



T.C

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TARLA BİTKİLERİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**BAZI ANASON GENOTİPLERİNİN TOKAT EKOLOJİK
ŞARTLARINDAKİ PERFORMANSLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nurten İŞTAR

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet KINAY

TOKAT- 2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Ahmet KINAY danışmanlığında hazırlamış olduğum “Bazı Anason Genotiplerinin Tokat Ekolojik Şartlarındaki Performansları” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

22/04/2025

Nurten İŞTAR

JÜRİ KABUL VE ONAY

Nurten İŞTAR tarafından hazırlanan “**Bazı Anason Genotiplerinin Tokat Ekolojik Şartlarındaki Performansları**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 22/04/2025 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzası

Üye (Başkan): Prof. Dr. Ömer ÇALIŞKAN

.....

Üye: Doç. Dr. Ahmet KINAY

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Şaziye DÖKÜLEN

.....

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET
BAZI ANASON GENOTİPLERİNİN TOKAT EKOLOJİK ŞARTLARINDAKİ
PERFORMANSLARI

İştar, Nurten

Yüksek Lisans, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet Kınay

Nisan 2025, ix + 68 sayfa

Araştırmada, Tokat ekolojik koşullarında bazı anason genotiplerinin performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2023 yılı yetiştirme döneminde Tokat- Kazova şartlarında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Materyal olarak Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden toplanan 10 adet farklı popülasyon ve 3 adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Araştırmada çıkış süresi, çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitkide meyve dal sayısı, bitkide şemsiye sayısı, şemsiyedeki meyve sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tane ağırlığı, tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimine ait bulgular değerlendirilmiştir. İncelenen özelliklerden bin tane ağırlığı istatistiki olarak önemsiz bulunurken diğer tüm parametrelerin ise çok önemli ($p<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Çıkış süresi 30-33 gün, çiçeklenme süresi 65-71 gün ve olgunlaşma süresi 97-102 gün arasında değişmiştir. Bitki boyu 57.60-69.53 cm, dal sayısı 4.50-6.70 adet/bitki, meyve dal sayısı 3.90-5.90 adet/bitki, bitkide şemsiye sayısı 4.20-7.90 adet/bitki, şemsiyedeki meyve sayısı 367.97-698.87 adet, bitki başına tohum verimi 0.89-2.59 g, bin tane ağırlığı 2.07-2.66 g, dekara tohum verimi 28.00-67.00 kg/da, uçucu yağ oranı %1.62-2.59 ve uçucu yağ verimi 0.46-1.51 l/da arasında bulunmuştur. En yüksek dekara tohum verimi (67.00 kg/da) ve uçucu yağ verimine (1.51 l/da) sahip popülasyon Suriye'dir. Çalışma sonuçlarına göre; tohum ve yağ verimi bakımından Suriye popülasyonu, Altın 8 ve Ege 53 çeşidi öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler : Adaptasyon, *Pimpinella anisum* L., Uçucu yağ, Verim

ABSTRACT
**PERFORMANCE OF SOME ANISE GENOTYPES UNDER TOKAT ECOLOGICAL
CONDITIONS**

İştar, Nurten

Master's Degree, Department of Field Crops

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ahmet Kınay

April 2025, ix+68 pages

The study aimed to determine the performance of some anise genotypes under Tokat's ecological conditions. The research was conducted during the 2023 growing season in Tokat-Kazova ecological conditions according to the Randomized Complete Block Design with three replications. Materials consisted of 10 different populations collected from various regions of Turkey and three registered varieties. The study evaluated findings regarding emergence time, flowering time, maturation time, plant height, number of branches per plant, number of fruiting branches per plant, number of umbels per plant, number of fruits per umbel, seed yield per plant, thousand-seed weight, seed yield, essential oil ratio, and essential oil yield. Among the examined traits, thousand-seed weight was found to be statistically insignificant, whereas all other parameters were determined to be highly significant ($p<0.01$). Emergence time ranged from 30-33 days, flowering time from 65-71 days, and maturation time from 97-102 days. Plant height varied from 57.60 to 69.53 cm, branch number per plant from 4.50 to 6.70, fruiting branch number per plant from 3.90 to 5.90, number of umbels per plant from 4.20 to 7.90, fruits per umbel from 367.97 to 698.87, seed yield per plant from 0.89 to 2.59 g, thousand-seed weight from 2.07 to 2.66 g, seed yield per decare from 28.00 to 67.00 kg/da, essential oil ratio from 1.62% to 2.59%, and essential oil yield from 0.46 to 1.51 l/da. The population from Syria exhibited the highest seed yield (67.00 kg/da) and essential oil yield (1.51 l/da). According to the study results, the Syrian population and Altın 8 and Ege 53 variety stood out in terms of seed and oil yield.

Keywords: Adaptation, *Pimpinella anisum* L., Essential oil, Yield

İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1.Araştırmanın Yeri	11
3.2. Araştırma Materyali	11
3.3. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri	12
3.4.Yöntem.....	14
3.4.1. İncelenen Gözlemler	14
3.4.2. Verilerin Değerlendirilmesi	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	17
4.1. Çıkış Süresi (gün)	17
4.2. Çiçeklenme Süresi (gün).....	18
4.3. Olgunlaşma Süresi (gün)	20
4.4. Bitki Boyu (cm)	22
4.5. Bitkide Dal Sayısı (adet).....	25
4.6. Bitkide Meyve Dal Sayısı (adet).....	27
4.7. Bitkide Şemsiye Sayısı (adet)	29
4.8. Şemsiyedeki Meyve Sayısı (adet).....	31
4.9. Bitki Başına Tohum Verimi (g).....	33
4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)	36
4.11. Dekara Tohum Verimi (kg/da)	38
4.12. Uçucu Yağ Oranı (%)	41
4.13. Uçucu Yağ Verimi (l/da)	43
5. SONUÇ.....	46
6. KAYNAKLAR	47
7. EKLER.....	50

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Araştırmada kullanılan genotipler.....	11
Çizelge 3.2.	Araştırmada kullanılan genotiplerin çimlenme oranları (%).....	12
Çizelge 3.3.	Çalışmanın yürütüldüğü bölgedeki uzun yıllar (1970-2023) ve vejetasyon dönemine (2023) ait iklim verileri.....	13
Çizelge 3.4.	Çalışma alanına ait toprak analiz sonuçları.....	13
Çizelge 4.1.	Anason genotiplerinin çıkış sürelerine ait değerler (gün).....	17
Çizelge 4.2.	Anason genotiplerinin çiçeklenme sürelerine ait değerler (gün).....	19
Çizelge 4.3.	Anason genotiplerinin olgunlaşma sürelerine ait değerler (gün).....	21
Çizelge 4.4.	Anason genotiplerinin bitki boylarına (cm) ait varyans analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.5.	Anason genotiplerinin bitki boylarına (cm) ait ortalama değerleri ve gruplar.....	23
Çizelge 4.6.	Anason genotiplerinin bitkide dal sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.7.	Anason genotiplerinin bitkide dal sayılarına (adet) ait ortalama değerleri ve gruplar.....	26
Çizelge 4.8.	Anason genotiplerinin bitkide meyve dal sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.9.	Anason genotiplerinin bitkide meyve dal sayılarına (adet) ait ortalama değerleri ve gruplar.....	28
Çizelge 4.10.	Anason genotiplerinin bitkide şemsiye sayısına (adet) ait varyans analiz değerleri.....	29
Çizelge 4.11.	Anason genotiplerinin bitkide şemsiye sayılarına (adet) ait ortalama değerleri ve gruplar.....	30
Çizelge 4.12.	Anason genotiplerinin şemsiyedeki meyve sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.13.	Anason genotiplerinin şemsiyedeki meyve sayılarına (adet) ait ortalama değerleri ve gruplar	32
Çizelge 4.14.	Anason genotiplerinin bitki başına tohum verimine (g) ait varyans analiz değerleri.....	34
Çizelge 4.15.	Anason genotiplerinin bitki başına tohum verimlerine (g) ait ortalama değerleri ve gruplar.....	34
Çizelge 4.16.	Anason genotiplerinin bin tane ağırlığına (g) ait varyans analiz değerleri.....	36
Çizelge 4.17.	Anason genotiplerinin bin tane ağırlıklarına (g) ait ortalama değerleri.....	36

Çizelge 4.18	Anason genotiplerinin dekara tohum verimine (kg/da) ait varyans analiz değerleri.....	38
Çizelge 4.19.	Anason genotiplerinin dekara tohum verimlerine (kg/da) ait ortalama değerleri ve grupları.....	39
Çizelge 4.20	Anason genotiplerinin uçucu yağ oranına (%) ait varyans analiz değerleri.....	41
Çizelge 4.21.	Anason genotiplerinin uçucu yağ oranlarına (%) ait ortalama değerleri ve gruplar.....	42
Çizelge 4.22.	Anason genotiplerinin uçucu yağ verimine (l/da) ait varyans analiz değerleri.....	43
Çizelge 4.23.	Anason genotiplerinin uçucu yağ verimlerine (l/da) ait ortalama değerleri ve gruplar.....	44



ŞEKİL LİSTESİ

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1.	Anason genotiplerinin çıkış sürelerine ait değerler (gün).....	18
Şekil 4.2.	Anason genotiplerinin çiçeklenme sürelerine ait değerler (gün).....	20
Şekil 4.3.	Anason genotiplerinin olgunlaşma sürelerine ait değerler (gün).....	22
Şekil 4.4.	Anason genotiplerinin bitki boylarına (cm) ait ortalama değerleri....	24
Şekil 4.5.	Anason genotiplerinin bitkide dal sayılarına (adet) ait ortalama değerleri.....	27
Şekil 4.6.	Anason genotiplerinin bitkide meyve dal sayılarına (adet) ait ortalama değerler.....	29
Şekil 4.7.	Anason genotiplerinin bitkide şemsiye sayılarına (adet)ait ortalama değerleri.....	31
Şekil 4.8.	Anason genotiplerinin şemsiyedeki meyve sayılarına (adet) ait ortalama değerleri.....	33
Şekil 4.9.	Anason genotiplerinin bitki başına tohum verimlerine (g) ait ortalama değerleri.....	35
Şekil 4.10	Anason genotiplerinin bin tane ağırlıklarına (g) ait ortalama değerleri.....	37
Şekil 4.11.	Anason genotiplerinin dekara tohum verimlerine (kg/da) ortalama değerleri.....	41
Şekil 4.12.	Anason genotiplerinin ait uçucu yağ oranlarına (%) ait ortalama değerleri.....	43
Şekil 4.13.	Anason genotiplerinin uçucu yağ verimlerine (l/da) ait ortalama değerleri.....	45

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltmalar

CaCO ₃	Kalsiyum karbonat
P ₂ O ₅	Difosfor pentaoksit
K ₂ O	Potasyum oksit
SD	Serbestlik derecesi
KT	Kareler toplamı
KO	Kareler ortalaması
F	F Değeri
VK	Varyasyon Katsayısı (Coefficient of Variation)

Simgeler

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
m	Metre
m ²	Metre kare
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
mS/cm	Milisiemens/santimetre

1. GİRİŞ

Dünyada insanlar barınma, beslenme, hastalıkları tedavi etme ve yaraları iyileştirmek gibi birçok alanda bitkileri kullanmaktadırlar. Tıbbi-aromatik bitkilerin çeşitli kısımlarından elde edilen droglar; gıda, baharat ve tıbbi amaçlı kullanılmaktadır. Zamanla teknolojinin gelişmesiyle birlikte tıbbi-aromatik bitkilerin kullanım alanları artmış ve sanayisi de gelişmiştir. Tıbbi-aromatik bitkilerin en çok göze çarpan ve araştırmalara konu olan özelliği ise tedavi amaçlı kullanımlarıdır. Tıbbi-aromatik bitkilerin birçok farklı alanda ve sanayi kollarında kullanımına bağlı olarak bu bitkilerin dünya ticaret hacmi her geçen gün artmaktadır (Göktaş & Gıdık, 2019).

Dünyada 50 000 - 70 000 arasında bitki türü tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Bitkilerle tedavi; doğal tedavi, geleneksel tedavi, tamamlayıcı tedavi gibi farklı adlarla, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere dünyanın birçok farklı ülkesinde kullanılmaktadır (Acıbuca & Budak, 2018). Bu bitkilerin tedavi amaçlı kullanımı ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre farklılık göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelere nüfusun %80'i bitkisel ürünleri tedavi amaçlı kullanmaktadırlar. Orta Doğu, Asya ve Afrika'daki bazı ülkelere bu oran %95'e kadar yükselirken; gelişmiş ülkelere bu oran daha da azalmaktadır. Türkiye'de ise 11 700 adet bitki taksonu bulunmakta ve bunun 500 kadarı tedavi amaçlı kullanılmaktadır (Göktaş & Gıdık, 2019).

Türkiye, coğrafi konumu, tarımsal potansiyeli, bitki çeşitliliği sayesinde tıbbi-aromatik bitkiler ticaretinde önemli ülkeler arasında yer almaktadır (Şahin, 2013). Türkiye, tıbbi ve aromatik bitki ihracatında önemli bir yere sahiptir. Ülkemizin en çok ihraç edilen tıbbi-aromatik bitkileri arasında kekik, defne yaprağı, adaçayı, anason, kimyon, rezene, nane, biberiye, ıhlamur ve kantaron bulunmaktadır. Bu bitkiler, Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitki ihracatında büyük bir paya sahiptir (Baydar, 2022). Türkiye, dünya genelinde defne yaprağı ihracatında lider konumda olup, dünya kekik ihracatının yaklaşık %75'ini karşılamaktadır (Temel ve ark., 2018). Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitki ihracatı 2022 yılında 370 bin tona ulaşmış ve ihracat değeri 404 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. İthalat miktarı ise 35 bin ton olup, ithalat değeri 55 milyon dolar olmuştur (Baydar, 2022).

Türkiye’de tıbbi bitkilerin öneminin artmasıyla birlikte son yıllarda bu bitkilerde çeşitlendirmeye yönelik ıslah çalışmalarında artışlar gözlenmiş ve anason, kekik kişniş gibi tıbbi-aromatik bitkilerde standarda uygun çeşitler geliştirilmiştir (Bütün, 2016).

Anason (*Pimpinella anisum* L.) Apiaceae familyasından olup dünyada yaklaşık 450 cins ve 3700 tür ile temsil edilmektedir (Boztaş & Bayram, 2021). Anasonun anavatanının neresi olduğu tam olarak bilinmemektedir. Ancak Suriye, Mısır, Yunanistan, Ege adaları, Kıbrıs ve Türkiye gibi bölgelerin anasonun anavatanı olabileceği düşüncesi yaygındır (Boztaş & Bayram, 2021). Türkiye Umbelliferae (Apiaceae) familyasına ait türler bakımından zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir (Çakır, 2018). Türkiye’de pimpinella cinsine ait 26 tür (8 endemik), 5 alttür ve 4 çeşit olmak üzere 31 takson bulunmaktadır (Boztaş & Bayram, 2021). Umbelliferae familyasına ait bazı önemli türlerin Anadolu toprakları üzerinde yıllardır kültürü yapılmaktadır. Bazı önemli türlerin ilk sıralarında anason (*Pimpinella anisum* L.), kişniş (*Coriandrum sativum* L.), rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.) ve dereotu (*Anethum graveolens* L.) gelmektedir. Bu bitkiler değerli uçucu yağ ve baharat kaynakları olup Türkiye’nin tarımı ile ekonomisi için önemli bir yere sahiptirler (Çakır, 2018).

Tek yıllık bir bitki olan anasonun tarımında iklim ve toprak özellikleri önemli belirleyici doğal çevre koşullarından olmasıyla birlikte bunlardan iklimin daha ağır bastığı söylenebilir. Farklı iklim şartlarına adapte olmuş anason türlerine rastlanmasına karşın, önemli oranda sıcak, nemli, karasal iklimler ve denizel karakterli iklimler arasında bulunan geçiş tipi iklimlerin bulunduğu bölgelere uyum sağlamıştır. Anason vejetasyon süresi içerisinde bulutluluk oranının az olduğu, açık ve sıcak iklimlerde iyi yetişse de çok seçici değildir (Çetin, 2008).

Türkiye’de anason yetiştiriciliğinin yaklaşık %90’ı Göller bölgesini de içine alacak biçimde Ege ve Batı geçit bölgelerinde yapılmaktadır. Türkiye’de anason üretiminin yaklaşık yarısına yakını Burdur ili tek başına karşılamaktadır. Burdur ilinde Yeşilova başta olmak üzere Tefenni, Karamanlı, Göllhisar ve Çavdır anason yetiştiriciliğinin en yoğun yapıldığı ilçelerdir (Baydar, 2022). Türkiye’de anason üretim alanı ve üretim miktarı verilerinin son 4 yılı incelendiğinde en çok üretim alanı (15 317 da) ve üretim miktarına (10 716 ton) 2020 yılında sahip olduğu görülmektedir. Sonraki yıllarda ise bu değerlerin giderek azaldığı gözlemlenmiştir (Anonim, 2023a).

Farklı ekolojik koşullarda bitkiler çeşitli stres faktörlerine maruz kalabilmektedirler. Bundan dolayı bitkilerin verim ve kalite özellikleri değişebilmektedir. Bu yüzden bitkilerin üretimi ve birim alandan verimin arttırılabilmesi için bölgelere uygun genotip/genotiplerin belirlenebilmesi amacıyla adaptasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir (Balcı & Keleş, 2019).

Türkiye’de tıbbi-aromatik bitkiler arasında yer alan anasonun, Tokat’ta henüz ticari amaçlı yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Literatür araştırmalarına göre Karadeniz bölgesinde yer alan Tokat ilinde bu bitkinin yetiştirmeye uygun olabileceği ve bölgedeki üreticiler için alternatif bir ürün olabileceği düşünölmektedir. Bu doğrultuda, çalışmada bazı anason genotiplerinin Tokat ekolojik şartlarında verim ile kalite özelliklerinin belirlenmesi ve bölgeye uygun genotip/genotiplerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu çalışma ile anason yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılabilieceği, ileride yapılacak olan adaptasyon çalışmalarında zemin oluşturabileceği düşünölmektedir. Bundan dolayı Tokat ekolojik şartlarında bazı anason genotiplerinin performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Anason maydanozgiller (*Apiaceae*) familyasına ait 50-60 cm uzunluğunda, beyaz çiçekli, tek yıllık otsu bir bitkidir. Çiçekleri şemsiye şeklinde olup meyveleri ters armut biçiminde, kısa saplı, gri-yeşil veya yeşilimsi-sarı renkli ve üzeri tüylü bir yapıya sahiptir. Anasonun (*Pimpinella anisum* L.) anavatanının Doğu Akdeniz olduğu görüşünün yaygın olmasıyla birlikte Güneybatı Asya veya Uzakdoğu kökenli olduğuna dair görüşlerde bulunmaktadır. Günümüzde önemli anason üreticilerinin Hindistan ve Çin'in olması bu görüşü destekler niteliktedir.(Ayhan & Altınkaynak, 2022).

Dünyada anasonun kullanım miktarı her geçen gün artmaktadır. Anason meyvelerinden elde edilen uçucu yağının (*Oleum anisi*) eczacılıkta kullanılmasından dolayı ticari öneme sahiptir. Bu nedenle, Asya, Afrika ve Avrupa'da tarımı yapılan ilk bitkilerdendir (Ayhan & Altınkaynak, 2022).

Anasonun birçok kullanım alanı mevcuttur. Anason başta tıp ve eczacılık olmak üzere içecek endüstrisinde, gıda sanayisinde, temizlik, parfümeri ve kozmetik alanlarında ve hayvan yemi üretiminde kullanılmaktadır. Anasonun tohumundan elde edilen uçucu yağ ilaç olarak; gaz giderici, hafif balgam söktürücü olarak tedavi amaçlı kullanılmasının yanı sıra gıda maddesi ve baharat olarak hamur işlerinde, çöreklerde ve marmelatlarda da kullanımı mevcuttur (Boztaş, 2018). Bazı Avrupa ülkelerinde ise bitkinin yeşil yaprakları ve sürgünleri salatalarda lezzet vermesi amacıyla garnitür olarak da kullanılmaktadır. Anason uçucu yağı içecek endüstrisinde ise tat düzenleyici ve koku vermesi amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanında anason bazı içkilerin hazırlanmasında kullanılmaktadır. Örneğin, Türk içkisi: Rakıda, Yunan içkisi: Ouzoda, Fransız likörü: Pernod, Pastis, Anisette (Bütün, 2016). Türkiye'de ise anason daha çok rakı üretiminde kullanılmaktadır (Yıldırım, 2010). Damıtılmış alkollü içki pazarında rakının önemli bir yeri bulunmaktadır. İç tüketime arz edilen yerli ve ithal içkilerin yaklaşık %80'lik, ihraç edilenlerin % 95'lik kısmını rakı oluşturmaktadır (Yıldırım, 2010).

Dünyada ve Türkiye'de anasonun kullanım amacı genellikle meyvelerinde bulunan uçucu yağdır. Anason tohumlarında %8-16 sabit yağ, %1.5-3.5 uçucu yağ, %15-25 protein mevcuttur (Baydar, 2022). Anason uçucu yağı metil kavikol (estragol), γ -himakalen, anisaldehit, α -zingiberen, β -himakalen ve anetol gibi bileşenleri içermektedir (Ullah ve

ark., 2015). Anasonun en önemli uçucu yağ bileşeni ise trans-anethol (%80-90)'dur. Anasonun kendine has olan kokusunu trans-anethol vermektedir. Anasonda uçucu yağ miktarı kullanılan bitkinin orijinine ve yetiştirildiği bölgenin çevre koşullarına göre değişiklik göstermektedir (Karaç, 2017).

Anason, Türkiye'de uzun yıllardan beri tarımı yapılan tıbbi-aromatik bitki olup, yurtiçi tüketiminin yanında dışsatımı yapılan bitkilerin başında gelmektedir (Şahin,2013). Önemli bir anason yetiştiricisi olan Türkiye dünya çapında yaklaşık 40 ülkeye anason ihracatı yapmaktadır (Boztaş, 2018).Türkiye'nin anason ihracatı dünya ihracatının %3'ünü temsil etmekte ve dünya ihracatında 8. sırada yer almaktadır. 2023 yılında toplam 17 127 ton ve 58 milyon 435 bin ABD doları değerinde anason ihracatı yapılmıştır. Anason ihracatı yapılan ülkeler arasında ilk üç sırada Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan ve Bangladeş bulunmaktadır (Anonim, 2023b).

Türkiye'de anason üretimi ve ekim alanlarında istikrarlı bir artış veya azalış bulunmamaktadır. Anason tarımı başta Burdur olmak üzere Denizli, Antalya, Afyonkarahisar, Muğla, Konya, Uşak, İzmir ve Kütahya illerinde yapılmaktadır. TÜİK, 1990 yılından itibaren anason üretim verilerini kayıt altına almaktadır. Türkiye'de anason bitkisinde 2020 yılında 155 317 dekar alanda 10 716 ton üretim, 2021 yılında 110 712 dekar alanda 6 936 ton üretim, 2022 yılında 87 616 dekar alanda 5 878 ton üretim ve 2023 yılında ise 60 244 dekar alanda 4 521 ton üretim gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2023a). Uzun yıllardan beri Türkiye'de tarımı yapılan bir bitki olmasına rağmen, anason ekim alanları ve üretim miktarlarında düşüş yaşandığı görülmektedir (Anonim, 2022)

Anason bitkisinin üretiminin düşük olması tarımının gelişmemesinin nedenleri, anason üreticilerinin çoğunlukla tohumluk olarak köy popülasyonlarını kullanmaları, anason üretiminde çoğunlukla küçük aile işletmeciliği şeklinde yapılması, üreticilerin verimli ve yüksek kaliteli tohumluğa erişememesi, üretim şekli, gübreleme, zirai mücadele gibi konularda yeterli bilgiye sahip olunmaması, anasonun alışı ve satış fiyatlarında sürekli dalgalanmaların olması ve yıllara göre getirisinin değişmesi şeklinde sıralanabilir.

Adaptasyon, bir organizmanın belli bir bölgede yaşayabilme ve üreyebilme kapasitesidir. Birçok alanda ürünlerinden faydalandığımız bitki türlerinin adaptasyonu farklı bir şekilde de yorumlanabilir. Çünkü bu bitkilerin adaptasyonu, üretimi en yüksek seviyeye ulaştırmak için düzenlenir. Gerek kültürü yapılan ve gerekse yabancı türler için

adaptasyon, birbirini takip eden her türlü yaşamsal faaliyetlerin, iklim ve toprak koşullarına uygun olması anlamına gelmektedir. Bu durum bitkilerin herhangi bir olumsuz durum karşısında en az seviyede zarar görmesine etki etmektedir (Taş, 2000).

Doğramacı ve Arabacı (2010), Aydın ekolojik koşullarında organik ve inorganik gübre uygulamalarının anason çeşit ve ekotiplerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada üç farklı anason ekotipi ve bir tescilli çeşit (Göhlisar) kullanmışlardır. Çalışmada; bitki boyu, bitkide dal sayısı, bitki başına şemsiye sayısı, şemsiyedeki tohum sayısı, tane verimi ve bin tane ağırlığı değerlerini incelemişlerdir. Elde ettikleri değerler sonucunda üç farklı anason ekotipinde organik gübrenin ve organik- inorganik gübre kombinasyonunun olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldırım (2010), Tekirdağ koşullarında anasonun tohum verimi, bitkisel özellikleri ve bazı kalite kriterlerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, genotiplerin çimlenme- çıkış süresinin 15.00-19.33 gün, çiçeklenme süresinin 73.67-80.33 gün, olgunlaşma süresinin 111.67-118.33 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca, bitki boyunun 33.73-39.73 cm, çiçekte meyve dalı sayısının 78.67-151.90 adet, bitkide şemsiye sayısının 5.57-7.97 adet, şemsiyede meyve sayısının 140.87-240.41 adet, 1000 tane ağırlığının 2.63-3.57 g, tohum veriminin 27.02-32.52 kg/da ve uçucu yağ oranının %2.4 ile %3.9 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Şahin (2013), yaptığı çalışmada, kimyon (*Cuminum cyminum* L.), rezene (*Foeniculum vulgare* L.), kişniş (*Coriandrum sativum* L.), çemen (*Trigonella foenum-graceum* L.), çörekotu (*Nigella sativa* L.) ve anason (*Pimpinella anisum* L.) bitkilerinde farklı ekim zamanlarının verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Tohum veriminde elde ettiği değerlerin anasonda 2.75-17.71 kg/da, çemende 14.06-143.15 kg/da, çörekotunda 3.81-93.53 kg/da, kişnişte 16.34-108.90 kg/da ve rezenede 3.96-23.81 kg/da olduğunu tespit etmiştir. Uçucu yağ veriminde elde ettiği değerlerinde anasonda 2.45-4.10, kişnişte (%) 0.20-0.60 ve rezenede (%) 3.14-6.00 aralığında olduğunu bildirmiştir.

Ullah ve Honermeier (2013), Almanya’da iki farklı ekolojik koşulda (Gross-Gerau ve Giessen) üç anason çeşidinin ekim tarihi ve bitki yoğunluğunun fenoloji, meyve verimi ve uçucu yağ kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla üç tarla denemesi

yürütmüşlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre 1 Nisan'da ekilen anason tohumlarının, iki hafta gecikmeli ekilen anason tohumlarına göre daha yüksek meyve verimine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Ekim tarihinin gecikmesi, dal/bitki, şemsiye/bitki, ve bin tane ağırlığı gibi parametreleri etkilediği ve bu parametrelerdeki değerlerin azaldığını belirtmişlerdir. Meyve veriminin m²'deki bitki yoğunluğuyla ilişkili olduğunu ve m²'deki bitki yoğunluğu arttıkça meyve veriminin düştüğünü, dal/bitki, şemsiye/bitki, meyve/bitki ve 1000 tane ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Bunun yanında anason tohumlarının uçucu yağ konsantrasyonlarının da farklı bitki yoğunluklarında etkilendiğini belirtmişlerdir. Anasonun başarılı bir şekilde yetiştirilebilmesi için, toprak şartlarının da göz önüne alınarak Nisan ayında mümkün olabildiğince en erken zamanda m²'ye 50-200 bitki olacak şekilde ekiminin yapılması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Acımovic ve ark., (2014), anason tohumunun temel özellikleri (bin tohum ağırlığı, çimlenme enerjisi ve toplam çimlenme) ile uçucu yağ içeriği ve kalitesi üzerine farklı toprak ile iklim koşullarının etkisini belirlemek amacıyla iki yetiştirme sezonu boyunca 3 lokasyonda tarla denemeleri yürütmüşlerdir. Yaptıkları çalışmada anasonun temel karakter değerlerinin, hava koşullarının tohum gelişimi için daha uygun olduğu sıcak ve kurak yıllarda, ılıman koşulların olduğu yıllara oranla önemli ölçüde daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, kuru ve sıcak yıla kıyasla ılıman yılda önemli ölçüde daha yüksek bir uçucu yağ konsantrasyonunun biriktiğini bildirmişlerdir. Bu durumun, meyve oluşumu ile uçucu yağların sentezlenmesinin daha uzun sürmesine ve iklim koşullarının daha iyi olmasına bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Kuraklığın anason bitkisinin bin tane ağırlığı, çimlenme enerjisi, toplam çimlenme oranı ile uçucu yağ içeriğinde önemli düzeyde azalmaya neden olduğu sonucuna varılabileceğini bildirmişlerdir.

Ullah ve ark., (2015), yaptıkları çalışmada anason yetiştiriciliğinde farklı sıra aralıklarının (15, 25 ve 37,5 cm) ve tohum oranlarının (6, 12 ve 24 kg/ha) tohum verimi ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlarda, bitki boyunun, bitki başına ana dal sayısının, bitki başına şemsiye sayısının, 1000 tane ağırlığının ve tohum veriminin her iki sezonda da farklı sıra aralıklarından önemli ölçüde etkilenmediğini belirtmişlerdir. Bunun yanında 37.5 cm sıra aralığında yetişen bitkilerde ise her iki yılda da önemli oranda daha yüksek tohum verimi ve tohum ağırlığı elde ettiklerini bildirmişlerdir. Tohum oranları

bakımından ise daha az tohum oranı ile yetişen bitkilerde ana dal sayısı, şemsiye, tohum ve bitki başına tohum ağırlığı gibi parametrelerde daha yüksek değerler elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Karaç (2017) tarafından Kahramanmaraş'ın ekolojik koşullarında yapılan araştırmada, belirli anason popülasyonlarının verim ve kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Araştırmada, bitki boyu, bitkide dal sayısı, meyveli dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyedeki meyve sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tane ağırlığı, tohum verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi gibi parametreler incelenmiştir. Elde edilen veriler sırasıyla; bitki boyu 46.8-60.3 cm, bitkide dal sayısı 4.6-6.4 adet, meyveli dal sayısı 9.4-14.8 adet, şemsiye sayısı 10.8-13 adet, şemsiyedeki meyve sayısı 125.5-143.3 adet, bitki başına tohum verimi 0.42-3.77 g, bin tane ağırlığı 15-135 kg, uçucu yağ oranı %2.36-3.23 ve uçucu yağ verimi 11-3.56 l/da olarak rapor edilmiştir.

Doğan (2018), anason popülasyonlarında verim ve kalite ile genetik ilişkilerin incelenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Yürüttüğü çalışmada Afyonkarahisar, Burdur, Eskişehir, Antalya, Denizli, İzmir, Kütahya ve Muğla popülasyonlarını kullanmıştır. Çalışmada kullandığı popülasyonların bitki boyu, dal sayısı, bin tane ağırlığı, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda elde ettiği değerlerin sırasıyla, 32.13-40.33 cm, 3.30-4.56 adet/bitki, 2.56-3.57 g, %1.21-3.88 ve 0.46-1.15 l/da aralığında değiştiğini belirtmiştir.

Çakır (2018), Bornova'daki ekolojik koşullarda bazı anason hatlarının verim ve kalite özelliklerini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, dört farklı kökenden (Madrid, Özel Sektör, Çeşme ve Suriye) seçilen 11 anason hattı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, bitki boyunun 42.00-49.00 cm, bitkide dal sayısının 5.25-8.75 adet/bitki, meyveli dal sayısının 5.02-6.22 adet/bitki, şemsiye sayısının 6.5-11 adet/bitki, bin tane ağırlığının 3-4 g, uçucu yağ oranının %2-3 aralığında olduğunu belirtmiştir.

Katar ve ark.,(2021) Eskişehir'in ekolojik koşullarında farklı anason popülasyonlarının verim ve verim bileşenlerini karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda, incelenen tüm parametrelerde 1000 tane ağırlığı (g) hariç önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan popülasyonlarda (Çeşme), en yüksek tohum verimi 80.56 kg/da

ve en yüksek uçucu yağ verimi 2.22 l/da olarak belirlenmiştir. Ayrıca, elde edilen uçucu yağ oranının %2.67 ile %2.92 arasında değiştiği saptanmıştır.

Karabulut ve ark., (2022) Bornova ekolojik şartlarında yürüttükleri çalışmada, farklı ekim sıklıklarının anason bitkisinin verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla sıra arası mesafeleri 30, 40 ve 50 cm olarak belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, bitki boyu, bitkide dal sayısı, meyveli dal sayısı, şemsiye sayısı, bin dane ağırlığı, biyolojik verim ve tohum verimi değerlerini sırasıyla; 44.3-46.3 cm, 6.5-7.2 adet/bitki, 5.5-6.1 adet/bitki, 6.9-7.8 adet /bitki, 1.81-2.11 g, 133.5-177.8 kg/da ve 133.5-177.8 kg/da aralığında değiştiğini tespit etmiştir. Yaptıkları istatistiksel analizler sonucunda, farklı ekim sıklıklarının bitki boyu, dal sayısı, meyveli dal sayısı ve şemsiye sayısı üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte, bin dane ağırlığı, biyolojik verim ve tohum verimi gibi diğer özellikler üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu ve bu özelliklerin ortalamaları arasında farklılıkların bulunduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, tüm incelenen özellikler açısından, sıra arası mesafenin 30 cm'den 50 cm'ye artmasıyla birlikte elde edilen değerlerde genel bir düşüşün gözlemlendiği ifade edilmiştir.

Gedik ve Akgul (2023), yaptıkları çalışmada azotlu gübrelemenin anason bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada iki farklı anason popülasyonu (İzmir ve Konya) ve altı farklı azotlu gübre dozu (0, 30, 60, 90, 120, 150 kg/ha) kullanmışlardır. Farklı azot dozu uygulamalarında yetiştirdikleri anasonun bitkisel özellikleri incelediklerinde; bitki boyu 41.7- 42.7 cm, toplam dal sayısı 10.6-12.5 adet/bitki, meyve dalı sayısı 4.8-5.3 adet/bitki ve şemsiye sayısı 8.1-9.6 adet/bitki değerlerini elde etmişlerdir. Verim ve kalite özelliklerini incelediklerinde ise tohum verimi 351-400 kg/ha, 1000 tohum ağırlığı 2.8-3.5 g, protein içeriği %15.3-17.8, sabit yağ içeriği %15.1- 16.3, sabit yağ verimi 55.2-64.9 kg/ha, uçucu yağ oranı %1.7-2.3 ve uçucu yağ veriminin 5.8-8.9 l/ ha arasında değiştiğini bildirmişlerdir. İnceledikleri tüm parametreler içerisinde bitki boyu hariç genel olarak azot dozlarındaki artışla birlikte etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Lončar ve ark., (2024), yaptıkları çalışmada iklim koşullarının Apiaceae meyvelerinden, özellikle kişniş (*Coriandrum sativum* var. *microcarpum*), anason (*Pimpinella anisum*) ve Frenk kimyonundan (*Carum carvi* var. *annuum*) elde edilen uçucu yağların kalitesi

zerindeki etkisi belirlemek için Sırbistan'da  farklı lokasyonda  yıl üst üste araştırma yapmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, genel olarak iklim koşullarının kişniş, anason ve Frenk kimyonu yetiştiriciliği ile uçucu yağ kalitesini önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Araştırmanın Yeri

Araştırma 2023 yılı Tokat ekolojik şartlarında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında yürütülmüştür.

3.2. Araştırma Materyali

Araştırmada bitki materyali olarak 13 farklı genotip kullanılmıştır. Kullanılan genotipler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan genotipler

Sıra No	Genotipler	Temin Edildiği Yer	Tohum Grubu
1	Ege53	Mey İçki Sanayi ve Ticaret A.Ş	Tescilli Çeşit
2	Yeni 37	Mey İçki Sanayi ve Ticaret A.Ş	Tescilli Çeşit
3	Altın 8	Mey İçki Sanayi ve Ticaret A.Ş	Tescilli Çeşit
4	Sultandağı	Afyonkarahisar	Popülasyon
5	Tefenni	Burdur	Popülasyon
6	Çaylı Köyü	Burdur	Popülasyon
7	Acıpayam	Denizli	Popülasyon
8	Honaz	Denizli	Popülasyon
9	Suriye	Özel Sektör	Popülasyon
10	Seydikemer	Muğla	Popülasyon
11	Söngüt/Çardak	Denizli	Popülasyon
12	Çukurcak Köyü	Afyonkarahisar	Popülasyon
13	Denizli Yerli	Denizli	Popülasyon

Araştırmada kullanılan genotiplerin çimlenme oranlarına ait değerler izelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan genotiplerin çimlenme oranları (%)

Sıra No	Genotipler	imlenme Oranları (%)
1	Ege 53	70
2	Yeni 37	60
3	Altın 8	90
4	Sultandağı	40
5	Tefenni	40
6	aylı Köyü	90
7	Acıpayam	70
8	Honaz	60
9	Suriye	90
10	Seydikemer	80
11	Söngüt/ardak	80
12	Çukurcak Köyü	80
13	Denizli Yerli	70

3.3. Araştırma Yerinin İklım ve Toprak zellikleri

Çalışmanın yapıldığı bölgenin iklim verileri Tokat Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği Tokat iline ait 2023 yılı ve uzun yıllar ortalama değerleri izelge 3.3’te sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü bölgedeki uzun yıllar (1970-2023) ve vejetasyon dönemine (2023) ait iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıllar	2023	Uzun Yıllar	2023	Uzun Yıllar	2023
Mart	7.5	9.5	41.2	45.4	60.2	66.6
Nisan	12.6	12.4	52.2	118.3	58.6	66.9
Mayıs	16.6	15.6	61.9	52.8	61.9	64.8
Haziran	20.1	20.3	42.2	74.5	61.1	66.4
Temmuz	22.8	22.3	13.1	41.3	58.2	57.5

Kaynak: Tokat Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Araştırmanın yürütüldüğü vejetasyon dönemi iklim verileri uzun dönem verileriyle kıyaslandığında sıcaklık değerlerinde uzun yıllara göre çok küçük farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı yıl özellikle Nisan (118.3 mm), Haziran (74.5 mm) ve Temmuz (41.3 mm) aylarında toplam yağışın uzun yıllara göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Ortalama nispi nem ise vejetasyon dönemindeki yağışların fazla olmasına bağlı olarak uzun yıllara göre daha yüksek olmuştur.

Çalışma alanının çeşitli bölgelerinden 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin analizi Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/ Ankara, Toprak Kalite ve Verimlilik Laboratuvarında yapılmıştır. Denemeye ait toprak verilerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Çalışma alanına ait toprak analiz sonuçları

Bünye	Organik madde (%)	Toplam tuz (mS/cm)	pH	Kireç (CaCO ₃) (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Kumlu- tınlı	1.3	0.01	8.02	11.55	8.7	49

Denemenin yürütüldüğü toprağın kumlu-tınlı, hafif alkali, kireçli ve tuzsuzdur. Bitkilerde alınabilir fosfor az, potasyum miktarı bakımından yeterli ve organik madde miktarı bakımından ise fakir düzeydedir (Kaçar, 2012).

3.4.Yöntem

Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede her parsel, 5 metre uzunluğunda 4 sıra halinde düzenlenmiş olup, sıra arası mesafe 40 cm olarak belirlenmiştir. Parseller arası boşluk bırakılmamıştır. Bloklar arası mesafe 1.5 metre bırakılmıştır ve blokların her iki başına ikişer sıra kenar tesiri ekilmiştir. Ekimler; ekim derinliği 1-2 cm ve ekim sıklığı metrekarede 200 bitki olacak şekilde 11 Mart 2023 tarihinde elle yapılmıştır. Ekim öncesi 4 kg/da azot, 4 kg/da fosfor, 4 kg/da potasyum NPK 15-15-15 formunda ve çiçeklenme öncesi üst gübre olarak 2 kg/da azot üre formunda uygulanmıştır. Yetiştirme dönemi içerisinde gerekli görüldükçe yabancı ot mücadelesi çapa ile yapılmıştır. Çalışma sulamasız şartlarda yürütülmüştür. Araştırma süresince herhangi bir hastalık veya zararlıya rastlanmadığından, herhangi bir mücadele yöntemi uygulanmamıştır. Olgunlaşan anason çeşit ve popülasyonlarının hasat işlemleri Temmuz ayının sonuna doğru elle köklerinden sökülerek bağ haline getirilip numaralandırılarak etiketlenmiştir. Bağ haline getirilip etiketlenen anason çeşit ve popülasyonlarında tohum kaybını engellemek için naylon örtülerin üzerine konulmuş, kurutma alanına götürülmüştür. Kuruma işlemi tamamlanan anason tohumları naylon örtüler üzerinde silkelenecek dökülüp ayrıştırılmıştır. Ardından, geriye kalan atık materyaller ise kalın ve ince eleklerden geçirilerek temizlenmiştir. Temizlenen anason tohumları uygun bir şekilde etiketlenmiş ve paketlenmiştir.

3.4.1. İncelenen Gözlemler

Aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler, Yıldırım (2010) ve Karaç (2017)'nin yöntemlerine göre gerçekleştirilmiştir.

Çıkış Süresi (gün): Çalışmanın ekim zamanından itibaren, parseldeki bitkilerin %50'sinin toprak yüzeyine çıkış yaptığı zamana kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Çiçeklenme Süresi (gün): Çıkıştan itibaren parseldeki bitkilerin %50'sinde çiçeklenmenin görüldüğü döneme kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Olgunlaşma Süresi (gün): Çıkıştan itibaren bitki üzerindeki yaprakların aşağıdan yukarıya doğru %80'ninin sarardığı döneme kadar geçen gün süresi olarak belirlenmiştir

Bitki Boyu (cm): Olgunluk dönemine ulaşan bitkiler arasından, her parselde rastgele seçilen 10 bitkide, ana sap üzerinde toprak yüzeyi ile en yüksek meyve arasındaki mesafenin santimetre cinsinden ölçülmesi ve bu değerlerin ortalamasının alınmasıyla belirlenmiştir.

Bitkide Dal Sayısı (adet): Her parselde rastgele seçilen 10 örnekte, dal sayıları tek tek sayılmış ve elde edilen değerlerin ortalaması hesaplanmıştır.

Bitkide Meyve Dal Sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide, meyve dal sayısı adet olarak sayılarak ortalaması hesaplanmıştır.

Bitkide Şemsiye Sayısı (adet): Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide, şemsiye sayısı adet olarak sayılıp ortalaması alınmıştır.

Şemsiyedeki Meyve Sayısı (adet): Her parselden tesadüfen belirlenen 10 bitkide, şemsiye üzerindeki meyveler sayılarak ortalaması alınmıştır.

Bitki Başına Tohum Verimi (g): Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin tohum veriminin her biri gram olarak tartılıp ve bu değerlerin ortalamasının alınmasıyla hesaplanmıştır.

Bin Tane Ağırlığı (g): Her bir parsele ait tohumlardan 4x100'lük gruplar alınarak, ağırlıkları hassas terazi ile tartılıp (g), ortalamaları 10 ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Dekara Tohum Verimi (kg/da): Her bir parseldeki bitkilerin, kenar tesirleri atıldıktan sonra tamamı hasat edilerek tohumlar tartıldı ve elde edilen değerler parsel alanı üzerinden kg/da olarak dekara tohum verimi hesaplanmıştır.

Uçucu Yağ Oranı (%) : Her parsele ait tohumlardan alınan 100 gramlık numuneler, Neo-Clevenger cihazı kullanılarak su distilasyonu yöntemiyle analiz edilmiştir.

Uçucu Yağ Verimi (l/da): Uçucu yağ oranı, dekara tohum verimi ile çarpıldıktan sonra 100'e bölünerek hesaplanmış ve sonuç litre/da birimiyle ifade edilmiştir.

3.4.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen değerler, JMP 13 istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre analiz edilmiştir. Her bir özellik için varyans analizi gerçekleştirilmiş ve gruplamalar Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. (Kurt ve Kınay, 2021).



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Çıkış Süresi (gün)

Tokat ekolojik şartlarında yetiştirilen anason genotiplerinin çıkış sürelerine ait veriler Çizelge 4.1’de ve Şekil 4.1’de sunulmuştur. Anason genotiplerinin çıkış sürelerinin 30-33 gün arasında değiştiği ve ortalama çıkış süresinin 31 gün olduğu belirlenmiştir.

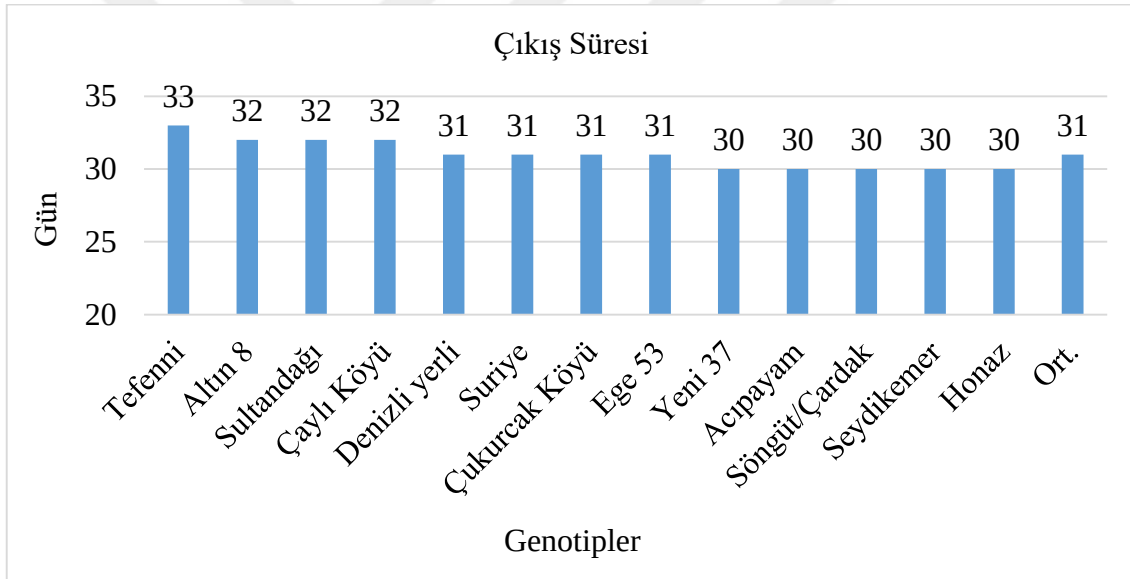
Çizelge 4.1. Anason genotiplerinin çıkış sürelerine ait değerler (gün)

Genotipler	Çıkış Süresi (gün)
Tefenni	33
Altın 8	32
Sultandağı	32
Çaylı Köyü	32
Denizli yerli	31
Suriye	31
Çukurcak Köyü	31
Ege 53	31
Yeni 37	30
Acıpayam	30
Söngüt/ Çardak	30
Seydikemer	30
Honaz	30
Ortalama	31

Yeni 37, Acıpayam, Söngüt/ Çardak, Seydikemer ve Honaz genotiplerinde (30 gün) en kısa çıkış süresi görülürken, en geç çıkış süresi Tefenni genotipinde (33 gün) görülmüştür. Araştırmada Denizli Yerli, Suriye, Çukurcak Köyü ve Ege 53 genotipi ortalama çıkış süresi (31 gün) değerini gösterirken Tefenni (33 gün), Altın 8, Sultandağı ve Çaylı Köyü (32 gün) genotipleri ortalama çıkış süresinin üzerinde bir değer göstermiştir (Şekil 4.1).

Bitkilerin temel yaşam döngüleri içerisinde tohum çimlenmesi, önemli bir gelişim dönemi olup tüm gelişim dönemlerini etkileyebilmektedir. Tohumun çimlenebilmesinde ilk olarak tohum olgunluğu, genetik ve çevresel faktörler etkili olmaktadır. Tohumda

çimlenme olayının gerçekleşebilmesi için embriyonunun canlı olması ve çimlenme yeteneğinin bulunması gerekir. Bunun yanında tohumun uygun çevre koşulları içerisinde olması ve çimlenmeyi engelleyecek iç faktörlerin olmaması gerekir. Çevresel faktörler içerisinde su, oksijen, sıcaklık ve ışığın önemli bir yeri bulunmaktadır. Tohumun bulunduğu ortamda çimlenebilmesi için bu faktörlerin uygun düzeyde olması gerekmektedir. Çimlenme için uygun koşullar oluşmadığında tohumun çimlenme hızı düşer veya çimlenme yeteneğini kaybeder. Bu durumda bitkinin çıkışını olumsuz yönde etkiler (Erkul & Ülger, 2024). Çalışmada çıkış süresinde görülen farklılıkların, kullanılan genotiplerin; çimlenme oranlarının farklılığı, tohum kabuğunun kalınlığı ve tohum kabuğunun su geçirgenliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Şahin, 2013; Akkan, 2016; Bütün, 2016; Karaç, 2017).



Şekil 4.1. Anason genotiplerinin çıkış sürelerine ait değerler (gün)

4.2. Çiçeklenme Süresi (gün)

Anason genotiplerinin çiçeklenme sürelerine ait değerler Çizelge 4.2’de ve Şekil 4.2’ de verilmiştir. Çalışmada elde edilen değerler incelendiğinde anason genotiplerine ait çiçeklenme sürelerinin 65-71 gün arasında değiştiği ve ortalama çiçeklenme süresinin 68 gün olduğu görülmüştür.

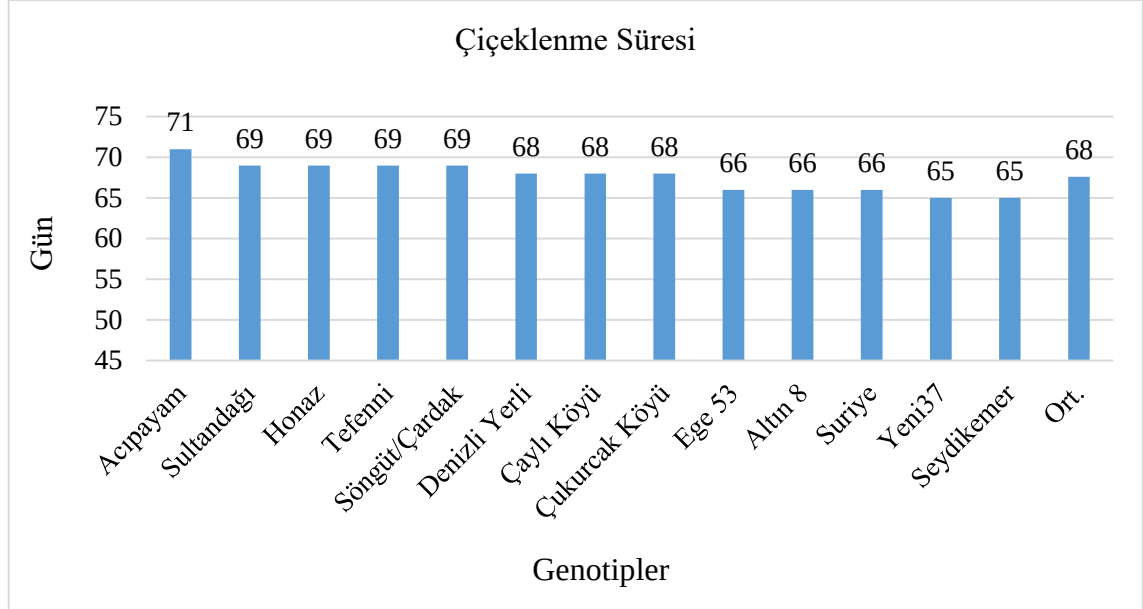
Çizelge 4.2. Anason genotiplerinin çiçeklenme sürelerine ait değerler (gün)

Genotipler	Çiçeklenme Süresi (gün)
Acıpayam	71
Sultandağı	69
Honaz	69
Tefenni	69
Söngüt/ Çardak	69
Denizli Yerli	68
Çaylı Köyü	68
Çukurcak Köyü	68
Ege 53	66
Altın 8	66
Suriye	66
Yeni37	65
Seydikemer	65
Ortalama	68

Yeni 37 ve Seydikemer genotipi (65 gün) en kısa çiçeklenme süresini gösterirken, Acıpayam genotipi (71 gün) ise en uzun çiçeklenme süresini gösterdiği tespit edilmiştir. Denizli Yerli, Çaylı Köyü ve Çukurcak Köyü (68 gün) ortalama çiçeklenme süresini gösterirken, Acıpayam (71 gün), Sultandağı, Honaz ve Tefenni (69 gün) ortalama çiçeklenme süresinin üzerinde değer göstermişlerdir. Ege 53, Altın 8, Suriye (66 gün), Yeni 37 ve Seydikemer (65 gün) genotipleri ise ortalama çiçeklenme süresinin altında değer göstermişlerdir (Çizelge 4.2).

Çiçeklenme süresi, bitkilerin yaşam döngüsünde önemli bir aşamadır ve bu süreyi etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bitkilerin genetik yapıları, çiçeklenme süresini belirleyen başlıca etmenlerden biridir. Farklı genotipler, farklı büyüme hızlarına ve çiçeklenme zamanlarına sahip olabilir. Ayrıca, farklı genotiplerin belirli çevresel koşullara uyum sağlama yetenekleri de çiçeklenme süresini etkileyebilir. Sıcaklık, bitkilerin gelişiminde önemli bir rol oynar. Düşük veya yüksek sıcaklıklar, çiçeklenme süresini geciktirebilir ya da hızlandırabilir. Toprağın yapısı, besin maddeleri ve su tutma kapasitesi de bitkilerin çiçeklenme süresini etkileyen faktörler arasındadır (Özcan, 2020).

Çalışmada gözlemlenen çiçeklenme süresi farklılıkların, kullanılan genotiplerin genetik yapıları ve belirli çevre koşullarına uyum sağlama yeteneklerindeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Yıldırım, 2010; Akkan, 2016; Bütün, 2016; Karaç, 2017).



Şekil 4.2. Anason genotiplerinin çiçeklenme sürelerine ait değerler (gün)

4.3. Olgunlaşma Süresi (gün)

Araştırmadaki anason genotiplerinin çıkış sürelerine ait değerler Çizelge 4.3'te ve Şekil 4.3'te verilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde anason genotiplerinin olgunlaşma sürelerinin 97-102 gün arasında değiştiği ve ortalama olgunlaşma süresinin 100 gün olduğu görülmektedir.

Araştırmada Seydikemer genotipi 97 gün ile en kısa olgunlaşma süresini gösterirken Honaz ve Söngüt/ Çardak genotipleri ise 102 gün ile en uzun olgunlaşma süresini göstermişlerdir. Ege 53, Acıpayam, Çukurcak Köyü ve Sultandağı genotipleri 100 gün ile ortalama olgunlaşma süresine sahip olmuşlardır. Çaylı Köyü (99 gün), Suriye (99 gün), Yeni 37 (98 gün), Tefenni (98 gün) ve Seydikemer (97 gün) genotipleri ortalama olgunlaşma süresinin altında değer gösterirken Honaz (102 gün), Söngüt/ Çardak(102 gün), Altın 8 (101 gün) ve Denizli Yerli (101 gün) genotipleri ortalama olgunlaşma süresinin üstünde değer göstermiştir (Çizelge 4.3).

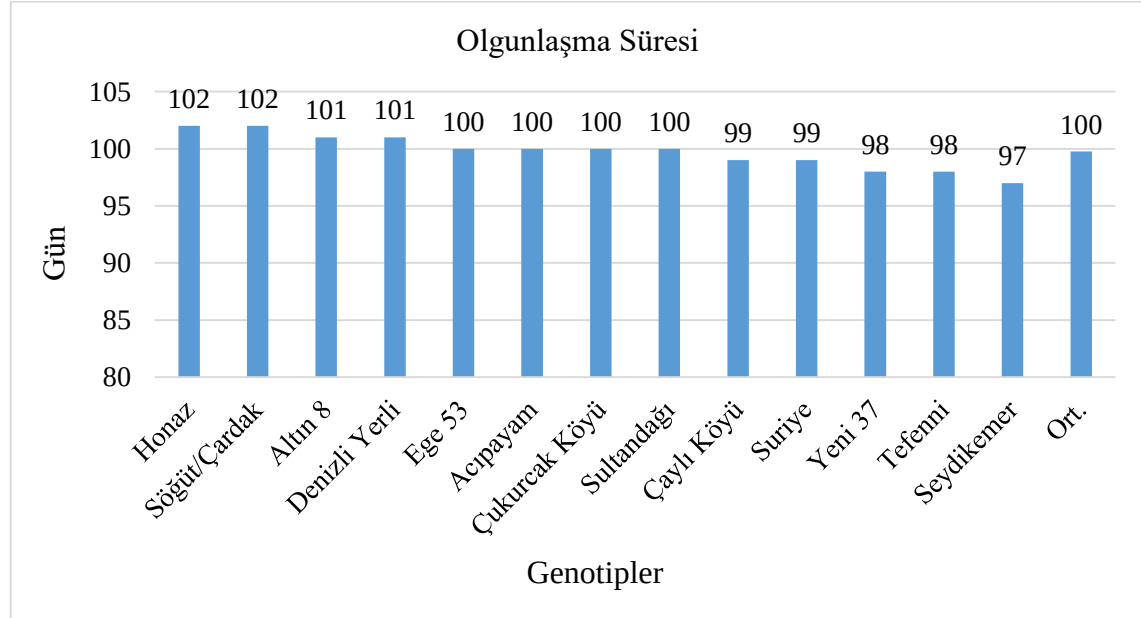
Çizelge 4.3. Anason genotiplerinin olgunlaşma sürelerine ait değerler (gün)

Genotipler	Olgunlaşma Süresi (gün)
Honaz	102
Söğüt/ Çardak	102
Altın 8	101
Denizli Yerli	101
Ege 53	100
Acıpayam	100
Çukurcak Köyü	100
Sultandağı	100
Çaylı Köyü	99
Suriye	99
Yeni 37	98
Tefenni	98
Seydikemer	97
Ortalama	100

Olgunlaşma süresi, bitkilerin büyüme ve gelişme süreçlerinde kritik bir aşamadır. Bitkilerin genetik yapıları, olgunlaşma süresini belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Bundan dolayı farklı genotipler, farklı büyüme hızlarına ve olgunlaşma zamanlarına sahip olabilirler. Sıcaklık, bitkilerin olgunlaşma süresini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Yüksek sıcaklıklar bitkilerin metabolik aktivitelerini hızlandırır. Bu durum fotosentez ve solunum gibi faaliyetlerin hızlanmasına neden olarak bitkilerin daha hızlı olgunlaşmasını sağlar. Düşük sıcaklıklar ise bitkilerin metabolik aktivitelerini yavaşlatır. Bu durumda bitkilerin büyüme ve gelişim süreçlerini geciktirir, olgunlaşma süresini uzatır. Düzenli ve yeterli yağış, bitkilerin su ihtiyacını karşılayarak büyümesini ve gelişmesini sağlar. Bu durum, bitkilerin olgunlaşma süresini optimize eder ve daha hızlı olgunlaşmasını sağlar (Özcan, 2020).

Araştırmada gözlemlenen olgunlaşma süresindeki farklılıkların, kullanılan genotiplerin genetik yapılarına, adaptasyon yeteneklerindeki farklılıklara ve vejetasyon süresi içerisinde Temmuz ayında uzun yıllara oranla daha fazla yağışın meydana gelmesinden

kaynaklandığı düşünülmektedir (Yıldırım, 2010; Akkan, 2016; Bütün, 2016; Karaç, 2017).



Şekil 4.3. Anason genotiplerinin olgunlaşma sürelerine ait değerler (gün)

4.4. Bitki Boyu (cm)

Anason genotiplerinin bitki boyu verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te ve bitki boylarına ait ortalama değerler Çizelge 4.5'te ve Şekil 4.4'te sunulmuştur. Anason genotiplerinin bitki boyları arasında istatistiksel olarak fark %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Anason genotiplerinin bitki boylarına (cm) ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	184.677	92.339	17.555
Genotip	12	507.824	42.319	8.046
Hata	24	126.235	5.259	
Genel	38	818.737	21.545	

Araştırmada bitki boylarına ait uzunluklar incelendiğinde 57.60- 69.53 cm arasında değiştiği görülmüştür. Bazı genotipler istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer alsa da en uzun bitki boyuna 69.53 cm ile Acıpayam genotipi sahip olurken bunu Honaz (69.30 cm)

ve Sultandağı (66.40 cm) genotipi takip etmiştir. En kısa bitki boyu ise 57.60 cm ile Seydikemer genotipinde tespit edilmiştir. Acıpayam (69.53 cm). Honaz (69.20 cm), Sultandağı (66.40 cm), Suriye (66.37 cm), Denizli Yerli (65.57 cm), Söngüt/ Çardak (65.10 cm), Çaylı Köyü (64.93 cm) ve Çukurcak Köyü (64.10 cm) genotipi ortalama bitki boyunun (63.98 cm) üzerinde değer göstermiştir. Ege 53 (62.90 cm), Tefenni (61.67 cm), Yeni 37 (59.20 cm), Altın 8 (59.10 cm) ve Seydikemer (57.60 cm) genotipi ortalama bitki boyunun (63.98 cm) altında değer göstermiştir (Çizelge 4.5).

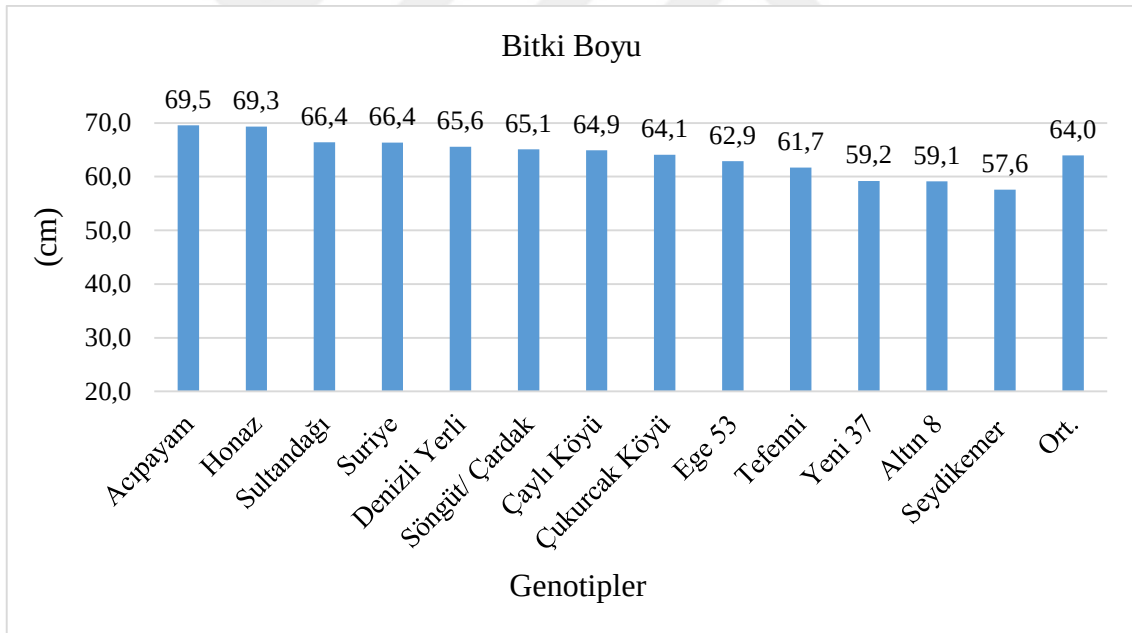
Çizelge 4.5. Anason genotiplerinin bitki boylarına (cm) ait ortalama değerleri ve gruplar

Genotipler	Bitki Boyu (cm)**
Acıpayam	69.53 a
Honaz	69.30 a
Sultandağı	66.40 ab
Suriye	66.37 ab
Denizli Yerli	65.57 abc
Söngüt/ Çardak	65.10 abc
Çaylı Köyü	64.93 abc
Çukurcak Köyü	64.10 abcd
Ege 53	62.90 abcd
Tefenni	61.67 bcd
Yeni 37	59.20 cd
Altın 8	59.10 cd
Seydikemer	57.60 d
Ortalama	63.98

VK (%): 3.58 **p<0.01

Bitki büyümesi esasen genetik faktörlere dayanır, ancak çevresel koşullar da büyük bir etkiye sahiptir. Özellikle sıcaklık, bitki gelişimini önemli derecede etkileyen çevresel faktörler arasında yer alır. Sıcaklıktaki birkaç derecelik değişim bitkilerin gelişimi üzerinde önemli etkilere sebep olur. Bitkiler sıcaklığa enzim düzeyinde tepki verebilirler. Sıcaklığın artmasıyla enzimatik reaksiyonlarında hızı artar. Ancak sıcaklık belli bir seviyeyi aştığında enzimlerin denaturasyonuna neden olur ve buda büyümeyi durdurur (Türk, 2025).

Sulama yapılan alanlarda bitkilerin vejetatif aksamı artar ve bu durum daralan sıra aralıklarıyla birlikte ışık rekabetinin artmasına neden olmaktadır. Bu rekabet bitki boyunda uzamayı teşvik etmektedir (Geçer, 2024). Araştırma susuz şartlarda gerçekleştirilmiş olmasına rağmen bitkilerin vejetatif gelişim gösterdiği Nisan- Haziran aylarındaki yüksek yağış ve uygun sıcaklık koşulları bitkilerin boyca uzamasını sağlamıştır. Bununla birlikte su kısıtlaması durumunda bitki boyunun kısaldığı da ifade edilmiştir (İsotçu, 2016). Anason bitkisinde bitki boyunun, ekim zamanı (Şahin, 2013), kullanılan genotipler (Katar ve ark., 2021) ve genetik özellikler (Doğan, 2018) gibi faktörlere ek olarak, tohumluk miktarı ve sıra arası mesafe (Ullah ve ark., 2015) gibi yetiştirme koşullarından da etkilendiği ifade edilmektedir. Bitki boyu değerlerinde görülen farklılıkların çalışmada kullanılan genotiplerin genetik yapılarına ve vejetasyon süresi içerisinde meydana gelen yağış ve sıcaklıklara bağlı olduğu görülmüştür (Yıldırım, 2010; Akkan, 2016; Karaç, 2017; , Katar ve ark., 2021).



Şekil 4.4. Anason genotiplerinin bitki boylarına (cm) ait ortalama değerleri

4.5. Bitkide Dal Sayısı (adet)

Anason genotiplerinin bitkide dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da, ortalama değerleri Çizelge 4.7'de ve Şekil 4.5'te verilmiştir. Buna göre denemedeki anason genotiplerinin değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Anason genotiplerinin bitkide dal sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	9.6036	4.8018	22.2345
Genotip	12	14.4967	1.2081	5.5939
Hata	24	5.1831	0.2160	
Genel	38	29.2836	0.7706	

Çalışmada, dal sayılarına ait değerlerin 4.50-6.70 adet/bitki arasında olduğu belirlenmiştir. Yeni 37 genotipi hariç diğer genotipler istatistiksel anlamda aynı grupta yer alsada en fazla dal sayısı bakımından 6.70 adet ile Çaylı Köyü genotipi öne çıkmıştır (Çizelge 4.7).

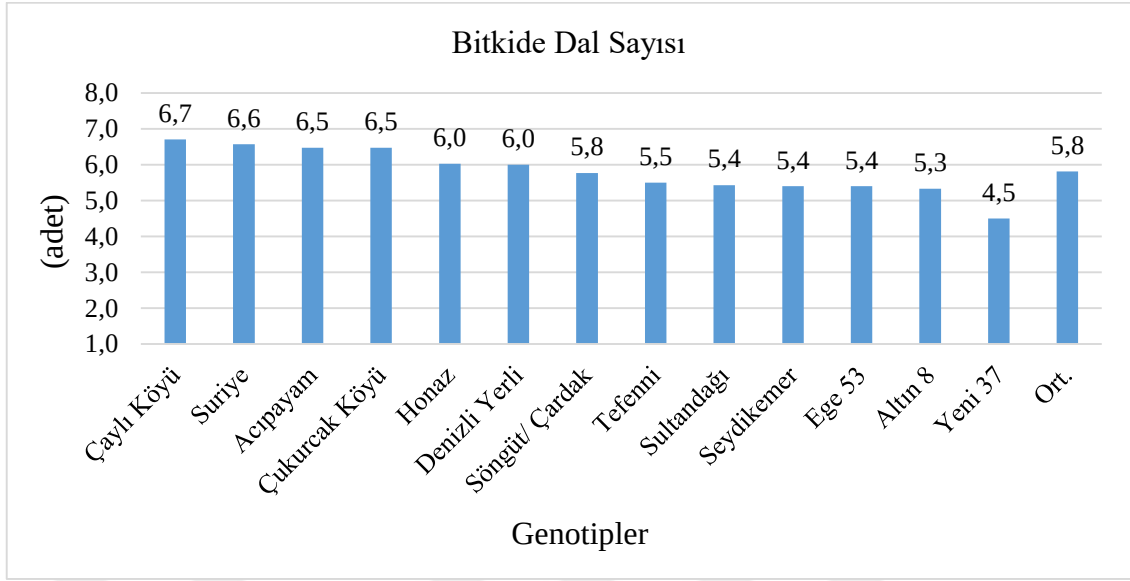
Çaylı Köyü (6.70 adet), Suriye (6.57 adet), Acıpayam (6.47 adet), Çukurcak Köyü (6.47 adet), Honaz (6.03 adet) ve Denizli Yerli (6.00 adet) genotipi ortalama bitkide dal sayısının (5.81) üstünde değer göstermiştir. Söngüt/ Çardak (5.77 adet), Tefenni (5.50 adet), Sultandağı (5.43 adet), Seydikemer (5.40 adet), Ege 53 (5.40 adet) ve Altın 8 (5.33 adet) genotipi ortalama bitkide dal sayısının (5.81 adet) altında değer göstermiştir (Şekil 4.5).

Çizelge 4.8. Anason genotiplerinin bitkide dal sayılarına (adet) ait ortalama değerleri ve gruplar

Genotipler	Bitkide Dal Sayısı (adet)**
Çaylı Köyü	6.70 a
Suriye	6.57 a
Acıpayam	6.47 a
Çukurcak Köyü	6.47 a
Honaz	6.03 a
Denizli Yerli	6.00 a
Söngüt/ Çardak	5.77 ab
Tefenni	5.50 ab
Sultandağı	5.43 ab
Seydikemer	5.40 ab
Ege 53	5.40 ab
Altın 8	5.33 ab
Yeni 37	4.50 b
Ortalama	5.81

VK (%): 7.99 **p<0.01

Bitkilerde dal sayısı, bitki boyunda olduğu gibi öncelikli olarak genetik faktörler ve çevresel koşullardan etkilenmektedir. Genotipler arasındaki dal sayısı farklılıklarının, genetik yapıdaki varyasyonlardan kaynaklandığı ayrıca bitki boyuyla da bağlantılı olduğu düşünülmektedir (Doğan, 2018). Ayrıca bitkide dal sayısının, farklı yıllar (Dağıstanlıoğlu ve ark., 2009), değişen ekim zamanları (Akkan, 2016), sıra arası mesafe ve tohumluk miktarı (Bütün, 2016) ile çevresel koşullar (Boztaş, 2018) gibi yetiştirme uygulamalarından etkilendiği belirtilmiştir. Araştırmada bitkide dal sayısı değerleri arasında görülen farklılıkların bitki boylarıyla bağlantılı olabileceği ve kullanılan genotiplerin genetik yapılarından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.5. Anason genotiplerinin bitkide dal sayılarına (adet) ait ortalama değerleri

4.6. Bitkide Meyve Dal Sayısı (adet)

Farklı anason genotiplerinin bitkide meyve dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de, bitkide meyve dal sayılarına ait ortalama değerleri Çizelge 4.9’da ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir. Genotipler arasında istatistiksel olarak fark %1 düzeyinde önemli görülmüştür.

Çizelge 4.9. Anason genotiplerinin bitkide meyve dal sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	2.2836	1.1918	4.3894
Genotip	12	11.5692	0.9641	3.7063
Hata	24	6.2431	0.2601	
Genel	38	20.0959	0.5288	

Araştırmada, bitkide meyve dal sayısının 3.90-5.90 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. Farklı anason genotipleri arasında en fazla meyve dal sayısına Suriye genotipi (5.90 adet) sahip olmuştur. En az meyve dal sayısına ise 3.90 adet ile Denizli yerli genotipinin sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

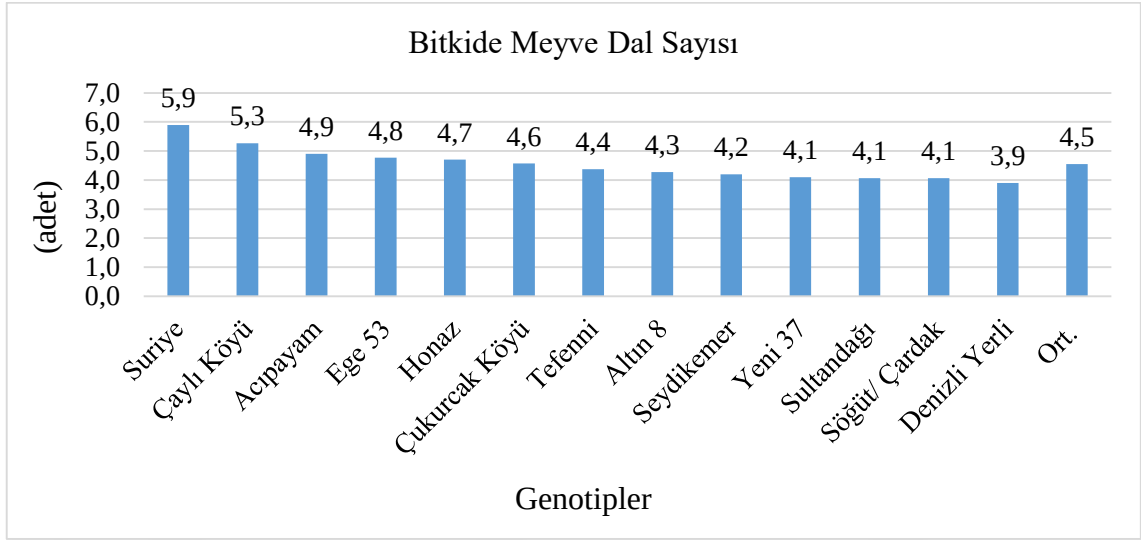
Çizelge 4.10. Anason genotiplerinin bitkide meyve dal sayılarına (adet) ait ortalama değerleri ve gruplar

Genotipler	Bitkide Meyve Dal Sayısı (adet)**
Suriye	5.90 a
Çaylı Köyü	5.27 ab
Acıpayam	4.90 ab
Ege 53	4.77 ab
Honaz	4.70 ab
Çukurcak Köyü	4.57 ab
Tefenni	4.37 b
Altın 8	4.27 b
Seydikemer	4.20 b
Yeni 37	4.10 b
Sultandağı	4.07 b
Söğüt/ Çardak	4.07 b
Denizli Yerli	3.90 b
Ortalama	4.55

VK (%): 11.22 **p<0.01

Suriye (5.90 adet), Çaylı Köyü (5.47 adet), Acıpayam (4.90 adet), Ege 53 (4.77 adet), Honaz (4.70 adet) ve Çukurcak Köyü (4.57 adet) genotipi ortalama meyve dal sayısının (4.55 adet) üzerinde değer göstermiştir. Tefenni (4.37 adet), Altın 8 (4.27 adet), Seydikemer (4.20 adet), Yeni 37 (4.10 adet), Sultandağı (4.07 adet), Söğüt/Çardak (4.07 adet) ve Denizli Yerli (3.90 adet) genotipi ortalama meyve dal sayısının (4.55 adet) altında değer göstermiştir (Şekil 4.6).

Bitkide meyve dal sayısındaki farklılıkların, kullanılan genotiplerin genetik özelliklerinden kaynaklandığı ayrıca bitkinin vejetasyon süresince toplam yağış ve sıcaklık seviyelerinin uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Akkan,2016; Bütün, 2016; Karaç, 2017; Doğan, 2018; Katar ve ark.,2021).



Şekil 4.6. Anason genotiplerinin bitkide meyve dal sayılarına (adet) ait ortalama değerler

4.7. Bitkide Şemsiye Sayısı (adet)

Farklı anason genotiplerinin bitkide şemsiye sayısı verilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.10’da, bitkide şemsiye sayısı verilerine ait ortalama değerler Çizelge 4.11’de ve Şekil 4.7’de sunulmuştur. Genotipler arasında istatistiksel olarak fark %1 düzeyinde önemli görülmüştür.

Çizelge 4.11. Anason genotiplerinin bitkide şemsiye sayısına (adet) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.5944	0.2972	0.4280
Genotip	12	33.6159	2.8008	4.0342
Hata	24	16.6656	0.6944	
Genel	38	50.8759	1.3388	

Araştırmada, bitkide şemsiye sayısının 4.20-7.90 adet arasında değiştiği görülmüştür. En fazla şemsiye sayısına 7.90 adet ile Suriye genotipi sahip olmuştur. Bunun aksine, Denizli Yerli genotipi 4.20 adet şemsiye ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 4.11).

Suriye (7.90 adet), Çaylı Köyü (7.03 adet), Ege 53 (6.77 adet), Altın 8 (6.27 adet), Acıpayam (6.07 adet) ve Sultandağı (6.03 adet) genotipi ortalama bitkide şemsiye sayısının (5.89 adet) üzerinde değer göstermiştir. Çukurcak Köyü (5.83 adet), Tefenni

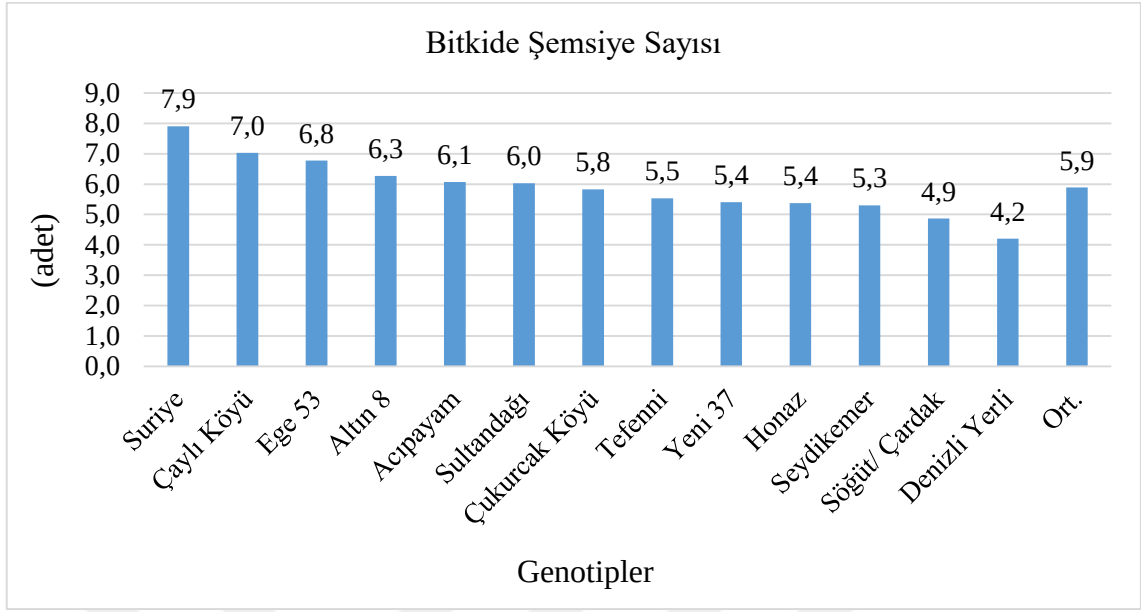
(5.53 adet), Yeni 37 (5.40 adet), Honaz (5.37 adet), Seydikemer (5.30 adet), Söğüt/Çardak (4.87 adet) ve Denizli Yerli (4.20 adet) genotipi ortalama bitkide şemsiye sayısının (5.89 adet) altında değer göstermiştir (Şekil 4.7).

Çizelge 4.12. Anason genotiplerinin bitkide şemsiye sayılarına (adet) ait ortalama değerleri ve gruplar

Genotipler	Bitkide Şemsiye Sayısı (adet)**
Suriye	7.90 a
Çaylı Köyü	7.03 ab
Ege 53	6.77 ab
Altın 8	6.27 abc
Acıpayam	6.07 abc
Sultandağı	6.03 abc
Çukurcak Köyü	5.83 abc
Tefenni	5.53 abc
Yeni 37	5.40 bc
Honaz	5.37 bc
Seydikemer	5.30 bc
Söğüt/ Çardak	4.87 bc
Denizli Yerli	4.20 c
Ortalama	5.89

VK (%): 14.14 **p<0.01

Anason bitkisinde, bitki başına düşen şemsiye sayısı, çeşitli etkenlerin etkileşimi sonucunda belirlenen bir özelliktir. Yapılan çalışmalar, bu değerın kullanılan genotiplerin genetik yapılarına bağılı olduğunu ortaya koymaktadır (Doğan, 2018). Ayrıca, uygulanan farklı ekim yöntemlerinin (Bairamian Danalou, 2024), ekim zamanlarının (Akkan, 2016; Ertekin, 2024), gübreleme uygulamalarının (Günay, 2023), tohumluk miktarı ile sıra arası mesafenin (Bütün, 2016) ve uygulanacak farklı azot dozlarının da (Akgül, 2024) bitki başına düşen şemsiye sayısını önemli ölçüde etkilediğı bildirilmektedir. Araştırmada bitkide şemsiye sayısı değerleri arasında oluşan farklılıkların, kullanılan genotiplerin genetik yapılarına bağılı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.7. Anason genotiplerinin bitkide şemsiye sayılarına (adet)ait ortalama değerleri

4.8. Şemsiyedeki Meyve Sayısı (adet)

Anason genotiplerinin şemsiyedeki meyve sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de, anason genotiplerinin şemsiyedeki meyve sayılarına ait ortalama değerleri ise Çizelge 4.13’te ve Şekil 4.8’de verilmiştir. Genotipler arasında istatistiksel olarak fark %1 düzeyinde önemli görülmüştür.

Çizelge 4.13. Anason genotiplerinin şemsiyedeki meyve sayısına (adet) ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	2153.46	1076.73	0.5852
Genotip	12	359688.70	2997.06	16.2907
Hata	24	44158.74	1839.95	
Genel	38	406000.89	10684.24	

Araştırmada, şemsiyede meyve sayısının 367.97 ile 698.87 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Genotipler arasında en yüksek şemsiyede meyve sayısı değeri, 698.87 adet ile Suriye genotipinde gözlemlenmiştir. Öte yandan, en düşük şemsiyede meyve sayısı değeri ise 367.97 adet ile Denizli Yerli genotipine ait olduğu saptanmıştır. (Çizelge 4.13).

Suriye genotipi (698.87 adet), Çaylı Köyü (604.93 adet), Acıpayam (559.53 adet), Ege 53 (543.80 adet) ve Sultandağı (498.87 adet), şemsiyede ortalama meyve sayısı olan 478.58 adedin üzerinde değerler sergilemiştir. Buna karşılık, Altın 8 (474.53 adet), Honaz (462.17 adet), Tefenni (430.57 adet), Çukurcak Köyü (419.57 adet), Yeni 37 (407.90 adet), Seydikemer (376.63 adet), Söngüt/ Çardak (376.17 adet) ve Denizli Yerli (367.97 adet) genotiplerinin ortalama değerinin altında kalan sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Şekil 4.8).

Çizelge 4.14. Anason genotiplerinin şemsiyedeki meyve sayılarına (adet) ait ortalama değerleri ve gruplar

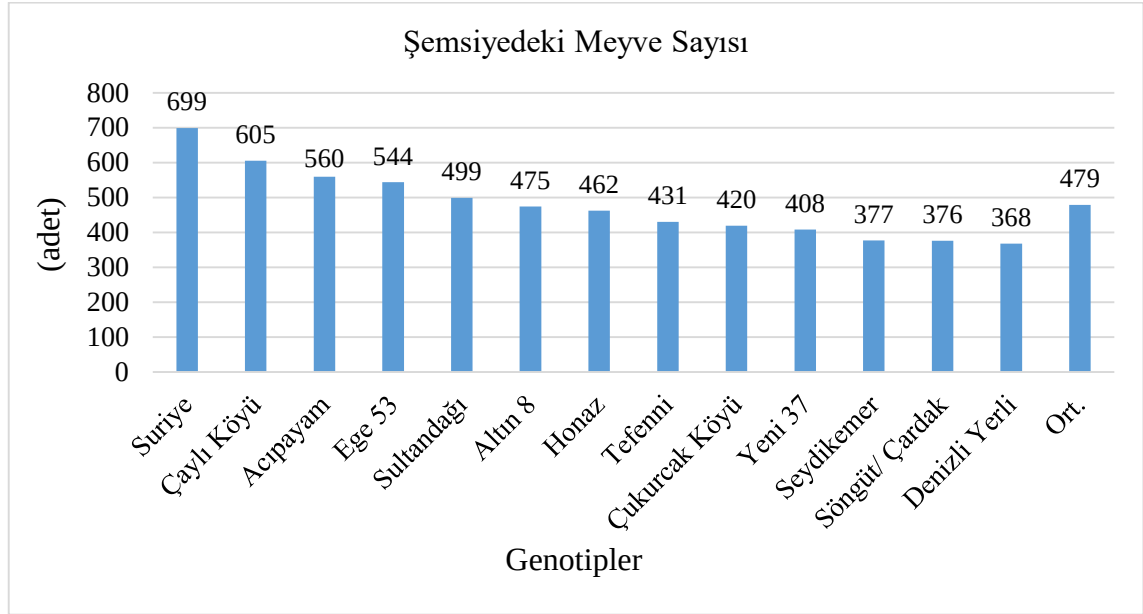
Genotipler	Şemsiyedeki Meyve Sayısı (adet)**
Suriye	698.87 a
Çaylı Köyü	604.93 ab
Acıpayam	559.53 bc
Ege 53	543.80 bcd
Sultandağı	498.87 bcde
Altın 8	474.53 cdef
Honaz	462.17 cdef
Tefenni	430.57 def
Çukurcak Köyü	419.57 def
Yeni 37	407.90 ef
Seydikemer	376.63 ef
Söngüt/ Çardak	376.17 ef
Denizli Yerli	367.97 f
Ortalama	478.58

VK (%): 8.96 **p<0.01

Anason bitkisinde, şemsiyedeki meyve sayısı öncelikli olarak genetik faktörler ve çevresel koşullardan etkilenirken, dal sayısı, meyve dal sayısı ve şemsiye sayısı gibi yapısal özellikler de bu değeri belirlemede önemli rol oynar. Örneğin, en yüksek şemsiyedeki meyve sayısına (698.87 adet) sahip olan Suriye genotipi, aynı zamanda dal sayısı (6.57 adet), meyve dal sayısı (5.90 adet) ve şemsiye sayısı (7.90 adet) açısından da diğer genotiplere kıyasla daha yüksek değerlere sahiptir. Bu durum, genotiplerin yapısal farklılıklarının meyve verimine olan katkısını açıkça ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalar, bu değerlerin kullanılan genotiplere (Yıldırım, 2010) ve genetik yapılarına bağlı olduğunu ortaya koymaktadır (Doğan, 2018). Ayrıca, tohumluk miktarı ve sıra arası mesafe (Bütün, 2016), ekim zamanı (Akkan, 2016), farklı gübre uygulamaları ve bitki

sıklığı (Faravani ve ark., 2013) gibi tarımsal uygulamaların da bu parametre üzerinde etkili olduğu vurgulanmaktadır.

Çalışmada, şemsiyedeki meyve sayısındaki farklılıkların, genotiplerin genetik özelliklerine ek olarak dal sayısı, meyve dal sayısı ve şemsiye sayısı gibi parametrelere bağlı olabileceği öngörülmektedir.



Şekil 4.8. Anason genotiplerinin şemsiyedeki meyve sayılarına (adet) ait ortalama değerleri

4.9. Bitki Başına Tohum Verimi (g)

Anason genotiplerinin bitki başına tohum verimi (g) değerlerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.14'te, bitki başına tohum verimine ait ortalama değerler Çizelge 4.15'te ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Genotipler arasında istatistiksel olarak fark %1 düzeyinde önemli görülmüştür.

Çizelge 4.15. Anason genotiplerinin bitki başına tohum verimine (g) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.0745	0.0372	0.6117
Genotip	12	7.1487	0.5957	9.7832
Hata	24	1.4614	0.0609	
Genel	38	8.6847	0.2275	

Araştırmada, bitki başına tohum verimi değerlerinin 0.89 g ile 2.59 g arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek tohum verimi 2.59 g ile Suriye genotipinde gözlemlenirken, en düşük tohum verimi ise 0.89 g ile Seydikemer genotipine ait olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.16. Anason genotiplerinin bitki başına tohum verimlerine (g) ait ortalama değerleri ve gruplar

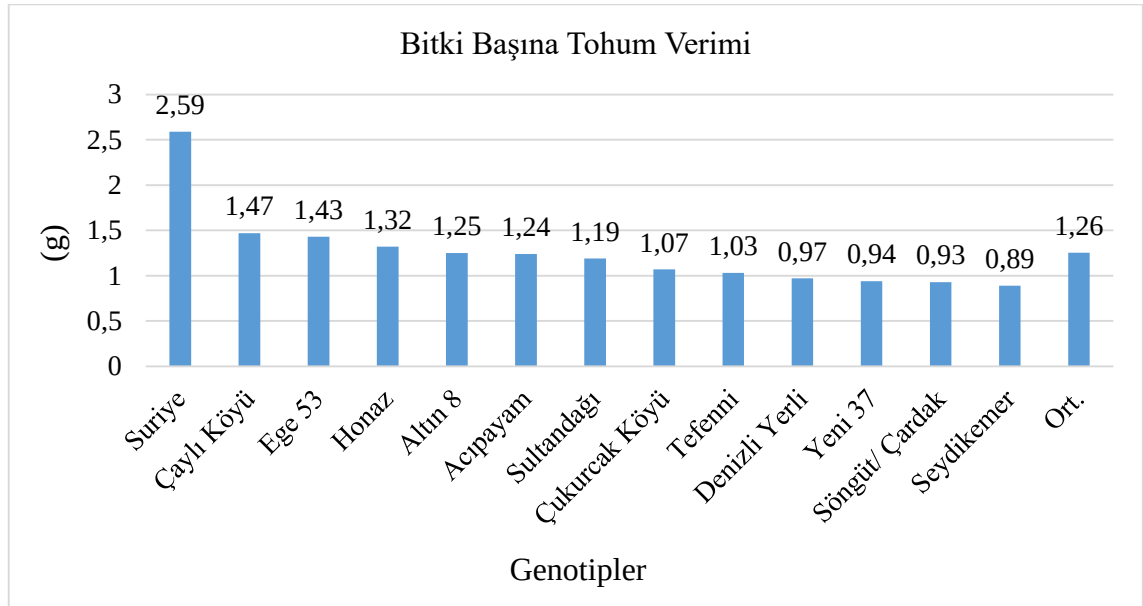
Genotipler	Bitki Başına Tohum Verimi (g)**
Suriye	2.59 a
Çaylı Köyü	1.47 b
Ege 53	1.43 b
Honaz	1.32 b
Altın 8	1.25 b
Acıpayam	1.24 b
Sultandağı	1.19 b
Çukurcak Köyü	1.07 b
Tefenni	1.03 b
Denizli Yerli	0.97 b
Yeni 37	0.94 b
Söngüt/ Çardak	0.93 b
Seydikemer	0.89 b
Ortalama	1.26

VK (%): 19.64 **p<0.01

Suriye (2.59 g), Çaylı Köyü (1.47 g), Ege 53 (1.43 g) ve Honaz (1.32 g) genotipleri, ortalama bitki başına tohum verimi (1.26 g) değerinin üzerinde sonuçlar vermiştir. Buna karşılık, Altın 8 (1.25 g), Acıpayam (1.24 g), Sultandağı (1.19 g), Çukurcak Köyü (1.07 g), Tefenni (1.03 g), Denizli Yerli (0.97 g), Yeni 37 (0.94 g), Söngüt/Çardak (0.93 g) ve Seydikemer (0.89 g) genotipleri, ortalama bitki başına tohum verimi değerinin (1.26 g) altında kalmıştır (Şekil 4.9).

Anason bitkisinde bitki başına tohum verimi, genetik faktörler ve çevresel koşulların yanı sıra, dal sayısı, meyve dalı miktarı, şemsiye sayısı ve şemsiyedeki meyve sayısı gibi yapısal özelliklerden de etkilenmektedir. Suriye ve Çaylı Köyü genotipleri, diğer genotiplere kıyasla dal sayısı (6.57 adet ve 6.70 adet), meyve dalı miktarı (5.90 adet ve 5.27 adet), şemsiye sayısı (7.90 adet ve 7.03 adet) ve şemsiyedeki meyve sayısı (698.87 adet ve 604.93 adet) gibi özelliklerde daha yüksek değerler göstermiştir. Bu yapısal özelliklerin etkisiyle, Suriye (2.59 g) ve Çaylı Köyü (1.47 g) genotiplerinde bitki başına tohum verimi, diğer genotiplere oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgular, genotipler arasındaki yapısal farklılıkların bitki başına tohum verimine olan önemli katkısını açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalar, farklı ekim zamanı (Akkan, 2016), farklı tohumluk miktarı ve sıra arası mesafe (Bütün, 2016), genotip (Karaç, 2017) ve farklı gübre uygulamaları (Günay, 2023) gibi tarımsal uygulamalarında bu parametre üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Bitki başına tohum verimi değerlerinde gözlenen farklılıkların, kullanılan genotiplerin genetik özellikleriyle birlikte vejetasyon dönemi boyunca yaşanan sıcaklık ve yağış miktarlarının uzun yıllara oranla daha yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu farklılıkların, dal sayısı, meyve dalı sayısı, şemsiye sayısı ve şemsiyedeki meyve miktarı, gibi yapısal parametrelerden de etkilendiği görülmüştür.



Şekil 4.9. Anason genotiplerinin bitki başına tohum verimlerine (g) ait ortalama değerleri

4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)

Anason genotiplerinin bin tane ağırlığı (g) verilerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.16’da, bin tane ağırlığına ait değerler Çizelge 4.17’de ve Şekil 4.10’da verilmiştir. Anason genotiplerinin bin tane ağırlığı arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.17. Anason genotiplerinin bin tane ağırlığına (g) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	1.3437	0.6719	6.5919
Genotip	12	1.3686	0.1141	1.1190
Hata	24	2.4467	0.1019	
Genel	38	5.1585	0.1358	

Araştırmada elde edilen bin tane ağırlığı değerlerinin 2.07-2.66 g aralığında ve ortalama bin tane ağırlığının 2.41 g olduğu görülmektedir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.18. Anason genotiplerinin bin tane ağırlıklarına (g) ait ortalama değerleri

Genotipler	Bin Tane Ağırlığı (g)
Ege 53	2.66
Honaz	2.62
Suriye	2.61
Denizli Yerli	2.61
Sultandağı	2.52
Seydikemer	2.47
Acıpayam	2.43
Çukurcak Köyü	2.41
Tefenni	2.33
Söngüt/ Çardak	2.25
Çaylı Köyü	2.19
Altın 8	2.15
Yeni 37	2.07
Ortalama	2.41

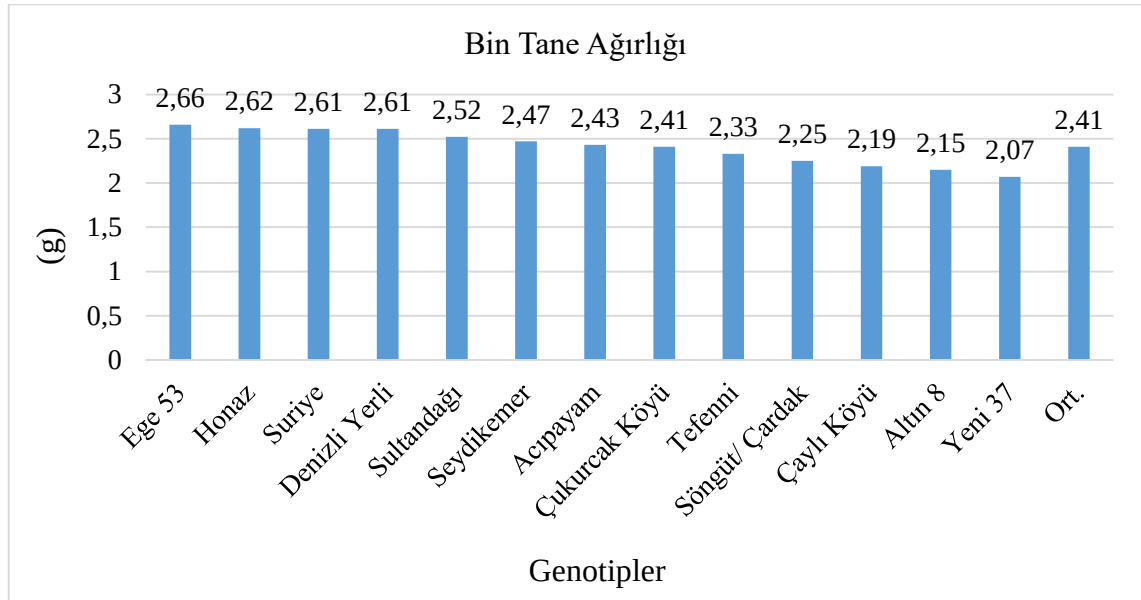
VK (%): 13.24, Ö.D.

Genotiplerin ortalama değerleri incelendiğinde, Ege 53 (2.66 g), Honaz (2.62 g), Suriye (2.61 g), Denizli Yerli (2.61 g), Sultandağı (2.52 g), Seydikemer (2.47 g) ve Acıpayam

(2.43 g) genotiplerinin ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Öte yandan, Tefenni (2.33 g), Söngüt / Çardak (2.25 g), Çaylı Köyü (2.19 g), Altın 8 (2.15 g) ve Yeni 37 (2.07 g) genotipleri ortalamasının altında değer göstermiştir. Çukurcak Köyü genotipi ise 2.41 g ile ortalama değere sahip olmuştur (Şekil 4.10).

Bin tane ağırlığı, bitkinin genetik yapısına ve çevresel faktörlerin etkileşimine bağlı olarak şekillenir. Bitkinin genetik yapısı tohum büyüklüğünü ve ağırlığını doğrudan belirler. Aynı zamanda, bitkinin tohum dolum süreci, yeterli su ve nem gibi koşullara bağlı olarak olumlu yönde gelişir. Sıcaklık ve güneş ışığı miktarı gibi çevresel faktörlerde fotosentez oranını dolayısıyla tohum gelişimini etkilemektedir (Özcan, 2020). Yapılan çalışmalar, bin tane ağırlığının kullanılan genotiplere (Yıldırım, 2010), ekim zamanına (Şahin, 2013; Akkan, 2016; Ertekin 2024), tohumluk miktarı ve sıra arası mesafe (Özel ve ark., 2014; Bütün, 2016) farklı ekim yöntemleri (Bairamian Danalou, 2024) ve farklı gübre uygulamaları (Günay, 2023) gibi tarımsal uygulamalarında etkili olduğu ifade edilmiştir.

Bin tane ağırlığı değerlerindeki farklılıkların, kullanılan genotiplerin genetik özelliklerinden kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.



Şekil 4.10. Anason genotiplerinin bin tane ağırlıklarına (g) ait ortalama değerleri

4.11. Dekara Tohum Verimi (kg/da)

Farklı anason genotiplerinin dekara tohum verimi (kg/da) değerlerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.18’de, dekara tohum verimine ait değerler Çizelge 4.19’da ve Şekil 4.11’de verilmiştir. Anason genotiplerinin dekara tohum verimi değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli görülmüştür.

Çizelge 4.19. Anason genotiplerinin dekara tohum verimine (kg/da) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	26.8205	13,4103	0.5432
Genotip	12	4864.5641	405.3803	16.4201
Hata	24	592.5128	24.6880	
Genel	38	5483.8974	144.3131	

Çalışmada incelenen anason genotiplerinin dekara tohum verimi değerlerinin 28.00 ile 67.00 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek dekara tohum verimi, 67.00 kg/da ile Suriye genotipinde görülürken, en düşük verim ise 28.00 kg/da ile Tefenni genotipinde tespit edilmiştir. (Çizelge 4.19).

Suriye (67.00 kg/da), Honaz (63.00 kg/da), Altın 8 (55.33 kg/da), Denizli Yerli (55.33 kg/da), Ege 53 (52.33 kg/da), Çaylı Köyü (52.00 kg/da), Söngüt/ Çardak (50.67 kg/da) ve Sultandağı(48.33 kg/da) genotipleri ortalama dekara tohum verimi değerinin üzerinde sonuçlar vermiştir. Öte yandan Yeni 37 (44.33 kg/da), Acıpayam (38.67 kg/da), Çukurcak Köyü (34.33 kg/da), Seydikemer (33.00 kg/da) ve Tefenni (28.00 kg/da) genotipleri ortalama dekara tohum verimi değerinin altında değer göstermişlerdir (Şekil 4.11).

Çizelge 4.20. Anason genotiplerinin dekara tohum verimlerine (kg/da) ait ortalama değerleri ve grupları

Genotipler	Dekara Tohum Verimi (kg/da)**
Suriye	67.00 a
Honaz	63.00 ab
Altın 8	55.33 abc
Denizli Yerli	55.33 abcd
Ege 53	52.33 abcd
Çaylı Köyü	52.00 bcd
Söngüt/Çardak	50.67 bcd
Sultandağı	48.33 bcde
Yeni 37	44.33 cdef
Acıpayam	38.67 defg
Çukurcak Köyü	34.33 efg
Seydikemer	33.00 fg
Tefenni	28.00 g
Ortalama	47.87

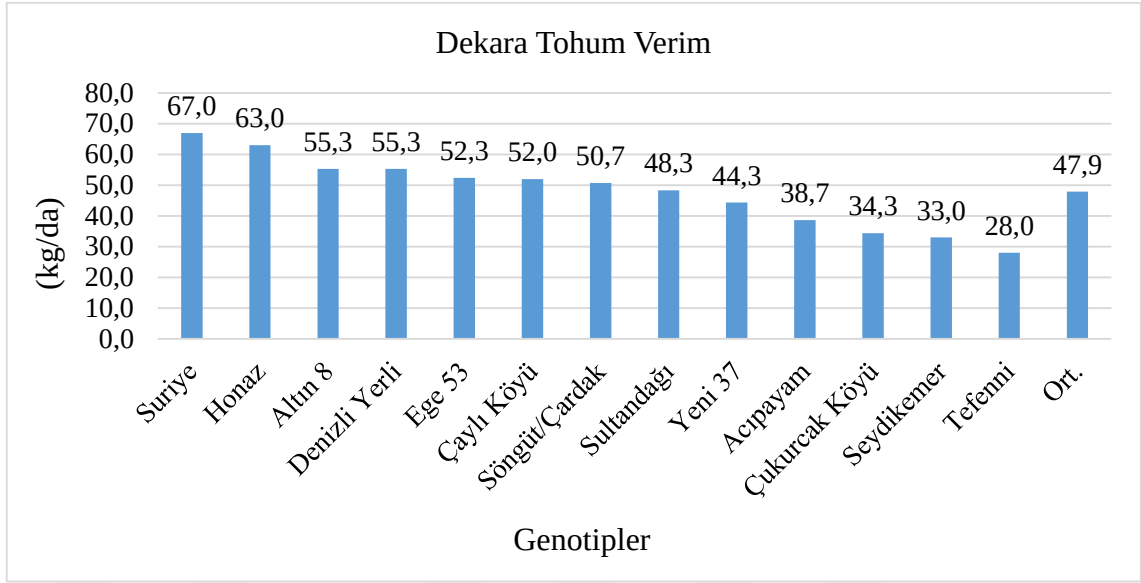
VK (%): 10.41 **p<0.01

Bitki yetiştiriciliğinde temel hedef, birim alandan maksimum verim elde etmektir. Bu hedef, bitkinin genetik özellikleriyle birlikte çevresel faktörler ve uygulanan tarımsal tekniklerin uyumuna bağlıdır. Anason bitkisinde ise tohum verimini artırmanın önemli yollarından biri, kültürel uygulamaların (uygun ekim zamanı ve sıklığı, sulama, gübreleme gibi) doğru bir şekilde planlanmasıdır. Bunun yanı sıra, çevresel koşullara uyum sağlayabilen genotiplerin seçilmesi ve yetiştirilmesi, yüksek verimliliği sağlamak açısından önemlidir. Bu faktörlerin dikkatlice planlanması ve doğru bir şekilde uygulanması, tarımsal verimliliğin artırılmasında önemli bir yere sahiptir.

Anason bitkisinde dekara tohum verimi, genetik faktörler ve çevresel koşulların yanı sıra, dal sayısı, meyve dalı miktarı, şemsiye sayısı, şemsiyedeki meyve sayısı, bitki başına tohum verimi ve bin tane ağırlığı gibi yapısal özelliklerden de etkilenmektedir. Suriye genotipi diğer genotiplere kıyasla meyve dal sayısı (5.90 adet), şemsiye sayısı (7.90 adet), şemsiyedeki meyve sayısı (698.87 adet) ve bitki başına tohum verimi (2.59 g) gibi parametrelerde yüksek değerlere sahiptir. Bu nedenle dekara tohum verimi, bu

parametrelerin etkisiyle daha yüksek seviyelerde gerçekleşmiştir. Öte yandan Honaz genotipi, şemsiye sayısı (5.37 adet),ve şemsiyedeki meyve sayısı (462.17 adet) gibi parametrelerde daha düşük değere sahip olmasına rağmen, bin tane ağırlığı (2.62 g) açısından yüksek değeri göstermiştir. Bu durum, Honaz genotipinin dekara tohum veriminin (63.00 g) iyi bir değeri göstermesini sağlamıştır. Elde edilen bulgular, genotipler arasındaki yapısal farklılıkların dekara tohum verimi üzerindeki belirgin etkisini ortaya koymaktadır. Yapılan alışmalar, dekara tohum veriminin kullanılan genotipler (Yıldırım,2010), ekim zamanı (Akkan, 2016), tohumluk miktarı ve sıra arası mesafe (Özel ve ark., 2014; Ullah ve ark.,2015; Bütün, 2016), farklı gübre uygulamaları (Günay, 2023), farklı azot dozları (Akgöl, 2024) ve ekim yöntemleri (Bairamian Danalou, 2024) gibi tarımsal uygulamalarında etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada dekara tohum verimi değeri arasında oluşan varyasyonların, kullanılan genotiplerin genetik özellikleriyle birlikte vejetasyon dönemi boyunca yaşanan sıcaklık ve yağış miktarlarının uzun yıllara oranla daha yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Türkiye’de ortalama anason verimi 70 kg/da civarında olmasına rağmen çalışmada verimler 28-67 kg/da arasında değışmiştir (Anonim, 2023a). Bu değeriğin düşük olmasının nedeni çiçeklenme dönemindeki yağışların fazla olması ve polenlerin ölmesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Ayrıca bu farklılıkların, dal sayısı, meyve dalı sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyedeki meyve miktarı, bitki başına tohum verimi ve bin tane ağırlığı gibi yapısal parametrelerden de etkilendiği görölmüştür.



Şekil 4.11. Anason genotiplerinin dekara tohum verimlerine (kg/da) ait ortalama değerleri

4.12. Uçucu Yağ Oranı (%)

Farklı anason genotiplerinin uçucu yağ oranı (%) değerlerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.20’de verilmiştir. Anason genotiplerinin uçucu yağ oranı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli görülmüştür.

Çizelge 4.21. Anason genotiplerinin uçucu yağ oranına (%) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.2960	0.148	5.0067
Genotip	12	3.8964	0.325	10.9828
Hata	24	0.7095	0.029	
Genel	38	4.9020	0.129	

Çalışmada elde edilen farklı anason genotiplerine ait uçucu yağ oranlarının % 1.62-2.59 arasında ve ortalama uçucu yağ oranının % 2.00 l/da olduğu görülmektedir. (Çizelge 4.21).

Yeni 37 (% 2.59), Ege 53 (% 2.35), Seydikemer (% 2.35), Suriye (% 2.25), Altın 8 (% 2.16), Denizli Yerli (% 2.05) ve Çaylı Köyü (% 2.01) genotipleri ortalama uçucu yağ oranı (% 2.00) değerinin üzerinde sonuçlar vermişlerdir. Çukurcak Köyü (% 1.75),

Sultandağı, Tefenni, Acıpayam (%1.63) ve Honaz genotipleri ortalama uçucu yağ oranının (% 2.00) altında değer göstermişlerdir. Söngüt/Çardak (% 2.00) genotipi ise ortalama uçucu yağ oranı değerini göstermiştir (Şekil 4.12).

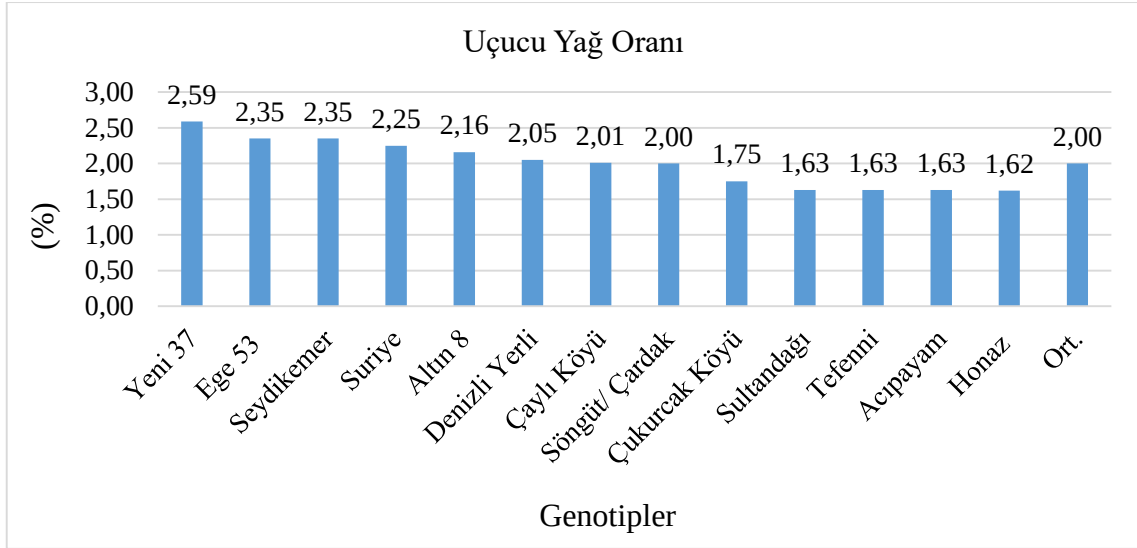
Çizelge 4.22. Anason genotiplerinin ait uçucu yağ oranlarına (%) ait ortalama değerleri ve gruplar

Genotipler	Uçucu Yağ Oranı(%)**
Yeni 37	2.59 a
Ege 53	2.35 ab
Seydikemer	2.35 ab
Suriye	2.25 abc
Altın 8	2.16 abc
Denizli Yerli	2.05 bcd
Çaylı Köyü	2.01 bcd
Söngüt Çardak	2.00 bcd
Çukurcak Köyü	1.75 cd
Sultandağı	1.63 d
Tefenni	1.63 d
Acıpayam	1.63 d
Honaz	1.62 d
Ortalama	2.00

VK (%): 8.58 **p<0.01

Anason bitkisi, aromatik bitkiler sınıfında yer almakta olup, kalite değerlendirmesinde en önemli kriterlerden biri uçucu yağ içeriğidir. Bitkilerin büyümesi ve gelişmesinde etkili olan çevre koşulları, örneğin iklim, ışık, toprak reaksiyonu, su miktarı ve mineral maddeler, bitkide bulunan aktif bileşiklerin oluşumunu ve uçucu yağların miktarını, aynı zamanda bu yağların kalitesini doğrudan etkileyebilir (Şahin, 2013). Araştırmalarda uçucu yağ oranının, kullanılan genotipler (Yıldırım, 2010; Çakır, 2018), genetik özellikler (Doğan, 2018), bitkinin yetiştirildiği lokasyon (Özcan, 2020), farklı gübre uygulamaları (Günay, 2023), çeşitli azot dozu uygulamaları (Akgül, 2024), farklı ekim yöntemleri (Bairamian Danalou, 2024) ve hasat zamanı (Ertekin, 2024; Bairamian Danalou, 2024) gibi tarımsal işlemlerden etkilendiği ifade edilmiştir.

Çalışmada uçucu yağ oranı değerleri arasında oluşan varyasyonların, kullanılan genotiplerin genetik özellikleriyle birlikte olgunlaşma döneminde (Haziran-Temmuz) yaşanan sıcaklık ve yağış miktarlarının uzun yıllara oranla daha yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.12. Anason genotiplerinin ait uçucu yağ oranlarına (%) ait ortalama değerleri

4.13. Uçucu Yağ Verimi (l/da)

Farklı anason genotiplerinin uçucu yağ verimi (l/da) değerlerine ait varyans analiz değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir. Anason genotiplerinin uçucu yağ verimi değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli görülmüştür.

Çizelge 4.23. Anason genotiplerinin uçucu yağ verimine (l/da) ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tekerrür	2	0.7668	0.3884	1.7572
Genotip	12	3.1520	0.2627	12.0386
Hata	24	0.5237	0.2118	
Genel	38	3.7523	0.0987	

Araştırmada elde edilen anason genotiplerine ait uçucu yağ verimi değerleri (l/da) 0.46-1.51 l/da arasında olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen verilere göre en yüksek

uçucu yağ verimi değerine 1.51 l/da ile Suriye genotipinin sahip olduğu görülmektedir. En az uçucu yağ verimi değerine ise 0.46 l/da ile Tefenni genotipinin sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.24. Anason genotiplerinin ait uçucu yağ verimlerine (l/da) ait ortalama değerleri ve gruplar

Genotipler	Uçucu Yağ Verimi (l/da)**
Suriye	1.51 a
Ege 53	1.23 ab
Altın 8	1.20 abc
Yeni 37	1.15 abc
Denizli Yerli	1.09 abc
Çaylı Köyü	1.04 bcd
Honaz	1.02 bcd
Söngüt/ Çardak	1.01 bcd
Sultandağı	0.79 bcde
Seydikemer	0.78 cde
Acıpayam	0.63 de
Çukurcak Köyü	0.60 de
Tefenni	0.46 e
Ortalama	0.96

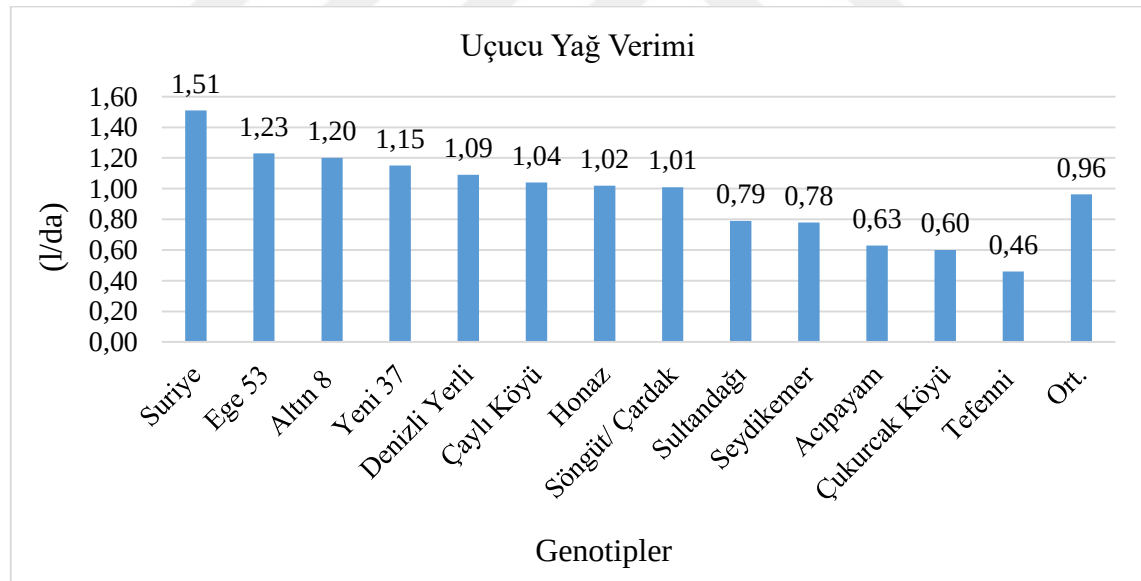
VK (%): 15.32 **p<0.01

Suriye (1.51 l/da), Ege 53 (1.23 l/da), Altın 8 (1.20 l/da), Yeni 37 (1.15 l/da), Denizli Yerli (1.09 l/da), Çaylı Köyü (1.04 l/da), Honaz (1.02 l/da) ve Söngüt/Çardak (1.01 l/da) genotipleri ortalama uçucu yağ verimi (0.96 l/da) değerinin üzerinde sonuç vermişlerdir. Sultandağı (0.79 l/da), Seydikemer (0.78 l/da), Acıpayam (0.63 l/da), Çukurcak Köyü (0.60 l/da) ve Tefenni (0.46 l/da) genotipleri ortalama uçucu yağ verimi (0.96) değerinin altında sonuç göstermişlerdir (Şekil 4.13).

Uçucu yağ verimi, genetik faktörlerin ve çevresel koşulların yanı sıra bitki başına tohum verimi, bin tane ağırlığı ve dekara tohum verimi gibi özelliklerden etkilenmektedir. Örneğin, Suriye genotipi, bitki başına tohum verimi (2.59 g) ve dekara tohum verimi (67.00 kg/da) bakımından diğer genotiplerden daha yüksek değerlere sahip olup, bu özellikler doğrultusunda uçucu yağ verimi (1.51 l/da) açısından da üstün performans

göstermiştir. Buna karşılık, Altın 8 genotipi, bitki başına tohum verimi (1.25 g) ve bin tane ağırlığı (2.15 g) gibi parametrelerde çok yüksek bir değer göstermese de, dekara tohum verimi (55.33 kg/da) açısından olumlu sonuçlar elde etmiş ve buna bağlı olarak uçucu yağ verimi (1.20 l/da) açısından iyi bir sonuç vermiştir. Elde edilen sonuçlar, genotipler arasındaki yapısal farklılıkların uçucu yağ verimi üzerindeki etkilerini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Araştırmalarda, uçucu yağ veriminin kullanılan genotipler (Karaç, 2017; Katar ve ark., 2021), genetik yapı (Doğan, 2018), ekim zamanları (Akkan, 2016), tohumluk miktarı ve sıra arası mesafeler (Bütün, 2016), farklı yıllar (Katar ve ark., 2021), azot dozu uygulamaları (Akgül, 2024), ekim zamanları (Ertekin, 2024) ve farklı ekim yöntemleri (Bairamian Danalou, 2024) gibi birçok faktörden etkilendiği belirtilmiştir.

Çalışmada uçucu yağ verimi değerleri arasında oluşan farklılıkların, kullanılan genotiplerin genetik yapılarından kaynaklanabileceği ayrıca bitki başına tohum verimi, bin tane ağırlığı ve dekara tohum verimi gibi özelliklerden de etkilendiği belirlenmiştir.



Şekil 4.13. Anason genotiplerinin uçucu yağ verimlerine (l/da) ait ortalama değerleri

5. SONUÇ

Anason Türkiye’de uzun yıllardır üretimi yapılan önemli tıbbi-aromatik bitkilerden birisidir. Anasonun henüz Tokat’ta ticari anlamda tarımı yapılmamaktadır. Yapılan literatür incelemeleri, Karadeniz bölgesinde yer alan Tokat ilinin, anason bitkisinin yetiştirilebilmesi için uygun ekolojik koşullara sahip olabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmada Tokat ekolojik koşullarında tarımı yapılabilecek bazı anason genotip/genotiplerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bazı anason genotipleri kullanılarak Tokat ekolojisinde verim, kalite özellikleri ve bölgeye uyum potansiyeli araştırılmıştır.

Anason bitkisinde tohum verimi ve uçucu yağ verimi, hem tarımsal üretimin sürdürülebilirliği hem de ekonomik kazanç açısından kritik bir öneme sahiptir. Yüksek tohum verimi, bir yandan sonraki ekim dönemleri için yeterli materyal sağlarken, diğer yandan üretim maliyetlerini düşürerek çiftçilerin gelirini artırır. Anasonun uçucu yağ verimi ise ilaç, kozmetik ve gıda sektörlerindeki geniş kullanım alanlarıyla doğrudan ilişkilidir. Özellikle anetol gibi değerli bileşenlerin elde edilmesinde, uçucu yağ verimi ürünün kalitesini ve ticari değerini belirleyici bir faktör olarak öne çıkar. Hem tohum hem de uçucu yağ açısından verimi yüksek olan anason genotiplerinin belirlenmesi, hem yerel hem de uluslararası pazarlarda rekabet avantajı sağlayarak sektörün gelişimine katkıda sağlayacaktır.

Araştırmada elde edilen bulgular, tohum verimi açısından değerlendirildiğinde, Suriye genotipinin öne çıktığı, Honaz ve Altın 8 genotiplerinin de yüksek performans sergilediği görülmüştür. Uçucu yağ oranı bakımından yapılan incelemelerde ise en yüksek değerlerin Yeni 37 ve Ege 53 genotiplerinde elde edildiği belirlenmiştir. Uçucu yağ verimi açısından Suriye, Ege 53 ve Altın 8 genotipleri, diğer genotiplere kıyasla daha yüksek sonuçlar vermiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, hem tohum hem de uçucu yağ verimi bakımından Suriye, Altın 8 ve Ege 53 genotiplerinin öne çıktığı tespit edilmiştir.

Gelecekte yapılacak olan çalışmalarla birlikte Suriye, Altın 8 ve Ege 53 genotiplerinin bölgede üretilmesi önerilebilir. Ancak çalışmanın tek yıllık olması sebebiyle, aynı ekolojik koşullarda bir yıl daha tekrarlanarak değerlendirilmesinin faydalı olacağı öngörülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Acıbuca, V., ve Bostan-Budak, D. ,2018. Dünyada ve Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi. Çukurova J. Agric. Food Sci. 33(1): 37-44.
- Acimovic, M.G., Korac, J., Jacimovic, G., Oljaca, S., Djukanovic, L., Vuga-Janjatov, V., 2014. Influence of Ecological Conditions on Seeds Traits and Essential Oil Contents in Anise (*Pimpinella anisum* L.). Not Bot Horti Agrobo, 42(1), 232-238.
- Akgül, F., 2024. Kahramanmaraş Koşullarında Artan Azot Dozlarının Anason (*Pimpinella anisum* L.)’ da Verim ve Kalite Özellikleri Üzerinde Etkisinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Akkan, E., 2016. Edirne Koşullarında Anasonda (*Pimpinella anisum* L.) Farklı Ekeim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Anonim, 2021. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektör Politika Belgesi 2020-2024. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tıbbi%20ve%20Aromatik%20Bitkiler%20SPB.pdf> (12. 03. 2025).
- Anonim,2023a. Türkiye’nin 2023 yılı baharat bitkileri üretim miktarı. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (18.12.2024).
- Anonim, 2023b. Türkiye'nin 2023 yılında ihraç ettiği ürünün ithalat pazarları listesi. https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=1 (18.12.2024).
- Ayhan. F. ve Altınkaynak, D.,2022. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Anason Fizibilite ve Yatırım Rehberi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Bairamian Danalou,R., 2024. Farklı Ekim Yöntemleri, Hasat Zamanı ve Depolama Koşullarının Anason (*Pimpinella anisum* L.) Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Balcı, G. ve Keleş, H., 2019. Bazı Ahududu Çeşitlerinin Yozgat Ekolojisinde Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. KSU J. Agric Nat, 22(6), 823-829.
- Baydar, H., 2022. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Nobel Akademik Yayıncılık, 466 s.
- Boztaş, B. ve Bayram, E., 2021. Geliştirilmiş Anason Hatlarında Verim ve Kaliteyi Etkileyen Agronomik Morfolojik ve Fizyolojik Farklılıkların Belirlenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(1), s.55-74.
- 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, İzmir.
- Bütün, Y., 2016. Farklı Tohumluk Miktarları ve Sıra Arası Mesafelerinin Bazı Anason (*Pimpinella anisum* L.) Popülasyonlarının Tarımsal ve Kalite Özelliklerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

- Bütün, Y., 2016. Farklı Tohumluk Miktarları ve Sıra Arası Mesafelerinin Bazı Anason (*Pimpinella anisum* L.) Popülasyonlarının Tarımsal ve Kalite Özelliklerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Çakır, M.F., 2018. Bornova Ekolojik Koşullarında Bazı Anason Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Çetin, B., 2008. Burdur İlinde Anason Tarımının Coğrafi Esasları. Doğu Coğrafya Dergisi, 13(20), 195-214.
- Dağıstanlıoğlu, C., Kaymak, S., Uçgun, K., Atasay, A. (2009). Göller Bölgesi'nde Seçilmiş Bazı Anason Popülasyonlarının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23(47), 38-43.
- Doğan, Ö., 2018. Anason Popülasyonlarında Verim ve Kalite ile Genetik İlişkilerin Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Doğramacı, S., Arabacı, O., 2010. Organik ve İnorganik Gübre Uygulamalarının Anason (*Pimpinella anisum* L.) Çeşit ve Ekotiplerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(2), 103-109.
- Erkul, Ş.N., Ülger, N., 2024. Tohumlarda Çimlenmeye Etkili Faktörler ve Tohum Çimlendirme Uygulamaları. AgriTR Science, 6(1), 71-86.
- Ertekin, R., 2024. Anason (*Pimpinella anisum* L.) Genotiplerinde Farklı Ekim Zamanı ve Olgunlaşma Dönemlerinin Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Faravani, M., Salari, B., Heidari, M., Kashki, M., Gholami, B.A., 2013. Effect of Fertilizer and Plant Density on Yield and Quality of Anise (*Pimpinella anisum* L.). Journal of Agricultural Sciences Belgrade, 58(3), 209-215.
- Geçer, G., 2024. Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Genotiplerinin Tarımsal Performanslarının Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Gedik, O., Akgul, F., 2023. Impact of Nitrogen Fertilizer on the Productivity and Qualitative Parameters of Anise (*Pimpinella anisum* L.). Turk J. Field Crops, 28(2), 291-300.
- Göktaş, Ö. ve Gıdık B., 2019 Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(1), 145-151.
- Günay, A., 2023. Farklı Gübre Dozu Uygulamalarının Anasonda (*Pimpinella anisum* L.) Verim ve Kaliteye Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- İsoçu, Ç., 2016. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) F3:5 Generasyonunda Tam ve Kısıtlı Sulama Koşullarında Verim Unsurları ve Lif Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Kaçar, B., 2012. Toprak Analizleri: 1. Analiz 2. Laboratuar 3. Toprak 4. Yöntem, 3. Baskı, Nobel Akademik Yayıncılık No: 484, Ankara.

- Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı,2022. Anason Tarımı ve Endüstrisi Fizibilite Raporu.
- Karabulut, Y., Ekren, S., Tokul, H.E., 2022. Bornova Ekolojik Koşullarında Anason Bitkisinin Farklı Ekim Aralıklarının Verimi ve Verim Bileşenleri Üzerindeki Etkisi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 6(4), 719–729.
- Karaç, T., 2017. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Bazı Anason (*Pimpinella anisum* L.) Popülasyonlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Katar, N., Can, M., Katar, D., 2021. Eskişehir Ekolojik Koşullarında Farklı Anason (*Pimpinella anisum* L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Ögelerinin Karşılaştırılması. Turk J. Agr Eng Res (TURKAGER), 2 (2), 339-347.
- Kurt D, Kinay A, 2021. Effects of irrigation, nitrogen forms and topping on sun cured tobacco. Industrial Crops and Products 162(4), 113276.
- Lončar, B., Pezo, L., Pezo, M., Jovanović, A., Šuput, D., Radosavljević, M., Acimović, M., 2024. Do Climate Conditions Affect the Quality of the Apiaceae Fruits' Essential Oils ?. Horticulturae, 10(6):577.
- Özcan, M., 2020. Ekoloji. Ondokuz Mayıs Üniversitesi., Ziraat Fakültesi Yayınları, 84 s, Samsun.
- Özel, A., Güler Koşar, İ., Erden, K., Demirel, U., 2014. Anason (*Pimpinella anisum* L.) Tohum ve Esansiyel Yağ Verimi için Optimum Tohum Miktarının ve Sıra Arası Mesafesinin Belirlenmesi. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 17(3), 405-414.
- Şahin, B., 2013. Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.(Yüksek Lisans Tezi),Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Taş, B., 2000. Toprak ve İklim Şartlarına Karşı Bitkinin Genetik Adaptasyonu. Anadolu, J. Of Aarı, 10(2), 183-189.
- Temel, M., Tınmaz, A.B., Öztürk, M., Gündüz, O., 2018. Dünyada ve Türkiye’de Tıbbi-Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Ticareti. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 21 (Özel Sayı), 198-214.
- Ullah, H., Honermeier, B., 2013. Fruit Yield, Essential Oil Concentration And Composition Of Three Anise Cultivars (*Pimpinella anisum* L.) İn Relation To Sowing Date, Sowing Rate And Locations. Industrial Crops and Products, 42(1), 489-499.
- Ullah, H., Mahmood, A., Awan, M. I., Honermeier, B., 2015. Effect Of Row Spacing and Seed Rate On Fruit Yield, Essantial Oil and Composition Of Anise (*Pimpinella anisum* L.). Pak. J. Agri. Sci., Vol. 52(2), 349-357.
- Yıldırım, V., 2010. Türk Anason Genotiplerinin (*Pimpinella anisum* L.) Tekirdağ Koşullarında Tohum Verimi ve Bazı Bitkisel Özellikleri Üzerinde Bir Çalışma. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

7. EKLER



1

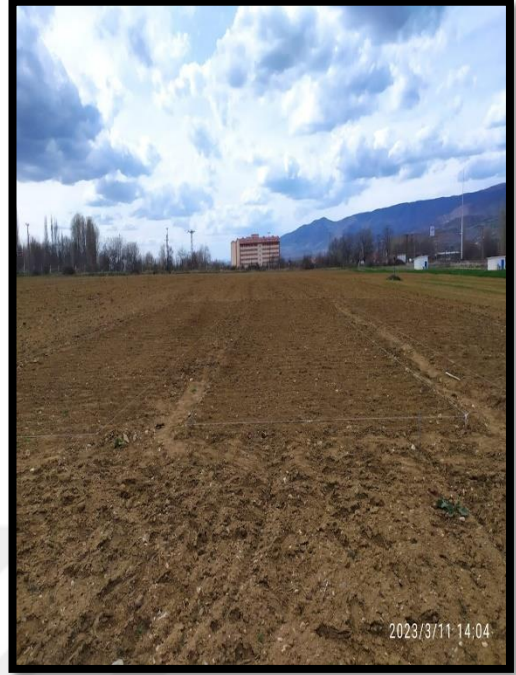


2

Ek 1. Ekim zamanına ait görüntüler (1, 2)



3



4

Ek 2. Ekim sonrası deneme alanına ait görüntüler (3, 4)



5



6

Ek 3. Bitkilerin ilk çıkış gösterdiği zamana ait görüntüler (5, 6)



7

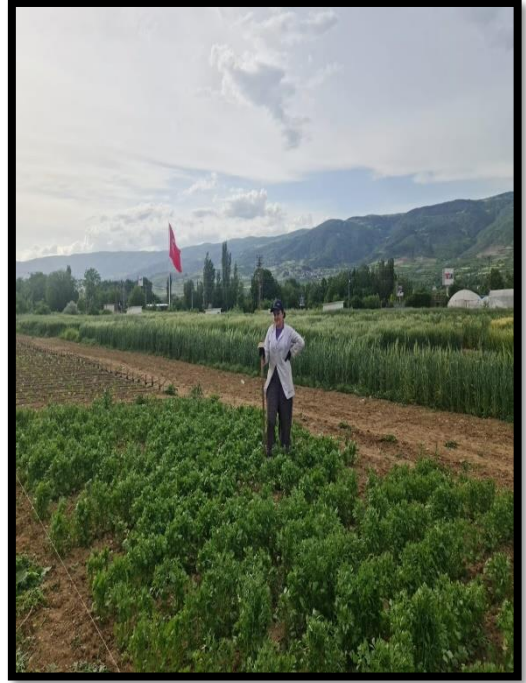


8

Ek 4. Anasonda çıkış sonrası ilk yabancı ot mücadelesi (7, 8)



9



10

Ek 5. Anasonda yabancı ot mücadelesi (9, 10)



11



12

Ek 6. Çiçeklenme öncesi gübreleme işlemi (11, 12)



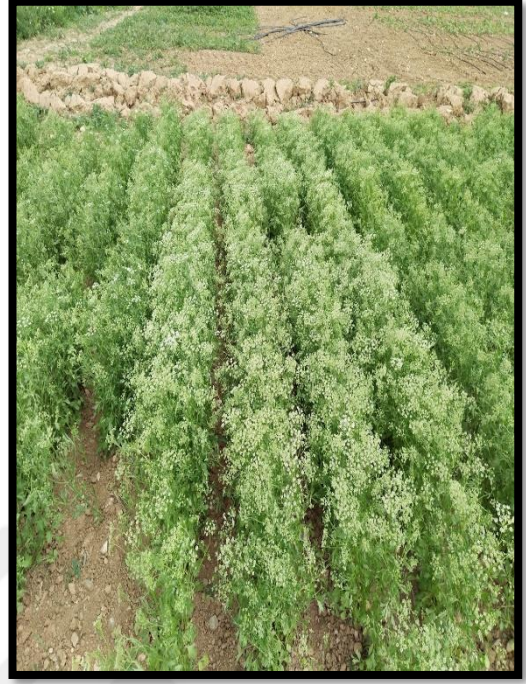
13



14



15



16

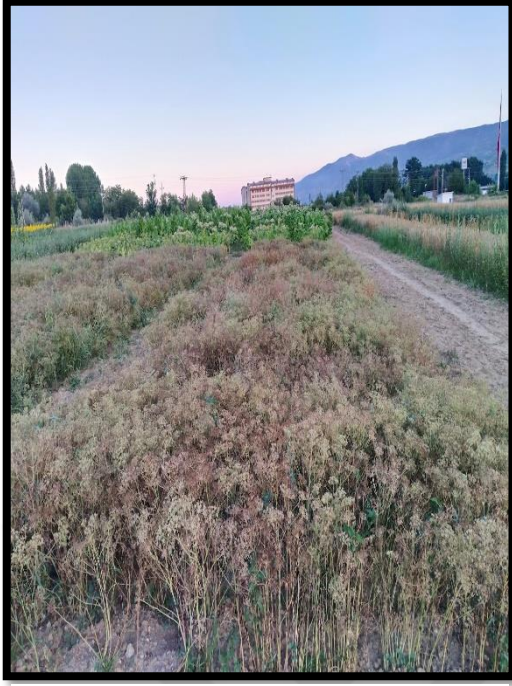
Ek 7. Çiçeklenme dönemine ait görüntüler (13-16)



17



18



19



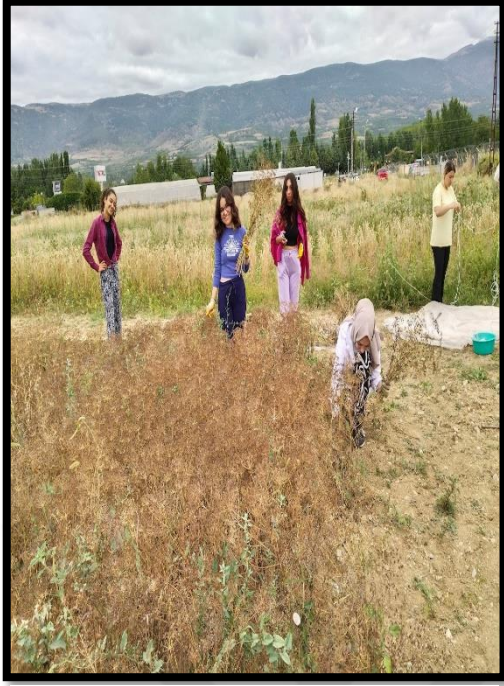
20

Ek 8. Olgunlaşma dönemine ait görüntüler (17-20)



21

Ek 9. Parsellerden tesadüfî olarak alınan 10'arlı bitkilerin seçilip etiketlenmesi (21)



22



23



24

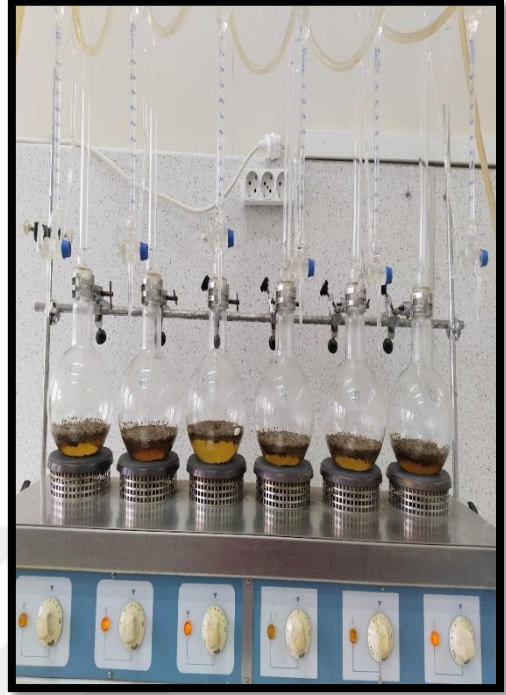


25

Ek 10. Hasat ve hasat sonrası yapılan işlemler (22-25)



26



27



28



29

Ek 11. Uçucu yağ analizine ait görüntüler (26-29)