kg ile 7 kg ve saf potasyum dekara 8 ile 10 kg. Bu uygulamaların dengeli bir şekilde yapılarak, anason bitkisinin sağlıklı büyüme sürecini desteklediği ve istenilen verim ile kaliteyi artırdığını göstermiştir (Sarı vd., (2004).

Burdur'da anason tarımı üzerine yapılan inceleme, coğrafi açıdan yapılmış bir analize dayanmaktadır. Araştırma, anason üretimini etkileyen coğrafi faktörleri belirleyip, bu faktörlerin sonuçlarına odaklanarak çözüm önerilerini sunmaktadır. Bulgular, anason tarımının Burdur ili ve çevresinde sulanabilir ve sulanamayan açık alanlarda yapılması gerektiğini, küçük parsel arazilerin anason üretimini olumsuz etkilediğini, sulama sürecinde yaşanan geleneksel yöntem sorunlarına işaret etmektedir. Ayrıca, ürün pazarlamasında güçlükler yaşandığını ve kooperatifçiliğin eksik olduğunu göstermektedir (Çetin, 2005).

Kimyevi ve kimyevi olmayan gübre uygulamalarının anason çeşitlerinde verim ve kalitesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre, bitki boyu 36,1 cm ve 47 cm arasında değişkenlik göstermiş, bin dane ağırlığı 2,1 g ve 2,83 g arasında değişim göstermiştir. Dekarda alınan tohum verimi 114,5 kg ile Gölhisar çeşidinde kimyevi gübre uygulamasıyla elde edilmişken, dekardaki tohum verimi 30,4 kg ile kontrol uygulamasında kaydedilmiştir. Ayrıca, kimyevi gübre uygulamasında en çok verimi dekarda 61,7 kg ile Denizli çeşidinden sağlamıştır (Doğramacı, 2005).

Kurutulmuş meyvelerden elde edilen yağın ana bileşenleri trans-anetol (%93,9) ve estragol (%2,4) idi. %0,06'dan daha yüksek konsantrasyonda bulunan koku açısından değerli bileşenler (E)-metiyojenol, a-kuparen, a-himaşalen, β -bisabolen, p-anisaldehit

ve cis-anetol olarak belirlenmiştir. Ayrıca anason yağının farklı konsantrasyonları, deneylerde kullanılan *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger* ve *Aspergillus parasiticus*'un misel büyümesi üzerinde değişen düzeylerde inhibitör etki göstermiştir. Sonuçlar, anason yağından en çok etkilenen mantarın *A. parasiticus* olduğunu, bunu *A. niger* ve *A. alternata*'nın takip ettiğini gösterdi. Araştırmacılar anason yağının tek başına gıdaların yeterli raf ömrünün sağlanmasında etkili olabileceğini belirtmişlerdir (Özcan ve Chalchat, 2006).

Şanlıurfa şartlarında iki yıl üst üste gerçekleştirilen araştırmada, 10 ayrı anason popülasyonunun bölgeye uyum sağlama yetenekleri üzerinde detaylı bir analize tabi tutulmuştur. Sonuçlar, her bir bitki için toplam dal sayısının 1,2 ile 4,1 arasında değiştiğini, bin tane ağırlığının 2,0 ile 3,9 arasında farklılık gösterdiğini, şemsiye sayısının 3,8 ile 8,1 arasında değişim gösterdiğini, tane veriminin ise 44,0 ile 112,8 arasında çeşitlilik gösterdiğini ve uçucu yağ oranının %2,8 ile 4,8 arasında değiştiğini göstermektedir (Özel, 2009).

Rezene’de yaptıkları çalışmada, tatlı rezene meyvesinde dört farklı olgunlaşma aşamasında (olgunlaşmamış, erken, olgun ve tam olgun) ağırlık), uçucu yağ içeriği ve bileşimi ile bitkisel özelliklerindeki değişimleri (bitki başına meyve verimi, 1000 meyve) belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bitki başına meyve verimi ve 1000 meyve ağırlığı olgunlaşmamış dönemlerden olgun dönemlere doğru düzenli olarak artarken, uçucu yağ içeriği meyve olgunluğuyla birlikte azalmıştır. Ana bileşen olan trans-anetol içeriği %81,63 ile %87,85 arasında değişmekte olup, olgunlaşma aşamalarındaki değişim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bazı bileşenlerin, özellikle monoterpenler, α -pinen, β -mirsen, limonen ve α -terpinen, olgunlaşma aşamaları sırasında önemli ölçüde değişiklik göstermiştir ($p < 0.05$) (Telci vd., 2009).

Tunus'un iki farklı bölgesinde Menzel Temime ve Borj El Ifaa'da yetişen kişniş (*Coriandrum sativum* L.) meyvelerinden ekstrakte edilen uçucu yağ bileşimlerini Gaz kromatograf ve Kütle Spektrometresi cihazı ile incelenmişler, en yüksek uçucu veriminin tohum olgunluğunun son aşamalarında gözlemlendiğini bildirmişlerdir (Menzel Temime ve Borj El Ifaa'da sırasıyla %0,324 (%0,09) ve 0,327 (%0,08)). Uçucu yağ verimi, yetiştirildiği ekolojiden, olgunluk aşamalarından ve bunların

interaksiyonundan yüksek oranda ($P < 0.001$) etkilenmiştir. Linalool ve geranil asetat, yetiştiriciliği yapılan her iki bölgede de tam olgunlaşma dönemindeki ana bileşenler olarak belirlenmiştir. Lokasyon, olgunluk aşamaları ve bunların etkileşimi 35 bileşik üzerinde güçlü bir etkiye sahipti iken, α - Pinen, sabinen, limonen, γ -terpinen, cis-dihidrokarvon ve geranial bölgesel faktöre duyarsız kalmıştır (Msaada vd., 2009).

Tatlı rezene (*Foeniculum vulgare* Miller)'de üç tohum olgunlaşma aşamasında (olgunlaşmamış, orta ve olgun) maksimum uçucu yağ içeriği (%3,5) olgun meyvelerde, minimum yağ içeriği (%2,8) ise olgunlaşmamış meyvelerde gözlemlenmiştir. GC-MS analizi ile olgunlaşmamış, orta ve olgun aşamalarındaki ana bileşenler olarak sırasıyla trans-anetol (%65.2, %69.7, %72.6) fenkon (%8.8, %10.0, %11.0), estragol (%6.9, %6.9, %7.2); ve limonene (%7.8, %4.7, %3.5) olarak saptanmıştır (Anwar vd., 2009).

Tekirdağ şartlarında yapılan bu çalışmada, farklı anason çeşitlerinin adaptasyonu üzerine çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, anason çeşitlerinin çıkış süresi 15 ile 19,33 gün, çiçeklenmeleri için geçen gün sayısı 73,67 ile 80,33 aralarında değişiklik göstermiştir. Bu çeşitlerin bitki boylarını 33,73 cm ve 39,73 cm, bir bitkideki şemsiye 5,57-7,97 sayıları arasındayken şemsiyedeki tohum 140,87 ile 240,41 sayısı arasındadır. Bin dane 2,63 g ve 3,57 g ağırlıkları aralığında, bir dekardaki verimi 27,02 kg ve 32,52 kg aralığında, uçucu yağın oranları ise %2,4 ve %3,9 arasında değişmiştir (Yıldırım, 2010).

Anasonla aynı familyadan olan kişniş'te (*Coriandrum sativum* L. yüksek uçucu yağ verimine sahip (0.35%) cv. 'Menzel Temime) iki yetiştirme mevsiminde ve farklı tohum olgunluk aşamalarının uçucu yağ miktar ve bileşimine olan etkisini incelediği çalışmada, en yüksek uçucu yağ oranına (%0,17 ve %0,32) her iki deneme yılında da olgunluğun son aşamasına ulaşılmıştır. Uçucu yağ verimi yetiştirme sezonundan, tohum olgunlaşması ve bunların interaksiyonundan olumlu derecede etkilenmiştir. Uçucu yağ bileşimi olgunluk aşamalarına göre önemli ölçüde değiştirken, linalool ana bileşen olarak belirlenmiştir (2003 sezonunda $79,86 \pm 8,16$ ve 2004 sezonunda $80,04 \pm 9,12$). Pekçok majör bileşen (α -terpinen, α -terpineol, terpinen-4-ol, karvon ve p-

simen-8-ol) üzerine yetiştirme mevsiminin, tohum olgunluk aşamasına ve bunların etkileşimine farklı bir tepki göstermiştir (Msaada vd., 2012).

İran'ın farklı coğrafi bölgelerinde bulunan üç farklı anason popülasyonu (Esfahan, Hamedan, Tehran) üzerinde gerçekleştirdikleri bir çalışmada, kuraklık stresinin anason bitkileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmanın amacı, farklı sulama aralıklarının (6, 10, 14 gün) bitki verimi, verim öğeleri ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışma kapsamında, bitkilerin kuru ağırlığı, agronomik ve kalite özellikleri incelenmiştir. Araştırmanın sonuç verilerine göre, kuraklık stresi, özellikle uçucu yağ miktarı üzerinde belirgin etkilere neden olmuş, uçucu yağ miktarını 14 gün sulama uygulamasında % 2.93 ile en yüksek değer elde edilirken, uçucu yağ oranı 6 gün sulama ile % 2.12 ile en az değeri bulmuştur. Tohum verimi açısından ise, dekara 73.4 kg ile en yüksek değer 6 günlük sulama uygulamasıyla elde edilirken, dekarda verim değeri 56,6 kg ile 14 günlük sulama uygulamasıyla en düşük değer tespit edilmiştir. Araştırmacılar, kuraklık stresinin arttıkça uçucu yağ miktarının arttığını, ancak aynı zamanda tane veriminin azaldığını gözlemlemişlerdir. Bu sonuçlar, verim ve kalite arasındaki ilişkiyi vurgulamıştır (Aloghareh vd., 2013).

Konya şartlarında gerçekleştirilen çalışmada, farklı ekim dönemlerinde yetiştirilen tıbbi bitkiler arasında, anason bitkisinin bu verilerine ulaşmışlardır. Anasonun çıkış süresi 26-35 gün arasında değişirken, çiçeklenme süresi 28-49 gün arasında gözlemlenmiştir. Ölçümlerde bitki boyları değişkenlik gösterip en düşük 14,7cm ve en yüksek 41,6 cm bulunmuş, bitkideki şemsiye sayıları da yine farklılık göstererek 0,7 adet ile en düşük, 3,1 adet ile de en yüksek değer bulunmuş, bin dane ağırlıkları 1,9 g ile 2,7 g aralıklarında bulunmuş, uçucu yağ oranları da % 2,45 ile en düşük %4,1 ile de en yüksek değerler arasında değişim göstermiştir. Bu bulgular, anasonun ekim zamanı ve büyüme özellikleri açısından çeşitli faktörlere duyarlılığını göstermektedir (Şahin, 2013).

Araştırma Almanya'da, birbirinden farklı iki ekolojik yapıda gerçekleştirilmiş ve birden çok çeşidi kapsamıştır. Tohum atma tarihlerinin ve tohum miktarının dekarda 0,8 kg, 1,5 kg ve 3 kg kullanarak agronomik ve kalite özellikleri üzerindeki etkileri

incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, geç ekimin anason bitkisinde agronomik özelliklerini azalttığı belirlenmiştir. Dekardaki en yüksek dane verimini en seyrek olan ekimde elde edildiğini, ancak bitkiler arası sıklığın en yüksek olduğu ekimde bitkideki dal, şemsiye, tohum sayılarının ve tohum verimlerinin düştüğünü gözlemlenmiştir. Araştırmacılar, tüm çeşitlerdeki bitki boylarının 42 cm ve 55 cm aralığında, 1,5 adet ile 4,4 adet aralığında dal sayısını, bir bitki başına düşen tohum sayılarını 35 adet ile 152 adet ve 1,81 g ile 2,54 g aralığında ise bin dane ağırlıklarının değiştiğini tespit etmişlerdir (Ullah ve Honermeier, 2013).

Isparta şartlarında yapılan bir çalışmada, anason bitkisinin kalite ve verim faktörlerini etkileyen unsurları incelemek amacıyla üç farklı ekim tarihi ve üç farklı sıra arası ekim uzunluklarının rolü araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ekim zamanlarına göre değerlendirildiğinde, uçucu yağ miktarının en yüksek olduğu ekim tarihinin 15 Nisan'da yapılan ekimde elde edildiğini belirtilmiştir. Tohum ekiminde sıra arası uzunlukları incelendiğinde ise 20 cm'lik aralıklı ekimde % 0.86 ile %0.87 oranlarında en yüksek uçucu yağ miktarı elde edilmiştir (Kara, 2015).

Anasonla aynı familyadan kimyon meyvelerinin (*Cuminum cyminum* L.) uçucu yağlarının dört olgunluk aşamasında (olgunlaşmamış, orta, erken ve tam olgun) kimyasal bileşimi ve antioksidan aktivitesi araştırmışlardır. Maksimum ve minimum uçucu yağ verimi (%4,3 ve %2,7) sırasıyla olgun ve olgunlaşmamış dönemde gözlemlenmiştir. GC ve GC/MS sonuçlarına göre, Olgunlaşma sürecinde α -pinene, β -pinene, α -phellandrene, α -terpinene ve γ -terpinene azalırken, *p*-cymene, α -terpineol, kimyon aldehit ve safranal seviyeleri artmıştır. Araştırmacılar hasat için büyüme aşamasının, daha yüksek uçucu yağ verimi ve istenen oranda aktif bileşen elde etmek için çok önemli olduğunu, farklı olgunluk aşamalarında yağ veriminde ve ana bileşenlerin içeriğinde önemli değişiklikler gösterdiğini bildirmişlerdir (Moghaddam vd., 2015).

Umbelliferae familyasına ait bazı önemli baharat bitkilerinde tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarında; anason için en yüksek tohum verimi Yeşilova popülasyonundan dekara 47,01 kg, en yüksek uçucu yağ oranı

ise % 3,6 ile Burdur popülasyonunda elde edilmiş. Anasonda uçucu yağın ana bileşeni % 95.56 ile % 95.88 oranlarıyla trans-anetol bulunmuştur (Keskin ve Baydar, 2016).

Edirne koşullarında Denizli kökenli anasonda ekim zamanlarının verim ve kaliteye etkisini bulma kapsamında yaptığı çalışmada; bitki boylarını 36.25 cm ve 43.53 cm, bir bitkideki dal sayısını 5.45 ve 8.67 adet aralığında, bin dane ağırlıklarını 5.59 g ve 9.11 g aralığında, bir bitkideki tohum verimi 1.38 g ve 3.51 g aralığında, dekardaki tane veriminin 46.47 kg ile 94.26 kg aralığında, uçucu yağ miktarında % 2.70 ile %3.07 aralığında olduğunu bildirmiştir (Akkan, 2016).

Farklı bitki olgunlaşma aşamalarında hasadın meyve ve uçucu yağ verimi ile anason kompozisyonu üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada bitkiler sekiz farklı meyve gelişim döneminde hasat edilmiş ve meyve verimleri, çimlenme yüzdesi, bin meyve ağırlığı (tohum indeksi), uçucu yağ yüzdesi ve bileşenlerinin tespitleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, anason meyvelerinde yüksek verim ve kalitenin 4. aşamada (birincil şemsiye tamamen olgunlaşmış) hasat edildiğinde elde edildiğini göstermiştir. En yüksek uçucu yağ yüzdesi 1. aşamada (birincil şemsiye mumsu dönemin başlangıcında) daha yüksek olmuştur. Bununla birlikte, uçucu yağ veriminin bu dönemdeki düşük tohum verimi nedeniyle bitki maksimuma ulaşmadığı görülmüştür. Yüksek Trans-Anethole içeriğine sahip bitki başına uçucu yağ veriminin sarı-yeşil olum döneminde elde edildiğini bildiren araştırmacılar, meyveler bu aşamada hasat edildiğinde maksimuma ulaştığını bildirmişlerdir. Genel olarak maksimum meyve verimi ve kalitesinin yanı sıra yüksek *trans*-anethole içeriği ile yüksek uçucu yağ verimi elde etmek için sarı-yeşil olum döneminde hasadın tavsiye edilebileceği sonucuna varmışlardır (El-Gamal ve Ahmed, 2017).

Türkiye'nin anason yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı illerden temin edilen anason genotiplerinin tohum verimleri, uçucu yağ miktarları ve kimyasal yapısı ile genetik benzerliklerinin incelenmesi için yaptıkları çalışmada; birinci yılda sırasıyla tohum verimini dekarda 25,46 kg ile 39,13 kg arasında, uçucu yağ miktarını % 1,21 ile %3,88 aralığında ve uçucu yağ verimini dekarda 0,46 L ve 1,15 L olarak bulmuşlardır. İkinci yılda ise sırasıyla, tohum verimini dekarda 23,43 kg ile 39,64 kg, uçucu yağ miktarını %1,30 ile % 3,47 ve uçucu yağ verimini dekarda 0,45 L ile 1,22

L arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Anasonda trans-anetol uçucu yağın ana bileşen olarak belirlenmiştir. Afyonkarahisar çeşidinde % 85,62 trans-anetol oranı ve Burdur çeşidinde %94,99 trans-anetol arasında değişmiştir. Anasonda genetik mesafe popölasyonlar arasında 0,25 ile 0,81 arasında değişim göstermiştir. Genetik benzerliği olarak oranları en düşük olan çeşitler Denizli ve Muğla, genetik benzerliği Afyonkarahisar ve İzmir illerinde en fazla benzerlik olduğunu belirlemişleridir (Doğan vd., 2018)

Bornovada şartlarında yürütölen çalışmada 10 çeşit anason popölasyonu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda agronomik, morfolojik ve fizyolojik özellikler değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen verilere göre bin dane ağırlığını 2,27 g ve 3,10 aralığında ve uçucu yağ oranını da %1,83 ile %2,58 değerleri arasında bulmuştur. Diğer verilerle birlikte yapılan çalışmanın anason hatlarının büyüme özellikleri ve verim parametreleri açısından çeşitli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır (Boztaş, 2018).

Bu çalışmada toplamda 133 anason materyali kullanılmış olup bunların 122 tanesi yerli, 11 tanesi ise yabancı kaynaklıdır. Anason meyvelerinde gerçekleştirilen kimyasal analiz sonuçlarına göre uçucu yağ oranları %1,74-7,69 aralığında bulunmuştur. Çalışmada trans-anethol oranları %84,61-97,53 aralığında anasonun uçucu yağ ana bileşeni olarak bulunmuştur. Araştırmada, yerli anason genotipleri ile yabancı anason genotipleri arasında uçucu yağ ve yağ verimi açısından önemli bir varyasyonun bulunduğunu söylemişlerdir. Bu çeşitlerin farklı genotiplerden kaynaklanan çeşitli özelliklere sahip olduğunu ve bu özelliklerin ticari değeri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Karık, 2020).

3. MATERİYAL VE METOD

3.1 Araştırma Yeri ve Özellikleri

3.1.1 Araştırma yeri

Çalışmamız 2022- 2023 yılı yetiştirme mevsiminde Diyarbakır İli Dicle İlçesi Kocaalan köyünde 0/161 numaralı çiftçi parseline ait tarım arazisinde sürdürülmüştür. Denememizin koordinat alanı ise 38,36168 kuzey enlemi ile 40,11466 doğu boylamı arasında yer almaktadır. İlçe rakım'ı 972 metredir.

3.1.2 İklim özellikleri

Diyarbakırda 2022-2023 yılı denemenin yürütüldüğü aylara ilişkin Diyarbakır Meteoroloji Müdürlüğünden alınan iklim verileri Tablo 3.1'de gösterilmiştir

Tablo 3.1 Diyarbakır ili aylara göre hava durum verileri (MGM, 2023)

AYLAR (2022- 2023)	ORTALAMA SICAKLIK (°C)	UZUN YILLAR SICAKLIK ORTALAMASI (°C) (1929-2022)	TOPLAM YAĞIŞ (mm)	UZUN YILLAR YAĞIŞ ORTALAMASI (1929-2022) (mm)	ORANSAL NEM (%)
KASIM	10,8	9,7	82,8	55,4	74
ARALIK	6,6	4,1	5,4	71,5	82
OCAK	3,2	1,8	13,8	70,3	75
ŞUBAT	3,1	3,8	55,7	67,2	63
MART	11,5	8,3	110	66,7	69
NİSAN	13,7	13,8	55	68,4	70
MAYIS	18,6	19,3	13	44,8	55
HAZİRAN	26,7	26,1	0	8,7	34
TEMMUZ	31,4	31	0	1,3	33

3.1.3 Toprak özellikleri

Çalışmanın gerçekleştirildiği parselde, üç aynı noktada 0-30 cm derinliğinden alınan toprak numuneleri bir birleriyle karıştırılarak Diyarbakır Tarım ve Orman İl Müdürlüğüne bağlı Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Toprak analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 3.2 gösterilmiştir.

Tablo 3.2 Denemeden alınan toprağın analiz içeriği

Derinlik (cm)	0-30
Saturasyon (%)	56,5
pH	7,68
Tuzluluk (%)	0,03
Kireç (%)	2,66
OM (%)	0,89
Fosfor (kg/da)	15,74
Potasyum (kg/da)	85,35

Tablo 3.2’de görüleceği üzere denemenin kurulduğu alandan alınan toprağın analiz sonuçlarına göre toprak özellikleri hafif alkali, tuzsuz, kireçli, organik madde oranı çok az, potasyum yönünden yeterli, fosfora ihtiyaç duymayan ve bünyesi killi tın yapısında olduğu verilerine ulaşılmıştır.

3.2 Materyal

Araştırmada kullanılan tohumlar Denizli, Çeşme ve Burdur popülasyonlarıdır. Çeşme popülasyonu Çeşme İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünden temin edilirken, diğer popülasyonlarımız üretimini yapan üreticilerden temin edilmiştir.



Şekil 3.1 Anason tohumu



Şekil 3.2 Anason tohumu tartımı

3.3 Metod

3.3.1 Deneme deseni

Araştırma ekim zamanları (kışlık ve yazlık) ana parselleri, genotipler (Çeşme, Denizli ve Burdur) alt parselleri, farklı tohum olgunlaşma zamanları (yeşil ve kahverengi dönem) alt alt parselleri oluşturacak şekilde Tesadüf Blokları içinde Bölünen Bölünmüş Parseller, deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Her alt parsel 3 metre uzunluğunda ve 6 sıra, ekimler 30 cm mesafeye yapıldı. Kışlık ekimler, daha önceden sürümü gerçekleştirilen parsele tırmıkla toprak düzenlemesi yapılarak, elle açılan hatlara 21 Kasım 2022 tarihinde, yazlık ekimler de 20 Şubat 2023 tarihinde yapılmıştır. Her bir parsele 2 kg/da tohumluk miktarı hesabı ile tohum ekimi yapılmıştır (Arslan vd., 1999). Ekimle birlikte dekara 8 kg saf azot (Amonyum Sülfat) verilmiştir. Üst gübre olarak dekara 8 kg saf azot (Kalsiyum amonyum nitrat (%26 N)) gübresi verilmiştir. Deneme süresince düzenli olarak kültürel işlemler yapılmıştır. Ekimlerden önce ya da sonra yetiştirilme dönemi boyunca herhangi bir bitki koruma ürünü kullanılmamıştır.



Şekil 3.3 Parsellerin ve hatların belirlenmesi



Şekil 3.4 Parsellere tohum ekimi

3.3.2 Gözlem ve ölçümler

Denemede tüm parsellerin ilk sıraları ve sondaki sıraları (kenar tesiri) birbirlerini etkiledikleri düşüncesiyle ölçümlerde kullanılmamıştır. Orta sıralarında yine aynı düşünce ile baştan ve sondan olan 1'er metrelik alandaki bitkiler toplandıktan sonra kalan bitkilerin içinde tesadüfi alınan on bitkide ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.5 Anasonların toprak altından tam çıkış dönemi



Şekil 3.6 Anasonun %50 çiçeklenme dönemi



Şekil 3.7 Anasonun bitkisinde çiçeklenme dönemi



Şekil 3.8 Anason bitkisinde tohum tutma dönemi



Şekil 3.9 Ölçüm için alınan anason bitkisi örnekleri

3.3.2.1 Agronomik gözlemler

Bitki boyu (cm)

Parsellerin içinden rastgele alınan on bitkide, toprakla birleştiği noktadan tepe noktasına kadar olan yüksekliği santimetre cinsinden bularak ölçümlerin ortalamaları anason bitkisinin boyu olarak belirlenmiştir.

Bitkide dal dayısı (adet)

Parsellerden alınan on adet bitkinin dal sayıları bulunarak ortalamaları alınmıştır.

Bitki başına şemsiye sayısı (adet/bitki)

Parsellerden ayrı ayrı toplanan on adet bitkinin şemsiye sayıları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

Şemsiyede tohum sayısı (adet)

Parsellerden ayrı ayrı toplanan on adet bitkinin şemsiye üzerinde yer alan tohumları sayılarak ortalamaları alınmıştır.

Bin tane ağırlığı (g)

Parsellerdeki anason bitkilerinden tohum olacak şekilde bırakılanlar üzerinden elde edilen tohumlardan 4 defa 100 tohum sayılmış ve bunların ortalamaları alınmıştır. Ortaya çıkan ortalama sonucuda 10 ile çarparak gram türünden bin dane ağırlığı bulunmuştur.

Bitki başına tohum verimi (g)

Parsellerden rastgele toplanan on adet bitkinin elde edilen tohumları tartılmış ve ortalamaları bulunmuştur.

Tohum verimi (kg/da)

Bloklarda her parselin ilk sıraları ve sondaki sıraları kenar tesiri olarak değerlendirmeye alınmamıştır. Geri kalan tüm bitkiler hasat edilerek tohumları çıkarılmış ve tartılmıştır. Bulunan veriler parsel alanının metrekaresi dekara çevrilerek verimi bulunmuştur.

3.3.2.2 Kalite özellikleri

Uçucu yağ oranı (%)

Parsellerden toplanan bitki örneklerinden elde edilen tohumlar, içerisinde yer alan yabancı maddelerden arındırıldıktan sonra 10 gramlık tohum örnekleri alınarak Neo-clevenger cihazı ile su distilasyonu yöntemine tabi tutularak uçucu yağ oranları tespit edilmiştir. Distilasyon cihazına 10 gram tohumla birlikte 10 misli su eklenerek en az 1,5 saat süreyle 120 °C'yi aşmayacak şekilde drog ısıtılır. Parmak şeklindeki soğutucuda yağ ve su yoğunlaşır. Yağ ve su taksimatlı boruda ayrılarak, fazla su cihazda yer alan borular aracılığıyla balona geri dönmüş olur. Uçucu yağ distilasyon cihazında sabitleşince damıtma bitirilir. Uçucu yağ oranı taksimatlı boruda ml cinsinden okunur. Uçucu yağ oranı, uçucu yağ miktarının tohum miktarına bölünmesiyle elde edilen sonuç 100 ile çarpılarak bulunur.



Şekil 3.10 Neo-clevenger cihazı



Şekil 3.11 Neo-clevenger cihazı ile anasonda uçucu yağ çıkarma

Uçucu yağ verimi (l/da)

Uçucu yağ oranlarımız dekardaki tohum verimiyle çarpılarak 100'e bölünür. Bu hesaplamayla dekara düşen uçucu yağ verimi Litre cinsinden bulunmuştur.

3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi

Tarla denemesi Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Uçucu yağ oranı olgunlaşma gruplarına göre Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre istatistik analize tabii tutulmuştur.

Ekim zamanları ana parselleri, genotipler alt parselleri, farklı tohum olgunlaşma zamanları alt alt parselleri oluşturmuştur. Verilerimiz JMP-Pro 13 paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Agronomik Gözlemler

4.1.1. Bitki boyu (cm)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen bazı anason genotiplerinden elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.1’de; anasonun bitki boyuna ait ortalamalar Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.61	0.31	0.23	0.8088
Ekim zamanı	1	1836.18	1836.18	1405.24	0.0007**
Hata 1	2	2.61	1.31	0.42	0.6661
Genotip	2	3.2	1.62	0.53	0.6071
Ekim zamanı x genotip	2	12.49	6.24	2.04	0.1918
Hata 2	8	24.44	3.05		
Genel	17	1879.59			
Cv%		4.05			

Bulgular Tablo 4.1’de bitki boyu üzerine ekim zamanlarının etkisinin % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğunu, genotiplerinin etkisinin ise önemsiz olduğunu göstermiştir.

Tablo 4.2 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki boyuna (cm) ait ortalamaları

Genotipler	Ekim Zamanları		Ortalama
	Kışlık	Yazlık	
Çeşme	51.97	33.53	42.75
Denizli	54.93	32.50	43.72
Burdur	52.76	33.03	42.90
Ortalama	53.22 a	33.02 b	
LSD (0,05)	Genotip:öd; Ekim zamanı*		

Tablo 4.2’de ortalamalar incelendiğinde ekim zamanlarının istatistiksel olarak önemli, genotiplerin ise önemsiz olduğu görülmüştür. En yüksek bitki boyu 53.22 cm ile kışlık ekimden elde edilmiştir. Farklı bitkilerde yürütülen ekim zamanı çalışmalarında (Özel vd., 2009, Baswana ve vd., 1989) kışlık ekimlerde yazlık ekimlere nazaran vejetasyon süresi daha uzun olmakta bu ise bitki boyu gibi pekçok agronomik özelliği etkilemektedir. Genotiplerin etkisi önemli olmamakla birlikte bitki boyu genotiplere göre 42.72-43.72 cm arasında değişmiştir. Ekim zamanlarına ve genotiplere göre en

yüksek bitki boyu 54.93 cm ile kışlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden, en düşük 32.50 cm ile yazlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden elde edilmiştir.

Kara (2015) bitki boyunun ekim zamanının gecikmesi nedeniyle azaldığını belirlemiştir. Bitki boyu değerleri, yapılan literature taramasında genel olarak araştırmacıların sonuçları ile benzerlikler göstermiştir. Bitki boyu değerleri Nacar (1994) tarafından 56.10-83.42 cm aralığında, Aksin (2000), Diyarbakır şartlarında üç farklı anason ekotipinde 27.0- 51.9 cm arasında, Demirayak (2002), Ankara koşullarında 48.50-52.75 cm, Koşar (2002) tarafından 34.10-79.40 cm, Yıldırım (2010), Tekirdağ şartlarında, farklı anason çeşitleri için 33.73-39.73 cm arasında, Akkan (2016) tarafından Denizli kökenli anasonda 36.25-43.53 cm arasında bildirilmiştir. Sonuçlarda görülen benzerliklerin ya da farklılıkların çalışmaların yapıldığı ekolojilerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.2. Bitkide dal sayısı (adet/bitki)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen bazı anason genotiplerinden elde edilen bitkideki dal sayısı sonuçları Tablo 4.3' de; anasonda dal sayısı ortalamaları Tablo 4.4' de gösterilmiştir.

Tablo 4.3 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin dal sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
Blok	2	2.09	1.04	0.88	0.5304
Ekim zamanı	1	51.68	51.68	43.71	0.0221*
Hata 1	2	2.36	1.18	1.71	0.2393
Genotip	2	2.65	1.32	1.92	0.2072
Ekim zamanı x genotip	2	3.07	1.53	2.23	0.1696
Hata 2	8	5.50	0.68		
Genel	17	67.36			
Cv%		20,95			

Bulgular Tablo 4.3 incelendiğinde ekim zamanlarının dal sayısı üzerine etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.4 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin dal sayısına ait ortalamaları

Genotipler	Kışlık	Yazlık	Ortalama
Çeşme	5.80	2.23	4.01
Denizli	6.53	2.23	4.38
Burdur	4.60	2.30	3.45
Ortalama	5.64 a	2.25 b	
LSD 0,05			

Çizelge 4.4’de görüldüğü gibi bitki dal sayısı ortalamaları incelendiğinde ekim zamanlarının istatistiksel olarak önemli, genotiplerin ise etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür.

Kışlık ekimde elde ettiğimiz dal sayısı en yüksek değerdir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte genotiplerin dal sayıları bitki başına ortalama 3.38-4.45 adet arasında değişim göstermiştir.

Yapılan çalışma sonucunda elde ettiğimiz dal sayısı değerleri ile ilgili sonuçlar; Demirayak (2002) 5,25-7,75 adet dal sayısına, Koşar (2002) çalışmasında 4,5-6 adet, İpek vd. (2004) 5.61-7.20 adet dal sayısına ve Özel (2009) 1,2 ile 4,1 adet dal sayısı ile uyum sağlamaktadır.

4.1.3. Bitki başına şemsiye sayısı (adet/bitki)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen bazı anason genotiplerinden elde edilen bir bitkideki şemsiye sayısı sonuçları Tablo 4.5’ de; anasonun bir bitkideki şemsiye sayısı ortalamaları Tablo 4.6’ da gösterildiği gibidir.

Tablo 4.5 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki başına şemsiye sayısına (adet/bitki) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
Blok	2	4.06	2.03	0.77	0.5649
Ekim zamanı	1	148.49	148.49	56.23	0.0173**
Hata 1	2	5.28	2.64	0.91	0.4372
Genotip	2	4.69	2.34	0.81	0.4755
Ekim zamanı x genotip	2	4.95	2.47	0.86	0.4580
Hata 2	8	22.98	2.87		
Genel	17	190.47			
Cv%		33,05			

Bulgular Tablo 4.5 incelendiğinde bitki başına şemsiye sayısı (adet/bitki) üzerine ekim zamanlarının etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.6 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki başına şemsiye sayılarına (adet/bitki) ait ortalamalar

Genotipler	Kışlık	Yazlık	Ortalama
Çeşme	7.93	2.26	5.10
Denizli	9.30	2.23	5.76
Burdur	6.7	2.26	4.51
Ortalama	8.00a	2.25b	
LSD 0,05			

Tablo 4.6’da bitki başına şemsiye sayısı kışlık ekimde en çok (8 adet/bitki), en düşük bitki başına şemsiye sayısı ise Yazlık ekimde (2,25 adet/bitki) olduğu görülmüştür. Genotiplerin bitki başına şemsiye sayısı, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, 4.51-5.76 adet/bitki arasında değişmiştir.

Şemsiye sayısı ile ilgili olarak Aksin (2000) 1,3-8,5 adet/bitki şemsiye sayısı, Koşar (2002) 4,8 ile 11,8 adet, Özel (2009) 3,8 ile 8,1 şemsiye sayısına, Yıldırım (2010) çalışmasında 5,57 ile 7,97 şemsiye sayısına, Akkan (2016) araştırmasında 6,72 ile 11,62 şemsiye sayısına ve Şahin (2013) 0,7-3,1 adet/bitki şemsiye sayısı bildirmiştir. Tıbbi bitkiler diğer kültür bitkilerine nazaran agronomik özellikler ekolojik faktörlerden daha fazla etkilenmektedir. Dolayısıyla sonuçların farklı olması beklenen bir durumdur.

4.1.4. Şemsiyede tohum sayısı (adet)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen anason genotiplerindeki, şemsiye başına düşen tohum sayısı verileri Tablo 4.7’ de; şemsiye başına düşen tohum sayısı (adet) ait ortalamalar ise Tablo 4.8’ da verilmiştir.

Tablo 4.7 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin şemsiyede tohum sayısına (adet) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
Blok	2	13.17	6.585	0.01	0.9882
Ekim zamanı	1	6899.21	6899.21	12.47	0.0716
Hata 1	2	1106.01	553.00	2.62	0.1326
Genotip	2	351.043	175.52	0.83	0.4687
Ekim zamanı x genotip	2	1410	705.00	3.35	0.0877
Hata 2	8	1682.96	210.37		
Genel	17	11462.40			
Cv%		4.74			

Varyans analiz sonuçları Tablo 4.7’de incelendiğinde şemsideki tohum sayısı üzerine ekim zamanı, genotip ve interaksiyonların etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.8 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin şemsiyede tohum sayısına (adet) ait ortalamaları

Genotipler	Kışlık	Yazlık	Ortalama
Çeşme	135.96	121.00	128.48
Denizli	146.73	89.90	118.31
Burdur	143.03	97.36	120.20
Ortalama	141.91	102.75	
LSD (0,05)	Ö.D.		

Tablo 4.8 görüleceği gibi bitki başına şemsiyede tohum sayısı en fazla kışlık ekimde (141,91 adet) elde edilmiştir, bitki başına şemsiye sayısı en düşük ise yazlık ekimde (102,75 adet) olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada elde ettiğimiz veriler; Koşar (2002)’ın 87,6 ile 211,6 adet verileri ile, Akkan (2016) şemsiyedeki tohum sayısının 130,50-185,81 adet ile benzerlik göstermektedir. Aksin (2000)’in (26,1-79,2) şemsiyedeki tohum sayısı ile, Özel ve Demirbilek (2000) şemsiyedeki tohum sayısı 50,67-52,20 adet ile uyumsuzluk göstermektedir. Agronomik özelliklerden olan şemsiyede tohum sayısının kışlık ve yazlık ekimlerle bağlantılı olan vejetasyon süresi ile ilgili olarak farklılık gösterdiği düşünülmektedir.

4.1.5. Bin tane ağırlığı (g)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen anason genotiplerindeki, bin tane ağırlığını verileri Tablo 4.9’da; ortalamalar ise Tablo 4.10’ da gösterilmiştir.

Tablo 4.9 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bin tane ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.10	0.05	5.65	0.1503
Ekim zamanı	1	2.88	2.88	303.82	0.0033**
Hata 1	2	0.01	0.00	0.22	0.8060
Genotip	2	0.03	0.01	0.42	0.6651
Ekim zamanı x genotip	2	0.17	0.08	1.99	0.1983
Hata 2	8	0.34	0.04		
Genel	17	3.55			
Cv%		7.37			

Tablo 4.9’da incelendiğinde şemsideki tohum sayısı üzerine ekim zamanlarının etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.10 kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bin tane ağırlığına (g) ait ortalamaları

Genotipler	Kışlık	Yazlık	Ortalama
Çeşme	3.21	2.26	2.74
Denizli	3.10	2.57	2.83
Burdur	3.30	2.37	2.83
Ortalama	3.20 a	2.40 b	
LSD 0,05			

Tablo 4.10 görüleceği gibi en yüksek bin tane ağırlığı kışlık ekimde (3,20 g) elde edilmiştir, en düşük bin tane ağırlığı ise yazlık ekimde (2,40 g) olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmada elde ettiğimiz veriler; Nacar (1994) 0,92-3,02 g bin tane ağırlıklarına, Aksin (2000) 1,59 g ile 4,20 g arasına, Özel ve Demirbilek (2000) çalışmalarında 1,17 g ile 2,95 g bin tane ağırlıklarına, Koşar (2002) 2,4-4,6 g bin tane ağırlıklarına, Doğramacı (2005) 2,10-2,83 g bin tane ağırlıklarına, Özel (2009) 2,0 ile 3,9 g bin tane ağırlıklarına, Yıldırım (2010) 2,63-3,57 g bin tane ağırlıklarına, Boztaş (2018) 2.27-3.10 g bin tane ağırlıklarına benzerlik sağlamaktadır.

Arslan vd. (1999) 4 g ile 5,39 g bin tane ağırlıklarına, Demirayak (2002) çalışmasında 4,22 g ile 5,62 g bin tane ağırlıklarına, İpek vd. (2004) 4.01 g ile 5.46 g bin tane

ağırlıklarına, Şahin (2013) 1,90-2,70 g bin tane ağırlıklarına, Ullah ve Honermeier (2013) çalışmalarında 1,81 g ile 2,54 g bin tane ağırlıklarına, Akkan (2016) 5,59-9,11 g bin tane ağırlıkları ile karşılaştırıldığında düşük kalmaktadır. Tohum iriliği agronomik diğer bileşenlerin etkisi ile birlikte ortaya çıkan bir özellik olarak iklim, toprak gibi çevresel faktörlerden etkilenmektedir.

4.1.6. Bitki başına tohum ağırlığı (g)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen anason genotiplerindeki veriler Tablo 4.11’de; ortalamalar da Tablo 4.12’ye işlenmiştir.

Tablo 4.11 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki başına tohum ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.32	0.16	2.57	0.2793
Ekim zamanı	1	32.96	32.96	527.05	0.0019**
Hata 1	2	0.12	0.06	0.72	0.5155
Genotip	2	0.22	0.11	1.27	0.3311
Ekim zamanı x genotip	2	0.11	0.05	0.67	0.5361
Hata 2	8	0.69	0.08		
Genel	17	34.44			
Cv%		15.71			

Tablo 4.11 bakıldığında, bitki başına tohum ağırlığı (g) üzerine ekim zamanlarının etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.12 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin bitki başına tohum ağırlığına (g) ait ortalamaları

Genotipler	Kışlık	Yazlık	Ortalama
Çeşme	3.24	0.57	1.90
Denizli	3.45	0.53	1.99
Burdur	2.99	0.46	1.72
Ortalama	3.22 a	0.52 b	
LSD 0,05			

Tablo 4.12’de görüleceği gibi anasonda bitki başına tohum ağırlığı (g) göre en çok Kışlık ekimde (3,22 g) elde edilmiştir, bitki başına tohum ağırlığı (g) en az ise Yazlık ekimde (0,52 g) olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmada elde ettiğimiz veriler; Arslan vd. (1999) çalışmalarında 1,04 g ile 2,31 g, Akkan (2016) ise 1,38-3,51 g bitki başına tohum verimleriyle uyumluluk sağlamaktadır.

4.1.7. Tohum verimi (kg/da)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen anason genotiplerindeki, tohum verimine (kg/da) ait sonuçlar Tablo 4.13’de; ortalamalar ise Tablo 4.14’te gösterilmiştir.

Tablo 4.13 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin tohum verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
Blok	2	3.57	1.78	1.17	0.4590
Ekim zamanı	1	8925.82	8925.82	5887.67	0.0002*
Hata 1	2	3.03	1.51	0.27	0.7691
Genotip	2	1044.89	522.44	93.49	<.0001*
Ekim zamanı x genotip	2	287.19	143.59	25.69	0.0003*
Hata 2	8	44.70	5.59		
Genel	17	10309.20			
Cv%		41.91			

Tablo 4.13’de incelendiğinde tohum verimi (kg/da) üzerine ekim zamanlarının etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.14 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin tohum verimine (kg/da) ait ortalamaları

Genotipler	Kışlık	Yazlık	Ortalama
Çeşme	63.10 c	28.81e	45.95 c
Denizli	76.11 b	30.56 e	53.33 b
Burdur	91.38 a	37.60 d	64.49 a
Ortalama	76.86 a	32.32 b	
LSD 0,05	Exç:1,37; Genotip :3,128		

Tablo 4.14’de görüleceği gibi anasonda tohum verimi açısından kışlık ekimlerin (76,86 kg/da) yazlık ekimlerden (32,32 kg/da) daha yüksek sonuçlar verdiği görülmüştür. Genotiplerin tohum verimi 45,95-64,49 kg/da arasında değişim göstermiş olup, Burdur genotipi en yüksek tohum verimi değerini göstermiştir. Ekim zamanı genotip interaksyonu açısından; en yüksek tohum veriminin kışlık yetiştirilen Burdur genotipinden (91.38 kg/da), en düşük tohum verimini yazlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden (30.56 kg/da) elde edildiği belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada elde ettiğimiz veriler; Nacar (1994) 30,55-58,75 kg/da tohum verimine, Arslan vd. (1999) 56,5 kg ile 88,9 kg tohum verimine, Demirayak (2002) 48,75-96,67 kg/da tohum verimine, Koşar (2002) çalışmasında 13,70 kg ile 117,10 kg tohum verimine, İpek vd. (2004) 48,5-81,8 kg tohum verimine, Yıldırım (2010) 27,02-32,52 kg/da tohum verimine, Akkan (2016) 46,47-94,26 kg/da tohum verimine ve Boztaş (2018) 50,85-69.47 kg/da tohum verimine paralellik sağlamaktadır.

Yapılan çalışmada elde ettiğimiz veriler; Özel ve Demirbilek (2000) yaptığı çalışmada elde ettiği dekar 8,54 kg ile 10,96 kg tohum verimine ve Şahin (2013)'in yaptığı çalışmadaki tohum verimine (2,75-17,71 kg/da) uygunluk göstermemektedir. Bunun sebebi bu çalışmalarda yağışa dayalı koşullarda yetiştirme tekniklerinin uygulanmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Kalite Özellikleri

4.2.1. Uçucu yağ oranı (%)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen anason genotiplerindeki, uçucu yağ oranına (%) ait varyans analiz verileri Tablo 4.15'de; uçucu yağ oranına (l/da) ait ortalamalar ve önemlilik grupları Tablo 4.16'de gösterilmiştir.

Tablo 4.15 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin uçucu yağ oranı (%) değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
tek	2	0.09	0.04	0.38	0.7217
ez	1	0.31	0.31	2.64	0.2457
Hata 1	2	0.24	0.12	2.76	0.1219
genotip	2	1.53	0.76	17.65	0.0012*
ez*genotip	2	0.73	0.36	8.45	0.0106**
Hata 2	8	0.34	0.04	0.79	0.6166
olgunlaşma	1	0.78	0.78	14.43	0.0025*
ez*olgunlaşma	1	0.02	0.02	0.48	0.4974
genotip*olgunlaşma	2	0.39	0.19	3.66	0.0571**
ez*genotip*olgunlaşma	2	0.17	0.08	1.63	0.2354
Hata	12	0.65	0.05		
Genel	35	5.30			
Cv%		6,96			

Varyans analiz sonuçları Tablo 4.15'de incelendiğinde uçucu yağ oranı (%) üzerine genotip ve olgunlaşma zamanının etkisi % 5 düzeyinde önemli, ekim zamanı*genotip ve

genotip*olgunlaşma zamanı ikikli interaksiyonlarının etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.16 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin tohum uçucu yağ oranına (%) ait ortalamaları

Genotipler	Kışlık			Yazlık			Ortalama
	Erken hasat	Geç hasat	Ortalama	Erken hasat	Geç hasat		
Çeşme	3.10	2.65	2.87 d	3.83	3.10	3.46 ab	3.17 b
Denizli	3.80	3.50	3.65 a	3.60	3.66	3.63 a	3.64 a
Burdur	3.40	3.10	3.25 b	3.26	3.21	3.24 c	3.24 b
Genel Ortalama (Ekim zamanı)	Kışlık	3.25					
	Yazlık	3.44					
Genel Ortama (Hasat)	Erken	3.50 ab					
	Geç	3.20 b					
Genel Ortalama (Genotip*Hasat zamanı)							
Çeşme	erken	3.46 ab					
	Geç	2.87 d					
Denizli	erken	3.70 a					
	Geç	3.58 ab					
Burdur	erken	3.33 bc					
	Geç	3.15 cd					
LSD (0,05)	Genotip:0,184; Hasat=0,151; Genotip x hasat=0,282; Ekim zamanı*genotip=0,276						

Tablo 4.16’de kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen 3 anason genotipinde erken ve geç hasatta elde edilen uçucu yağ oranı değerleri kışlık ekimde %3.25, yazlık ekimde ise %3.44 olarak saptanmıştır. Genotipler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, uçucu yağ verimleri %3.17-3.64 arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı Denizli genotipinden elde edilmiştir. Ekim zamanı*genotip interaksiyonu önemli olmuş, en yüksek uçucu yağ verimi %3.65 ile Kışlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden, en düşük %2.87 ile kışlık olarak yetiştirilen Çeşme genotipinden elde edilmiştir. Genotip*hasat zamanı interaksiyonu açısından en yüksek uçucu yağ oranı %3.70 ile Denizli genotipinde erken hasat edilen tohumlardan, en düşük uçucu yağ oranı %2.87 ile Çeşme genotipinde geç dönemde hasat edilen tohumlardan elde edilmiştir.

Yapılan çalışmada elde ettiğimiz uçucu yağ oranı verileri çeşitli araştırmacıların verileri ile benzerlikler göstermektedir. Karık (2020) 133 adet anason materyali ile yaptığı

analizler neticesinde uçucu yağ içeriğini %1,74 ile %7,69 arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Msaada ve ark. (2009) anason ile aynı familyadan uçucu yağ taşıyan diğer bitki olan kişniş’de yaptıkları çalışmada, en yüksek uçucu Moghaddam ve ark. (2015), kimyon meyvelerinin (*Cuminum cyminum* L.) uçucu yağlarının maksimum ve minimum uçucu yağ verimlerini (%4,3 ve %2,7) sırasıyla erken ve geç hasat dönemlerinde gözlemlenmiştir.

Benzer çalışmalarda uçucu yağ oranları Tayşi ve ark. (1977) tarafından %1.6-2.5, Bayram (1992) tarafından % 2.1-2.8, Nacar (1994) tarafından % 1.80-2.70, Özel ve Demirbilek (2000) tarafından % 1.01-4.25, Demirayak (2002) tarafından % 2.10-3.78, Koşar (2002) tarafından % 2.3-3.3, Arslan ve ark. (2004) tarafından % 1.3-3.7, Özel (2009) tarafından % 2.8-4.8, Yıldırım (2010) tarafından % 2.4-3.9, Moghaddam ve ark. (2015) tarafından % 2.7-4.3, Akkan (2016) % 2.70-3.07 ve Boztaş (2018) tarafından %1.83-2.58 olarak bildirilmiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmaların çoğu ile benzerlik gösterirken, bazılarında düşük olmuştur. Genel olarak kullanılan gonotiplerin benzer olması bu sonuca neden olmuştur. Ancak tıbbi aromatik bitkilerde sekonder metabolitlerin çevresel faktörlerden çok fazla etkilendiği bilinmektedir. Dolayısıyla bu farklılıkların gözlemlenmesi beklenen bir durumdur. Avrupa Farmakopesi’ne göre anason meyvesinin %2’den yüksek uçucu yağ konsantrasyonuna sahip olması gerekir standardında uçucu yağ oranı elde edilmiştir (Avrupa Farmakopesi, 2000).

4.2.2 Uçucu yağ verimi (l/da)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen anason genotiplerindeki, uçucu yağ verimi (l/da) sonuçları Tablo 4.17’de; ortalamaları da Tablo 4.18’de gösterilmiştir.

Tablo 4.17 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin uçucu yağ verimi (l/da) değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	SD	K.T	K.O	F değeri	Önemlilik
Blok	2	0.00013	0.00007	0.0015	0.9985
Ekim zamanı	1	7.85401	7.85401	172.1531	0.0058
Hata 1	2	0.09124	0.04562	5.7729	0.0281
Genotip	2	1.92503	0.96252	121.7947	<.0001*
Ekim zamanı x genotip	2	0.60801	0.30401	38.4682	<.0001*
Hata 2	8	0.063222	0.00790		
Genel	17	10.541650			
Cv%		5,16			

Veriler Tablo 4.17’de incelendiğinde uçucu yağ verimi (l/da) üzerine genotipin ve ekim zamanının etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.18 Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen anason genotiplerinin uçucu yağ verimine (l/da) ait ortalamaları

Genotipler	Kışlık	Yazlık	Ortalama
Çeşme	1.66 b	0.86 d	1.26 c
Denizli	2.65 a	1.11 c	1.88 b
Burdur	2.82 a	1.20 c	2.01 a
Ortalama	2.38 a	1.06 b	
LSD (0,05)	Ekim zamanıxgenotip=0,161; genotip:0.115		

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi anason genotiplerinin uçucu yağ verimi 1.26 ile 2.01 l/da arasında değişmiş en yüksek uçucu yağ verimi Burdur genotipinden elde edilmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte kışlık olarak yetiştirilen anason uçucu yağ veriminin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ekim zamanı xgenotip interaksiyonun önemli olduğu, en yüksek uçucu yağ veriminin dekara 2,82 l ile Kışlık olarak yetiştirilen Burdur genotipinden, en düşük uçucu yağ verimi 0,86 l/da ile Yazlık olarak yetiştirilen Çeşme genotipinden elde edilmiştir.

Tohum verimi ve uçucu yağ oranının çarpılmasıyla bulunan uçucu yağ veriminde kışlık ekimlerden elde edilen yüksek tohum verimini etkili olduğu görülmektedir. Yapılan çalışma verilerimiz; Nacar (1994)’ın elde ettiği (0,56-1,45 l/da) uçucu yağ verimine, Koşar (2002) 0,4-2,8 l/da uçucu yağ verimine, Akkan (2016) 1,25-2,89 l/da uçucu yağ verimine benzerlik sergilemektedir.

4.2.3 Uçucu yağ kompozisyonu (%)

Yazlık ve kışlık olarak yetiştirilen anason genotiplerindeki, uçucu yağ kompozisyonuna ait bileşenler Tablo 4.19’te; yazlık ekimi yapılan genotiplerin erken ve geç hasat dönemlerine ait kimyasal bileşen tablosu ise Tablo 4.20’de gösterildiği gibidir.

Tablo 4.19 Anason (*Pimpinella anisum*)’da farklı ekim zamanı ve genotiplerden elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşimi (%)

No	Bileşikler*	RT	RI	Kışlık			Yazlık		
				Çeşme	Burdur	Denizli	Çeşme	Burdur	Denizli
1	α -Pinene	11.12	1055	-	-	-	1.14	1.21	-
2	Geyrene	24.56	1338	1.51	1.98	2.92	2.38	3.64	-
3	Delta-Elemene	29.81	1482	1.77	1.21	2.27	2.46	2.52	-
4	Ylangene	30.27	1495	1.12	-	1.29	1.24	1.21	-
5	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	31.93	1550	1.72	3.10	2.94	5.29	7.45	1.25
6	Anethole	35.80	1686	33.77	45.04	41.98	40.50	37.31	63.06
7	Longifolene	36.61	1716	22.01	12.42	22.29	21.89	20.56	23.20
8	Germacrene-D	37.20	1740	4.80	-	5.32	-	-	1.77
9	β -Cubebene	37.32	1744	-	-	-	4.96	5.10	-
10	(-)-(4S,7R)-Bisabola-1(6),2,10-triene	37.40	1747	2.58	-	-	2.47	2.29	-
11	γ -Muurokene	37.45	1749	-	7.58	2.67	-	-	-
12	β -Bisabolene	37.48	1751	6.44	8,21			4.85	1.89
13	Caryophyllene	37.60	1755	-	-	-	4.52	-	-
14	3-(1'-Propenyl)-4-(2"-methylbutanoyloxy)-1-m	37.66	1758	9.33	4.31	4.38	-	-	2.09
15	α -Curcumene	38.98	1810	2.07	3.06	1.51	1.26	1.15	-
16	<i>p</i> - Anisaldehyde	44.47	2047	3.01	3.10	3.18	5.67	3.10	1.46
17	2-Allyl-1,4-dimethoxybenzene	46.79	2150	-	2.49	-	-	-	-
18	Anisyl Acetone	47.11	2164	3.50	2.22	1.10	-	-	-

* %1 ve üstü oranda kaydedilen

Tablo 4.19’da farklı ekim zamanları ve genotiplerden elde edilen uçucu yağ sonuçları verilmektedir. Uçucu yağda ana bileşenlerin anethole ve longifolene olduğu görülmektedir. Ana bileşenlerden anethole oranları %33.77 ile %63.06 arasında değişim göstermiştir. En yüksek anethole oranı yazlık yetiştirilen Denizli genotipinden, en düşük kışlık olarak yetiştirilen Çeşme genotipinden elde edilmiştir. Diğer ana bileşen Longifolene oranları %12.42 ile %23.20 arasında değişim

göstermektedir. En yüksek longifellone içeriği yazlık yetiştirilen Denizli genotipinden, en düşük kışlık yetiştirilen Burdur genotipinden elde edilmiştir.

α -Pinene bileşeni yazlık olarak yetiştirilen Çeşme ve Burdur genotiplerinde tespit edilmiştir. Geyrene bileşeni %1.51-3.64 arasında değişim göstermiş ve en yüksek yazlık olarak yetiştirilen Burdur genotipinde bulunmuştur. Delta-elemene bileşeni %1.21-2.52 arasında değişim göstermiş ve sadece yazlık yetiştirilen Denizli genotipinde rastlanmamıştır. Ylangene bileşeni %1.12-1.29 aralığında tespit edilmiştir. Germacrene-D bileşeni %1.77 ile 5.32 aralığında tespit edilmiş olup, en yüksek kışlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden elde edilmiştir. 1H-Cyclopenta [1,3] cyclopropa[1,2] benzene, octa bileşeni yazlık olarak yetiştirilen Çeşme ve Burdur genotiplerinde sırasıyla % 4.96-% 5.10 olarak saptanmıştır. (-)-(4S,7R)-Bisabola-1(6),2,10-triene bileşeni %2.29-2.58 oran aralığında kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen Çeşme genotipi ile yazlık olarak yetiştirilen Burdur genotipinde bulunmuştur. γ -Murolene bileşeni %7.58 ile kışlık olarak yetiştirilen Burdur ve % 2.67 olarak Denizli genotipinden elde edilmiştir. β -Bisabolene % 1.89-8.21 arasında değişim göstererek, en yüksek kışlık yetiştirilen Burdur genotipinden, en düşük ise yazlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden elde edilmiştir. Caryophyllene bileşeni % 4.52 ile yazlık olarak yetiştirilen Çeşme genotipinden elde edilmiştir. 3-(1'-Propenyl)-4-(2"-methylbutanoyloxy)-1-m bileşeni en yüksek %9.33 ile kışlık olarak yetiştirilen Çeşme genotipinden, en düşük 2.09 ile yazlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden elde edilmiştir. α -Curcumene oranları %1.15 ile 3.06 arasında değişim göstermiş olup, en yüksek kışlık yetiştirilen Burdur genotipinden, en düşük yazlık olarak yetiştirilen Burdur genotipinden elde edilmiştir.

p- anisaldehyde güçlü bir aromaya sahip renksiz bir sıvıdır ve tatlı, çiçeksi ve güçlü anason kokusu sağlar. Kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen genotipler arasında en yüksek *p*- anisaldehyde oranı %5.67 ile yazlık olarak yetiştirilen Çeşme genotipinden, en düşük %1.46 ile yazlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden elde edilmiştir. 2-Allyl-1,4-dimethoxybenzene bileşeni % 2.40 ile sadece kışlık yetiştirilen Burdur genotipinden elde edilmiştir. Anisyl Acetone bileşeni % 1-10 ile 3.50 arasında değişim göstermiş ve sadece kışlık olarak yetiştirilen her üç genotipte de kaydedilmiştir.

P. anisum'un uçucu yağ bileşimi, farklı ekolojilerde yetişen örneklerden, bileşimleri, bileşenlerinin çeşitliliği ve bunların göreceli miktarları bakımından farklılık ve benzerlikler göstermiştir. Haşimi vd., (2013) tarafından anason (*Pimpinella anisum* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.) tohumlarının uçucu yağ kompozisyonu ile antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, Anason uçucu yağının esas bileşeninin trans-anetol (% 52.94) olduğu, bunu iso-anetol (% 13.89), karyofillen oksit (% 8.55) ve karyofillen (% 4.29)'in izlediğini bildirmişlerdir. Ehsani ve Mahmoudi (2012) *P. anisum* L.'nin uçucu yağ bileşiklerini GC-MS kullanarak değerlendirdikleri çalışmalarında; sırasıyla benzen, 1-metoksi -4- (1-propenil ve Longifolene'nin ana bileşenler olduğunu bildirmişlerdir (% 37,8 ve %28,8).

Aynı türde dahi olsalar uçucu yağlar miktar ve bileşimi açısından pekçok faktörden etkilenirler. Dolayısıyla çalışmadan elde edilen anason genotiplerinin kimyasal bileşiminde farklılıklar görülmesi tıbbi bitkilerdeki sekonder metabolitlerin üretim fizyolojisinden kaynaklanmaktadır. Işık, yağış, yetiştirme alanı (yükseklik, enlem) ve toprağın doğası (pH, bileşenler) gibi dış faktörler genellikle çevreyle ilgilidir. Endojen faktörler ise uçucu yağların bitkideki üretim ve birikim yeri, bitkinin yaşı ve ikincil metabolizmayı düzenleyen genetik özelliklerle ilgilidir. Çevre aynı zamanda aromatik bitkilerin DNA'sını da etkileyerek kemotiplerden farklı genotiplere doğru gidebileceğini göstermiştir (Barra 2009).

Tablo 4.20 Anason genotiplerinin ontogenetik varyabilite uçucu yağ kompozisyonu (%)

	Bileşikler*	RT	RI	Genotipler					
				Çeşme		Burdur		Denizli	
				Tohum Olgunlaşma Dönemi					
				E	G	E	G	E	G
1	α -Pinene	11.128	1055	1.00	1.14	-	1.21	1.20	-
2	Geyrene	24.561	1338	2.45	2.15	3.48	3.64	5.01	1.29
3	Delta-elemene	29.812	1482	-	2.46	2.76	2.52	2.03	-
4	Ylangene	30.27	1495	-	1.24	-	1.21	-	-
5	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-	31.93	1550	6.72	5.29	4.96	7.75	6.25	1.25
6	Anethole	35.80	1686	69.17	40. 50	62.22	37.54	49.91	63.06
7	Longifolene	36.612	1716	4.83	21.89	4.76	20.56	5.63	23.20
8	Germacrene-D	37.206	1740	1.10	-	-	-	-	1.77
9	β -Cubebene	37.324	1744	-	4.96	-	5.10	-	-
10	(-)-(4S,7R)- Bisabola-1(6),2,10- triene	37.401	1747	-	2.47	-	2.29	-	-
11	β -Bisabolene	37.486	1751	4.25	-	4.46	-	2.31	1.89
12	Caryophyllene	37.609	1755	-	4.52	-	4.85	-	-
13	3-(1'-Propenyl)-4- (2"- methylbutanoyloxy)- 1-m	37.667	1758	-	-	-	6.11	-	2.09
14	α -Curcumene	38.984	1810	1.36	1.26	1.31	1.15	1.56	-
15	<i>p</i> - anisaldehyde	44.479	2047	3.40	5.67	2.06	3.10	-	1.46
16	2-Allyl-1,4- dimethoxybenzene	46.796	2150	-	-	3.67	-	3.93	-
17	2-Cyclopentene, 1- Hydroxymethyl	48.028	2203	2.45	-	2.47	-	2.24	-

*%1 ve üstü oranda kaydedilen, E: erken hasat; G: geç hasat.

Yazlık olarak yetiştirilen bazı anason genotiplerinin erken ve geç hasat dönemlerinde elde edilen uçucu yağ kompozisyonu değerleri Tablo 20'de verilmektedir. Ana bileşenler açısından farklı tohum olgunlaşma döneminin genotipler bakımından etkisi incelendiğinde; en yüksek anethole oranının erken dönemde hasat edilen Çeşme genotipinden (69.17), en düşük anethole içeriğinin ise yine Çeşme genotipinde (%)

40.50) geç dönemde hasat edilen tohumlardan elde edildiği görülmektedir. Araştırmada ikinci ana bileşen olarak belirlenen Longifellone açısından uçucu yağ sonuçları değerlendirildiğinde; en yüksek Longifellone içeriği (% 23.20 erken hasat edilen eşe genotipinden, en düşük Longifellone içeriğinin (% 4.46) ise erken dönemde hasat edilen Burdur genotipinden elde edildiği görülmektedir. 1,6-octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- hasat zamanlarına ve genotiplere göre %1.25-7.75 arasında değerim göstermiştir. En yüksek değer geç dönemde hasat edilen Burdur genotipinden, en düşük değer ise geç hasat edilen Denizli genotipinden elde edilmiştir. Delta- elemene bileşenini erken hasat edilen eşe genotipi ve geç hasat edilen Denizli genotipi hariç diğer genotiplerde %2.03 ile %2.76 aralığında değerim göstermiştir. Uçucu yağda belirlenen β -bisabolene bileşenini her üç genotipde de erken hasat edilen örneklerde tespit edilmiştir. *p*- anisaldehyde anasonun diğer önemli bir bileşenini olarak bilinmektedir. Araştırmamızda farklı hasat tarihlerinde yapılan genotiplere göre %1.46 ile 5.67 arasında değerim göstermiştir.

Araştırıcılar hasat için büyüme aşamasının, daha yüksek uçucu yağ verimi ve istenen oranda aktif bileşen elde etmek için çok önemli olduğunu, farklı olgunluk aşamalarında yağ veriminde ve ana bileşenlerin içeriğinde önemli değeriklikler gösterdiğini bildirmişlerdir (Moghaddam vd., 2015). Nitekim El-Gamal ve Ahmed (2017) yüksek Trans-Anethole içeriğine sahip bitki başına uçucu yağ veriminin sarı-yeşil olum döneminde elde edildiğini meyveler bu aşamada hasat edildiğinde maksimuma ulaştığını bildirmişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Diyarbakır Dicle ilçesi koşullarında yürütülen bu çalışmada 3 farklı anason genotipinin kışlık ve yazlık olarak yetiştirilmesi ile farklı tohum olgunlaşma döneminde hasat edilmesi ile elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir;

- 1- Araştırma sonucunda; tohum verimi açısından kışlık ekimlerden daha iyi sonuçlar alındığı,
- 2- Kışlık yetiştirilen Burdur genotipinden (91.38 kg/da) en yüksek tohum verimi alındığı, en düşük tohum verimini yazlık olarak yetiştirilen Denizli genotipinden (30.56 kg/da) elde edildiği belirlenmiştir.
- 3- Uçucu yağ oranı bakımından, yazlık ekimlerin daha iyi sonuçlar verdiği (%3.44), en yüksek uçucu yağ oranının (%3.70) erken dönemde hasat edilen Denizli genotipinden elde edildiği görülmüştür.
- 4- Genotiplerin uçucu yağ kompozisyonu incelendiğinde ana bileşenlerin anethole ve longifellone olduğu görülmüştür.

Tıbbi ve aromatik bitkiler tarla tarımı içerisinde yetiştiriciliği yapılan önemli bir gruptur. Ancak diğer kültür bitkilerine nazaran yetiştiriciliği ile ilgili daha fazla bilinmeyen yönleri bulunmaktadır. İçerdikleri seconder metabolitlerin agronomik teknikler ve çevresel faktörlerden etkileniyor olması bu bitkilerle ilgili çalışmaların önemini arttırmaktadır.

Ülkemizde anason (*Pimpinella anisum* L.) uzun süredir yetiştiriciliği yapılan bir bitki olup, yurtiçi tüketimi yanında dış satımı da yapılan bitkilerin başında gelmektedir. Türkiye anason üretim ve ihracatında Dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer almaktadır. Bu tez çalışmasında tarımsal potansiyeli olan bir tıbbi bitki olarak anason yetiştiriciliğinin Diyarbakır ilinde yaygınlaştırılmasına katkı sunmak amacıyla ülkemizde yaygın olarak ekilen genotiplerin verim ve kalite açısından değerlendirmesi yapılmıştır.

Diyarbakır koşullarında anason yetiştiriciliği kışlık ekimlerde soğuktan zarar görme riski fazla olan bir ürün olarak görünmektedir. Anason yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgelerde kışların ılık geçmesi bitkinin üretimini olumlu etkilemektedir. Son yıllarda küresel ısınma ile birlikte sıcaklık ve yağış rejimlerinde görülen değişimler ileriki

dönemlerde bu bitkinin bölgemizde kışlık yetiştiriciliğinin de rahatlıkla yapılabilceğini sağlayacaktır. Ayrıca bu çalışmanın devamı niteliğinde yapılacak çalışmalarla bu durum daha da netlik kazanacaktır. Bölgede yazlık ekimlerde özellikle ilkbahar aylarının diğer bölgelere göre daha sıcak ve yağışsız geçmesi başta tohum veriminde önemli düşüölere neden olmaktadır. Bu dönemde bitkinin yeterli düzeyde vejetatif aksam oluşturmamadan generatif döneme geçmesinin etkisinin büyük olduğu düşünölmektedir. Erken yazlık ekimlerin tohum verimini arttırmada bir çözüm olacağı düşünölmektedir. Bu tez çalışmasının anasonla ilgili yapılacak diğer çalışmalara bilimsel alt yapı oluşturmaları beklenmektedir.



KAYNAKLAR

- Akgül, A., 1993, Baharat Bilim ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.15, Ankara.
- Akkan, E. 2016. Edirne Koşullarında Anasonda (*Pimpinella anisum* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- 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.
- 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)
- Anwar, F., Hussain, A. I., Sherazi, S. T. H., & Bhanger, M. I. 2009. Changes in composition and antioxidant and antimicrobial activities of essential oil of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) fruit at different stages of maturity. *Journal of herbs, spices & medicinal plants*, 15(2), 187-202.
- Arslan N, Gürbüz B, Sarihan E 2004. Variation in Essential Oil Content and Composition in Turkish Anise (*Pimpinella anisum* L.) Populations *Turkish Journal of Agric. For*, 28 (2004) 173-177.
- Arslan, N., Gürbüz, B., Gümüşcü, A., 1999. Farklı Orijinli Anason (*Pimpinella anisum* L.) Populasyonlarında Verim Ve Verim Özelliklerinin Araştırılması, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* (8), 1-2.
- Balkhyour, M. A., Hassan, A. H., Halawani, R. F., Summan, A. S., & Abdelgawad, H. 2021. Effect of elevated CO₂ on seed yield, essential oil metabolism, nutritive value, and biological activity of *Pimpinella anisum* L. accessions at different seed maturity stages. *Biology*, 10(10), 979.
- Barra, A. 2009. Factors affecting chemical variability of essential oils: A review of recent developments. *Natural product communications*, 4(8), 1934578X0900400827.
- Baswana, K. S., Pandita, M. L., Sharma, S. S. 1989. Response of Coriander to Dates of Planting and Row Spacing. *India Journal of Agronomy*. 34, 3, 355-357.
- Baydar H 2016. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2016-Yayın No:51 5. Baskı s. 200, Isparta.
- Bayram E 1992. Türkiye Kültür Anasonları (*Pimpinella anisum* L.) Üzerinde Agronomik ve Teknolojik Araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Boztaş, G. ve Bayram, E., 2020. Foreign Trade and Production of Anise (*Pimpinella anisum* L.) in Turkey. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı, s, 103-108.

- Boztaş, G., 2018. Geliştirilmiş anason hatlarında verim ve kaliteyi etkileyen Agronomik, Morfolojik ve Fizyolojik farklılıkların belirlenmesi üzerinde araştırmalar, (Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Çetin, B., 2005. Sanayi Coğrafyası Açısından Bir Araştırma; Burdur Tarım Alet ve Makineleri İmalat Sanayi I. Burdur Sempozyumu (16-19 Kasım 2005), M. Akif Ersoy Üniversitesi, Cilt 2, s:1103-1114, Burdur
- Ceylan A (1987). Tıbbi Bitkiler II (uçucu Yağ Bitkileri), *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını* No: 481, s. 83-91, Bornova, İzmir.
- Ceylan A. 1997. *Tıbbi Bitkiler II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayını* No: 481, 305 s. Bornova, İzmir.
- Cinbilgel, I., Eren, Ö., Duman, H., Gökceoglu, M., 2015. *Pimpinella ibradiensis* (Apiaceae): an unusual new species from Turkey. *Phytotaxa* 217, 164–172pp.
- Panda, H. (2015). Aromatic Plants: Cultivation, Processing and Uses. Asian Pacific Business Press Inc., Delhi, India.
- Demirayak, Ş. 2002. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Demirezer, L.Ö., 2010. Bitkilerin Tıpta Kullanılması Konusundaki Sorumluluklarımız. Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010 Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı, s: 87- 88.
- Doğan, Ö., Kara, N. & Tonguç, M. 2018. Anason populasyonlarında verim, uçucu yağ oranı ve genetik ilişkilerin araştırılması. *Black Sea Journal of Agriculture*, 1(4), 110-116.
- Doğanoğlu, Ö., Gezer, A., & Yücedağ, C. 2006. Göller Bölgesi-Yenişarbademli Yöresi'nin Önemli Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Taksonları Üzerine Araştırmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 66-73.
- Doğramacı, S., 2005. Organik ve İnorganik Gübre uygulamalarının Anason Çeşit ve Ekotiplerinin Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, Adnan menderes Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 72 s, TB – YL-2005-002, Aydın.
- Ehsani, A., & Mahmoudi, R. 2012. Phytochemical properties and hygienic effects of *Allium ascalonicum* and *Pimpinella anisum* essential oils in Iranian white brined cheese. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 15(6), 1013-1020.
- El-Gamal, S., & Ahmed, H. M. I. 2017. Influence of Different Maturity Stages on Fruit Yield and Essential Oil Content of Some Apiaceae Family Plants A: Anise (*Pimpinella anisum* L.). *Journal of Plant Production*, 8(1), 119-125.
- Embong, M.B., D. Hadziyev, S. Molnar, 1977. Essential Oils from species Grown in Alberta. Anisa Oil (*Pimpinella anisum*). *Can. J. Plant Sci.* 57:681-688
- European Pharmacopoeia, 2000. Dritter Nachtrag, 3rd ed. Council of Europe, Strasbourg, pp. 499–500.

- Hamed MI, Abdel-Gawad AI 1990. Evaluation of Volatile and Fixed Oils of Egyptian Anise Seeds. *Journal-of Agricultural-Science-Mansoura.Univ. Egypt* V.13 (1) P. 260-267.
- Haşimi, N., Tolan, V., Kızıl, S. ve Kılınç, E., 2013. Anason (*Pimpinella anisum* L.) ve Kimyon (*Cuminum cyminum* L.) Tohumlarının Uçucu Yağ Kompozisyonu ile Antimikrobiyal ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 20 (2014) 19-26
- İlisulu K 1968. Ekim, Mesafe ve Aralıklarının Anasonun Önemli Özellikleri ve Tohum Verimi Üzerindeki Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı-1967, Yıl: 17, Fasikül: 2, 251-278, Ankara.
- İpek A, Demirayak Ş, Gürbüz B. 2004. A Study on the Adaptation of Some Anise (*Pimpinella anisum* L.) Population to Ankara Conditions. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2004, 10 (2) 202–205.
- Kara, N. 2015. Yield, quality, and growing degree days of anise (*Pimpinella anisum* L.) under different agronomic practices. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39(6), 1014-1022.
- Karık, Ü., 2020. Türkiye Anason (*Pimpinella anisum* L.) Genetik Kaynakları ve Yabancı Anason Genotiplerinin Uçucu Yağ Bileşenleri, Anadolu, J. of AARI, 30 (2): 163-178.
- 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
- Keskin, S., Baydar, H., 2016. Umbelliferae Familyasından Bazı Önemli Kültür Türlerinin Isparta Ekolojik Koşullarında Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20, 133-141.
- Koşar İ 2002. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa.
- Lawrence, B. M., 1976. Progress In Essential Oils. *Parfum Flavor* 4: 31.
- Moghaddam, M., Miran, S. N. K., Pirbalouti, A. G., Mehdizadeh, L., & Ghaderi, Y. 2015. Variation in essential oil composition and antioxidant activity of cumin (*Cuminum cyminum* L.) fruits during stages of maturity. *Industrial Crops and Products*, 70, 163-169.
- Msaada, K., Taarit, M. B., Hosni, K., Hammami, M., & Marzouk, B. 2009. Regional and maturational effects on essential oils yields and composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruits. *Scientia Horticulturae*, 122(1), 116-124.
- Msaada, K., Hosni, K., Taarit, M. B., Hammami, M., & Marzouk, B. 2012. Effects of crop season and maturity stages on the yield and composition of essential oil of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruit. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, 6(1), 115-122.

- Nacar Ş 1994. Çukurova Koşullarında Anason (*Pimpinella anisum* L.)’da Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü.Z.F. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana
- Nagpal, A., and Karki, M. B. 2004. A study on marketing opportunities for medicinal, aromatic, and dye plants in South Asia. Medicinal and Aromatic Plants Program in Asia.
- Özcan, M. M., & Chalchat, J. C. (2006). Chemical composition and antifungal effect of anise (*Pimpinella anisum* L.) fruit oil at ripening stage. *Annals of microbiology*, 56, 353-358.
- Özel A, Demirbilek T 2000. Harran Ovası Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baharat Bitkilerinin Verim ve Bazı Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi, *Harran Ü. Z. F. Dergisi*, 4 (4); 21-32.
- Özel, A., 2009. Anise (*Pimpinella anisum* L.): Changes in Yields and Component Composition on Harvesting at Different Stages of Plant Maturity. *Expl Agric*. Volume 45, 117–126.
- 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
- Salmasi SZ, Javanshir A, Omidbaigi R, Alyari H, Ghassemi-Golezani K (2001). Effect of Water Supply and Showingate on Water Use Efficiency of Anise, 4th International Crop Science Congress.
- Sarı, A., O., 2004 Anise Cultivation, Ege Agricultural Research Institute, İzmir. www.aari.gov.tr/institute/TIB/Anasontarimi.htm.
- Shojaii, A., & Abdollahi Fard, M. 2012. Review of pharmacological properties and chemical constituents of *Pimpinella anisum*. *International scholarly research notices*, 2012.
- Sun, W., Shahrajabian, M. H., & Cheng, Q. 2019. Anise (*Pimpinella anisum* L.), a dominant spice and traditional medicinal herb for both food and medicinal purposes. *Cogent Biology*, 5(1), 1673688.
- Tayşi, 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.
- Telci, I., Demirtas, I., & Sahin, A. 2009. Variation in plant properties and essential oil composition of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) fruits during stages of maturity. *Industrial Crops and Products*, 30(1), 126-130.
- Titz, A., 2004. Policy, Research&Development and Commercialisation Strategies, Scope for Diversified and Sustainable Extraction, 22-26 July 2004. Bangalore, India. 72-80
- Ullah H, 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.

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.

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



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad, Ad

ERTEKİN, Rıfat

Web sayfası

(Research Gate, Academia, vs.)

Eğitim Bilgileri

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Dicle Üniversitesi (Diyarbakır)	2009
Lise	Süleyman Demirel Lisesi (Diyarbakır)	2003

İş Deneyimi

Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev
2010-2012	Bio-Tek Toprak Analiz Laboratuvarı (Diyarbakır)	Ziraat Mühendisi
2013-Devam	Dicle İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü (Diyarbakır)	Ziraat Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Anason (*Pimpinella Anisum* L.) Genotiplerinde Farklı Ekim Zamani Ve Olgunlaşma Dönemlerinin Agronomik Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Özel İlgiler

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Rıfat ERTEKİN
Öğrenci No	13811012
Ana Bilim Dalı	Tarla Bitkileri
Program Türü	Proje ☐ Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐
Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	Prof. Dr. Özlem TONÇER
Tez Başlığı	Anason (<i>Pimpinella Anisum</i> L.) Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı Ve Olgunlaşma Dönemlerinin Agronomik Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi
RAPOR BİLGİLERİ	
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası
Sayfa Sayısı	63
Raporlama Tarihi	06/05/2024
Benzerlik Oranı (%)	%23

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 63 sayfalık kısmına ilişkin, 06/05/2024 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 23 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐ Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç
☐ Kaynaklar hariç
☐ Alıntılar hariç/dâhil
☒ Diğer (Her şey dâhil)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Tez benzerlik oranı üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir, gereğini arz ederim.

Öğrencinin Adı, Soyadı: Rıfat ERTEKİN

Tarih:

İmza:

Danışman Prof. Dr. Özlem TONÇER

İmza:

Tarih:

Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Cuma AKINCI

İmza:

Tarih: