

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Şeyda EYVAZ**

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA *Achillea* TÜRLERİNDE  
(*Achillea biebersteinii* Afan.ve *Achillea asplenifolia* Vent.) FARKLI  
BİÇİM ZAMANLARINDA VERİM VE KALİTENİN  
SAPTANMASI**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA-2022**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA Achillea TÜRLERİNDE (*Achillea  
biebersteinii Afan.ve Achillea asplenifolia Vent.*) FARKLI BİÇİM  
ZAMANLARINDA VERİM VE KALİTENİN SAPTANMASI**

**Şeyda EYVAZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 26 / 09 / 2022 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği /  
Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....  
Prof. Dr. Saliha KIRICI  
DANIŞMAN

.....  
Prof. Dr. Özgül GÖRMÜŞ  
ÜYE

.....  
Prof. Dr. Memet İNAN  
ÜYE

Bu Tez Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.  
**Kod No:**

**Prof. Dr. Sadık DİNÇER  
Enstitü Müdürü**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge,  
şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve  
Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA *Achillea* TÜRLERİNDE (*Achillea biebersteinii* Afan. ve *Achillea asplenifolia* Vent.) FARKLI BİÇİM ZAMANLARINDA VERİM VE KALİTENİN SAPTANMASI

Şeyda EYVAZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof.Dr. Saliha KIRICI  
Yıl 2022, Sayfa:61  
Jüri : Prof. Dr. Saliha KIRICI  
: Prof. Dr. Özgül GÖRMÜŞ  
: Prof. Dr.Memet İNAN

Antik çağlardan beri *Achillea* türlerinin yaprakları ve çiçekleri ilaç olarak, kozmetikte ve gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Çukurova koşullarında *Achillea biebersteinii* Afan. L. ve *Achillea asplenifolia* Vent. türlerinin farklı biçim zamanlarında (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası) bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog çiçek verimi, uçucu yağ içeriği, verimi ve bileşimi incelenmiştir. Deneme 2020 yılında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Bölgemiz koşullarında, özellikle Bulgaristan kökenli *A. asplenifolia* Vent. türünün dal sayısı (31.86 adet), yeşil herba verimi (959.85 kg/da), drog herba verimi (239.96 kg/da), drog çiçek verimi (111.93 kg/da) değerleri ile uçucu yağ verimleri (35.94 l/da) bakımından en iyi sonuçları verdiği belirlenmiştir. Biçim zamanları arasında yeşil herba verimi (1051.82 kg/da) ve drog herba verimi (262.95 kg/da) bakımından en yüksek sonuçlar tam çiçeklenme zamanından elde edilmiştir. Uçucu yağların bileşimi açısından *Achillea biebersteinii* Afan. türünde en yüksek çıkan temel bileşenler Eucalyptol ve Santolina alcohol olduğu görülürken *Achillea asplenifolia* Vent. türünde Camphor/(+)-2-Bornanone olmuştur. Eucalypto ve endo-Borneol her iki türde de yüksek miktarda bulunan ortak bileşenlerdir. Santolina alcohol *Achillea biebersteinii* Afan. türünde  $\beta$ -Pinene, Camphor/(+)-2-Bornanone ve Chamazulene ise *Achillea asplenifolia* Vent. türünde en yüksek çıkan bileşenler arasında yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Civanperçemi, *Achillea*, ontogenetik varyabilite, uçucu yağ

## ABSTRACT

### MSc THESIS

**DETERMINING THE PRODUCTIVITY AND QUALITY of *Achillea* SPECIES (*Achillea biebersteinii* Afan. and *Achillea asplenifolia* Vent.) at DIFFERENT HARVEST TIMES IN ÇUKUROVA CONDITIONS**

Şeyda EYVAZ

**ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES DEPARTMENT  
OF FIELD CROPS**

Supervisor : Prof.Dr. Saliha KIRICI  
Year 2022, Pages:61  
Jury : Prof. Dr. Saliha KIRICI  
: Prof. Dr.Özgül GÖRMÜŞ  
: Prof. Dr. Memet İNAN

Since ancient times, the leaves and flowers of the *Achillea* species have been used as medicine, in cosmetics and in the food industry. Plant height, number of branches, green herb yield, drug herb yield, drug flower yield, essential oil content, yield and composition of *Achillea biebersteinii* Afan. L. and *Achillea asplenifolia* Vent. species at different harvest times (beginning of flowering, full flowering and after flowering) were investigated in Çukurova conditions. The trial was conducted in 2020 according to the split plots trial design. In the conditions of our region, especially the number of branches (31.86 units), green herb yield (959.85 kg/da), drug herb yield (239.96 kg/da), drug flower yield (111.93 kg/da) and essential oil yields of the Bulgarian origin *A. asplenifolia* Vent. species (35.94 l/da) was determined to give the best results. Among the harvest times, the highest results in terms of green herb yield (1051.82 kg/da) and drug herb yield (262.95 kg/da) were obtained from full bloom time harvest. The composition of essential oils was found to be Eucalypto Santolina alcohol, which was the highest essential component in *Achillea biebersteinii* Afan. species, while Camphor/(+)-2-Bornanone was found in *Achillea asplenifolia* Vent. species. Eucalypto and endo-Borneol are common components found in high amounts in both species. Santolina alcohol  $\beta$ -Pinene, Camphor/(+)-2-Bornanone and Chamazulene in *Achillea biebersteinii* Afan. species are among the highest yielding components in *Achillea asplenifolia* Vent. species.

**Key words:** Yarrow, *Achillea spp*, Ontogenetic variability, yield

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

*Achillea spp* (civanperçemi), Avrupa ve Asya'ya özgü, farklı çevre koşullarında yabani olarak yetişen çok yıllık bir bitkidir. Antik çağlardan beri civanperçemi yaprakları ve çiçekleri ilaç olarak, kozmetikte ve gıda endüstrisinde kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde (*Achillea biebersteinii* Afan. ve *Achillea asplenifolia* Vent.) farklı biçim zamanlarının (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası) verim ve kalite üzerine etkisini araştırmaktır.

Deneme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanında 2020-2021 yılında yürütülmüştür. Tarla denemeleri bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlı olarak yürütülmüştür. Ana parselleri *Achillea* türleri (*Achillea asplenifolia* Vent. ve *Achillea biebersteinii* Afan.a) ve alt parselleri hasat zamanları (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası) gelecek şekilde deneme düzenlenmiştir. Çalışmada bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog çiçek verimi, uçucu yağ içeriği, uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşimi incelenmiştir.

Araştırma bulguları incelendiğinde türlere göre bitki boyu ortalama değerleri açısından en yüksek bitki boyu *Achillea biebersteinii* Afan. türünde (92.91 cm), biçim zamanlarına göre çiçeklenme sonrası dönemde (89.65 cm), tür x biçim zamanı interaksyonları yönünden ise *Achillea millefoium* türünün çiçeklenme sonrası (96.30 cm) döneminde elde edildiği saptanmıştır.

Dal sayısı ortalama değerleri açısından en yüksek dal sayısının *Achillea asplenifolia* Vent. türünde (31.86 adet), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (27.23 adet), tür x biçim zamanı interaksyonları yönünden ise *Achillea asplenifolia* Vent. türünün çiçeklenme sonrası (33.80 adet) döneminde olduğu saptanmıştır.

Yeşil herba verimi ortalama değerleri açısından en yüksek yeşil herba veriminin *Achillea asplenifolia* Vent. türünde (959.85 kg/da), biçim zamanlarına

göre tam çiçeklenme döneminde (1051.82 kg/da), tür x biçim zamanı interaksyonları yönünden ise *Achillea biebersteinii* Afan. türünün tam çiçeklenme (1136.03 kg/da) döneminde olduğu saptanmıştır.

Drog herba verimi ortalama değerleri açısından en yüksek drog veriminin *Achillea asplenifolia* Vent. türünde (239.96 kg/da), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (262.95 kg/da), tür x biçim zamanı interaksyonları yönünden ise *Achillea biebersteinii* Afan. türünün tam çiçeklenme (284.00 kg/da) döneminde olduğu saptanmıştır.

Drog çiçek verimi ortalama değerleri açısından en yüksek drog çiçek veriminin *Achillea asplenifolia* Vent. türünde (111.93 kg/da), biçim zamanlarına göre çiçeklenme sonrası döneminde (98.02 kg/da), tür x biçim zamanı interaksyonları yönünden ise *Achillea asplenifolia* Vent. türünün çiçeklenme sonrası (125.54 kg/da) döneminde olduğu saptanmıştır.

Uçucu yağ oranları ortalama değerleri açısından en yüksek uçucu yağ oranının *Achillea biebersteinii* Afan. türünde (%0.49), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (%0.47), tür x biçim zamanı interaksyonları yönünden ise *Achillea biebersteinii* Afan. türünün tam çiçeklenme (%0.57) döneminde olduğu saptanmıştır.

Uçucu yağ verimi ortalama değerleri açısından en yüksek uçucu yağ veriminin *Achillea asplenifolia* Vent. türünde (35.94 l/da), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (29.05 l/da), tür x biçim zamanı interaksyonları yönünden ise *Achillea asplenifolia* Vent. türünün çiçeklenme başlangıcı (39.67 l/da) döneminde olduğu saptanmıştır. *Achillea biebersteinii* Afan. bitkisinin uçucu yağında Santolina alcohol, endo- Borneol ve Eucalyptol bileşenleri, *Achillea asplenifolia* bitkisinin uçucu yağında Camphor, endo-Borneol,  $\beta$ -Pinene, Chamazulene ve Eucalyptol bileşenleri ana bileşenler olarak tespit edilmiştir.

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezimin başlangıcından bitimine kadar olan süreçte, öncelikle benden yardımlarını hiç esirgemeyen, bilgileriyle bana yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Saliha KIRICI' ya, Tarla bitkileri Araştırma Arazisinde, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvar çalışmalarında desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Umur ÇÜRÜK' e teşekkür ederim. Ayrıca hayatımın her alanında, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her daim yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ .....	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET .....	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Bitki Materyali .....	17
3.1.1.1. <i>Achillea biebersteinii</i> Afan. subsp. <i>biebersteinii</i> Afan.....	17
3.1.1.2. <i>Achillea asplenifolia</i> Vent.....	19
3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı .....	20
3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri .....	20
3.1.4. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	22
3.2. Yöntem .....	22
3.2.1. Denemenin Kurulması .....	22
3.2.2. İncelenen Özellikler .....	25
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi .....	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	29
4.1. Bitki Boyu.....	29
4.2. Dal Sayısı.....	31
4.3. Yeşil Herba Verimi .....	33
4.4. Drog Herba Verimi .....	36
4.5. Drog Çiçek Verimi.....	38
4.6. Uçucu Yağ Oranı .....	40

4.7. Uçucu Yağ Verimi .....	43
4.8. Uçucu Yağ Bileşenleri .....	45
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	51
KAYNAKLAR .....	53
ÖZGEÇMİŞ .....	61



## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 3.1. Deneme yerinin iklim özellikleri .....	21
Çizelge 3.2. Deneme alanının topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri .....	22
Çizelge 3.3. <i>Achillea</i> Türlerine İlişkin Hasat Tarihleri .....	24
Çizelge 4.1. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları .....	29
Çizelge 4.2. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen bitki boyu ortalama değerleri (cm).....	30
Çizelge 4.3. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen dal sayılarına ait varyans analiz sonuçları .....	32
Çizelge 4.4. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen dal sayısı ortalama değerleri (adet) .....	32
Çizelge 4.5. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinin farklı biçim zamanlarında elde edilen yeşil herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.6. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yeşil herba verimi ortalama değerleri (kg/da).....	34
Çizelge 4.7. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen drog herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.8. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen drog herba verimi ortalama değerleri (kg/da).....	37

Çizelge 4.9. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen drog çiçek verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	39
Çizelge 4.10. Çukurova koşullarında farklı <i>Achillea</i> türlerinin farklı biçim zamanlarından elde edilen drog çiçek verimi ortalama değerleri (kg/da).....	39
Çizelge 4.11. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.12. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ oranı ortalama değerleri (%).....	41
Çizelge 4.13. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	43
Çizelge 4.14. Çukurova koşullarında <i>Achillea</i> türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ verimi ortalama değerleri (l/da).....	44
Çizelge 4.15. <i>Achillea biebersteinii</i> Afan. uçucu yağının bileşenleri.....	46
Çizelge 4.16. <i>Achillea asplenifolia</i> Vent. uçucu yağının bileşenleri .....	48

## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 3.1. <i>Achillea biebersteinii</i> Afan. subsp. <i>biebersteinii</i> Afan.'un Türkiye'deki yayılışı.....	18
Şekil 3.2. <i>Achillea biebersteinii</i> Afan. subsp. <i>biebersteinii</i> Afan.'un görünümü .....	19
Şekil 3.3. <i>Achillea asplenifolia</i> Vent. görünümü.....	20
Şekil 3.4. Naylon serada yetiştirilen fideler .....	23
Şekil 3.5. Oda sıcaklığında örneklerin kurutulması .....	25
Şekil 3.6. Uçucu yağların elde edilmesinde kullanılan Clevenger cihazı .....	26
Şekil 4.1. <i>Achillea biebersteinii</i> Afan. uçucu yağının ana bileşenleri .....	47
Şekil 4.2. <i>Achillea asplenifolia</i> Vent. uçucu yağının ana bileşenleri .....	50



## SİMGELER VE KISALTMALAR

TÜBİVES	: Türkiye Bitkileri Veri Servisi
Ö.D.	: Önemli değil
cm	: santimetre
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde
kg	: Kilogram
da	: dekar
P2O5	: Fosfor
K2O	: Potasyum
Zn	: Çinko
Fe	: Demir
Mn	: Mangan
Cu	: Bakır



## 1. GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar insanlar gıda, yakacak, silah ve mesken yapımında kullanmak üzere çevresindeki bitkilerden faydalanmışlardır. Bitkilerin kullanım alanları sadece bu alanlar ile sınırlı kalmamış olup, tıp ve eczacılıkta, kozmetik ve boya sanayinde olmak üzere çok yönlü kullanımları gün geçtikçe daha da artmaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki ilaç endüstrisi halen aralarında kalp, kanser ilaçları, hormonların bulunduğu pek çok ilacın hammaddesini bitkilerden elde etmektedir (Baydar, 2016).

Bitkilerin tedavi amaçlı kullanımını ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre değişmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, nüfusun %80' i tedavi amaçlı bitkisel ürünlerden yararlanmaktadır. Asya, Afrika ve Orta Doğuda bulunan bazı ülkelerde özellikle modern sağlık hizmetlerinin eksikliği nedeniyle bu oran %95'e kadar yükselmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu oran daha az olup Almanya'da %40-50, ABD'de %42, Avustralya'da %48 ve Fransa'da %49'dur. Gelişmiş ülkelerde tedavi amaçlı kullanım oranı az olmasına rağmen, tıbbi bitkilerin en önemli ticaret merkezleri başta Almanya, ABD, Japonya ve İngiltere olmak üzere bu bölgelerde bulunmaktadır (Titz, 2004). Dünya sağlık örgütü gelecek yıllarda tüm dünyada bitkilerle tedavinin artacağı öngörmektedir.

1995 yılında, tıbbi bitkiler için küresel pazar yaklaşık 17 milyar ABD doları iken, 2018 yılında tıbbi ve aromatik bitkiler ve ürünlerinin dünya toplam ihracat değeri 204.3 milyar dolar olup, ithalat değeri ise 202.7 milyar dolar olmuştur. Ülkemizde ise 2018 yılında 979.9 milyon dolar ihracat değerine karşılık, 1.4 milyar dolarlık ithalat gerçekleştirilmiştir (Kırıcı ve ark., 2020).

Doğada yetişen bitki familyalarının yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. En fazla uçucu yağ içeren familyalardan olan Asteraceae (Compositae) familyası çiçekli bitkilerin en büyük ikinci familyası olarak bilinir. Bu familyaya dahil uçucu

yağ içeren çok sayıda tür bulunmaktadır. Dünya üzerinde bu familya yaklaşık olarak 1509 cins ve 20.000 tür ile temsil edilmektedir. Türkiye’de ise Asteraceae familyasının doğal olarak yetişen 130 cins ve 1130 türü bulunmaktadır (Bayram ve ark., 2013a). Bu türler arasında dünyada en yaygın ve en çok kullanılan bitkiler arasında *Achille* cinsine ait türlerde yer almaktadır (Daferera ve ark., 2000; Karamenderes ve Apaydin, 2003).

*Achillea* cinsi, büyük ölçüde Kuzey yarım kürede Avrasya’ya özgü, bazıları Kuzey Amerika ve Afrika’ya özgü 110-114 tür içerir. *Achillea* cinsinin Türkiye’de 24 tanesi endemik olmak üzere 48 türünün (54 takson) yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Ülkemizin hemen her yerinde yaygın olan *Achillea L.* cinsi, özellikle Kuzey ve Doğu Anadolu’da yayılış göstermektedir. Endemik türler daha çok Doğu Anadolu, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde görülmektedir (Arabacı, 2006). Türkiye’de *Achillea* türleri genellikle kuru otlaklarda, tarla kenarlarında bulunmaktadır. Fakir veya zengin her türlü toprakta yetişir. Bitki sıcaklığa ve soğuga dayanıklıdır. Boyu 1 m’ye ulaşan *Achillea* türleri rakımı 3000 m’ye kadar, neredeyse her türlü habitatta yetişebilmektedir (Tadić ve ark., 2017).

*Achillea* kelimesi, askerlerin yaralarını tedavi etmek için bitkiyi taşıdığına inanılan Yunan kahramanı Achilles’i ifade eder (Tadić ve ark., 2017). Ülkemizde yaygın olarak “civanperçemi” ismi ile bilinir (Çetin, 2013). Civanperçemi (*Achillea spp*), başta yaralar, sindirim sorunları, solunum yolu enfeksiyonları ve cilt rahatsızlıkları için ve diğer kullanımların yanı sıra karaciğer hastalığı için ve hafif bir yatıştırıcı olarak, dünyada en yaygın kullanılan tıbbi bitkilerden birisidir (Applequist ve Moerman, 2011). Bitki, geleneksel tıpta antiseptik ve antienflamatuar etkisi ile sindirim bozukluklarını, adet düzensizliğini tedavi etmek, adet kramplarını ve ağrıyı hafifletmek, kesik ve yaraların, yanıkların ve ülserlerin iyileşmesini desteklemek için spazm önleyici olarak kullanılmaktadır (Tadić ve ark., 2017)

*Achillea* türlerinin endemik tür sayısının oldukça fazla olması, halk arasında kullanımının yaygın olması ve pek çok farmakolojik etkiye sahip olmasından dolayı eczacılık ve endüstriyel alanlarda geniş yer almaktadır (Cingöz, 2017). *Achillea biebersteinii* Afan. türü Türkiye florasında ve *A. asplenifolia* Vent. Avrupa florasında bulunan tıbbi bakımdan en etkili ve en önemli türlerdir (Bayram ve ark., 2013b).

Civanperçemi yapraklarında ve çiçek salkımlarında uçucu yağ bulunur (Judzentiene ve Mockute, 2010). Ayrıca uçucu yağ kozmetik sektöründe, cilt bakım ürünlerinde ve aromaterapide ticari olarak kullanılmaktadır (Hosseini ve ark., 2017) Bu uçucu yağ, karyofillen, sabinen,  $\gamma$ -terpinen, borneol ve chamazulen gibi çok çeşitli kimyasal bileşikler içerir (Kindlovits ve Németh, 2012).

Uçucu yağ oranı ve bileşimi bitkinin gelişme dönemine (ontogenetik varyabilite) göre değişim göstermektedir. Uçucu yağ oranı ile bitki yaşı arasındaki ilişki biyosentez süreçlerinden kaynaklanır. Uçucu yağ sentezi, sadece çok genç hücreler tarafından gerçekleştirilir. Sentezlenme boyunca uçucu yağ hücreden dışarı salınır. Yüzde olarak belirtilen yapraktaki uçucu yağ miktarı, bitki gelişiminin yanı sıra, uçucu yağın buharlaşmasıyla da azalmaya başlar. Bu nedenle, tıbbi ve aromatik bitkiler de kaliteli ve verimli ürün elde etmek için biçim zamanı oldukça önemlidir. Doğru biçim zamanının bilinmesi ham maddenin kimyasal bileşim ve aktivitesinin bozulmaması açısından oldukça önemlidir.

Bu çalışmada amaç Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde (*Achillea biebersteinii* Afan. ve *Achille asplenifolia* Vent.) farklı biçim zamanlarının (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası) verim ve kalite üzerine etkisini araştırmaktır.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

**Afsharypuor ve ark., (1996)**, İran'da *Achillea millefolium L. spp.*, *millefolium*'un uçucu bileşenlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; yirmi bir bileşen bulunduğunu, ana bileşenlerin a-bisabolol, spathulenol, cis-nerolidol, cis- carveol ve trans, trans-farnesol olduğunu, seskiterpenik bileşenlerin yüzdesinin toplam yağın %55.4'üne ulaştığını belirlemişlerdir.

**Simic ve ark., (1999)**, *Achillea asplenifolia Vent.*'nin uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ana bileşenin ise nonakosan (%25.5) olduğunu belirtmişlerdir.

**Rohloff ve ark., (2000)**, 1996 yılında Norveç'in farklı bölgelerinden farklı gelişme dönemlerinde topladıkları civanperçemi (*Achillea millefolium L.*) türlerinin içeriği ve kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; vejetatif dönemde (%0.13) ve tam çiçeklenme döneminde (%0.34) uçucu yağ elde edildiğini, bu iki dönem arasında yağ içeriği büyük ölçüde farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

**Orav ve ark., (2001)**, Estonya'da *Achillea millefolium L.*'den uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada ana bileşenlerin  $\beta$ -pinen (%14.9- 29.2), sabinen (%2.9-17.6), 1,8-sineol (%6.9-18.3),  $\beta$ -caryophyllene (%3.3-6.2), (E)- nerolidol (%0.5-6.4), guaiol (%0.3-11.8) ve chamazulen (%0.1-13.3) olduğunu; çiçeklerden elde edilen yağ veriminin yapraklardan elde edilenlere göre iki kat daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

**Shawl ve ark., (2002)**, Hindistan Kaşmir'de *Achillea millefolium L.*'nin uçucu yağ bileşiminin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; çiçeklerinden %0.014 oranında uçucu yağ elde edildiğini; Kafur (%28), 1.8 sineol (%12), germacren D (%12) ve cis krizantenil asetat (%8) ana bileşenler olduğunu tespit etmişlerdir.

**Candan ve ark., (2003)**, Sivas'ın 130 km doğusundaki Kızıldağ Geçidi'nde 2001 yılı Temmuz ayı sonlarında çiçek açarken toplanan *Achille millefolium L.*'in uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada, %90.8'ini oluşturan

36 bileşen tespit edilmiş olup; Okaliptol (%24.6), kafur (%16.7),  $\alpha$ -terpineol (%10.2),  $\beta$ -pinen (%4.2) ve borneol (%4) yağın %60.7'sini oluşturan ana bileşenler olduğunu belirtmişlerdir

**İnan ve Kırıcı (2003)**, Aralık 1998- Aralık 1999 yetiştirme sezonunda Adana ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada, Bölgede endemik olan *Achillea monocephala* Boiss., & Bal. (Adana- Pozantı) ve *Achillea cappadocica* Hausskn. & Bornm. bitkilerini kültüre alma olanakları araştırılmıştır. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında yürütülen çalışmada, yüksek yerlerden toplanan *Achillea cappadocica* Hausskn. & Bornm. bitkilerinin iyi bir gelişme göstermediği, *Achillea monocephala* Boiss., & Bal.'nın ise bölgeye uyum sağladığı saptanmıştır. Ortama uyum sağlayan *Achillea monocephala* bitkilerinde; bitki boyu 15-34 cm, uçucu yağ oranı %048-056, uçucu yağın ana bileşenleri ise 1.8 cineol (%33.9), kafur (%33.99 ve borneol (%19.4) olmuştur.

**İnan ve ark., (2003)**, *Acillea monocephala* Boiss.& Bal. uçucu yağının antimikrobial etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538/P, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Enterobacter cloacae* ATCC 13047, *Escherichia coli* ATCC 29998, *Proteus vulgaris* ATCC 6897, *Salmonella thyphimurium* CMM 5445 and *Candida albicans* ATCC 10239 bakterilerini, antimikrobial aktivitede mikro seyreltme yöntemini kullandıkları ve *A. monocephala* uçucu yağının antimikrobial etkisi inkübasyondan sonra ölçtükleri çalışmada uçucu yağın *P. Vulgaris* ve *C. albicans* bakterileri üzerine önemli bir antimikrobial etki gösterdiğini gözlemişlerdir.

**Mockute ve Judzentiene, (2003)**, Litvanya'da yabani olarak yetişen *Achillea millefolium* spp, *millefolium* türünün uçucu yağ bileşimini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada ana bileşenlerin  $\beta$ -pinen, 1,8-sineole, chamazulen, kafur, borneol ve trans-nerolidol olduğunu, incelenen 21 habitattan sadece sekizinde çiçek salkımları ve yapraklar aynı grup uçucu yağların bulunduğunu,

yağların on dört numunenin chamazulen içermediğini ve sadece iki numune bu bileşenden eser miktarda içerdiğini tespit etmişlerdir.

**Špinarová ve Petříková, (2003)**, 1997-1999 yılları arasında Çek Cumhuriyeti'nde yetişen *Achillea millefolium* L. farklı alt türlerinde (*A. setacea* Waldst. et Kit., *A. asplenifolia* Vent. Vent., *A. pratensis* Saukel ve Langer, *A. collina* Rchb., *A. styriaca* Saukel ve Langer subsp. *bohémica*, *A. millefolium* subsp. *millefolium*, *A. pannonica* Scheele) bitkilerin büyümesini ve bazı etkili bileşiklerin içeriğini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada etken madde üretimi açısından, erken çiçeklenme döneminin *Achillea* (civanperçemi) en uygun hasadı dönem olarak bulunduğunu; uçucu yağın rengi, bileşimi ile yakından ilgili olduğunu; gözlemlenen alt türlerde soluk mavi renkten koyu mavi renge kadar değişim gösterdiğini; renk ne kadar mavi olursa, uçucu yağdaki chamazulen (en önemli bileşik) miktarı o kadar yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca uçucu yağda yüksek oranda chamazulen içeriğine işaret eden koyu mavi renk, yalnızca *A. asplenifolia* Vent., *A. collina* ve *A. collina* × *pratense* uçucu yağlarında bulunduğunu belirtmişlerdir.

**Agnihotri ve ark., (2005)**, deniz seviyesinden yaklaşık 300 m civarında bir bölge olan Jammu bölgesinde yayılış gösteren *Achillea biebersteinii* Afan.'un popülasyonlarının Himalaya'larda iki farklı yükseklikte (1600 m, 2850 m) uçucu yağ bileşenlerindeki değişimini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tüm bu habitatlardan gelen popülasyonlar, çeşitli bileşenlerde önemli bir benzeşme olduğunu, ana bileşenlerin  $\beta$ -pinen (%10.6 -%17.7), 1,8-sineol (%3.0 - %15.1), borneol (%0.2 -%12.1) ve  $\beta$ -karyofilen (%8.5 -%16.2) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Konakchiev ve ark., (2005)**, 2004 yılında Sofya yakınlarında *A. Asplenifolia went*'te uçucu yağ oranını ve uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, %0.36 oranında uçucu yağ elde edildiğini, bu uçucu yağdaki kamazulen içeriğinin %25.6,  $\beta$ -pinen %21.4, sabinen %15.9 ve  $\beta$ -karyofillen %11.3 olduğunu; *A. collina*'da uçucu yağ oranını %0.63, kamazulen içeriğini %20.8 olarak belirtmişlerdir.

**Arabacı (2006)**, *Achillea* L. cinsinin Türkiye'deki yayılışından bahsettiği çalışmada, Türkiye'de yetişen *Achillea* türlerinin 6 seksiyon, 44 tür ve 50 takson olduğunu; endemik tür sayısının 21 (28 takson) olduğunu belirtmiştir.

**Orav ve ark., (2006)**, çeşitli Avrupa Ülkelerinden *Achillea millefolium* L. bitkisinin uçucu yağının fitokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, yağ verimlerinin 0.9–9.5 mL kg<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiğini, toplamda 102 bileşen tanımlandığını; Civan perçemi'nin kantitatif olarak en önemli bileşenlerinin sabinen, β-pinen, 1.8-cineole, artemisia keton, linalool, α-thujone, β-thujone, kafur, borneol, fenkil asetat, bornil asetat, (E)-β-karyofillen, germacrene D, karyofillen oksit, β-bisabolol, δ-cadinol, chamazulene olduğunu; Estonya'dan alınan örneklerin yüksek miktarda monoterpen ve chamazulen içerdiğini; Macaristan, Yunan, Moldavya, Letonya, Litvanya ve Almanya'dan alınan örneklerde de yüksek miktarda monoterpen ve chamazulen bulunduğunu; Fransa, Belçika, Rusya, Ermenistan, İspanya ve İtalya'dan gelen yağlar oksijenli monoterpenler açısından zengin olduğunu ve az miktarda chamazulen içerdiğini; Yunanistan, Estonya, Moldavya ve İskoçya'dan gelen yağlar seskiterpenler açısından zengin olduğunu belirlemişlerdir.

**Gudaityte ve Venskutonis, (2007)**, Litvanya'da farklı lokasyonlardan toplanan *Achillea millefolium* L. bitkisinin yaprak ve çiçek örneklerinden elde edilen uçucu yağlarında yaptıkları çalışmada, uçucu yağ oranlarının çiçek kısmında %0.15- 0.55, yaprak kısmında %0.06-0.19 değişim gösterdiğini; uçucu yağların en önemli bileşenlerin β-pinen, (%0.33-62.29); β-mirsen, (%0.05-69.76); α-fellandren, (%0.13-29.96; 1,8-sineol, %2.30-21.57) ve kamalzulen, (%0.08-30.70) olduğunu saptamışlardır.

**Rahimalek ve ark., (2009)**, İran'da farklı *Achillea* spp (*Achillea millefolium*, *Achillea filipendulina*, *Achillea biebersteinii*, *Achillea santolina*, *Achillea tenuifolia*, *Achillea eriophora*) uçucu yağlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, *Achillea biebersteinii* Afan. %0.63-0.15, *Achillea filipendulina* %0.55- 0.72, *Achillea biebersteinii* %0.41-2.7, *Achillea santolina* %0.1-0.6,

*Achillea tenuifolia* %0.15-0.83 ve *Achillea eriophora* %0.2-0.4 aralığında olduğunu ve bu uçucu yağ oranlarının farklılıklarına iklim koşullarının etkili olduğunu belirtmektedir.

**Falconieri ve ark., (2011)**, Akdeniz kıyılarında (Sardunya Adası, İtalya) ve Atlantik kıyısında (Portekiz-Serra de Montemuro) yetişen yabancı *Achillea millefolium* L. türünden elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşiminin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, İtalya'dan toplanan *Achillea millefolium*'dan elde edilen uçucu yağlar, yüksek miktarda  $\alpha$ -asaron (süper kritik karbokdioksit ekstraksiyonu özütünde %25.6 ve su distilasyonu ile elde edilen yağda %33.3),  $\beta$ - bisabolen (süper kritik karbokdioksit ekstraksiyonu özütünde %27.3, su distilasyonu ile elde edilen yağda %16.6) ve  $\alpha$ pinen (süper kritik karbokdioksit ekstraksiyonu özütünde %10- su distilasyonu ile elde edilen yağda %17.0) elde edildiğini tespit etmişlerdir. Portekiz'de toplanan *Achillea biebersteinii* Afan.'un kimyasal bileşimi trans- thujone %31.4, İtalya'da toplanan trans-thujone %29.0; Portekiz'de toplanan örneklerde trans-krsantenil asetat %19.8, İtalya'da toplanan örneklerde %15.8 ve son olarak Portekiz'de toplanan örneklerde  $\beta$ -pinen %1.2, İtalya'da toplanan örneklerde %11.1 tespit edilmiştir. Sonuçlar, İtalya ve Portekiz'deki *Achillea millefolium*'un farklı kemotiplere ait olduğunu belirtmişlerdir.

**Farajpour ve ark., (2011)**, İran'da Lorestan ve Kürdistan bölgelerinde toplanan 10 *Achillea santolina* L. türünün faydalı tedavilerini değerlendirmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, yaprak uzunluğu dışındaki tüm uygulamaların farklı seviyelerde (%5 veya %1 seviyelerinde) önemli olduğunu göstermiştir. As6 ve As8'in en yüksek ortalamaya sahip iki genotipinde bitki boyunun önemli olduğunu (p 0.01), Genotip As9, yaprak genişliğinde bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı ve bitki genişliği ve bitki uzunluğu bakımından en yüksek ortalamaya sahip olduğunu; Lorestan ve Kürdistan illerinden toplanan iki genotip As3 ve As1 sırasıyla en yüksek uçucu yağ içeriğine sahip olmuştur (sırasıyla %0.2 ve %0.19). Her bir ildeki her bir genotipteki uçucu yağ miktarı dikkate alındığında, bu

özelliğın en yüksek batı İıan'da olmak üzere lokasyona göre değiştiiğini tespit etmişlerdir.

**Tabanca ve ark., (2011)**, Türkiye'nin merkezinde Konya, Isparta ve Ankara'dan toplanan beş *Achillea biebersteinii* koleksiyonunun uçucu yağ bileşimi ve Antifungal ve böcek öldürücü aktivitelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, toplam yağ bileşiminin %87 ila %99'unu temsil eden seksen dört bileşen tanımlandığını; tanımlanan ana bileşenler 1.8-sineol (%9-37), kafur (%16-30) ve p-simen (%1-27) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Bayram ve ark., (2013a)**, 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarında Bulgaristan kökenli *Achillea collina* Becker ex Rchb. Türüne ait iki popülasyonun (102 ve 3802 nolu) tohumları ile Bornova ekolojik koşullarında yetiştirilen tek bitkilerde bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, verimi yüksek ve kalite özellikleri iyi tiplerin seçilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada *Achillea collina*'nın 102 nolu popülasyonunda drog çiçek verimi minimum 1.4 g/bitki, maksimum ise 196.4 g/bitki olduğunu; Uçucu yağ oranı ise %0.0-0.825 arasında bulunduğunu; *Achillea collina*'nın 3802 nolu popülasyonunda ise drog çiçek verimi minimum 2.4 g/bitki, maksimum ise 212.4 g/bitki, uçucu yağ oranı ise 0.0-0.85 arasında olduğunu saptamışlardır.

**Bayram ve ark., (2013b)**, *Achillea millefolium* L. grubuna ait Bulgaristan kökenli *A. asplenifolia* Vent. (9602 ve 10403) ve *A. collina* (3802 ve 102) ile Türkiye kökenli *A. millefolium* subsp. *millefolium* (Genotip 1 ve Genotip 2) ve *A. millefolium* subsp. *subsp. pannonica* (Genotip 1 ve Genotip 2) ve Almanya kökenli ticari çeşit "Proa"nın kültüre alınması, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, ticari olarak önemli olan Bulgaristan kökenli türlerde üstün genotiplerin saptanması, bunların uçucu yağ miktarı ve içeriğiyle ilişkilerinin değerlendirilmesi amacıyla Bornova ekolojik koşullarında iki yıl süre ile (2008-2009 ve 2009-2010) yaptıkları çalışmada bitki boyu, yeşil herba verimi, drog herba verimi, drog çiçek verimi, uçucu yağ oranı ve Chamazulene Oranı gibi özellikler incelenmiştir. İlk yıl ortalama bitki boyları 28.1-51.8 cm, ikinci yıl 36.9-67.3 cm arasında değişim

göstermiştir. Her iki yılda da en uzun bitki boyuna ticari çeşit Proa ve Bulgaristan kökenli *Achillea asplenifolia Vent.* türüne ait popülasyonlar sahip olmuştur. Denemenin birinci yılında en uzun bitki boyu *Achillea asplenifolia Vent.* 10403 nolu popülasyon (51.8 cm) ile ticari çeşit Proa (50.6 cm)'da, ikinci yılında *Achillea asplenifolia Vent.* 9602 (67.3 cm) nolu popülasyon (64.1cm) ile ticari çeşit Proa (50.6 cm)'da olduğunu; yeşil herba verimi değerleri üzerinden ilk yıla ait değerler popülasyonlara göre değerlendirildiğinde, 2070.0 kg/da ile *Achillea asplenifolia Vent.* 9602 nolu popülasyon ve 2010.1 kg/da ile de ticari çeşit Proa'da en yüksek verim alındığını, ikinci yıl ilk yılda olduğu gibi en yüksek toplam verimin 2456.4 kg/da ile *Achillea asplenifolia Vent.* 9602 nolu popülasyon ile 2203.8 kg/da ile de ticari çeşit Proa'dan alındığını belirtmişlerdir. İlk yıl verileri toplam drog herba verim değerleri üzerinden değerlendirildiğinde, en yüksek verimleri 671.7 kg/da ile *Achillea asplenifolia Vent.* 9602 nolu popülasyon, 608.3 kg/da ile ticari çeşit Proa ve 589.3 kg/da ile *A. asplenifolia Vent.* 10403 no'lu popülasyonun verdiğini, ikinci yılda da en yüksek drog herba verimini 782.7 kg/da ile *Achillea asplenifolia Vent.* 9602 nolu popülasyonun verdiğini belirtmişlerdir. Drog çiçek veriminde ilk yıla ait toplam verim miktarları değerlendirildiğinde, 497.5 kg/da ile *Achillea asplenifolia Vent.* 9602 nolu

Popülasyonda, ikinci yılda en yüksek verimin 285.8 kg/da ile *Achillea asplenifolia Vent.* 9602 nolu popülasyonundan alındığını belirtmişlerdir. roa (%0.78), *A. asplenifolia Vent.*- 9602 (%0.71) ve *A. millefolium subsp. Pannonica-1* (%0.77) en yüksek uçucu yağ oranına sahip popülasyonlar olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca popülasyonlara ait uçucu yağ bileşiminde bulunan Chamazulene bileşeni 2008-2009 yılı biçimlerinde en yüksek değere ticari çeşit Proa (% 26.80-34.41), *Achillea asplenifolia Vent.* 9602 (% 14.27-35.18) ve *Achillea asplenifolia Vent.* 10403 (% 29.15-48.69) popülasyonlarında elde edildiğini belirtmişlerdir.

**Kindlovits ve ark.(2014)**, normal olarak kendiliğinden yetişen ve Orta Avrupa bölgelerinde sıklıkla yetiştirilen iki tıbbi bitki türü (*Achillea collina* Becker ve *Hyssopus officinalis* L.), “soğuk” ve “sıcak” hava koşullarında simüle edilerek

kontrollü ortamda büyütüldüğünde, "Soğuk" bir ortam (12.5/7.5 °C'den 27.0/14.0 °C'ye yavaş yavaş artan sıcaklıklar ve 5700 lüks aydınlatma), her iki türde de ilk çiçek salkımlarının görünümünü 9 hafta uzatmıştır.

**Öğretmen, (2014)**, *Achillea* türlerinin (Bulgaristan orijinli *Achillea* türü olan *A. asplenifolia* Vent. ve *A. collina*) verim ve bazı kalite özellikleri üzerine farklı kültürel uygulamaların (azot dozları: 0, 5, 10, 15 kg/da ve hasat zamanları: çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu) etkisini belirlemek amacıyla 2013-2014 yıllarında, Aydın'da bir araştırma yapmıştır. *Achillea asplenifolia* Vent. türünde bitki boyu bakımından en yüksek bitki boyunun 2013 yılında (48.54 cm) ve 2014 yılında (93.57 cm) tam çiçeklenme döneminde olduğunu; çiçekli dal sayısı bakımından en yüksek değerin 2013 yılında çiçeklenme başlangıcı dönemden (29.54 adet) 2014 yılında tam çiçeklenme döneminden (89.61 adet) elde edildiğini; en yüksek yeşil herba veriminin 2013 yılında (643.50 kg/da) çiçeklenme sonrası dönemden, 2014 yılında (2216.55 kg/da) ile tam çiçeklenme döneminden elde edildiğini belirtmiştir. Drog herba verimi bakımından en yüksek değerin 2013 yılında (244.07 kg/da) çiçeklenme sonrası 2014 yılında (942.54 kg/da) tam çiçeklenme döneminden elde edildiğini; en yüksek drog çiçek veriminin 2013 yılında (342.5 kg/da) çiçeklenme sonrası 2014 yılında (400.61 kg/da) tam çiçeklenme döneminden elde edildiğini; en yüksek uçucu yağ oranının 2013 yılında (% 0.33) tam çiçeklenme döneminde, 2014 yılında çiçeklenme başlangıcı dönemde (%0.44) elde edildiğini; en yüksek uçucu yağ veriminin 2013 yılında (0.038 l/da) çiçeklenme sonrası dönemde, 2014 yılında (0.124 l/da) tam çiçeklenme döneminden elde edildiğini tespit etmiştir.

**Jianu ve ark., (2015)**, Batı Romanya'da yabani olarak yetişen *Achillea collina* Becker esansiyel yağının bileşimi, antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tanımlanan ana bileşenlerinin, chamazulen (%38.89), germacrene D (%12.90), betakaryofillen (%11.52) ve beta- pinen (%10.66) olduğunu; antioksidan aktivitesinin DPPH testi kullanılarak değerlendirildiğini ve bunun sonucunda uçucu yağ (IC50 =  $\beta$ 5.07  $\pm$

0.1β µg/ml), BHA'dan daha güçlü ve askorbik asit ve propil gallattan daha düşük bir süpürme etkisi gösterdiğini tespit etmişlerdir.

**Vojoudi ve ark. (2018)**, 2013 yılında *Achillea filipendula* bitkisinin uçucu yağ ekstraksiyonuna uygun bitki kısmının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, uçucu yağ verimlerinin çiçekler için %0.67, yapraklar için %0.77, gövde için %0.11 ve toplam toprak üstü kısımlar için %0.6 olduğunu tespit etmişlerdir. Ana bileşenler olarak santolina alkol (%18.5), 1,8-sineol (%26.2), borneol (%19.3) ve bornil asetat (%4.9) ile çiçek esansiyel yağında on yedi bileşik belirlemişlerdir. Ana bileşenler olarak santolina alkol (%23.5), 1,8-sineol (%26.5), borneol (%19.1) ve bornil asetat (%6.3) ile yaprak esansiyel yağında on beş bileşen olduğunu belirtmişlerdir. Sap uçucu yağında, neril asetat (%58.3), spatulenol (%7.4) ve globulol (%3.4) ana bileşenler tespit edilmiştir.

**Buturoğlu, (2019)**, Kastamonu-İlgaz ve Tosya ilçesinde doğal olarak yetişen *Achillea millefolium subsp. biebersteinii* Afan. (Civanperçemi) ve *Achillea nobilis subsp. neilreichii* (A. Kern.) Velen. (Binbiryaprak) taksonlarının uçucu yağ içeriklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, *A. Millefolium subsp. biebersteinii* Afan. (Civanperçemi) sırası ile %22.02 oranında Heptan-2-ol, %17.90 oranında 1.8-Cineole, %16.24 oranında (+)-2-Bornanone, %5.95 oranında .alpha.-Terpineol, % 4.00 oranında 3-Cyclohexen-1-ol,4-methyl-1-(1-methylethyl)- (Cas); *A. nobilis subsp. neilreichii* (Binbiryaprak)' da, %9.65 oranında Eudesmol, %7.73 oranında 4.77- Trimethylbicyclo[3.2.0]hept-3-en-6-one, %6.49 oranında 1.6-Octadien-3-ol, %6.27 oranında 1.8- Cineole, %6.04 oranında Chrysanthenyl Acetate olduğunu tespit etmiştir.

**Alsohaili ve Sulaiman, (2021)** 2017 yılında Ürdün'de *Achillea .tomentosa* uçucu yağının fitokimyasal bileşenlerini, antioksidan, antibakteriyel ve α-glukozidaz inhibitör aktivitelerini değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada; uçucu yağ bileşiminin %96.31'ini oluşturan tutma indeksi (RI) ve kütle spektrumuna (MS) bağlı olarak kırk bileşik tanımlandığını; tanımlanan bileşiklerin oranlarının %0.11 ile %23.72 arasında değiştiğini, 3-Carene (%23.72), Limonen

(%12.19) ve a-Terpinil asetatın (%10.22) temel bileşenlerin ana bileşenleri olduğunu; m-Cyneme (%7.11) ve Di-n-oktil ftalat (%4.50) orta düzeyde bulunduğunu belirtmişlerdir.

**Mohammadi ve ark., (2021)**, *A. eriophora* hakkında geleneksel kullanımları, fitokimyası ve farmakolojik özellikleri dahil olmak üzere güncel bilgiler sağlama amaçlanan bu derleme çalışmada; *Achillea eriophora*'nın geleneksel olarak ateş düşürücü, idrar söktürücü ve gaz giderici etkilerinin olduğu, sindirim sorunları, ishal, ateş, şeker hastalığı, kemik ağrısı, yaralar ve böcek ısırığı tedavisinde kullanıldığını; antimikrobiyal, hipotansif, yara iyileşmesi ve antioksidan dahil önemli farmakolojik özelliklere sahip olduğunu; bu türden terpenler, seskiterpenler, alkoller, esterler ve fenoller gibi toplam 128 bileşik izole edilebildiğini; başlıca kimyasal bileşenleri 1,8-sineol ve kafur olduğunu belirtmişlerdir.

**Salomon ve ark., (2021)**, çevre koşullarının *Achillea atrata L.*'nin büyüme üzerindeki etkisi ve fenolik profilini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, fenolik bileşenlerin fitokimyasal karakterizasyonu, çevresel koşulların fenolik profil üzerinde sadece küçük bir etkiye sahip olduğunu; aynı ortamda yetiştirilen kültür bitkileri ile yabani bitkiler arasındaki metabolik farklılıklar, genetik olarak türetilmiş kemotiplerin varlığından kaynaklandığını, bileşenlerin miktar tayini, içeriklerinin çevresel faktörlere bağlı olduğunu ve artışı ile maksimumlarına ulaştığını belirlemişlerdir.

**Sefidkon ve ark., (2021)**, İran'da tarla koşullarında *A. tenuifolia* popülasyonlarının uçucu yağ içeriği ve kompozisyonunun belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, bitkilerin toprak üstü kısımları tam çiçeklenme döneminde toplanarak gölgede (oda sıcaklığında) kuruttuklarını ve hidrodistilasyon ile uçucu yağları elde ettiklerini; uçucu yağ oranlarının %0.16 ila %1.59 arasında değişim gösterdiğini; uçucu yağ oranı en yüksek %1.59 ile Divandareh ve en düşük %0.16 ile Khoy2'den elde edilen popülasyonlarda elde edildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca Kümeleme analizine göre popülasyonlar iki kümeye yerleştirilmiştir. Germacrene

D tüm yağlarda ana bileşik olarak belirlenmesine rağmen küme 1'deki popülasyonların uçucu yağları daha yüksek miktarda germacrene D içerdiğini (Semnan popülasyonunda %64.5'e kadar) belirlemişlerdir.  $\alpha$ -Humulen (%15'e kadar) ve 1.8- sineol (%11.7'ye kadar) küme 1 popülasyonlarının yağındaki diğer ana bileşenler olarak tespit etmişlerdir.

**Turk ve ark., (2021)**, Slovenya'da *Achillea* popülasyonlarının fitofarmasötik kullanımı için önemli olan bazı biyokimyasal özellikleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada *Achillea biebersteinii* Afan. L., *A. roseoalba*, *A. Collina*, *A. distans.*, *A. pannonica* ve *A. nobilis* L. uçucu yağ içeriğinin buhar damıtma yöntemiyle değerlendirilmesi sonucu taksonlar arasında önemli bir fark olmadığını; uçucu yağ içeriği en düşükten yükseğe doğru *A. collina* (%0.065) *A. pannonica* (% 0.077), *A. distans* (%0.085), *A. nobilis* (%0.094), *A. pratensis* (%0.096), *A. nobilis* × *A. biebersteinii* Afan. (%0.122), *A. roseoalba* (%0.127) ve *A. millefolium* (%0.135) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Mohamed ve Ghatas (2021)**, çeşitli potasyum kaynakları ile 2000 mg/l'de yapraktan ilaçlamanın etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, çeşitli potasyum kaynaklarının *A. biebersteinii* Afan. L. bitkisinin vejetatif büyümesi ve çiçeklenmesi üzerinde oldukça önemli etkiler gösterdiğini, özellikle potasyum nitratın potasyum humatı takip ettiğini tespit etmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Bitki Materyali

Çukurova koşullarında iki *Achillea* türünün (*Achillea biebersteinii* Afan. ve *Achillea asplenifolia* Vent.) farklı biçim zamanlarında (Çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası) verim ve kalite özelliklerinin saptanması amacıyla yapılan bu çalışmada *Achillea biebersteinii* Afan. türünün tohumları Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi'nden, *Achillea asplenifolia* Vent. türünün tohumları ise Ege Üniversitesinden temin edilmiştir.

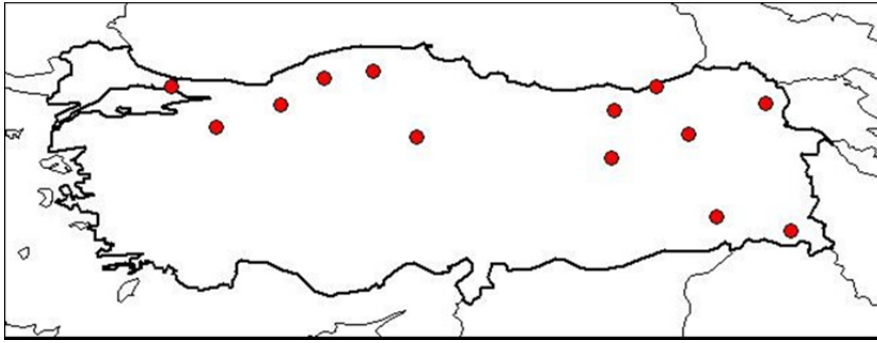
##### 3.1.1.1. *Achillea biebersteinii* Afan. subsp. *biebersteinii* Afan.

*Asteraceae* (*Compositae*) familyası, yaklaşık 1509 cins ve 20.000 tür ile dünyada en fazla türe sahip olan familyadır (Bayram ve ark. 2013a). *Asteraceae* familyasına ait bitkiler genellikle tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu yapıdadır. Bazen çalı, nadiren küçük ya da orta büyüklükte ağaç şeklindedir. Bitkiler tüsüz ya da sıklıkla çeşitli tiplerde salgı veya örtü tüyleri bulunur. Yaprakları dönüşümlü veya bazen karşılıklı, nadiren dairesel dizilişli, stipulasız, nadiren stipulalı, basit ve bütün ya da dentattan parçalanmış şekilde, bileşiktir. Çiçek durumu birçok sıkı baş şeklinde birkaç ya da çok sayıda sapsız çiçeklerin çiçek tablası üzerinde dizilip, hemen hemen her zaman birkaç sıralı fillariden oluşan koruyucu bir involukrum tarafından çevrilen kapitulum şeklinde kümelendiği (Ağar, 2010).

*Achillea* cinsi genellikle kuzey yarı kürede yayılış gösteren çok yıllık otsu bitkilerdir (Davis, 1975). Türkiye'de *Achillea* türleri genellikle kuru otlaklarda, tarla kenarlarında bulunmaktadır. Fakir veya zengin her türlü toprakta yetişen bitki sıcağa, soğuğa da dayanıklıdır. Boyu 1m'ye ulaşan civanperçemi ile deniz seviyesinden 3000 m'ye kadar, hemen hemen her türlü habitatta yetişebilmektedir. *Achillea biebersteinii* Afan. Dünya'nın çoğu yerinde kültürü yapılan ve bitki çayı şeklinde de yaygın olarak kullanılan bir türdür. *Asteraceae*

familiyasının Türkiye’de doğal olarak yetişen 130 cins ve 1130 türü bulunmaktadır (Bayram ve ark., 2013a). Türkiye’de 22’si endemik olmak üzere 42 *Achillea* türü yetişmektedir. *Achillea biebersteinii* Afan. türünün Türkiye florasında birçok alt türü bulunmakta ve sadece *A. biebersteinii* Afan. *Spp Pannonica* olmak üzere iki alt tür ile temsil edilmektedir.

Civanperçemi *Compositae* (*Asteraceae*) familyasından; akbaşlı, barsama otu, binbir yaprak otu, marsama otu, beyaz civanperçemi, sarı civanperçemi ve kandil çiçeği olarak anılan bir bitkidir. Bu şifalı bitki dünyada özellikle kuzey yarım kürede geniş yayılışa sahiptir. Civanperçemi türlerinin birçoğu tedavi için kullanılmaktadır. Genellikle 30-60 cm uzunlukta, 5-100 cm yükseklikte, yapraklar tüylü ve daha çok gövdenin alt bölümünde üçgenimsi olarak dizilen ve bu şekliyle eğrelti otuna benzerler. Çiçek kısımları beyaz, fildişi beyazı, açık sarı veya altın sarısı rengindedir. Çok yıllık ve otsu bir bitkidir. Bitki çayırdı, tarla ve yol kenarında, açık alanda kümeler halinde yayılış gösterir. Açık havalarda etrafa aromalı sert bir koku yayar. Çiçeklerini uçucu yağların en yoğun olduğu öğle saatlerinde toplamak gerekir (Baytop, 1984). Genellikle Mayıs-Ekim ayları arasında bitkinin tepede düzlemsel bir başlıkta demet halinde toplanmış çiçekleri mevcuttur (Gleason, 1952; Hutchens, 1969; Roland ve Smith, 1969; Weiner, 1972).



Şekil 3.1. *Achillea biebersteinii* Afan. subsp. *biebersteinii* Afan. 'un Türkiye'deki yayılışı (Anonim, 2022)



Şekil 3.2. *Achillea biebersteinii* Afan. subsp. *biebersteinii* Afan.'un görünümü

#### 3.1.1.2. *Achillea asplenifolia* Vent.

Avrupa'da *Achillea biebersteinii* Afan. grubuna giren *Achillea asplenifolia* Vent. alt türü Türkiye florasında yayılış göstermeyen bir türdür. Bulgaristan'da ilk kez 2001 yılında Sofya'nın floristik bölgesinde bulunmuş ve tanımlanmış olan *Achillea asplenifolia* Vent. diploid ( $2n=18$ ) özelliğe sahiptir. *A. asplenifolia* Vent. türlerinin ortak özelliği, bazı istisnalar dışında yüksek chamazulen içermesidir. Uçucu yağda yüksek oranda chamazulen içeriğine işaret eden koyu mavi renk bir uçucu yağa sahiptir. (Konakchiev ve ark., 2005). Simic ve ark., (2002) yaptıkları çalışmada *A. asplenifolia* Vent. esansiyel yağının antimikrobiyal aktivitesinin olduğunu belirtmişlerdir. Dünyada eczacılık alanında ve ekonomik olarak önemli bir türdür.



Şekil 3.3. *Achillea asplenifolia* Vent. görünümü

### 3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı

Deneme Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanında 2020-2021 yılında yürütülmüştür.

### 3.1.3. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yapıldığı Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Alanına ait iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.’in incelenmesinden de görüldüğü üzere deneme süresince ölçülen maksimum sıcaklık değerlerinde uzun yıllar ile kıyaslandığında, kimi aylarda değişkenlik gösterse de, minimum sıcaklık değerleri ve ortalama sıcaklık değeri uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca denemenin

yürütüldüğü sezon ve uzun yıllar yağış miktarı incelendiğinde denemenin yürütüldüğü 2020 yılı Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında hiç yağışın düşmediği görülmektedir. Yağışın olmadığı dönemlerde yağmurlama sulama yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Deneme yerinin iklim özellikleri

AYLAR		SICAKLIK			Yağış Miktarı (mm)	Nisbi Nem (%)
		Min.	Max.	Ort.		
Haziran	Uzun Yıllar	19.8	31.7	25.6	22.2	67.1
	2020	20.2	30.6	25.0	43.5	70.9
Temmuz	Uzun yıllar	23.0	33.9	28.2	10.22	69.9
	2020	25.3	34.8	29.4	0	74.3
Ağustos	Uzun Yıllar	23.3	34.7	28.7	9.6	69.5
	2020	24.9	35.8	29.7	2.0	65.9
Eylül	Uzun Yıllar	20.1	33.1	26.1	19.6	64.5
	2020	24.6	35.6	29.4	0	68.3
Ekim	Uzun Yıllar	15.7	29.1	21.7	43.6	60.7
	2020	20.0	32.3	25.1	0	68.0
Kasım	Uzun Yıllar	10.7	22.6	15.9	71.2	63.4
	2020	12.6	23.6	17.0	52.6	59.5
Aralık	Uzun Yıllar	6.9	16.8	11.2	126.2	67.7
	2020	9.6	19.6	13.4	31.0	63.9
Ocak	Uzun Yıllar	5.2	14.8	9.5	111.1	66.2
	2021	7.7	18.0	11.7	131.4	63.7
Şubat	Uzun Yıllar	6.0	16.2	10.5	89.6	66.0
	2021	8.1	19.6	13.1	23.9	61.4
Mart	Uzun Yıllar	8.3	19.5	13.4	65.0	66.3
	2021	9.2	19.6	13.9	45.7	65.6
Nisan	Uzun Yıllar	11.9	23.7	17.5	51.1	67.4
	2021	13.4	25.0	18.3	44.0	68.7
Mayıs	Uzun Yıllar	15.8	28.3	21.8	48.7	66.7
	2021	18.4	30.4	23.9	4.1	64.9
Haziran	Uzun Yıllar	19.8	31.7	25.6	22.2	67.1
	2021	21.4	31.0	25.9	0.4	67.2

**Kaynak:** Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

### 3.1.4. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı alandaki topraklar Seyhan Nehri yan derelerinin getirmiş olduğu genç alüviyal topraklar olup, hemen hemen düz ve düze yakın topoğrafyadan oluşmuştur. Çeşitli derinlikte çakıl depozitleri bulunmaktadır. Renkleri kahve soluk kahve arasında değişmektedir. Bütün profilde kireç miktarı çok yüksek, organik madde miktarı ise düşüktür.

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının 0-30 cm toprak katmanından alınan toprak örneği Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları aşağıda çizelge 1.1. 'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanının topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Tekstür			Bünye	pH	Tuz	Kireç	P2O5	K2O	Zn	Fe	Mn	Cu
Kum	Silt	Kil			m	%	g/d a	g/d a	pp	pp	pp	pp
%	%	%	(%)	-	m	%			m	m	m	m
23.			7.6									
47.4	28.88	L	8	0.51	32.4	14.2	91.5	4.88.9	3.5	1.1		

Kaynak: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme ve Toprak Bilimi Böl. Laboratuvarı Analiz Sonuçları. (2021)

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Denemenin Kurulması

Tarla denemeleri bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana parsellere *Achillea* türleri (*Achillea asplenifolia* Vent. ve *Achillea biebersteinii* Afan.a) ve alt parsellere hasat zamanları (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası) gelecek şekilde deneme düzenlenmiştir.

Tarla denemelerinde kullanılacak fideleri yetiştirmek amacıyla hazırlanan viyollere torf doldurulmuş ve tohumlar 17 Mart 2020 tarihinde ekilmiştir. 24 Mart 2020 tarihinden itibaren çimlenmelerin başladığı gözlenmiştir. Viyollerdeki bitkilere sulama işlemi yapılmış ve Viyoller dikime kadar serada kalmıştır.



Şekil 3.4. Naylon serada yetiştirilen fideler

Deneme her parselde 6 sıra ve her sırada 5 bitki toplamda 30 bitki olacak şekilde ayarlanmıştır. Sıra arası mesafe 50 cm. sıra üzeri mesafe 30 cm olup, parsel boyu (6 sıra x 50 cm) 3 m. parsel eni (5 x 30 cm) 1.5 m toplamda parsel boyutu (3 m x 1.5 m) 4.5 m<sup>2</sup> olacak şekilde düzenlenmiştir. Buna göre deneme toplam 18 parsel. toplam deneme alanı (18 x 3 x 1.5) 81 m<sup>2</sup>'dir.

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri araştırma ve uygulama alanında kurulan naylon sera içerisinde yetiştirilen fideler. yine aynı lokasyonda yer alan deneme alanına 3 Haziran 2020 tarihinde dikilmiştir. Dikim işleminden sonra deneme alanına can suyu verilmiştir. Bitkiler ihtiyaç duydukça ve yağışın olmadığı sıcak günlerde yağmurlama sulama yöntemi ile sulanmıştır.

Yabancı ot mücadelesinde herbisit kullanılmamış olup, parsel içi ve aralarındaki yabancı otlar el çapası ile temizlenmiştir. Denemede herhangi bir gübre uygulaması yapılmamıştır. Hasat üç farklı dönemde (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası) gerçekleştirilmiştir. 2020 yılında ilk tesis yılı olduğu için hasat yapılmamıştır. *Achillea* türlerine ilişkin hasat tarihleri Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3. *Achillea* Türlerine İlişkin Hasat Tarihleri

Hasat Zamanları

Türler	Çiçeklenme Başlangıcı	Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonrası
<i>A. asplenifolia</i> <i>Vent.</i>	3 Mayıs 2021	25 Mayıs 2021	28 Haziran 2021
<i>A. biebersteinii</i> <i>Afan.</i>	3 Mayıs 2021	25 Mayıs 2021	28 Haziran 2021

Her bir hasattan sonra bitkiler tartılarak, gölgede oda sıcaklığında kurutulmuştur (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Oda sıcaklığında örneklerin kurutulması

### 3.2.2. İncelenen Özellikler

Denemede incelenen *Achillea asplenifolia* Vent. ve *Achillea biebersteinii* Afan. türlerinde her bir hasattan sonra aşağıda verilen özellikler belirlenmiştir. Özelliklerin ölçümü kaç adet bitki üzerinde yapılmıştır?

**Bitki boyu (cm)** : Bitkinin topraktan çıkış hizasından bitkinin ana sapının ucu arasındaki uzunluğun ölçülmesi ile elde edilmiştir.

**Dal Sayısı (adet/bitki)** : Hasat zamanlarına göre hasat edilen bitkilerin çiçekli dalları sayılarak bulunmuştur.

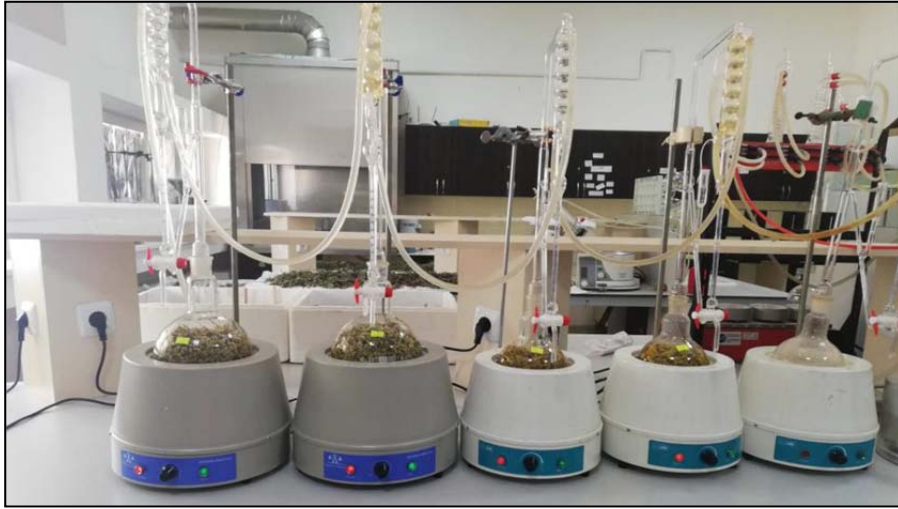
**Yeşil herba verimi (kg/da)** : Bitkiler toprak yüzeyinden itibaren 10 cm yukarıdan biçildikten sonra elde edilen tüm toprak üstü aksamı tartılarak ve hasat alanı üzerinden dekardaki yeşil herba verimi tespit edilmiştir.

**Drog herba verimi (kg/da) :**Yeşil herbadan alınan 0.5 kg'lık örnek, gölgede oda sıcaklığında kurutulup tartılarak drog herba verimi belirlenmiştir. Daha sonra bu değer ile yeşil herba verimi kullanılarak, dekara drog herba verimi saptanmıştır.

**Drog çiçek verimi (kg/da) :** Bitkiler hasat edildikten sonra yeşil herbadan alınan 0.5 kg'lık örneğin çiçekleri alınarak, gölgede oda sıcaklığında kurutulup tartılmıştır. Hasat alanı üzerinden dekardaki drog çiçek verimi hesaplanmıştır.

**Uçucu yağ oranı (%) :** Achillea türlerinde uçucu yağ oranlarının elde edilmesinde “Su Distilasyonu Yöntemi” kullanılmıştır. Ortalama değerler ise elde edilen uçucu yağ oranları üzerinden elde edilmiştir.

Her parselden alınan *Achillea* türlerinin çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerine ait drog çiçek örneklerinde Neo-Clevenger tipi uçucu yağ apereyi ile volumetrik olarak (ml/100 g) uçucu yağ oranları tayin edilmiştir (Wichtl. 1971). Ortalama değerler ise elde edilen uçucu yağ oranları üzerinden verilmiştir.



Şekil 3.6. Uçucu yağların elde edilmesinde kullanılan Clevenger cihazı

**Uçucu yağ verimi (L/da) :** Her bir parsel için elde edilen uçucu yağ oranı ile drog çiçek veriminin çarpılması sonucunda bulunmuştur.

**Uçucu yağ bileşeni:** Su buharı distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağların Uçucu Yağın Bileşenleri GC / MS ile Çukurova Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır.

Sistem : Agilent 7000 Series Triple Quad GC/MS

Kolon : DB – Wax kolon (30 m x 0.25 mm i.d x 0.5 mm. J & W Scientific Folsom. USA)

Enjeksiyon sıcaklığı : 250 °C

Kolon sıcaklığı : 40 °C de. 10 dakikada ve bir 4 °C artış göstererek 220 °C'ye ayarlanacak

Taşıyıcı gaz : Helyum (3.2 mL/dakika)

Elektron enerjisi : 70 eV Kütle aralığı : 35-425 m/z

Piklerin tanısından sonra aroma maddelerinin % alanları hesaplanmıştır

### 3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler bölünmüş parseller deneme desenine JMP paket program yardımı ile ANOVA varyans analizi yapılmış olup. Uygulamalar arasındaki farklılıklar EGF (%5) testi kullanılarak belirlenmiştir.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

## 4.1. Bitki Boyu

Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de ve bitki boylarına ait ortalama değerler Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	80.36	40.182.16	
Tür	1	512.00	512.00	27.62 *
Hata (1)	2	37.06	18.531.27	
Biçim zamanı	2	38.83	19.411.33	
Tür x Biçim zamanı	2	15.62	7.810.53	
Hata (2)	8	116.32	14.54	
Genel	17	800.21		
VK (%)	4.35			

\*p≤ 0.05. \*\* p≤ 0.01 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre türler arası farklar istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Biçim zamanları ve tür x biçim zamanı interaksiyonları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Çizelge 4.2. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen bitki boyu ortalama değerleri (cm)

Biçim Zamanları	<i>Achille asplenifolia</i>	<i>Achillea biebersteinii</i>	Ortalama
	<i>Vent.</i>	<i>Afan.</i>	
Çiçeklenme başlangıcı	81.70	91.13	86.41
Tam Çiçeklenme	82.03	91.30	86.67
Çiçeklenme Sonrası	83.00	96.30	89.65
Ortalama	82.24 B	92.91 A	
EGF (%5)	Tür:8.73 Biçim Zamanı: Ö.D. Tür x Biçim Zamanı: Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler \*: %5 önem seviyesine. \*\*: %1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Çizelge 4.2'nin incelenmesinden görüldüğü gibi araştırmada materyal olarak kullanılan iki *Achillea* türü bitki boyu yönünden önemli düzeyde farklılık göstermiştir. *Achillea biebersteinii Afan.* türünün bitki boyunun (92.91 cm) *Achillea asplenifolia Vent.* türüne (82.24 cm) göre daha uzun boylu olduğu görülmektedir. Civanperçemi (*Achillea biebersteinii Afan. L.*) bitkisinde bitki boyunun 63.39-92.29 cm arasında gerçekleştiği ve bu değerlerin bizim sonuçlarla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Buna karşılık, Bayram ve ark. (2013b)'nin yaptıkları benzer çalışmada bizim bulgularımızın aksine bitki boyu bakımından *Achillea asplenifolia Vent.* (64.1 cm)'nin *Achillea biebersteinii Afan.* (36.9 cm) türünden daha uzun boylu olduğunu belirlemektedirler. Giorgi ve ark. (2005) Orta İtalya Alp'lerinde *Achillea biebersteinii Afan. L.*'nin farklı yüksekliklerde yetiştirildiği bir çalışmada bitki boyunun 54-77 cm arasında değiştiğini; Kindlovits ve ark.(2014) normal olarak kendiliğinden yetişen ve Orta Avrupa bölgelerinde sıklıkla yetiştirilen iki tıbbi bitki türü (*Achillea collina* Becker ve *Hyssopus officinalis* L.). “soğuk” ve “sıcak” hava koşullarında simüle edilerek kontrollü ortamda büyütüldüğünde, bitki boylarının 7.88-81.95 cm arasında değişen değerlerde olduğunu rapor etmişlerdir

Bu bulgular bizim *Achillea biebersteinii* Afan. bitki boyu değerlerinden farklılık göstermektedir.

Biçim zamanları ve biçim zamanı x tür interaksyonları arasında istatistiksel olarak bir farklılık olmamıştır. Her ne kadar önemli bir farklılık olmasa da biçim zamanları ortalama değerlerine bakıldığında en iyi biçim zamanının çiçeklenme sonrası dönemi olduğu, tür biçim zamanı interaksyonlarında ise en iyi sonucun *Achillea millefoium* türünün çiçeklenme sonrası (96.30 cm) biçiminde olduğu görülmektedir. Bu durum çiçeklenme sonrasına kadar bitkinin vejetatif gelişmesinin devam ettiğini göstermektedir. Farajpour ve ark.. (2011) İran koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, bitki boyunun 8.66-16.0 cm arasında değiştiği tespit etmişlerdir Bu değerlerin sonuçlarımızın oldukça altında olduğu görülmektedir. Bulgularımızın aksine Öğretmen (2014) *Achillea asplenifolia* Vent. türünde bitki boyu bakımından en yüksek bitki boyunun 2013 yılında (48.54 cm) ve 2014 yılında (93.57 cm) tam çiçeklenme döneminde olduğunu bildirmektedir.

#### 4.2. Dal Sayısı

Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen dal sayılarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'te ve dal sayılarına ait ortalama değerler Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen dal sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	5.45		2.720.21
Tür	1	474.32		474.3237.86 *
Hata (1)	2	25.05		12.522.27
Biçim zamanı	2	39.37		19.683.57
Tür x Biçim zamanı	2	24.09		12.042.18
Hata (2)	8	44.10		5.51
Genel	17	612.40		
VK (%)	8.75			

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi, dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak türler arası farklar %5 düzeyinde önemli bulunmuş olup biçim zamanları ve tür x biçim zamanı interaksiyonları arasındaki farklar önemli olmamıştır.

Çizelge 4.4. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen dal sayısı ortalama değerleri (adet)

Biçim Zamanları	<i>Achillea</i>	<i>asplenifolia</i>	<i>Achillea biebersteinii</i>	Ortalama
	<i>Vent.</i>		<i>Afan.</i>	
Çiçeklenme başlangıcı	30.33		21.60	25.96
Tam Çiçeklenme	31.46		23.00	27.23
Çiçeklenme Sonrası	33.80		20.20	27.00
Ortalama	31.86 A		21.60 B	
EGF (%5)	Tür: 7.17 Biçim Zamanı: Ö.D. Tür x Biçim Zamanı: Ö.D.			

Aynı harf grubuna giren değerler \*: %5 önem seviyesine. \*\*: %1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Çizelge 4.4'ün incelenmesinden görüldüğü gibi araştırmada materyal olarak kullanılan farklı *Achillea* türleri dal sayısı yönünden önemli düzeyde farklılık göstermiştir. *Achillea asplenifolia* Vent. (31.86 adet/bitki) türünün dal sayısının *Achillea biebersteinii* Afan. (21.60 adet /bitki) türünden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mohamed ve Ghatas (2021) çeşitli potasyum kaynakları ile 2000 mg/l'de yapraktan ilaçlamanın etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada. Civanperçemi (*Achillea biebersteinii* Afan. L.) bitkisinde dal sayısının 30.33-82.33 adet arasında gerçekleştiği ve bu değerlerin bizim el ettiğimiz sonuçlardan oldukça yüksek olduğu görülmüştür.. Öğretmen (2014). *Achillea asplenifolia* Vent. birinci yıl tür ortalamaları dikkate alındığında dal sayısı ortalamalarının 15.59-39.30 adet arasında, ikinci yıl da ise dal sayısı ortalamalarının 44.67-121.22 adet arasında olduğunu belirtmiştir. Bizim bulgularımızda *Achillea asplenifolia* Vent. 30.33-33-80 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlar bizim bulgularımıza benzerlik göstermektedir. En yüksek dal sayının tam çiçeklenme döneminde (27.23 adet/bitki) olduğu görülmektedir. Kindlovits ve ark.(2014). yan dal sayılarında 9.98-40.90 adet/bitki arasında değişen değerler elde etmişlerdir. Bu değerler çalışmamızda elde edilen sonuçları desteklemektedir. Buna karşın. Öğretmen (2014) en yüksek dal sayısı değerlerinin 2013 ve 2014 yıllarında sırasıyla çiçeklenme başlangıcı dönemde (29.54 adet/bitki) ve tam çiçeklenme döneminden (89.61 adet/bitki) olduğunu belirtmektedirler. Tür x biçim zamanı interaksyonu açısından en yüksek dal sayısının *Achillea asplenifolia* Vent. türünün çiçeklenme sonrası döneminde (33.80 adet/bitki) olduğu görülmektedir

#### 4.3. Yeşil Herba Verimi

Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yeşil herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te ve yeşil herba verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinin farklı biçim zamanlarında elde edilen yeşil herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	246.61	123.8	6.83
Tür	1	12403.1	12403.1	687.85**
Hata (1)	2	36.06	18.03	0.46
Biçim zamanı	2	128381	64190.6	1655.18**
Tür x Biçim zamanı	2	424682	212341	5475.32**
Hata (2)	8	310.25	38.8	
Genel	17	566058.76		
VK (%)	0.67			

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi, yeşil herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak türler biçim zamanları arasındaki farklar ve tür x biçim zamanı etkileşimleri arasındaki farklar %1 düzeyinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.6. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen yeşil herba verimi ortalama değerleri (kg/da)

Biçim Zamanları	<i>Achille asplenifolia</i>	<i>Achillea biebersteinii</i>	Ortalama
	<i>Vent.</i>	<i>Afan.</i>	
Çiçeklenme başlangıcı	1132.69 a	645.75 e	889.22 B
Tam Çiçeklenme	967.61 b	1136.03 a	1051.82 A
Çiçeklenme Sonrası	779.26 d	940.28 c	859.77 C
Ortalama	959.85 A	907.35 B	
EGF (%5)	Tür:8.61 Biçim Zamanı: 8.27 Tür x Biçim Zamanı: 8.77		

Aynı harf grubuna giren değerler \*: %5 önem seviyesine. \*\*: %1 önem seviyesine göre farklıdır.

Çizelge 4.6'nın incelenmesinden görüldüğü gibi araştırmada materyal olarak kullanılan iki *Achillea* türü yeşil herba verimi yönünden önemli düzeyde farklılık göstermiştir. *Achillea asplenifolia Vent.* türünün yeşil herba veriminin (959.85 kg/da) *Achillea biebersteinii Afan.* türünden (907.35 kg/da) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mohamed ve Ghatas (2021) çeşitli potasyum kaynakları ile 2000 mg/l'de yapraktan ilaçlamanın etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada. Civanperçemi (*Achillea biebersteinii Afan. L.*) yeşil herba veriminin 2450.66-5192.66 kg/da arasında gerçekleştiği ve bu değerlerin bizim el ettiğimiz sonuçlardan oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Bayram ve ark (2013b) yaptıkları çalışmada ilk yıl yeşil herba verimlerini 12.0-2070.0 kg/da. ikinci yıl ise 217.2-2456.4 kg/da arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bulgularımız Bayram ve ark (2013b) elde ettiği sonuçlara benzerlik göstermektedir. Bitki boyu olarak *Achillea biebersteinii Afan.* türünden daha kısa boylu olmasına rağmen yeşil herba veriminin daha yüksek olması *Achillea asplenifolia Vent.* türünün dallanma miktarının daha yüksek olması ile açıklanabilir. Biçim zamanları arasında farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, en yüksek ortalama verimin tam çiçeklenme döneminde (1051.82 kg/da) olduğu görülmektedir. Türleri ayrı ayrı değerlendirdiğimizde. *Achillea asplenifolia Vent.* türünün yeşil herba verimi en yüksek çiçeklenme başlangıcında olup, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerine doğru verim gittikçe azalmıştır. *Achillea biebersteinii Afan.* türünde ise en yüksek yeşil herba verimi tam çiçeklenme döneminde olup, çiçeklenme sonrası dönemde verim azalmıştır. Bu durum türlerin vejetatif gelişme durumlarının farklı olmasından kaynaklanmıştır. Tür x biçim zamanı interaksyonunu değerlendirdiğimizde ise; en yüksek değerler 1136.03 kg/da ile *Achillea biebersteinii Afan.* türünde tam çiçeklenme dönemi yapılan biçimden ve 1132.69 kg/da ile *Achillea asplenifolia Vent.* türünde çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan biçimlerden alınmıştır. Bu iki değer arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir. İkinci sırada ise tam çiçeklenme döneminde *Achillea asplenifolia Vent.* türünde yapılan biçim olmuştur.

Kindlovits ve ark.(2014). Yeşil herba verimi açısından 133.33-781.33 kg/da arasında değişen değerler elde etmişlerdir. Bu değerler çalışmamızda elde edilen sonuçlardan daha düşük değerler elde edilirken buna karşın, bulgularımız Öğretmen (2014)'in çalışmasında elde ettiği sonuçlara benzerlik göstermektedir. Farajpour ve ark.. (2011) İran koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, yeşil herba veriminin 10.6-79.33 kg/da arasında değiştiği tespit etmişlerdir. Bu değerlerin sonuçlarımızın oldukça altında olduğu görülmektedir. Bunun nedeni iklim koşulları, yetiştirme teknikleri ve farklı türlerden kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.4. Drog Herba Verimi

Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen drog herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de drog herba verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen drog herba verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	15.42	7.71	6.83
Tür	1	775.19	775.19	687.85**
Hata (1)	2	2.25	1.12	0.46
Biçim zamanı	2	8023.82	4011.91	1655.18**
Tür x Biçim zamanı	2	26542.6	13271.3	5475.32**
Hata (2)	8	19.39	2.42	
Genel	17	35378.67		
VK (%)	0.66			

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, drog herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak türler, biçim zamanları arasındaki farklar ve tür x biçim zamanı interaksiyonları arasındaki farklar %1 düzeyinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.8. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen drog herba verimi ortalama değerleri (kg/da)

Biçim Zamanları	<i>Achillea asplenifolia</i>	<i>Achillea biebersteinii</i>	Ortalama
	<i>Vent.</i>	<i>Afan.</i>	
Çiçeklenme başlangıcı	283.17 a	161.43 e	222.30 B
Tam Çiçeklenme	241.90 b	284.00 a	262.95 A
Çiçeklenme Sonrası	194.81 d	235.07 c	214.94 C
Ortalama	239.96 A	226.83 B	
EGF (%5)	Tür:2.15 Biçim Zamanı: 2.07 Tür x Biçim Zamanı: 2.19		

Aynı harf grubuna giren değerler \*: %5 önem seviyesine. \*\*: %1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Çizelge 4.8’in incelenmesinden görüldüğü gibi araştırmada materyal olarak kullanılan iki *Achillea* türü ortalama drog herba verimi yönünden önemli düzeyde farklılık göstermiştir. *Achillea asplenifolia Vent.* türünün drog herba veri minin (239.96 kg/da) *Achillea biebersteinii Afan.* türünden (226.83 kg/da) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mohamed ve Ghatas (2021) çeşitli potasyum kaynakları ile 2000 mg/l’de yapraktan ilaçlamanın etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada. Civanperçemi (*Achillea biebersteinii Afan. L.*) drog herba veriminin 650.2-1258 kg/da arasında gerçekleştiği ve bu değerlerin bizim elde ettiğimiz sonuçlardan oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Bulgularımız Bayram ve ark (2013b) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Drog herba verim değerleri de yeşil herba verimlerinde olduğu gibi benzer sonuçları vermiştir. Biçim zamanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, en yüksek ortalama drog herba verimin tam çiçeklenme döneminde olduğu (262.95 kg/da) görülmektedir. Öğretmen (2014) yapmış olduğu çalışmada

*Achillea asplenifolia* Vent. türünde en yüksek drog veriminin tam çiçeklenme döneminde aldığını belirtmiştir. Bu sonuçlar bulgularımız ile benzerlik göstermektedir. Tür x biçim zamanı interaksyonları arasında da önemli farklılıklar bulunmuş olup, en yüksek yeşil herba veriminin *Achillea biebersteinii* Afan. türünün tam çiçeklenme zamanında elde edilmiş olmasına karşın. *A.asplenifolia* Vent. türünün çiçeklenme başlangıcı alınan verim değerleri ile aynı istatistik grubunda yer almıştır. Kindlovits ve ark.(2014). Drog herba verimi açısından, 26.4-174.6 kg/da arasında değişen değerler elde etmişlerdir. Bu değerler çalışmamızda elde edilen sonuçlardan daha düşük değerler olmuştur. Öte yandan Farajpour ve ark.. (2011) İran koşullarında yürüttükleri bir araştırmada, drog herba veriminin 6.06-27.33 kg/da arasında değiştiği tespit etmişler. Bu değerlerin sonuçlarımızın oldukça altında olduğu görülmektedir. Bunun nedeni çalışmaların yürütüldüğü iklim koşullarının, yetiştirme tekniklerinin ve türlerin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.5. Drog Çiçek Verimi

Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen drog çiçek verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da drog çiçek verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen drog çiçek verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	8.63	4.319.51	
Tür	1	25015.2	25015.255092.56**	
Hata (1)	2	0.90	0.450.15	
Biçim zamanı	2	4942.54	2471.27822.40**	
Tür x Biçim zamanı	2	1236.37	618.183205.72**	
Hata (2)	8	24.03	3	
Genel	17	31227.70		
VK (%)	2.33			

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi drog çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak türler, biçim zamanları ve tür x biçim zamanı interaksiyonları arasındaki farklar %1 düzeyinde önemli olmuştur.

Çizelge 4.10. Çukurova koşullarında farklı *Achillea* türlerinin farklı biçim zamanlarından elde edilen drog çiçek verimi ortalama değerleri (kg/da)

Biçim Zamanları	<i>Achillea asplenifolia</i>	<i>Achillea biebersteinii</i>	Ortalama
	<i>Vent.</i>	<i>Afan.</i>	
Çiçeklenme başlangıcı	98.04 c	16.66 f	64.43 B
Tam Çiçeklenme	112.22 b	24.95 e	61.50 C
Çiçeklenme Sonrası	125.54 a	70.51 d	98.02 A
Ortalama	111.93 A	37.37 B	
EGF (%5)	Tür:1.36 Biçim Zamanı: 2.30 Tür x Biçim Zamanı: 2.44		

Aynı harf grubuna giren değerler \*: %5 önem seviyesine. \*\*: %1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Çizelge 4.10'un incelenmesinden görüldüğü gibi araştırmada materyal olarak kullanılan iki *Achillea* türü drog çiçek verimi yönünden önemli düzeyde farklılık göstermiştir. *Achillea asplenifolia Vent.* türünün ortalama drog çiçek veriminin (111.93 kg/da) *Achillea biebersteinii Afan.* türünden (37.37 kg/da) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mohamed ve Ghatas (2021) çeşitli potasyum kaynakları ile 2000 mg/l'de yapraktan ilaçlamanın etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada. Civanperçemi (*Achillea biebersteinii Afan. L.*) drog çiçek veriminin 44.26- 130.13 kg/da arasında gerçekleştiği ve bu değerlerin bizim elde ettiğimiz sonuçları desteklemektedir bunun yanında bulgularımız Bayram ve ark (2013b) bulguları ile de benzerlik göstermektedir. Biçim zamanları arasında farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, en yüksek ortalama drog verimin çiçeklenme sonrası dönemde olduğu görülmektedir. Bu durum vejetatif gelişme döneminin devam ettiğini ve çiçeklenme sonu yaklaşmasına rağmen kademeli bir şekilde çiçeklenmenin devam etmesi ile açıklanabilir. Tür x biçim zamanı interaksiyonları arasında da önemli farklılıklar bulunmuş olup, en yüksek drog çiçek veriminin *Achillea asplenifolia Vent.* türünün çiçeklenme sonrası döneminde olduğu görülmektedir. Kindlovits ve ark.(2014), drog çiçek verimi 5.86-77.2 kg/da arasında değişen değerler elde etmişlerdir. Bu değerler çalışmamızda elde edilen sonuçlara oldukça yakın değerler olmuştur bunun yanında bulgularımız Öğretmen (2014) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.6. Uçucu Yağ Oranı

Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de uçucu yağ oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	İrberbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	0.010	0.005	0.54
Tür	1	0.130	0.13	13.34
Hata (1)	2	0.019	0.009	1.94
Biçim zamanı	2	0.088	0.044	8.69*
Tür x Biçim zamanı	2	0.004	0.002	0.45
Hata (2)	8	0.040	0.005	
Genel	17	0.29		
VK (%)	17.5			

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi, uçucu yağ oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre türler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamış. biçim zamanları arasındaki farklar %5 düzeyinde önemli olmuş. tür x biçim zamanı interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ oranı ortalama değerleri (%)

Biçim Zamanları	<i>Achille asplenifolia</i>	<i>Achillea biebersteinii</i>	Ortalama
	<i>Vent.</i>	<i>Afan.</i>	
Çiçeklenme başlangıcı	0.35	0.54	0.44 A
Tam Çiçeklenme	0.37	0.57	0.47 A
Çiçeklenme Sonrası	0.25	0.37	0.31 B
Ortalama	0.32	0.49	
EGF (%5)	Tür: Ö.D. Biçim Zamanı: 0.30 Tür x Biçim Zamanı: Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler \*: %5 önem seviyesine. \*\*: %1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Çizelge 4.12'nin incelenmesinden görüldüğü gibi araştırmada materyal olarak kullanılan iki *Achillea* türü uçucu yağ oranı yönünden önemli düzeyde farklılık göstermemiştir. Ancak istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Achillea biebersteinii* Afan. türünün ortalama uçucu yağ oranı (%0.49) *Achillea asplenifolia* Vent. türünün yağ oranından ( %0.32) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen (2014). *Achillea asplenifolia* Vent. türünde uçucu yağ oranları ortalaması %0.19-0.40 arasında değiştiğini ve *Achillea asplenifolia* Vent. türüne ait uçucu yağ oranının birinci yıl ortalama %0.28 iken ikinci yıl ortalama %0.40'a yükseldiğini saptamıştır. Bayram ve ark.. (2013a). *Achillea asplenifolia* Vent. türünün uçucu yağ oranının ortalama olarak birinci ve ikinci yıllarda sırasıyla %0.15-0.44. %0.27-0.78 aralığında değiştiğini, Bayram (2013b) uçucu yağ oranının birinici ve ikinci yıllarda sırasıyla %0.000-0.800 ve %0.025-0.850 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bizim bulgularımızdaki *Achillea asplenifolia* Vent. uçucu yağ oranları %0.25-0.35 arasında değişim göstermektedir. Bu sonuçlar bizim bulgulara benzerlik göstermektedir. Biçim zamanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, en yüksek uçucu yağ oranının sırasıyla tam çiçeklenme (%0.47) ve çiçeklenme başlangıcı (%0.44) dönemlerinden elde edilmiş olup, aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmamıştır. Rohloff ve ark. (2000) *Achillea biebersteinii* Afan. türünde en yüksek uçucu yağ oranının tam çiçeklenme döneminde (%0.34); Öğretmen (2014) *Achillea asplenifolia* Vent. türünde en yüksek uçucu yağ oranının tam çiçeklenme döneminde (%0.33) olduğunu bildirmişlerdir. Tür x biçim zamanı interaksiyonları arasında da önemli farklılıklar olmamasına karşın, yüksek uçucu yağ oranının *Achillea millefolium* türünün çiçeklenme başlangıcı döneminde olduğu görülmektedir.

Biçim zamanlarında çiçeklenme başlangıcı döneminde *Achillea aspelenifolia*'da % 0.35. *Achillea biebersteinii* Afan.'da % 0.54 olan uçucu yağ oranı tam çiçeklenme döneminde *Achillea aspelenifolia*'da %0.37'ye ve *Achillea biebersteinii* Afan.'da %0.57 ye yükselmiş olup, çiçeklenme sonrası dönemde *Achillea aspelenifolia*'da %0.25 ve *Achillea biebersteinii* Afan.'da %0.37 ye

düşmüştür. Dönemlerin ortalama sıcaklık değerleri çiçeklenme başlangıcı 18.3°C. tam çiçeklenme dönemi 23.9 °C ve çiçeklenme sonrası 25.9°C ölçülmüştür. Ortalama sıcaklıklar ile uçucu yağ oranları karşılaştırıldığında, sıcaklık arttıkça uçucu yağ oranlarında azalma olduğu görülmektedir. Kindlovits ve ark.(2014), uçucu yağ oranı % 0.23-1.60 arasında değişen değerler elde etmişlerdir. Bu değerler çalışmamızda elde edilen sonuçlardan oldukça yüksek değerler olmuştur. Öte yandan Farajpour ve ark.. (2011) İran koşullarında yürüttükleri bir araştırmada. uçucu yağ içeriğinin % 0.11-0.19 arasında değiştiği tespit etmişlerdir. Bu değerlerin sonuçlarımızın oldukça altında olduğu görülmektedir. Bunun nedeni farklı iklim ve yetiştirme koşullarının yanında türlerin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

#### 4.7. Uçucu Yağ Verimi

Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te uçucu yağ verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	2	257.78	128.891.14	
Tür	1	1682.02	1682.0214.97	
Hata (1)	2	224.67	112.331.48	
Biçim zamanı	2	73.11	36.550.48	
Tür x Biçim zamanı	2	515.32	257.613.40	
Hata (2)	8	604.64	75.58	
Genel	17	3357.56		
VK (%)	15.98			

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi, uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre türler, biçim zamanları ve tür x biçim zamanı interaksiyonları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Çizelge 4.14. Çukurova koşullarında *Achillea* türlerinde farklı biçim zamanlarında elde edilen uçucu yağ verimi ortalama değerleri (l/da)

Biçim Zamanları	<i>Achillea asplenifolia</i>	<i>Achillea biebersteinii</i>	Ortalama
	<i>Vent.</i>	<i>Afan.</i>	
Çiçeklenme başlangıcı	39.67	11.81	25.74
Tam Çiçeklenme	36.59	16.21	26.40
Çiçeklenme Sonrası	31.54	14.27	22.90
Ortalama	35.94	14.09	
EGF (%5)	Tür:Ö.D. Biçim Zamanı: Ö.D. Tür x Biçim Zamanı:Ö.D.		

Aynı harf grubuna giren değerler \*: %5 önem seviyesine. \*\*: %1 önem seviyesine göre farklı değildir.

Çizelge 4.14'ün incelenmesinden görüldüğü üzere araştırmada materyal olarak kullanılan iki *Achillea* türü uçucu yağ verimi yönünden önemli düzeyde farklılık göstermemiştir. Ancak yine de *Achillea asplenifolia Vent.* türünün uçucu yağ veriminin (35.94 l/da) *Achillea biebersteinii Afan.* türünün yağ veriminden (14.09 l/da) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Uçucu yağ verimi birim alandan elde edilen drog çiçek verimi ile uçucu yağ oranlarının bir sonucu olarak elde edilmektedir. *Achillea asplenifolia Vent.* türünün uçucu yağ oranı düşük olmasına karşın, drog çiçek verimi yüksek olduğu için bu durum uçucu yağ verim değerlerine de yansımıştır. Uçucu yağ verimleri bakımından biçim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamış olup, en yüksek uçucu yağ verimi tam çiçeklenme döneminde (26.40 l/da) elde edilmiştir. Mohamed ve Ghatas (2021) çeşitli potasyum kaynakları ile 2000 mg/l'de yapraktan ilaçlamanın etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri bir çalışmada. Civanperçemi (*Achillea biebersteinii Afan. L.*) uçucu yağ veriminin 2.33-9.26 l/da arasında

gerçekleştiği ve bu değerlerin bizim elde ettiğimiz sonuçlardan oldukça düşük olduğu buna karşılık. en yüksek uçucu yağ verimi tam çiçeklenme döneminden elde edildiğini bildiren Öğretmen (2014)'nin bulgularımız ile uçucu yağ verimi bakımından benzerlik göstermektedir. Tür x biçim zamanı interaksyonları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli farklılıklar olmamıştır.

En yüksek uçucu yağ verimi *A. asplenifolia Vent.* türünün çiçeklenme başlangıcı dönemden elde edilirken, bu bulgularımız Öğretmen (2014) bulguları ile uyum göstermemiştir. Kindlovits ve ark.(2014), yan dal sayıları 12.0-81.33 l/da arasında değişen değerler elde etmişlerdir. Bu değerler çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile farklılık göstermiştir. Bunun nedeni yetiştirme koşulları ve tür farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

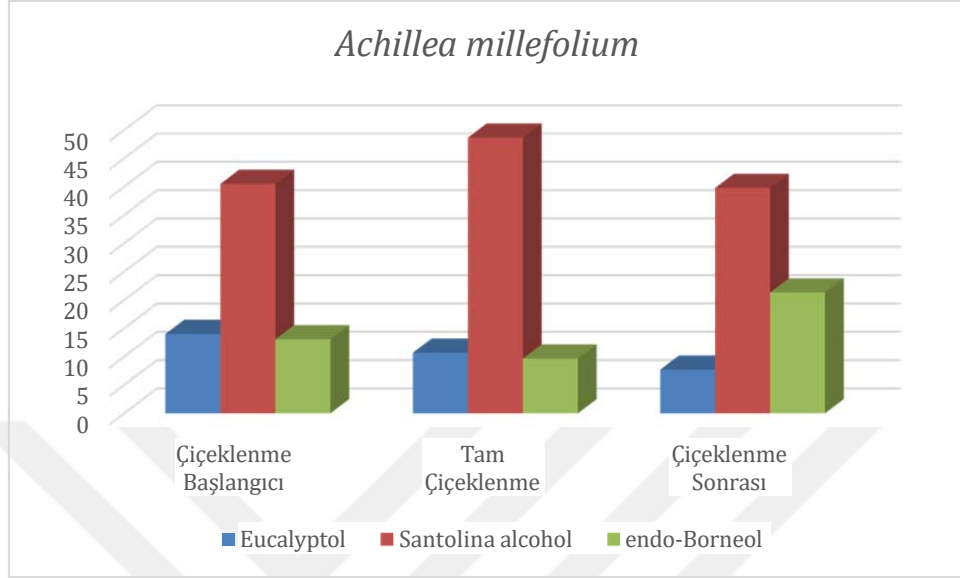
#### 4.8. Uçucu Yağ Bileşenleri

Çukurova koşullarında farklı biçim zamanlarının *Achillea biebersteinii Afan.* uçucu yağ bileşenlerine etkisi Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15 de görüldüğü üzere *Achillea biebersteinii Afan.* bitkisinin uçucu yağında Santolina alcohol. endo-Borneol ve Eucalyptol bileşenleri ana bileşenler olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. *Achillea biebersteinii* Afan. uçucu yağının bileşenleri

Bileşenler	RT	ÇB	TÇ	ÇS
Santolina triene	8.11	2.56	3.17	1.09
Camphene	9.17	2.60	1.64	2.11
β-Pinene	10.55	0.90	0.48	0.47
Eucalyptol	14.43	14.01	10.71	7.71
p-Cymene	16.82	0.94	0.42	0.46
Santolina alcohol	22.42	40.50	48.65	39.77
α-Campholenal	25.90	0.29		0.44
1.5-Heptadien-4-ol. 3.3.6-trimethyl-	26.66		0.40	0.25
Camphor/(+)-2-Bornanone	26.98	3.08	2.09	4.20
Isocamphopinone	28.21		0.37	0.70
3.7-Octadiene-2.6-diol. 2.6-dimethyl-/Hotrienol	28.62	0.32		0.54
1.5.7-Octatrien-3-ol. 3.7-dimethyl-	28.63		0.55	
Pinocarvone	29.05	1.22	0.78	1.92
cis-Chrysanthenol acetate	29.27	1.75	1.30	1.24
Bornyl acetate	29.69	5.03	3.26	1.15
Terpinen-4-ol	30.48	1.52	1.14	0.70
L-trans-Pinocarveol	32.46	0.42	0.32	0.67
trans-Pinocarvyl acetate	33.38	0.26	0.33	0.20
endo-Borneol	34.25	13.08	9.66	21.32
cis-Chrysanthenol	35.99	0.50	0.41	1.07
(+)-δ-Cadinene	36.51	0.72	0.44	1753.
Myrtene acid bromide	37.36		0.28	0.21
ledol/β-Citrylideneethanol	45.70	1.23	3.73	4.27
7-epi-trans-sesquisabinene hydrate	46.88	0.82		
Gurjunene	47.46		0.31	
isolede/γ.-Muurolene	47.93	1.87	4.00	2.09
isolede/τ.-Cadinol	50.08	0.27		
τ.-Muurolol	50.57	0.48	0.37	0.30
δ-Cadinol	51.92	2.30	1.85	2.16
Cyclolongifolene oxide. dehydro-	53.12	0.44		
9H-Cycloisolongifolene. 8-oxo-	53.13		1.46	1.71
Lanceol. cis	57.00	0.49	0.38	
Costol	61.59	0.32		0.32
Toplam		97.92	98.5	98.83



Şekil 4.1. *Achillea biebersteinii* Afan. uçucu yağının ana bileşenleri

Şekil 4.1'den görüldüğü gibi biçim zamanları dikkate alındığında, Eucalyptol en yüksek çiçeklenme başlangıcında görülmekte olup, çiçeklenme sonuna kadar giderek azalma göstermiştir. Santolina alcohol en yüksek tam çiçeklenme döneminde, endo-borneol ise en yüksek çiçeklenme sonrası dönemde ortaya çıkmıştır.

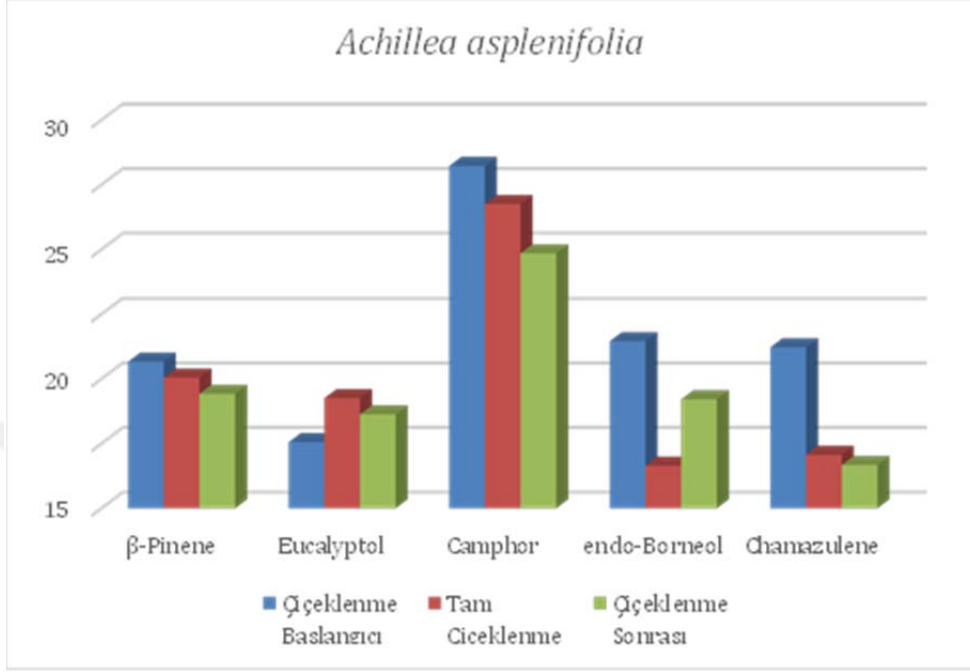
Çukurova koşullarında farklı biçim zamanlarının *Achillea asplenifolia* Vent. uçucu yağ bileşenlerine etkisi Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. *Achillea asplenifolia* Vent. uçucu yağının bileşenleri

Bileşenler	RT	ÇB.	TÇ.	ÇS.
Camphene	9.18	1.06	1.08	0.68
β-Pinene	10.57	11.34	10.11	8.85
Sabinen	11.03	1.77	2.80	7.26
.beta.-Myrcene	12.60	0.18	0.18	0.11
α-Terpinene	13.23		0.18	0.26
D-Limonene	14.00	0.52	0.27	0.34
Eucalyptol	14.43	5.12	8.52	7.26
.gamma.-Terpinene	15.90	0.30	0.42	0.59
.β-cis-Ocimene	16.12	0.28	0.25	0.23
pCymene	16.83		0.13	0.53
cis-Sabinene hydrate	25.03		0.12	0.51
alfa.-Copaene	26.41	0.15		0.16
Camphor/(+)-2-Bornanone	27.01	26.46	23.51	19.70
4-Thujanol. stereoisomer/.trans-Sabinene hydrate	28.39	0.13	0.15	0.65
Pinocarvone	29.06	0.72	0.70	0.59
cis-Chrysanthenol acetate	29.27	0.21	0.31	0.27
Bornyl acetate	29.69		0.71	1.28
Terpinen-4-ol/Caryophyllene	30.51	4.73	6.26	4.46
.(±)-Lavandulyl acetate	30.66	1.53	1.60	1.38
(1R)-(-)-Myrtenal	31.37	0.22	0.14	0.61
Sesquisabinene	32.26	0.27	0.32	0.27
L-trans-Pinocarveol	32.47	0.42	1.65	
L-trans-Pinocarveol/Aromandendrene	32.47		0.21	0.95
Humulene	33.26	1.37	1.13	0.98
Myrtenyl acetate/Verbenol	33.38		2.40	0.36
.alpha.-Terpineol	34.08	3.21	3.29	2.05
endo-Borneol	34.24	12.92	3.30	8.43
Germacrene D	34.74	2.17	1.83	1.24
.β-Curcumene	35.17	0.34	0.49	0.77
.alpha.-Murolene	35.32		0.36	
.(-)-cis-Carvyl Acetate	35.47	0.91	0.91	0.54
cis-Chrysanthenol	36.00		0.34	
.(+)-δ-Cadinene	36.51	0.71	1.63	0.52
.γ-Cadinene	36.59		0.60	0.55
trans-Carveyl acetate	36.73		0.18	0.12
.(Z)-β-Curcumen-12-ol/Bergamotol. Z-.alpha.-trans-	36.98	0.61	0.39	0.65

Çizelge 4.16 (devamı)

trans-Carveol/trans-Carveyl acetate	38.98	0.29	0.22	
trans-3(10)-Caren-2-ol	40.18	0.17	0.47	0.27
Epicubebol	42.79		0.24	0.11
Caryophyllene oxide	44.22	1.31	1.81	5.38
Elemol	47.24	0.41	0.61	0.42
Gurjunene	47.46	0.31	0.48	0.92
Spathulenol	48.61	0.18	0.16	0.29
Acetyeugenol	49.61	0.15	0.16	0.14
.tau.-Cadinol	50.07	0.91	2.57	3.11
tau.-Muurolol	50.57	0.17	1.13	0.38
$\alpha$ -Bisabolol	51.42			3.64
$\delta$ -Cadinol	51.92	0.66	4.96	3.05
6R.7R)-Bisabolone	54.01	0.23	0.80	0.26
Ledene oxide-(II)	54.89			0.12
Chamazulene	56.40	12.45	4.14	3.35
Costol	61.59	0.30		
Toplam		94.89	93.52	94.47



Şekil 4.2. *Achillea asplenifolia* Vent. uçucu yağının ana bileşenleri

Çizelge 4.16 da görüldüğü gibi *Achillea asplenifolia* türünün uçucu yağında Camphor, endo-Borneol, β-Pinene, Chamazulene ve Eucalyptol bileşenleri ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. En yüksek camphor, endo borneol, chamazulene ve β-Pinene çiçeklenme başlangıcında elde edilmiştir. En yüksek Eucalyptol ise tam çiçeklenme döneminde olduğu tespit edilmiştir.

Eucalypto ve endo-Borneol her iki bitkide de yüksek miktarda bulunan ortak bileşenlerdir. Chamazulene ise *Achillea asplenifolia* Vent. türünde bulunurken, *Achillea biebersteinii* Afan. türünde bulunmamıştır. *Achillea asplenifolia* Vent. uçucu yağı mavi renkli olup, bu renk Chamazulene bileşeninden kaynaklanmaktadır.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Civanperçemi birçok tıbbi amaçlı kullanımları yanında, kozmetik sanayinde de tüketim alanı olan bir tıbbi bitkidir. Bu çalışmada chamazulene bakımından zengin, ekonomik öneme sahip *A. asplenifolia Vent.* türü ile Türkiye florasında yayılış gösteren *A.biebersteinii Afan. spp. biebersteinii Afan.* türünün Çukurova koşullarında farklı biçim zamanlarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma bulgularına göre türlere göre bitki boyu ortalama değerleri arasında en yüksek bitki boyu *Achillea biebersteinii Afan.* türünde (92.91 cm), biçim zamanlarına göre çiçeklenme sonrası dönemde (89.65 cm), tür x biçim zamanı interaksiyonları arasında ise *Achillea millefoium* türünün çiçeklenme sonrası (96.30 cm) döneminde olduğu saptanmıştır. Dal sayısı ortalama değerleri arasında en yüksek dal sayısı *Achillea asplenifolia Vent.* türünde (31.86 adet), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (27.23 adet), tür x biçim zamanı interaksiyonları arasında ise *Achillea asplenifolia Vent.* türünün çiçeklenme sonrası (33.80 adet) döneminde olduğu saptanmıştır. Yeşil herba verimi ortalama değerleri arasında en yüksek yeşil herba *Achillea asplenifolia Vent.* türünde (959.85 kg/da), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (1051.82 kg/da). tür x biçim zamanı interaksiyonları arasında ise *Achillea biebersteinii Afan.* türünün tam çiçeklenme (1136.03 kg/da) döneminde olduğu saptanmıştır. Drog herba verimi ortalama değerleri arasında en yüksek drog herba *Achillea asplenifolia Vent.* türünde (239.96 kg/da), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (262.95 kg/da). tür x biçim zamanı interaksiyonları arasında ise *Achillea biebersteinii Afan.* türünün tam çiçeklenme (284.00 kg/da) döneminde olduğu saptanmıştır. Drog çiçek verimi ortalama değerleri arasında en yüksek drog çiçek *Achillea asplenifolia Vent.* türünde (111.93 kg/da), biçim zamanlarına göre çiçeklenme sonrası döneminde (98.02 kg/da), tür x biçim zamanı interaksiyonları arasında ise *Achillea asplenifolia Vent.* türünün çiçeklenme sonrası (125.54 kg/da)

döneminde olduğu saptanmıştır. Uçucu yağ oranları ortalama değerleri arasında en yüksek uçucu yağ *Achillea biebersteinii* Afan. türünde (%0.49), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (%0.47), tür x biçim zamanı interaksyonları arasında ise *Achillea biebersteinii* Afan. türünün tam çiçeklenme (%0.57) döneminde olduğu saptanmıştır. Uçucu yağ verimi ortalama değerleri arasında en yüksek uçucu yağ verimi *Achillea asplenifolia* Vent. türünde (35.94 l/da), biçim zamanlarına göre tam çiçeklenme döneminde (29.05 l/da). tür x biçim zamanı interaksyonları arasında ise *Achillea asplenifolia* Vent. türünün çiçeklenme başlangıcı (39.67 l/da) döneminde olduğu saptanmıştır. *Achillea biebersteinii* Afan. bitkisinin uçucu yağında Santolina alcohol. endo-Borneol ve Eucalyptol bileşenleri. *Achillea asplenifolia* Vent. bitkisinin uçucu yağında Camphor. endo-Borneol.  $\beta$ -Pinene. Chamazulene ve Eucalyptol bileşenleri ana bileşenler olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçları toplu olarak değerlendirildiğinde Çukurova koşullarında özellikle Bulgaristan kökenli *A. asplenifolia* Vent. türünün dal sayısı, yeşil herba, drog herba, drog çiçek verim değerleri ile uçucu yağ verimleri bakımından en iyi sonuçları verdiği belirlenmiştir. Biçim zamanlarına göre değerlendirildiğinde en yüksek verim ve uçucu yağ oranı için tam çiçeklenme döneminde elde edildiği tespit edilmiştir.

Avrupa'da yetiştirilen ve Bulgaristan kökenli bir tür olan *Achillea asplenifolia* Vent. Türkiye'de bulunan türlerin aksine kamuzulen içeriğinin yüksek bulunması bu bitkinin kültüre alınması ve incelenen özelliklerin ortaya net bir şekilde konulması amacı ile yetiştirme çalışmalarına ağırlık verilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Afsharypuor. S.. Asgary. S.. & Lockwood. G. B. (1996). Volatile constituents of *Achillea millefolium* L.ssp. *millefolium* from Iran. Flavour and Fragrance Journal. 11(5). 265–267. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1026\(199609\)11:5<265::AID-FFJ592>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1026(199609)11:5<265::AID-FFJ592>3.0.CO;2-F)
- Ağar. O. T. (2010). Bazı *Achillea* L. Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Araştırmalar. Farmasötik Botanik Programı. Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Ankara. 187.
- Agnihotri. V. K.. Lattoo. S. K.. Thappa. R. K.. Kaul. P.. Qazi. G. N.. Dhar. A. K.. Saraf. A.. Kapahi. B. K.. Saxena. R. K.. & Agarwal. S. C. (2005). Chemical variability in the essential oil components of *Achillea millefolium* Agg. from different Himalayan habitats (India). Planta Medica. 71(3). 280–283. <https://doi.org/10.1055/s-2005-837828>
- Alsohalı. S. A.. & Sulaiman. S. F. (2021). Phytochemical constituents. antioxidant. antibacterial and enzyme inhibition activities of essential oil from the aerial part of achillea tomentosa l. grown in jordan. Journal of the Chilean Chemical Society. 65(1). 5093–5097. <https://doi.org/10.4067/S0717-97072021000105093>
- Anonim. (2022). Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <Http://Www.Tubives.Com/>.
- Applequist. W. L.. & Moerman. D. E. (2011). Yarrow (*Achillea millefolium* L.): A neglected panacea? A review of ethnobotany. Bioactivity. and Biomedical Research. Economic Botany. 65(2). 209–225. <https://www.jstor.org/stable/pdf/41242932.pdf?refreqid=excelsior%3Aec88d99b8d5ada7a3175d755986ce6ff>
- Arabacı. T. (2006). Türkiye’de Yetişen Achillea L. (Asteraceae) Cinsinin Revizyonu. T.C. İnönü Üniveristesesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi.

- Baydar. H. (2016). Tibbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi (Genişletilmiş 5.Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi SDÜ Yayınları. Yayın No: 51. Isparta.
- Bayram. E., Ekren. S., Sönmez. Ç., Tatar. Ö., Edreve. A., & Vitkova. A. (2013a). *Achillea collina* Becker ex Rchb. Popülasyonlarında Uygun Tiplerin Seleksiyonu Üzerinde Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 50 (2)(ISSN 1018 – 8851). 153–160.
- Bayram. E., Sönmez. Ç., Eren. S., Tatar. Ö., Gürel. A., Hayta. Ş., Evreda. A., Vitkova. A., & Konakchiev. A. (2013b). *Achillea Millefolium L.* Grubuna Ait Türlerde Verim, Uçucu Yağ ve Chamazulene İçeriğinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 50(1). 87–96.
- Baytop. T. (1984). Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi. İstanbul.
- Buturoğlu. D. S. (2019). *Achillea millefolium subsp. millefolium* ve *Achillea nobilis subsp. neilreichii* (A. Kern.) Velen.’den Elde Edilen Uçucu Yağların Gc- Ms Analizi Ve Antimikrobiyal Aktiviteleri. T.C. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Candan. F., Unlu. M., Tepe. B., Daferera. D., Polissiou. M., Sökmen. A., & Akpulat. H. A. (2003). Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of *Achillea millefolium subsp. millefolium* Afan. (Asteraceae). Journal of Ethnopharmacology. 87(2–3). 215–220. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(03\)00149-1](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(03)00149-1)
- Çetin. H. (2013). Bazı Achillea Türleri Uçucu Yağlarının Kimyasal Bileşimlerinin ve Eser Elementlerinin Tayini. T.C. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Analitik Kimya Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

- Cingöz. S. (2017). *Achillea Sipikorensis* Hausskn. & Bornm. ve *Achillea Teretifolia* Willd.'ın Reaktif Oksijen Türlerini Temizleme Özelliği ve Antienflamatuar Etkisinin Arştırılması. T.C. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 201592011008.
- Daferera. D. J., Ziogas. B. N., & Polissiou. M. G. (2000). GC-MS analysis of essential oils from some Greek aromatic plants and their fungitoxicity on *Penicillium digitatum*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48(6). 2576–2581. <https://doi.org/10.1021/jf990835x>
- Davis. P. H. (1975). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Edinburg at The University Press. 5.
- Falconieri. D., Piras. A., Porcedda. S., Marongiu. B., Gonçaves. M. J., Cabral. C., Cavaleiro. C., & Salgueiro. L. (2011). Chemical composition and biological activity of the volatile extracts of *Achillea millefolium*. *Natural Product Communications*. 6(10). 1527–1530. <https://doi.org/10.1177/1934578x1100601030>
- Farajpour. M., Ebrahimi. E., Amiri. R., Ahmad. S., Nori. S and Golzari. R 2011. Investigation of variations of the essential oil content and morphological values in yarrow (*Achillea santolina*) from Iran. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 5(17). pp. 4393-4395. 9 September. 2011 Available online at <http://www.academicjournals.org/JMPR> ISSN 1996-0875 ©2011 Academic Journals
- Giorgi. A., M. Mingozzi. M. Madeo. G. Speranza and M. Cocucci. 2005. Effect of Nitrogen Starvation on the Phenolic Metabolism and Antioxidant Properties of Yarrow (*Achillea collina* Becker ex Rechb.). *Food Chemistry*. 114: 204- 211.
- Gleason. H. (1952). *The New Britton and Brown Illustrated Flora of the Northeastern United States and Adjacent Canada*. The New Britton and Brown Illustrated Flora of the Northeastern United States and Adjacent Canada. Volume 2.

- Gudaityte. O.. & Venskutonis. P. R. (2007). Chemotypes of *Achillea millefolium* transferred from 14 different locations in Lithuania to the controlled environment. *Biochemical Systematics and Ecology*. 35(9). 582–592. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2007.03.016>
- Hosseini. M. R.. Hassanzadeh. J.. Alirezaei. S.. Sun. W.. & Li. C. Y. (2017). Age revision of the Neotethyan arc migration into the southeast Urumieh-Dokhtar belt of Iran: Geochemistry and U–Pb zircon geochronology. *Lithos*. 284–285. 296–309. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2017.03.012>
- Hutchens. A. R. (1969). *India Herbalogy of North America*. Merco. Windstor Ontario.
- İnan. M.. & Kirici. S. (2003). The possibilities of domestication of some endemic *Achillea* and *Hypericum* species [Turkey]. *Agricoltura Mediterranea* (Italy).
- İnan. M.. Kırıcı. S. Karamenderes. C. Karabay N.Ü. (2003). Antimicrobial activity of essential oil of endemic *Achillea monocephala* Boiss Bal. Ovidius University Annals of Medicinal Science- Pharmacy.
- Jianu. C.. Mișcă. C.. Muntean. S.. & Gruia. A. (2015). Composition, antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil of *Achillea collina* Becker growing wild in Western Romania. *Hemijska Industrija*. 69(4). 381–386. <https://doi.org/10.2298/hemind140329052j>
- Judzentiene. A.. & Mockute. D. (2010). Essential oil composition of two yarrow taxonomic forms. *Central European Journal of Biology*. 5(3). 346–352. <https://doi.org/10.2478/s11535-010-0011-7>
- Karamenderes. C.. & Apaydin. S. (2003). Antispasmodic effect of *Achillea nobilis* L. subsp. *sipylea* (O. Schwarz) Bässler on the rat isolated duodenum. *Journal of Ethnopharmacology*. 84(2–3). 175–179. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(02\)00296-9](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(02)00296-9)

- Kindlovits. S.. & Németh. É. (2012). Sources of variability of yarrow (*Achillea* SPP.) essential oil. *Acta Alimentaria*. 41(SUPPL. 1). 92–103. <https://doi.org/10.1556/AAlim.41.2012.Suppl.9>
- Kindlovits. S. Radácsi. P. Sárosi. Sz. Inotai.K. Nagy and E. Németh É. 2014. Effect of Weather Conditions on the Morphology. Production and Chemical Composition of Two Cultivated Medicinal and Aromatic Species. *Europ.J.Hort.Sci.* 79 (2). S. 76–83. 2014. ISSN 1611-4426. © Verlag Eugen Ulmer KG. Stuttgart *Europ.J.Hort.Sci.* 2/2014
- Kırırcı. S.. Bayram. E.. Tansı. S.. Arabacı. O.. Baydar. H.. Telci. İ.. İnan. M.. Kaya. D. .. & Özel. A. (2020). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretiminde Mevcut Durum ve Gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi*. 505– 528.
- Konakchiev. A.. Mikhova. B.. Todorova. M.. Najdenski. H.. Tzvetkova. I.. Vitkova. A.. & Duddeck. H. (2005). Composition of the essential oil of *achillea asplenifolia* vent. from Bulgaria. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*. 8(3). 318–323. <https://doi.org/10.1080/0972060X.2005.10643459>
- Mockute. D.. & Judzentiene. A. (2003). Variability of the essential oils composition of *Achillea millefolium* ssp. *millefolium* growing wild in Lithuania. *Biochemical Systematics and Ecology*. 31(9). 1033–1045. [https://doi.org/10.1016/S0305-1978\(03\)00066-8](https://doi.org/10.1016/S0305-1978(03)00066-8)
- Mohamed. Y.F.Y. And Ghatas. Y.A.A. (2021) Effectiveness Of Various Potassium Sources On Vegetative Growth. Flowering. Essential Oil Productivity And Some Chemical Constituents Of Yarrow (*Achillea Millefolium L.*) Plant. *Scientific J. Flowers & Ornamental Plants* [Www.Ssfop.Com/Journal](http://www.Ssfop.Com/Journal) Issn: 2356- 7864 Doi: 10.21608/Sjfop.2021.155961.
- Mohammadi. T.. Pirani. A.. Moazzeni. H.. & Vaezi. J. (2021). *Achillea eriophora* dc.: An ethnobotanical. pharmacological and phytochemical review. *Ethnobotany Research and Applications*. 21(January). <https://doi.org/10.32859/era.21.03.1-19>

- Öğretmen. N. G. (2014). Civanperçemi (*Achillea asplenifolia* ve *Achillea collina*) Popülasyonlarının Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Kültürel Uygulamaların Etkisi. T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Orav. A., Arak. E., & Raal. A. (2006). Phytochemical analysis of the essential oil of *Achillea millefolium* L. from various European countries. *Natural Product Research*. 20(12). 1082–1088. <https://doi.org/10.1080/14786410500510849>
- Orav. A., Kailas. T., & Lvask. K. (2001). Composition of the essential oil from *achillea millefolium* L. from Estonia. *Journal of Essential Oil Research*. 13(4). 290–294. <https://doi.org/10.1080/10412905.2001.9699697>
- Rahimmalek. M., Tabatabaei. B. E. S., Etemadi. N., Goli. S. A. H., Arzani. A., & Zeinali. H. (2009). Essential oil variation among and within six *Achillea* species transferred from different ecological regions in Iran to the field conditions. *Industrial Crops and Products*. 29(2–3). 348–355. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2008.07.001>
- Rohloff. J., Skagen. E. B., Steen. A. H., & Iversen. T. H. (2000). Production of yarrow (*Achillea millefolium* L.) in Norway: Essential oil content and quality. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48(12). 6205–6209. <https://doi.org/10.1021/jf000720p>
- Roland. A. E., & Smith. E. C. (1969). *The Flora of Nova Scotia*. The Nova Scotia Museum. Halifax. N.S.
- Salomon. L., Lorenz. P., Ehrmann. B., Spring. O., Stintzing. F. C., & Kammerer. D. (2021). Impact of environmental conditions on growth and the phenolic profile of *achillea atrata* l. *Processes*. 9(5). 1–15. <https://doi.org/10.3390/pr9050853>

- Sefidkon. F.. Abdollahi. M.. Salehi Shanjani. P.. & Tavakoli. M. (2021). Variability in essential oil content and composition of *achillea tenuifolia* lam. Populations in field conditions. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 23(3). 673–683.
- Shawl. A. S.. Srivastava. S. K.. Syamasundar. K. V.. Tripathi. S.. & Raina. V. K. (2002). Essential Oil Composition of *Achillea millefolium* L. Growing Wild in Kashmir. India. *Flavour and Fragrance Journal*. Flavour Fr.
- Simic. N.. Palic. R.. Milosavljevic. S.. Vajs. V.. Djokovic. D.. & Randjelovic. N. (1999). NoAlkanes from *Achillea asplenifolia* vent. *Physics. Chemistry and Tecnology*. 2(1):27.
- Špinarová. Š.. & Petříková. K. (2003). Variability of the content and quality of some active substances within *Achillea millefolium* complex. *Horticultural Science*. 30(No. 1). 7–13. <https://doi.org/10.17221/3811-hortsci>
- Tabanca. N.. Demirci. B.. Gürbüz. I.. Demirci. F.. Becnel. J. J.. Wedge. D. E.. & Başer. K. H. C. (2011). Essential oil composition of five collections of *Achillea biebersteinii* from central Turkey and their antifungal and insecticidal activity. *Natural Product Communications*. 6(5). 701–706. <https://doi.org/10.1177/1934578x1100600526>
- Tadić. V.. Arsić. I.. Zvezdanović. J.. Zugić. A.. Cvetković. D.. & Pavkov. S. (2017). The estimation of the traditionally used yarrow (*Achillea millefolium* L. Asteraceae) oil extracts with anti-inflammatory potential in topical application. *Journal of Ethnopharmacology*. 199(November 2016). 138–148. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.02.002>
- Titz. A. (2004). *Policy. Research&Development and Commercialisation Strategies.Scope for Diversified and Sustainable Extraction*. Bangalore..
- Turk. B.. Baričević. D.. & Batič. F. (2021). Essential oil content. chamazulene content and antioxidative properties of *Achillea millefolium* agg. extracts from Slovenia. *Acta Agriculturae Slovenica*. 117(2). 1–10. <https://doi.org/10.14720/aas.2021.117.2.2072>

- Vojoudi. S., Salehi. P., & Salehi Sormaghi. M. H. (2018). Essential Oil Content and Composition of Different Parts (Stem, Leaf, Flower and Aerial Part) of *Achillea filipendula* Lam. *Journal of Medicinal Plants*. 17(66). 91-99.
- Weiner. M. A. (1972). *Earth Medicine - Earth Food. Plant Remedies, Drugs, and Natural Foods of The North American Indians*. Collier MacMillan. London.



## ÖZGEÇMİŞ

Şeyda EYVAZ, İlkokulunu Mehmetli İlkokulunda. ortaokul eğitimini Mehmetli ortaokulunda lise eğitimini ise 80. Yıl Cumhuriyet Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Üniversite hayatına 2014 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Tarla Bitkileri Bölümü'nde başladı ve 2019 yılında mezun oldu. 2019 yılında bahar döneminde Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.

