

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELAZIĞ ve ÇEVRESİNDE YETİŞEN *Tanacetum* L. (ASTERACEAE)
TAKSONLARININ TAKSONOMİK YÖNDEN ARAŞTIRILMASI**

Alpaslan KOÇAK

**DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

ELAZIĞ – 2008

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Elazığ ve Çevresinde Yetişen *Tanacetum* L. (Asteraceae) Taksonlarının
Taksonomik Yönden Araştırılması**

Alpaslan KOÇAK

Doktora Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı

Bu tez,tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği/
oyçokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Eyüp BAĞCI

İkinci Danışman: Yrd. Doç. Dr. İsmail TÜRKOĞLU

Üye:

Üye:

Üye:

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../.....tarih ve
.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçimi ve yönlendirilmesinde ve tezin tüm aşamasında yardımlarını gördüğüm tez danışmanım sayın Doç. Dr. Eyüp BAĞCI'ya,

Laboratuvar çalışmaları ve laboratuvar imkanlarından faydalanmada kolaylıklar sağlayan Biyoloji Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Orhan ERMAN'a,

Arazi ve Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Nazmi GÜR, Yrd. Doç. Dr. İsmail TÜRKOĞLU, Ebru YÜCE, Murat KURŞAT, Gülden DOĞAN, Ömer KILIÇ, Mesut DOĞAN'a ve tez çalışmamda finansal yardımlar sağlayan FUBAP birimine içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca tezimin tüm aşamasında büyük yardımlarını gördüğüm aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
İÇİNDEKİLER.....	I
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	III
TABLolar LİSTESİ.....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kemotaksonomi ve Kimyasal Verilerin Taksonomide Kullanılması.....	2
1.2. Compositae (Asteraceae) Familyası.....	3
1.3. Asteraceae Familyasının Karakteristik Morfolojik özellikleri.....	4
1.4. <i>Tanacetum</i> L. Cinsi.....	4
1.5. <i>Tanacetum</i> L. Türlerinin Biyolojik Etkileri ve Halk Arasında Kullanımı.....	5
1.6. Türkiye’de Yetişen <i>Tanacetum</i> L. Türlerinin Morfolojik Özellikleri.....	6
1.7. <i>Tanacetum</i> cinsine ait çalışılan taksonların Türkiye Florası’ndaki Betiminin Özetleri.....	7
1.7.1. <i>Tanacetum heterotomum</i> (Bornm.) Grierson.....	7
1.7.2. <i>Tanacetum mucroniferum</i> Hub-Mor&Grierson	7
1.7.3. <i>Tanacetum cappadocicum</i> (DC.) Schultz Bip.,	8
1.7.4. <i>Tanacetum eginense</i> (Hauskn. ex Bornm.) Grierson.....	8
1.7.5. <i>Tanacetum nitens</i> (Boiss.&Noe) Grierson.....	9
1.7.6. <i>Tanacetum densum</i> (Lab.) Schultz Bip.....	9
1.7.7. <i>Tanacetum chiliophyllum</i> (Fish.&Mey) Schultz Bip.,.....	10
1.7.8. <i>Tanacetum vulgare</i> L	11
1.7.9. <i>Tanacetum agrophyllum</i> (C.Koch.) Tvel.....	11
1.7.10. <i>Tanacetum argenteum</i> (Lam.) Willd.....	12
1.8. Çalışılan <i>Tanacetum</i> Taksonların Türkiye’deki Yayılış Alanları.....	13
1.9. Uçucu Yağların Genel Özellikleri.....	14
1.10. Çalışmanın Amacı.....	20
2. MATERYAL METOT.....	20
2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması.....	20
2.2. Dış Morfolojik ve Morfometrik Analizler.....	22
2.3. Palinolojik Analizler.....	22
2.4. Kimyasal Analizler.....	23
2.5. Uçucu Yağların Elde Edilmesi.....	23

2.6. Uçucu Yağların Kimyasal Analizi.....	24
2.7. Sayısal Taksonomik Analizler.....	24
3. BULGULAR.....	25
3.1. Dış Morfolojik Bulgular.....	25
3.2. Palinolojik Bulgular.....	60
3.3. Kimyasal Bulgular.....	65
3.4. Sayısal Taksonomik Bulgular.....	86
4. TARTIŞMA SONUÇ.....	88
KAYNAKLAR.....	103
ÖZGEÇMİŞ.....	112

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Asteraceae Familyasının Çiçek Diyagramı ve Çiçek Formülü.....	4
Şekil 2. Çalışılan <i>Tanacetum</i> L. Taksonlarının Türkiye’deki dağılımı.....	14
Şekil 3. Çalışılan <i>Tanacetum</i> L. Türlerinin araziden toplandığı yerler.....	22
Şekil 4. <i>Tanacetum heterotomum</i> (Bornm.) Grierson Arazideki görünümü.....	36
Şekil 5: <i>T. heterotomum</i> Karakter Çizimi.....	37
Şekil 6. <i>Tanacetum mucroniferum</i> Hub-Mor & Grierson Arazideki görünümü	38
Şekil 7. <i>T. mucroniferum</i> Karakter Çizimi.....	39
Şekil 8. <i>Tanacetum cappadocicum</i> (DC.) Schultz Bip Arazideki görünümü	40
Şekil 9. <i>T. cappadocicum</i> Karakter Çizimi.....	41
Şekil 10. <i>Tanacetum eginense</i> (Hauskn. ex Bornm.) Grierson Arazideki görünümü..	42
Şekil 11. <i>T. eginense</i> Karakter Çizimi.....	43
Şekil 12. <i>Tanacetum nitens</i> (Boiss. & Noë) Grierson Arazideki görünümü.....	44
Şekil 13. <i>T. nitens</i> Karakter Çizimi.....	45
Şekil 14. <i>Tanacetum densum</i> (Lab.) Schultz Bip., subsp. <i>amani</i> Heywood Arazideki görünümü.....	46
Şekil 15. <i>T. densum</i> subsp. <i>aman</i> Karakter Çizimi	47
Şekil 16. <i>Tanacetum densum</i> (Lab.) Schultz Bip., subsp. <i>sivasicum</i> Hub.-Mor. & Grierson Arazideki görünümü.....	48
Şekil 17. <i>T. densum</i> subsp. <i>sivasicum</i> Karakter Çizimi.....	49
Şekil 18. <i>Tanacetum chiliophyllum</i> (Fish. & Mey.) Schultz Bip., var. <i>chiliophyllum</i> Arazideki görünümü.....	50
Şekil 19. <i>T. chiliophyllum</i> var. <i>chiliophyllum</i> Karakter Çizimi.....	51
Şekil 20. <i>Tanacetum vulgare</i> L. Arazideki görünümü.....	52
Şekil 21. <i>T. vulgare</i> Karakter Çizimi.....	53
Şekil 22. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch.) Tvel. var. <i>argyrophyllum</i> Arazideki görünümü.....	54
Şekil 23. <i>T. argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> Karakter Çizimi.....	55
Şekil 24. <i>Tanacetum argenteum</i> (Lam.) Willd. subsp. <i>argenteum</i> Arazideki görünümü.....	56
Şekil 25. <i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> Karakter Çizimi.....	57
Şekil 26. <i>Tanacetum argenteum</i> (Lam.) Willd. subsp. <i>canum</i> (C.Koch) Grierson var. <i>canum</i> Arazideki görünümü.....	58
Şekil 27. <i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i> Karakter Çizimi.....	59
Şekil 28. Çalışılan <i>Tanacetum</i> L. Taksonlarının Polen Mikroskopisi Fotoğrafları.....	62

Şekil 29. <i>Tanacetum heterotomum</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	68
Şekil 30. <i>Tanacetum mucroniferum</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	69
Şekil 31. <i>Tanacetum cappadocicum</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	70
Şekil 32. <i>Tanacetum eginense</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	71
Şekil 33. <i>Tanacetum nitens</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	72
Şekil 34. <i>Tanacetum densum</i> subsp. <i>amani</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	73
Şekil 35. <i>Tanacetum densum</i> subsp. <i>sivasicum</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	74
Şekil 36. <i>Tanacetum chiliophyllum</i> var. <i>chiliophyllum</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	75
Şekil 37. <i>Tanacetum vulgare</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	76
Şekil 38. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	77
Şekil 39. <i>Tanacetum argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	78
Şekil 40. <i>Tanacetum argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i> Uçucu Yağının GC Kromatogramı.....	79
Şekil 41. İncelenen <i>Tanacetum</i> taksonlarına ait uçucu yağlardan elde edilen Kümeleme analiz çıktısı.....	87

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. <i>T. heterotomum</i> , <i>T. mucroniferum</i> , <i>T. cappadocicum</i> , <i>T. eginense</i> türlerinin dış morfolojik–morfometrik özellikleri.....	27
Tablo 2. <i>T. nitens</i> , <i>T. densum</i> subsp. <i>amani</i> , <i>T. densum</i> subsp. <i>sivasicum</i> , <i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> türlerinin morfolojik–morfometrik özellikleri.....	30
Tablo 3. <i>T. chiliophyllum</i> var. <i>chiliophyllum</i> , <i>T. vulgare</i> , <i>T. agrophyllum</i> var. <i>agrophyllum</i> , <i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i> türlerinin morfolojik–morfometrik özellikleri.....	33
Tablo 4. Çalışılan <i>Tanacetum</i> L. Taksonlarının Polen Karakterleri.....	61
Tablo 5. <i>T. heterotomum</i> , <i>T. mucroniferum</i> , <i>T. cappadocicum</i> ve <i>T. eginense</i> 'in Uçucu Yağlarının Yüzde Oranları.....	80
Tablo 6. <i>T. nitens</i> , <i>T. densum</i> subsp. <i>amani</i> , <i>T. densum</i> subsp. <i>sivasicum</i> ve <i>T. chiliophyllum</i> var. <i>chiliophyllum</i> 'un Uçucu Yağlarının Yüzde Oranları.....	82
Tablo 7. <i>T. vulgare</i> , <i>T. argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> , <i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> ve <i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i> 'un Uçucu Yalarının Yüzde Oranları.....	84
Tablo 8. Literatürde <i>Tanacetum</i> L. cinsine Ait Uçucu Yağ analiz Raporları.....	97

ÖZET

Doktora Tezi

ELAZIĞ ve ÇEVRESİNDE YETİŞEN *Tanacetum* L. (ASTERACEAE) TAKSONLARININ TAKSONOMİK YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

Alpaslan KOÇAK

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
2008, Sayfa: 112

Bu çalışmada, Elazığ ve çevre illerinde doğal olarak yetişen sekizi endemik ve dördü endemik olmayan toplam on iki *Tanacetum* L. taksonunun dış morfolojik, morfometrik, palinolojik ve Uçucu yağları analiz edilerek kemotaksonomik yönden değerlendirilmiştir. Cinse ait örneklerin morfolojik ve morfometrik karakterleri ve polen karakterleri Işık mikroskobu yardımıyla belirlendi. Bazı yeni morfolojik ve morfometrik karakterler taksonların betiminde kullanıldı. Çalışılan *Tanacetum* taksonlarının polen şekillerinin prolate spheroidal, apertür tiplerinin tricolporat ve ornemantasyonlarının ise echinat olduğu tespit edildi. *Tanacetum* örneklerinden su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağları GC ve GC-MS ile analiz edildi. Bitkilerin uçucu yağ verimi 0.4-1.7 ml arasında saptanmıştır. Genel olarak toplam uçucu yağların %83.10-%93.36'sı tanımlandı. *Tanacateum* taksonlarında ana bileşenler olarak, α -pinen, β -pinen, 1,8-sineol, borneol, endobornilasetat, *trans*-krizantenol, *trans*-verbenol, karyofillenoksit, santolinatrien, spatulenol, intermedeol, kamfen, kamfor, krizantenon, kopaen ve naftalen olduğu tespit edildi. İncelenen *Tanacetum* taksonlarının morfolojik-morfometrik özellikleri bakımından, Türkiye Florasındaki betimiyle uygunluk gösterdiği buna karşılık uçucu yağ karakterleri bakımından birbirlerinden oldukça farklı oldukları saptanmıştır. Çalışılan *Tanacetum* L. taksonlarının kemotiplerinin, borneol, 1,8-sineol, intermedeol, kamfor ve α -pinen olduğu tespit edildi. *Tanacetum* cinsi içindeki kemotaksonomik ilişkiler bu veriler kullanılarak tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Tanacetum*, Asteraceae, Morfoloji, Polen, Uçucu yağ, Kemotip, Kemotaksonomi.

ABSTRACT

PhD Thesis

INVESTIGATION of *Tanacetum* L. (ASTERACEAE) TAXA GROWN in ELAZIG AND VICINITY with TAXONOMICAL APPROACH

Alpaslan KOÇAK

Firat University
Graduate School of Natural Applied Sciences
Department of Biology
2008, Page: 112

In this study, external morphological, morphometric, palinological and essential oils of totally twelve *Tanacetum* taxa, which is eight endemic and four non-endemic, naturally grown in Elazig and near cities were evaluated chemotaxonomically. Morphologic, morphometric and pollen characters of plant samples belongs to the genus determined by light microscope. Some new morphologic and morphometric characters used in description of genus. All *Tanacetum* taxa pollens studied were determined as shape of pollen were prolate spheroidal, type of aperture were tricolporate and ornamentation were echinate. The essential oil composition of *Tanacetum* samples by hydro-distilled to produce the oil were determined by using GC and GC-MS system. Oil yields of *Tanacetum* taxa were determined as range of 0.4%-1.7% (v/w). Generally, 83.10%-93.36% of the total essential oils were described. The main compounds of *Tanacetum* taxa, α -pinene, β -pinene, 1,8-cineole, borneol, endobornyl acetate, *trans*-crysanthenol, *trans*-verbenol, caryophyllene oxide, santolinatriene, spathulenol, intermedeol, camphene, camphor, chrisanthenone, copaene, naphthalene are detected. *Tanacetum* taxa showed congruency with the discription of genus in Flora of Turkey as morphological – morphometric properties, on the contrary, essential oil composition were found very quiet diverse infrageneric level. Chemotypes of *Tanacetum* L. taxa studied were described as borneol, 1,8-cineole, intermedeol, camphor and α -pinen. Chemotaxonomical relationships within *Tanacetum* genus were discussed by using these data.

Key Words: *Tanacetum*, Asteraceae, Morphology, Morphometry, Pollen, Essential oil, Chemotype, Chemotaxonomy.

1. GİRİŞ

Ülkemizin coğrafik konumu, jeolojik yapısı, farklı topoğrafik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması yüzünden zengin bir flora ile çok değişik vejetasyon tiplerine sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca, Flora'mız %33 gibi yüksek bir endemizm oranına sahiptir. Bu oran *Bolanthus* (Caryophyllaceae), *Ebenus* (Leguminosae) gibi cinslerde %100, *Alkanna* (Boraginaceae)'da %80, *Astragalus* (Leguminosae)'da %62 civarındadır [1, 2].

Ülkemiz florası, zengin ve ilginç olmasından dolayı her zaman yabancı botanikçilerin ilgisini çekmiş ve çeşitli araştırmacılar ülkemizde floristik amaçlı araştırmalar yapmışlardır. Yurdumuz florası ile ilgili ilk önemli yayın İsviçreli botanikçi E. Boissier'in 1867-1888 yılları arasında yayınlanan "Flora Orientalis" adlı eseridir [3]. Ülkemiz florası ile ilgili yapılmış en önemli eser ise, Flora Orientalis'ten tam bir asır sonra yayını tamamlanan, editörlüğünü P.H. Davis'in yaptığı ve 1965-1988 yılları arasında yayınlanan "Flora of Turkey and East Aegean Islands" adlı 10 ciltlik eseridir [1, 2].

Modern bilimlerin gelişmesiyle birlikte biyoloji, kimya, farmakoloji, toksikoloji gibi disiplinlerin kombine çalışmasıyla, halk ilacı olarak kullanılan birçok bitkinin, yapısında bulunan doğal bileşikleri, fitokimyasal yapıları aydınlatılmakta ve biyolojik aktiviteleri saptanabilmektedir [4-6]. Ayrıca tedavi alanında son yıllarda bitkilere olan ilginin artmasıyla alternatif tedavi arayışları, enfeksiyon etkenlerine karşı antimikrobiyal etki gösteren bitki ekstrelerinin destek tedavi olarak kullanımının yaygınlaşması, bitkilerin daha fazla araştırılmasına neden olmuştur [7].

Bitkiler üzerinde yapılan araştırmalarda bitkilerin, ekosistemle olan ilişkisinde, çevresel koşullara uyumunda, savunma, korunma, hayatta kalma, nesillerini sürdürme gibi önemli olaylarda çeşitli avantajlar sağlayan, sekonder metabolit olarak tanımlanan kimyasal maddeler içerdikleri saptanmıştır. [8]. Bugüne kadar yaklaşık 100.000 sekonder metabolit bitkilerden izole edilerek tanımlanmıştır. Her yıl bu sayıya 4.000 kadar yeni bileşik eklenmektedir [9]. Bunlar arasında bitkiyi, patojenlere karşı koruyan antibakteriyel, antifungal, antiviral maddeler (fitoaleksinler), çimlenmeyi önleyici maddeler, doğal yaşamda rekabet gücünü (allelpati) artıran ve toksik maddeler; UV ışınlar, tuzluluk, kuraklık gibi zararlı çevresel etmenlerin neden olduğu stres koşullarında direnç artırıcı metabolitler; zararlı hayvanlar ve otlara karşı korumayı sağlayan insektisit, herbisitler; tozlaşma ve tohum dağılımını sağlamak üzere hayvanları cezbedecek renkli ve güzel kokulu metabolitler bulunmaktadır [10].

Dünyada ve ülkemizde geniş yayılım gösteren Compositae familyasına ait bazı *Tanacetum* L. türleri halk arasında ilaç olarak, bazıları da ticari alanda insektisit, antimitogen, tatlandırıcı ve parfüm maddesi olarak kullanılmaktadır [11, 12]. *Tanacetum* L. türleri ile yapılan

çalışmalarda biyoaktif özellikler gösteren pek çok bileşik saptanmıştır [13-16]. Bitkilerden izole edilen bileşiklerin antimigren, antiülser, antimikrobiyal, antispasmodik, antiallergen, antihelmintik, anti-enflamatuar, antikoagölan, antifibrinolitik, karminatif, sitotoksik, insektisit, pestisit etkilerinin olduğu saptanmıştır [17-25]. Bazı *Tanacetum* L. türlerinin bu etkilerinden dolayı tarımda üretimi yapılmaktadır [26].

Botanik biliminde endemik, genel olarak alanları tahrip edilmiş ve belirli bir ölkö veya bölgeye ait yerel, ender ve çok ender bulunan türlere denir. Bu duruma da Endemizm denir. Endemik alanların oluşmasına çeşitli etkenler sebep olmaktadır. Bu sebeplerin; mutasyon, genetik rekombinasyon, tabii seleksiyon, izolasyon ve ekolojik sebepler (kuraklık, buzullaşma) olduğu bildirilmiştir [27].

Türkiye endemik bitkiler bakımından dünyanın en zengin ölkeleri arasındadır. Flora kayıtlarına göre Türkiye’de endemik bitki türü Davis [2]’e göre 2651’dir. Bu da Türkiye genelinde % 33’lük bir orana karşılık gelmektedir. Türkiye’de endemik türler çok dar alanlarda olabildiği gibi, bölge ve ölkö çapında da olabilmektedir. Türkiye’de en fazla endemik tür çiçekli bitkiler alt bölümünün Dikotiledon sınıfında görölür. Bu sınıfa ait 6923 bitkinin 2428’inin endemik olduğu Monokotiledonlar sınıfında ise 1270 türün 223’nün endemik olduğu ve Gymnospermae alt bölümünde endemik tür bulunmadığı bildirilmiştir [27].

Tanacetum L. türlerinin Türkiye’de çok sayıda olması ve kayda değer oranda endemizm göstermesi nedeniyle bu çalışmada, Elazığ ve çevre illerinden toplanan endemik sekiz ve endemik olmayan dört *Tanacetum* L. taksonu üzerinde morfolojik, kimyasal ve palinolojik araştırmalar yapılmıştır.

1.1. Kemotaksonomi ve Kimyasal Verilerin Taksonomide Kullanılması

Kemotaksonomi, sınıflandırma amacıyla kimyasal delillerin kullanılmasına ait prensipleri ve işlemleri kapsayan bir bilim dalı olarak tanımlanmıştır [28]. Kimyasal sistematik ise, organizmalar arasındaki ve akrabalıklarındaki farklılıkların gösterdiği kimyasal varyasyonun çalışılması olarak tanımlanabilir [28].

Kemotaksonominin bugün hızlı şekilde gelişmesinde üç ana sebep vardır. Bitki ürünlerinin analizlerini çok çabuk yapan ve aynı zamanda daha önce kullanılanlardan çok daha az bitki materyaline gereksinim gösteren birçok yeni tekniklerin (kromatografi, elektroforez, vb.) gelişmesi, birçok hayatsal biyokimyasal olayların bütün bitkilerde bulunmasının yanı sıra daha az hayatsal olayların taksonlar arasında çok büyük korelasyonun olduğunun anlaşılması ve bitki sınıflamalarında delillerin mümkün olduğu kadar çok kaynaklardan kullanılması gerektiği inancıdır.

Oganik kimya ve biyokimya beraberce morfolojiden sonra günümüz taksonomisinde en popüler veri kaynağı olarak kullanılır. Genelde kemotaksonomideki bu gelişmeler önce cins ve cins altı seviyedeki taksonların tanım ve taksonomik sınırlarının belirtilmesinde ve sonra da cins seviyesi yukarısındaki taksonların filetik problemlerine ışık tutması bakımında çok faydalı olmuştur. Morfolojik karakterlere dayanarak teşhis edilmeleri zor olan melezlerde, kimyasal verilerin melezlerin analizleri çalışmalarında çok faydalı oldukları görülmüştür.

Taksonomistlerin en önemli amaçlarından ikisi, taksonların sınırlarını tayin etmek ve onları hiyerarşik sınıflamalarda uygun yerlere yerleştirmektir. Kimyasal verilerin böyle amaçlar için kullanılmalarına ilişkin olarak Mirov ve ark. [29]'nın, *Pinus*'ların sınıflamasında reçine analiz çalışmaları örnek olarak verilebilir.

Morfolojik ve anatomik verilerin doğal bir sınıflama yapmaya yeterli olmadığı zamanlarda cins ve oymak seviyelerinde kimyasal veriler çok faydalı olmaktadır. Bu gibi çalışmalar kemotaksonominin, taksonomik hiyerarşisinin yukarı katlarındaki uygulamalarına örnek gösterilebilir. Bu yüzden taksonomistler arasında geleneksel taksonomik karakterlere dayandırılarak oldukça yapay sınıflandırılmış yüksek kategorilerin kimyasal bileşik dağılımlarını gözden geçirip onların daha doğal bir şekilde yeniden sınıflandırmalarını yapma geleneği son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır. Benzeri çalışmalara, Bate-Smith [30]'in fenolik bileşiklere dayanarak *Geranium* cinsinin sınıflamasını kontrol etmeleri örnek olarak verilebilir.

1.2. Compositae (Asteraceae) Familyası

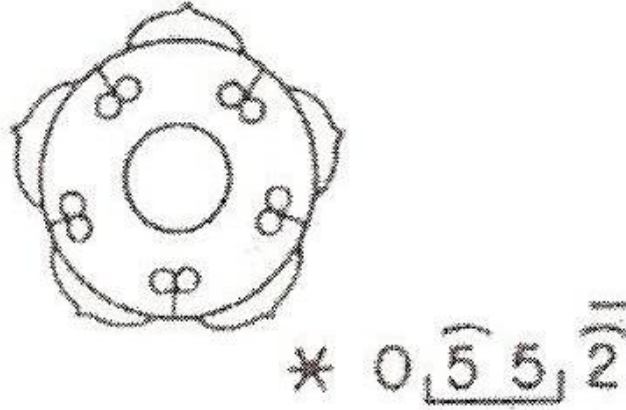
Compositae (Asteraceae) familyası, yaklaşık 1509 cins ve 20.000 türle dünyada en fazla türü olan familyadır. Compositae familyası, yurdumuzda iki alt familya ile temsil edilir: *Asteroideae* (*Tubuliflorae*) ve *Cichorioideae* (*Liguliflorae*); *Tanacetum* L. cinsi *Asteroideae* alt familyasına girmektedir [31].

Compositae familyasının Türkiye'de doğal olarak yetişen 133 cins ve 1156 türü bulunmaktadır [32].

Dünyada ve Anadolu'da geniş yayılım gösteren Compositae familyasına ait bir çok türün farmakolojik aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Bu familyadaki bitkiler, diterpenler ve flavanoidlerin yanı sıra ağırlıklı olarak antibakteriyel, antifungal, antihelmintik, antienflamatuvar, insektisit, antitümör gibi pek çok biyolojik aktiviteye sahip seskiterpen lakton sekonder metabolitlerini içermektedirler [13, 33, 34]. Compositae familyasına ait *Tanacetum* L. cinsi yeryüzünde kuzey yarım kürede yayılış göstermekte olup, birçok türü bilinmektedir. Türkiye'de Doğu Anadolu başta olmak üzere, İç ve Güney Anadolu'da oldukça yaygındır. Ülkemizde 44 tür ile doğal yayılış göstermektedir. Ayrıca 23 endemik türü bulunmaktadır.

1.3. Asteraceae Familyasının Karakteristik Morfolojik Özellikleri

Yapraklar genellikle alternat veya karşılıklı, nadiren dairesel, basit veya birleşik. Çiçekler kapitulum durumunda, kapitulumun çevresi 1-çok serili involukrum brakteleri ile örtülmüş, erdişi veya çok eşeyli, ışınsal veya zigomorf simetrlili. Kaliks genellikle papus halini almış veya hemen hemen yok. Petaller 4-5 birleşik. Korolla iki şekilde tüpsü ve dilsli; tüpsü korolla uçta belirgin5 dişli, dilsli korolla 3-5 dişli ve dişler belirgin değil. Stamenler 5, petallere bağlı, filamentler serbest, anterler birleşik. Pistil 1, ovaryum alt durumlu, tek lokuslu, 2 karpelli, ovül tek, anatrop, plasentasyon bazal. Meyva aken ve ucunda genellikle bir papus veya kaliks kalıntısı taşır [35]. Asteraceae familyasına ait çiçek diyagramı ve çiçek formülü şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Asteraceae Familyasının Çiçek Diyagramı ve Çiçek Formülü

1.4. *Tanacetum* L. Cinsi

Compositae familyasına ait *Tanacetum* cinsi yeryüzünde kuzey yarım kürede yayılış göstermekte olup, birçok türü bilinmektedir [35]. Bu cins Türkiye Florası’nda (Davis, 1975) [36] A’dan başlayıp C’ye kadar devam eden 3 gruptan oluşmaktadır. Toplam 60 civarında tür ve tür altı seviyede temsil edilen cins üyelerinin 23 taksonu endemiktir [37]. Oldukça geniş bir yayılışa sahip olan *Tanacetum* cinsi bitkileri birçok fitocoğrafik bölgede doğal yayılış göstermektedir. Cins son yıllarda 11. ciltte *Tanacetum munzurdaghensis* Yıldırımli bir yeni tür ilavesi olmuştur [38]. Bazı taksonların ise; (*T. argentum*, *T. armenum*, *T. densum* ve *T. paraeteritum* subsp. *massicyticum*) kromozom sayılarının farklı olduğu bildirilmiştir [2].

Tanacetum cineraiifolium'dan elde edilen piretrin'in ekonomik olarak çok önemli bir doğal sekonder metabolit olduğu Dolinsek ve arkadaşları (2008) [39] tarafından bildirilmektedir. Bu madde, böceklerin ekolojik ilişkilerinin düzenlenmesini kontrol etmesi nedeniyle oldukça popüler bir maddedir [40].

T. argyrophyllum (C. Koch) Tvel. var. *argyrophyllum* ve *T. parthenium* (L.) Schultz Bip. Türkiye için aromatik ve endemik taksonlar olup, kuzey yarım kürede genişçe yayılış göstermektedir [41-43]. Bu bitkiler ayrıca kültürü yapılan bitkiler olup, salatalarda, omletlerde ve keklerde kullanılmaktadır [44]. Bu familyanın bazı üyeleri kozmetiklerin, reçinelerin, boyaların, insektisid ve ilaçların ham maddesi olarak ve bitkisel tedavilerde de koruyucu olarak kullanılmaktadır [42, 44, 45]. Çelik (1980) [46], Türkiye'nin bazı *Tanacetum* L. taksonlarının morfolojik özelliklerini belirlemiş ve bitkilerin bazı kısımlarını (yaprak, çiçek, kapsül vb.) çizerek göstermiştir.

Ayrıca Ekim ve ark. [47]'nin endemik ve endemik olmayan bitkilerin, özellikle tehlike altında bulunan türleri bildirmek amacıyla hazırladıkları Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda çalıştığımız taksonları; *T. heterotomum*'u, zarar görebilir; *T. mucroniferum*'u, az tehdit altında ve en az endişe verici; *T. cappadocicum*'u, az tehdit altında ve tehdit altına girebilir; *T. eginense*'yi, az tehdit altında ve koruma önemi gerektiren; *T. nitens*'i, az tehdit altında ve en az endişe verici; *T. densum* subsp. *amani*'yi, az tehdit altında ve en az endişe verici; *T. densum* subsp. *sivasicum*'u, zarar görebilir; *T. argenteum* subsp. *argenteum*'u, az tehdit altında ve en az endişe verici; *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*'u, zarar görebilir kategorilerine koymuşlardır.

Tanacetum taksonları genellikle rizomlu, kısa veya uzun, dik veya yükselici gövdeli, otsu bazen yarı çalimsıdır. Taksonlar çıplak veya tüylü; tüyler basit veya ikiye çatallanmış olabilir. Yapraklar basit, kenarı dişli, bazen pinnatifit veya 1-3 pinnatisekt olabilir. Kapitulum heterogam veya homogam, tek veya genellikle gevşek dizilişli sık korimbos halindedir. İnvolukrum yarı küremsi veya çan şeklinde; involukrumu oluşturan brakteler imbrikat, 3-4 sıralı, lanseolat veya oblong, genellikle kenarları ve tepesi zarımsıdır. Çiçek tablası düz veya çıplaktır. Dilsî çiçeklerin petalleri (=ligula) beyaz, sarı veya pembe, involukrumdan az çok uzun 3 lopludur. Dilsî çiçekler bazen eksiktir. Tüpsü çiçekler 5 loplulu ve sarıdır. Akenler, silindirik veya çomak şeklinde, 5-10 boyuna oluklu çoğu kez salgı tüylü veya çıplaktır. Korona kısa veya eksik, genellikle kaba dişli veya loplulu, bazen tek taraflı ve sadece arkadaki yüzde bulunur [32].

Bu tezde çalışılan *Tanacetum* L. taksonlarının grup ayrımları şöyledir:

1. Kapitulum heterogam; kenarlarda bulunan dişî çiçekler, dilsî fakat bazen belirgin değildirler ve nadiren tüpsü çiçeklerden uzundurlar.

- | | |
|---|----------------|
| 2. Dişi çiçekler beyaz, soluk kükürt sarısı veya pembemsi kırmızı, her zaman belirgin dilsî şeklinde, | A Grubu |
| 2. Dişi çiçekler parlak veya koyu sarı, ligulalar bazen belirgin değil | B Grubu |
| 1. Kapitulum homogam, diskoid; dişi çiçekler tamamıyla eksik | C Grubu |

1.5. *Tanacetum* cinsine ait çalışılan taksonların Türkiye Florası [36]'ndaki Betiminin Özetleri.

1.5.1. *Tanacetum heterotomum* (Bornm.) Grierson.

T. heterotomum (bornm.) Grierson in notes R.B.G. Edinb. 33: 435 (1975). Syn: *Pyrethrum heterotomum* Bornm. in Mitt. Thür. Bot. Ver. 20: 17 (1905)! *P. pectinatum* Hausskn. in Mitt. Thür. Bot. Ver. 20: 16 (1905) non Hooffmanns. & Bornm. in Feddes Rep. 36: 349 (1934)! *Tanacetum pectiniforme* Heywood in Notes R.B.G. Edinb. 21: 60 (1952)! Şekil. 12, s. 263.

Kökten itibaren çok gövdeli (Kaespitoz), grimsi tomentoz tüylü, tabanda yarı çalımsıdır. Yapraklar pinnatisekt 0.75-2 cm damarlar oblong veya obovat, yan segmentler 4-5 parçalı, 2-7x0.5-1.5 mm, kısa yapraklar 1cm'den daha az oblanseolat, obtuz segmentli; üstteki yapraklar lineer, aküt segmentli. Kapitula her gövdede tek. İnvolukrum 1-1.5 cm genişliğinde, Fillariler 3-4 seriat, kenarları beyazımsı yada soluk kahverengi, dıştakiler lanseolat 4x1.5mm, içtekiler lineer, 6-7x1.75 mm, zarımsı. Kapitulumun çevresindeki dilsî çiçekler yaklaşık 15, beyaz yada krem renginde; ligulalar 8-10x4-5 mm, uçta kısa 3 dişlidir. Akenler (olgunlaşmamış) 3.5 mm, korona yaklaşık 1 mm, kenarlarda dar parçalara yırtılmış yada dişlidir. Tip örneği, Türkiye B7 Elazığ Harput, Kızıldağ, 1889, Sintensis 212 (iso. LD! K!). Genel yayılışı, Endemik. İr-Tur. Elementi.

1.5.2. *Tanacetum mucroniferum* Hub-Mor & Grierson

T. mucroniferum Hub.-Mor. & Grierson in Notes R.B.G. Edinb. 33: 260 (1974) Syn: *Phyrethrum aucherianum* DC. var. *glabrescens* Boiss., Fl. Or. 3: 341 (1875)!

T. spicorensense ve *T. aucherianum*'un ara şeklindedir. Tüy örtüsü seyrek yada orta derecede beyaz-pubescent fakat esmerimsi tüyler yoktur. Yapraklar *T. aucherianum*'unkine benzer fakat mukronat lobludur. Kapitula 1-3. Fillaryler *T. oylepis*'inkine benzer ovat-lanseolat, esmerimsi kenarlı, aküminat ve uç kısımlarında dar zarımsıdır. Çiçeklenme dönemi 7-8 aylardır. Su kenarlarında çakıllı veya granitli yamaçlarda 1830-2900m'de yetişirler. Tip örneği, B7

Erzincan: Refahiye-Erzincan, 23 km Refahiye'nin doğusu, 1830 m, Huber-Morath 13002 (holo. Hub.-Mor.). Genel yayılışı, Endemik. Ermenistan'dır.

1.5.3. *Tanacetum cappadocicum* (DC.) Schultz Bip.

T. cappadocicum (DC.) Schultz Bip., Tanacet. 48 (1844). Syn: *Pyrethrum cappadocicum* DC., Prodr. 7: 297 (1838) Şekil. 13, s. 265.

Grimsi-tüylü, 15-25cm, kısa rizomlu bitki. Taban yaprakları pinnatisekt, damarlanma oblanseolat, 5-8 cm (petiyoller 2.5-4 cm); yan segmentler 3-5 parçalı, eliptik yada oblanseolat, 7.5-15x2-5mm, uç kısımda tam yada 3 dişli, uçta bulunan segmentler benzer, genellikle 3 loblu; gövde yaprakları genellikle gövdenin yarısından daha kısadır, sesil yada (1-5 cm) daha kısa, aksi taktirde bazal yapraklara benzer. Kapitula, 3-6 sıkı korimboz pedunkulda yaygın olarak çıplak veya pedunkul üzerinde dağılmıştır. İnvolukrum geniş (0.75-)1-1.25 cm, fillariler lansolat yada oblansolat, obtuz, 4-7x1-2.5 mm, kenarları soluk yada koyu kahverengi, zarımsı. Kapitulunun etrafında yer alan dilsî çiçekler 5-8, sarı, ligulalar oblat (basık küremsi) yaklaşık 3x4 mm, uç kısımlarda 3-dişli, 2 mm; korona tam yada krenat yaklaşık 0.2 mm. Çiçeklenme dönemi 7 aydadır. Çakıllı bayırlar ve yamaçlarda 2000-2800 m'de yetişirler. Tip örneği, Türkiye in montibus Cappadociae, Aucher 3482 (G-DC., foto!). Genel yayılışı, Endemik. İr-Tur. Elementi'dir.

1.5.4. *Tanacetum eginense* (Hausskn. ex Bornm.) Grierson

T. eginense (Hausskn. ex Bornm.) Grierson in Notes R.B.G. Edinb. 33: 434 (1975). Syn: *Pyrethrum eginense* Hausskn. ex Bornm. in Mitt. Thür. Bot. Ver. 20: 18 (1905)! *Chrysanthemum eginense* (Hausskn. ex Bornm.) Bornm. in Feddes Rep. 36: 350 (1934)! Şekil. 13, s. 265.

T. cappadocicum'a benzer fakat daha uzundur. Gövde (15-)30-45 cm, genellikle uç kısma doğru yapraklıdır. Bazal yapraklar 15 cm'ye kadar, 4-8 parçalı, lateral segmentler 5-20x3-7.5(-12) mm, bir kısmı daha uzundur, daha yukarıdakiler 3-5 dişlidir. Kapitulunun sıkı korimboz 3-10. İnvolukrum geniş 8-10(-15) mm, fillariler 4-7.5x2-3 mm, özellikle içtekilerin kenarları soluk, zarımsı. Kapitulunun çevresinde yer alan dilsî çiçekler yaklaşık 10; ligulalar orbikular veya obovat, 4-6x4-5 mm. Disk korollalar 4.5-5 mm. Çiçeklenme dönemi 6-7 aylardır. Çakıllı yamaçlar, 2400-2800 m'de yetişirler. Tip örneği, B7 Erzincan, Eğin çevresi (Kemaliye), Sintensis 2269 (iso. LD!). Genel yayılışı, Endemik. İr-Tur. Elementi'dir.

1.5.5. *Tanacetum nitens* (Boiss. & Noë) Grierson

T. nitens (Boiss. & Noë) Grierson in Notes R.B.G. Edinb. 33: 435 (1975). Syn: *Phyrethrum nitens* Boiss. & Noë in Boiss., Diagn. Ser. 2(3): 30 (1856)! *P. cedrorum* Schott & Kotschy in Boiss., Fl. Or. 3: 347 (1875) pro syn.

T. cappadocicum'a benzer fakat daha uzundur, (15-)25-35 cm ve gövde uç kısma doğru yapraklı. Bazal yapraklar bazen daha geniş, 10 cm'e kadar. Kapitulum korimboz 15-30. İnvolukrum geniş 4-5 mm; fillariler lineer-lanseolat yada oblanseolat, 2.5-6x0.75-1 mm, kenarları soluk yada koyu kahverengi, zarımsı. Kapitulumun çevresinde yer alan dilsî çiçekler genellikle 5, ligulalar ±orbikular, 3x3 mm. Disk korollalar yaklaşık 2.5 mm. Çiçeklenme dönemi 6-7 aylardır. *Quercus* ve Konifer ormanlarda ve çakıllı yamaçlarda 1640-2900 m'de yetişirler. Tip örneği, B7 Elazığ, Harput civarı, Noë 83. Endemiktir.

1.5.6. *Tanacetum densum* (Lab.) Schultz Bip.

T. densum (Lab.) Schultz Bip., Tanacet. 48 (1844). Syn: *Pyrethrum densum* Lab., Icon. Pl. Syr. 3: 12, t. 8 (1809); *Chrysanthemum densum* (Lab.) Steud., Nom. Ed. I, 192 (1821); *Pyrethrum syriacum* Boiss., Diagn. Ser. 1(11): 24 (1849).

Dik yada yükselici yarı çalımı, ince, dallanmış, odunsu rizomlu. Gövde (7-)15-25 cm, yapraklı, beyaz tomentoz tüylü. Çiçeksiz sürgünlerin yaprakları ve çiçekli gövdelerin bazal yaprakları 2-pinnatisekt, (1-)2-5x0.5-1.75 cm, damarlanma ovat yada genişçe eliptik, bitişik segmentler yalancı tam, birincil segmentler 10-25(-30) parçalı, 0.9 cm'e kadar, lobları 3-12 parçalı, 1-1.5(-2)x0.5 mm, oblanseolat, uç kısımda aküt yada obtuz, gümüşümsü-beyaz tomentellum tüy örtüsüyle yoğun olarak örtülmüş, gövde yaprakları daha kısa, birincil segmentler genellikle barizdir, en üst yapraklar genellikle pinnatisekt. Kapitulum 3-7(-18) seyrek yada yoğun korimboz, bazen tek. İnvolukrum geniş 5-8(-10) mm; fillariler lanseolat'dan lineer-oblong'a, 2.5-4.5x1 mm, genellikle beyaz tomentoz tüylü, kenarlar ve uç kısımlar soluk yada kahverengimsi, zarımsı. Kapitulumun çevresinde yer alan dilsî çiçekler 12-15(-20), sarı, ligulalar 1-4(-5)x1.5-2 mm, uç kısım 3 loblu. Disk çiçekleri 2.75-3 mm, akenler 5-8 damarlı, grimsi-kahverengi 2-2.5 mm; korona çok küçük dişli yaklaşık 0.1 mm, 2n=18. Çiçeklenme dönemi 6-8 aylardır. Çakıllı ve kayalık yamaçlarda 1500-2500m'de yetişirler.

1. Genellikle kapitula tek

subsp. *sivasicum*

1. Korimboz 3-15 kapitüllü

1. Genç yapraklar hariç ilk segmentler oldukça belirsiz; dilsî çiçekler (ligulalar) 4-5 mm

subsp. *laxum*

2. Yapraklarda en çok ilk segmentler bitişik; dilsî çiçekler (ligulalar) 1-2 mm

3. Brakteler çok dar zarsı yapılı

subsp. *amani*

3. Brakteler çok gelişmiş zarsı yapılı

subsp. *eginense*

1.5.6.1. *T. densum* (Lab.) Schultz Bip.subsp. *amani* Heywood. in Notes R.B.G. Edinb. 21: 58 (1952).

Tip örneği, B6 Adana civarı. Bahçe ayrımı, Dündül Dağı, Atlık yayla, 1700-1800 m, 26 viii 1949, Davis 16368 (holo. K! iso. E!), Endemiktir.

1.5.6.2. *T. densum* (Lab.) Schultz Bip.subsp. *sivasicum* Hub-Mor.&Grierson in Notes R.B.G. Edinb. 33: 261 (1974). Harita 26, s. 275.

Tip örneği, Türkiye B6 Sivas: Gürün-Sivas, Kalkfelsen, 34 km. Gürün Börüdelik geçidi, 1750 m, Huber-Morath 13230 (holo. Hb. Hub.-Mor. ! iso. E!). Endemik olup, İran-Turan Elementidir.

1.5.7. *Tanacetum chiliophyllum* (Fish. & Mey.) Schultz Bip.

T. chiliophyllum (Fisch.&Mey.) Schultz Bip., Tanacet. 47 (1844).

Bitki rizomlu, bazen odunsu, odunsu köklü. Gövde (15-) 25-35 cm, yapraklı, grimsi-kısa yumuşak tüylü (pubessent). Bazal yapraklar 2-3-pinnatisekt, 8-15 cm (2.5-6 cm petiyoller içerir), dış çevresi oblanseolat, primer segmentler (6-)10-25 parçalı, genellikle opposit, yaklaşık 1-2 cm, sekonder segmentler 2-10 parçalı, oblong-obovat, 1-4x0.4-1 mm, obtuz, uç kısımları subaküt yada aküt, kenarları düz yada daima 3-5 loba bölünmüş, grimsi-kısa yumuşak tüylü (pubessent) ve glandular çukurcuklu; gövdeye ait yapraklar benzer, her bir dalda 5-7, yukarı kısımdakiler sapsız (sesil) ve daha küçük olarak meydana gelirler, en üst kısımdakiler genellikle 1-pinnatisekt. Kapitulum ± yoğun korimboz 7-10(-14), bazen tek. İnvolukrum genişliği 3-7 mm, fillariler ovattan lineer-oblanseolata, 2-4x1.25-1.75 mm, subglabroz yada yünlü-kısa yumuşak tüylü (lanat-pubessent), kenar kısımları genellikle kahverengi, iç kısımdakilerin bir kısmı zarımsı. Kapitulumun etrafında yer alan dilsî çiçekler 10-12, sarı, ligulalar 2-4x1.5-2 mm, uç kısımda sığ 3-dişli. Disk çiçekler yaklaşık 2 mm. Çiçeklenme dönemi 5-7 aylardır. Volkanik kayalıklar, sarp kayalıklar ve çıplak taşlıklı yamaçlarda 1670-3200 m'de yetişirler.

1. Kapitula çok sayıda, 3-3.5 mm genişlikte; dilsî çiçekler (ligulalar) 1-1.5 mm; yaprak lopları genellikle lineer, sivri var. *heimerlei*

1. Kapitula genellikle 10(-25)'den daha az; dilsî çiçekler (ligulalar) 2-5 mm; yaprak lopları genellikle oblong, küt

2. İnvolutrum 10-13 mm genişlikte; dilsî çiçekler (ligulalar) 4-5 mm var. *oligocephalum*
2. İnvolutrum 5-7 mm genişlikte; dilsî çiçekler (ligulalar) 2-3 mm
3. Kapitula tek, bazen 3; yapraklar 1-1.75 cm genişlikte var.
monocephalum
3. Kapitula 5-12(-25); yapraklar (1-)2-3(-5) cm genişlikte var. *chiliophyllum*

1.5.7.1. *Tanacetum chiliophyllum* (Fish. & Mey.) Schultz Bip. var. *chiliophyllum*

Syn: *Pyrethrum chiliophyllum* Fisch.&Mey. in DC., Prodr. 6: 59 (1838)! *P. millefoliatum* sensu auct. Non (L.) Willd. (1804); *P. armenum* C. Koch in Linnaea 17: 46 (1843); *Tanacetum kochii* Schultz Bip., Tanacet. 47 (1844); *Pyrethrum transcaucasicum* Sosn. İn Trudy Azerb. Otd. Zakavk. Fil. Akad. Nauk SSSR, Bot. 1: 46 (1933). Şekil 13, s.265

Tip örneği, Sovyet Azerbaycan- Karabağ, Szovits (iso. K!). Genel yayılışı, D. Kafkasya, Azerbaycan, Ermenistan, K. İran'dır.

1.5.8. *Tanacetum vulgare* L.

T. vulgare L., Sp. Pl. 844 (1753). Syn: *Chrysanthemum vulgare* (L.) Bernh., Syst. Verz. Pfl. 144 (1800); *C. tanacetum* Vis., Fl. Dalm. 2: 84 (1847); *Pyrethrum vulgare* (L.) Bdis., Fl. Or. 3: 352 (1875). Ic: Hegi, III. Fl. Mittel-Eur. 6(1): t. 263 f. 5 (1918). Sekil. 14, s. 267.

Bitki 60-120 cm boyunda, seyrek pubescent ve glandular tüylü. Gövde yaprakları pinnatisekt, 5-15 cm, glabroz yada seyrek pubescent ve glandular-punktat, çevresi ovat; primer segmentler lanseolat, 7-10 parçalı, lamina ekseni dar dekurvent, genellikle dişli yada loblu, 1-6x0.4-1.5 cm, serrat yada düzensiz ve derin dişli. Uç ve koltuk korimbozunda kapitulum çok sayıda. İnvolutrum genişliği 5-10 mm, yarı küremsi; fillariler lineer-lanseolat, dıştakiler 2x1 mm, içtekiler 4x1 mm, uç ve kenarları beyazımsı-zarımsı. Kenardaki dişî çiçekler belirsiz, yaklaşık 20, sarı, tübular, 1.5 mm, uç kısımları 3 loblu, ortadaki loblar daha kısa. Disk çiçekleri yaklaşık 2 mm. Akenler altın-kahverengi, 5-damarlı, yaklaşık 2 mm, korona eşit olmayan loblu, yaklaşık 0.3 mm. Çiçeklenme dönemi 6-8 aylardır. Yol kenarları, çayırılık ve meşeliklerde 1000-2200 m'de yetişirler. Genel yayılışı, Avrupa, Ilıman Asya'dır.

1.5.9. *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch.) Tvel.

T. argyrophyllum (C. Koch.) Tvel. in Scheld. Herb. Fl. URSS 16: 121 (1966). Şekil. 14, s. 267.

Odunsu rizomlu, rizomlu ve genellikle lifli. Gövde 25-40 cm, yapraklı, grimsi-tomentoz tüylü. Bazal yapraklar 2-3-pinnatisekt, 10-20 cm, petiyol 3-8 cm, dış çevresi oslanseolat, primer segmentler 12-17 parçalı, 1-4 cm, sekonder segmentler 5-10 parçalı, 1-7x0.5-3 mm, basit yada 3-9 loblu, loblar obtuz yada subaküt, $\pm$ grimsi-tomentoz ve glandular-punktat tüylü; gövde yaprakları daha küçük ve üsttekiler sapsız (sesil) meydana gelir, en üsttekiler çoğunlukla 1-pinnatisekt, Kapitulum tepe korimbozda çok sayıda (20-120). İnvolukrum genişliği 3-4(-6) mm; fillariler genellikle soluk kenarlı, dıştakiler lanseolat, 2-0.4 mm, içtekiler lineer-oblanseolat, obtuz, uç kısımları zarımsı, 2.5-3.5x0.75-1.25 mm. Dişi çiçekler 8-12, belirsiz, 2.75 mm, uç kısımları 3-5 loblu, sarı. Disk çiçekleri 2.5 mm. Akenler 4-5 damarlı, 1.5-1.75 mm; Korona $\pm$ tam, yaklaşık 0.3 mm. Çiçeklenme dönemi, 6-8 aylar. Nehir kenarları, kayalık yamaçlar ve çakıllı yamaçlarda, 760-2900 m'de yetişirler.

1. Bazal yapraklar (petiyol dahil) 15x2 cm'den küçük; involukrum 3-4 mm

var. *argyrophyllum*

1. Bazal yapraklar (petiyol dahil) 20-28x3-5 cm; involukrum 5-6 mm genişlikte

2. Orta damarlar geniş (1.5-2 mm)

var. *polycephalum*

2. Orta damarlar dar (1 mm'den küçük)

var. *subvirens*

1.5.9.1. *T. argyrophyllum* (C. Koch.) Tvel. var. *argyrophyllum*

Syn: *Achillea bipinnata* L., Sp. Pl. Ed. 2, 1265 (1763), non *Achilleis* 50 (1789), nom, illegit; *Pyrethrum myriophyllum* auct. Non C.A. Meyer (1831); *Gymnocline argyrophylla* C. Koch in *Linnaea* 24:340 (1851); *Chrysanthemum myriophyllum* (Willd.) Nab. In Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk Srno 52: 23 (1925), comb. Illegit.

Tip örneği, Türkiye A9 Çoruh (Ardanuç), c. 762 m, C. Koch. Genel yayılışı, Ermenistan, Azerbaycan ve K. İran. İr. Tur. Elementi'dir.

1.5.10. *Tanacetum argenteum* (Lam.) Willd.

T. argenteum (Lam.) Willd. Tract. De *Achilleis* 51, t. 2 f. 4 (1789), non *Matricaria argentea* L.

Kökten itibaren çok gövdeli (Kaespitoz), kalın dallı ve odunumsu rizomlu, genellikle yaşlı yapraklar kalır. Gövde (2-)20-30 cm, gümüş yada beyazımsı tomentoz tüylü, üst kısımları yapraklı yada çoğunlukla yapraksız. Bazal yapraklar 2-7 cm ve petiyolları 1-3 cm, tam, laserat-pinnatisekt, flabelliform, damarlanma ovat yada orbiküler, birincil segmentler (eğer varsa) 5-9 parçalı, uç kısımları tam yada 3-5 parçalı yada 7 lineer-lanseolat parçalanmış; gövde yaprakları

küçük, daha üsttekiler tam yada parçalanmamış. Kapitulum uç kısımlarda yoğun korimboz (1-10-80. İnvolukrum geniş 3-4(-5) mm, damarlanma kampanulat, tabanı rounded, fillariler ± yoğun ipeksi tüylü, uç kısımları ve kenar kısımları soluk zarımsı; dıştakiler lineer-oblong 3-3.5x1 mm, içtekiler oblanseolat 4.5-5.5x1.5 mm, akenler kahverengi, 5 damarlı, salgı tüylü, 2-2.5 mm; korona unilateral, akenlerin arka kısmında gelişir, yaklaşık olarak 0.75-1.5 mm, uç kısımları bazen dişli. 2n=18. Çiçeklenme dönemi 6-8 aylardır. Kayalıklarda ve sarp kayalarda 990-2500m'de yetişir.

1. Yapraklar tam, yelpaze şeklinde, dişli veya uç kısmı dişli subsp. *flabellifolium*

1. Yapraklar derin loplu veya 2-pinnatisekt

2. Yapraklar derin 5-7 kama şeklinde loplu, segmentler tam veya uç kısmı dişli

subsp. *argenteum*

2. Yapraklar pinnat bölmeli, 5-9(-11); herbiri 3-7 tam veya üç loplu

subsp. *canum*

1.5.10.1. *T. argenteum* subsp. *argenteum*

Syn: *Achillea argenta* Lam., Encycl. 1: 29 (1783); *Hemipappus isabellinus* C.Koch in Linnaea 24: 341 (1851); *Pyrethrum argenteum* (Lam.) Boiss. var. *latisectum* Boiss., Fl. Or. 3: 354 (1875)! *P. leucophyllum* Boiss. & Hausskn. in Boiss., op. Cit. 355! *P. argenteum* (Lam) Willd. var. *helicrysiflorum* Boiss. & Hausskn. & Bornm. in Mit. Thür. Bot. Ver. 6: 66 (1894)! *Chrysanthemum latisectum* (boiss.) Hand.-Mazz. in Ann. Nat.Hofmus.Wien 27: 436 (1913)! *C. isabellinum* (C.Koch) Rech. Fil. in Ann. Nat. Hofmus. Wien 57: 92 (1950). Tip Örneği, Armenistan, Tournefort (iso. BM!). Genel Yayılışı: Endemik. İr-Tur. Elementi'dir.

subsp. *canum* (C.Koch.) Grierson in Notes R.B.G. Edinb. 33: 427 (1975).

1. Ana kökler kısa dallı, sık; çiçekli gövde 2-6(-20) cm; 1-5(-10) kapitüllü var. *pumilium*

1. Ana kökler uzun dallı, seyrek; çiçekli gövde 15-30 cm, (5-)10-30 kapitüllü var. *canum*

1.5.10.2. *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*

Syn: *Hemipappus canus* C. Koch in Linnaea 24: 341 (1851); *Pyrethrum argenteum* (Lam.) Willd. var. *tenuisectum* Boiss., Fl. Or. 3: 354 (1875); *Achillea shepardii* Post in J. Linn. Soc. (Bot.) 24: 433 (1888)! *Pyrethrum shepardii* Post in Bull. Herb. Boiss. 3: 158 (1895)! Şekil 14, s. 267. Kireçli kayalar, sarp kayalık yamaçlar, 900-2500m. Tip örneği, Türkiye A8 Çoruh, c. 1220-1830 m, C. Koch. Genel yayılışı, Gürcistan, Lübnan'dır.

1.6. *Tanacetum* L. Türlerinin Biyolojik Etkileri ve Halk Arasında Kullanımı

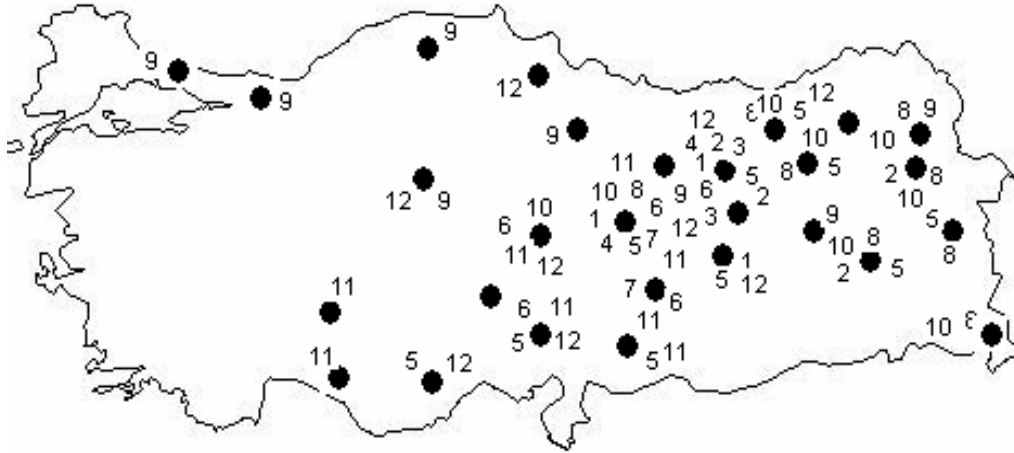
Tanacetum türleri yüzyıllardır halk ilacı olarak farklı amaçlarla kullanılmaktadırlar. Bu nedenle bu cinsin biyoloji ve kimyasını araştırmak ilgi çekmiştir. Bu türlerden; *Tanacetum parthenium* adet düzenleyici ve ateş düşürücü olarak, baş ağrısı, kulak çınlaması ve baş dönmesine karşı ve doğumlarda karşılaşılan güçlüklerle karşı kullanılmaktadır [21, 48]. Söz konusu ekstreleri üzerinde yapılan kimyasal, klinik ve biyolojik çalışmalar sonucunda bu bitkinin antimigren, antienflammatuar, antitümör, antiülser, antimikrobiyal, insektisit özellikler gösterdiği kesinlik kazanmıştır [49-53]. *Tanacetum parthenium*, antimigren etkisinden dolayı, bugün drog olarak satılmakta olup ayrıca anti-mitrotubular etkisi sonucu kanserli hücrelerin büyümesini belirgin olarak inhibe ettiği görülmüştür [54]. Yine *T. parthenium* bitkisinin tıbbi kullanımıyla ilgili olarak; baş ağrısını kesmede [55], eklem iltihabı (artrit), sedef hastalığında [56-59] ve kan platelet birikimi inhibisyonunda [60] etkili olduğu rapor edilmiştir. *Tanacetum vulgare*'nin uçucu yağında bulunan çok zehirli β -tuyon bileşiği nedeniyle dahili ve harici kullanımı oldukça sakıncalıdır. Bitkinin bu özelliklerine rağmen halk arasında sinir yatıştırıcı ve adet düzenleyici olarak, romatizma ve karın ağrılarına karşı, bağırsak kurtlarına, uyuza karşı ve bitki böceklerini uzaklaştırmada kullanılmaktadır. Bitkinin zehirli olmasından dolayı kuru bitkinin suda ya da alkolde infüzyonu yapılarak kullanılmaktadır [61-63]. *T. vulgare*'nin antimikrobiyal, antihelmintik, anti-enflammatuar, antispasmodik, antiülser, antiallerjen, insektisit ve antimigren etkiye sahip olduğu bildirilmiştir [17, 48, 64,65]. Oltuotu olarak bilinen *T. coccineum*; bit, pire ve kene gibi vücut parazitlerine, sivilcelere, kaşıntılı deri hastalıklarına karşı ve haşere öldürücü olarak kullanılmaktadır [20]. *T. cinerariaefolium* pire otu olarak bilinmekte ve vücut bitini kontrol altında tutmak için kullanılmaktadır [26]. Yavşan adıyla bilinen *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* bitkisinin herbası yakılıp külü vücuda sürülerek uyuza karşı kullanılmaktadır. Halk arasındaki adı “marsuvan otu” olan *T. balsamita* türünün çiçekli dalları halk arasında idrar arttırıcı olarak, midevi rahatsızlıklara karşı ve safra kesesi taşlarını düşürücü olarak, infüzyon halinde kullanılmaktadır [66].

1.7. *Tanacetum* Taksonların Türkiye’deki Yayılış Alanları

Çalışılan *Tanacetum* L. taksonların TUBİVES [67] verilerine göre Türkiye’deki yayılış alanları şöyle belirtilmektedir (Şekil 2):

1. *T. heterotomum*: Elazığ, Erzincan, Sivas
2. *T. mucroniferum*: Ağrı, Erzincan, Muş, Tunceli
3. *T. cappadocicum*: Erzincan, Tunceli

4. *T. eginense*: Erzincan, Malatya
5. *T. nitens*: Adana, Bitlis, Elazığ, Erzincan, Gaziantep, Gümüşhane, İçel, Sivas, Van, Bayburt
6. *T. densum* subsp. *amani*: Adana, Erzincan, Kayseri, Malatya, Kahramanmaraş
7. *T. densum* subsp. *sivasicum*: Malatya, Sivas
8. *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*: Ağrı, Bitlis, Erzurum, Gümüşhane, Hakkari, Kars, Sivas, Van
9. *T. vulgare*: Ankara, İstanbul, Kars, Kastamonu, Kocaeli, Muş, Sivas, Tokat, Tunceli
10. *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*: Ağrı, Bitlis, Erzincan, Erzurum, Giresun, Hakkari, Kars, Kayseri, Sivas, Van
11. *T. argenteum* subsp. *argenteum*: Adana, Adıyaman, Antalya, Gaziantep, Isparta, Kayseri, Malatya, Sivas
12. *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*: Adana, Amasya, Erzurum, Gümüşhane, Isparta, İçel, Malatya, Niğde, Samsun, Tunceli



Şekil 2. Çalışılan *Tanacetum* L. Taksonlarının Türkiye'deki dağılımı. 1. *T. heterotomum*, 2. *T. mucroniferum*, 3. *T. cappadocicum*, 4. *T. eginense*, 5. *T. nitens*, 6. *T. densum* subsp. *amani*, 7. *T. densum* subsp. *sivasicum*, 8. *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, 9. *T. vulgare*, 10. *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, 11. *T. argenteum* subsp. *argenteum*, 12. *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*.

Verilerden de anlaşıldığı gibi *T. heterotomum*, *T. mucroniferum*, *T. cappadocicum*, *T. eginense* ve *T. densum* subsp. *sivasicum* taksonlarının lokal endemik olduğu diğer taksonların ise geniş yayılışlı olduğu görülmektedir.

1.8. Uçucu Yağların Genel Özellikleri

İlaçlarda selüloz, nişasta, pektin, protein, şeker gibi tedavi yönünden etkisiz maddeler yanında çok az miktarlarda bile, farmakolojik etkilere sahip bileşikler de bulunmaktadır. Bu bileşiklere "*etkili madde*" ismi verilmektedir [68]. Bu maddelerden biri olan esanslar, esas itibarıyla terpenlerden oluşmuş karışımlardır. Oda sıcaklığında sıvı, bazen donabilen uçucu, kuvvetli kokulu ve yağimsı karışımlardır [69]. Su buharı ile sürüklenir, suda çözünmez, organik çözücülerde kolaylıkla çözünürler. Özellikle çiçek ve meyvelerde bulunmakla beraber bitkinin diğer organlarından da elde edilebilirler. Bu amaçla su buharı distilasyonu veya organik çözücüler ile ekstraksiyon yöntemleri kullanılmaktadır [70].

Uçucu yağlar ya bitkinin belirli organlarında örneğin taç yaprak, yaprak, meyve, kabuk, meyve sapı, odunsu doku gibi ya da bitkinin tüm organlarında ayrıca bazen bir organın belirli dokularında da bulunabilirler. Bu yağlar bitkilerin bağlı bulunduğu familyalara göre salgı tüyünde, salgı ceplerinde, salgı kanallarında veya salgı hücrelerinde bulunmaktadır [71].

Bugüne kadar uçucu yağlarda 2000'den fazla kimyasal bileşenlerin bulunduğu gösterilmiştir ki, bunların en önemlileri terpenler, fenilpropanlar vs.dir. Ayrıca çok sayıda su buharında uçucu olan azot ve kükürt içeren bileşiklerin varlığı da görülmüştür. Bu maddeler fizyolojik etkileri nedeni ile bazen tek tek veya bazen de karışım şeklinde terapide kullanılmaktadırlar [72].

Uçucu yağlar eski çağlardan günümüze kadar tedavide kullanılan ilaçlar arasında yer almaktadırlar [73]. Halk tıbbında kullanılma amaçları esas alınarak bu ilaçlar üzerinde yapılan farmakolojik araştırmalar sonucunda bazı biyolojik etkileri bilimsel olarak da açıklanmıştır [73, 74].

Dünyada her organın ve organizmanın gözle görülemeyen ve ölçülemeyen bir enerjisi (ruhu) vardır. Bitkilerde ise bu enerji, onların uçucu yağlarında saklıdır. Yağ özleri bitkilerin hormonu sayılır ve bizim vücudumuzdaki hormonlara eş değerde bir görev üstlenir (canlandırıcı, ateşleyici, aracı). Bu uçucu yağ özleri bitkinin içinde dolaşarak ve hormonlarını şekerli ortamda birbirine bağlayarak, bitkinin bütün yaşamı boyunca, çok az miktarda üretilirler. Uçucu yağ özleri, elde edildikleri bitkilerin yapısına göre insan vücudunda iyileştirici etki yaratır. Bu etkinin doğru elde edilmesi için gerekli miktarlarda ve uygun yöntemlerle uygulanması gerekir. Terapide kullanılan uçucu yağlar, kan dolaşımı yolu ile arzu edilen bölgeye ulaşırlar. Örneğin, baş ağrısı için kullanılan bir ağrı kesici ilacın, kan dolaşımı yolu ile sinir sistemine ulaşip ağrıyı kesmesi gibi, aroma yağları da aynı etkiyi yaratır. Buradaki tek fark, aroma yağlarının sinirleri yatıştırmak yerine, ağrıya neden olan dengesizliğin düzelmesi için

gerekli ortamı yaratmasıdır. Uçucu yağlar doğal ürünlerdir ve yan etkileri çok azdır. Doğru kullanılırsa farmakolojik ilaçlardan faydalıdır [75].

Uçucu yağ, bitkilerin yaprak, meyve, kabuk veya kök kısımlarından elde edilen, oda sıcaklığında sıvı halde olan, kolaylıkla kristalleşebilen genellikle renksiz veya açık sarı renkli, uçucu, kuvvetli kokulu, doğal bir üründür. Güzel kokulu olmasından dolayı esans ya da eterik yağda denilmektedir. Su ile karışmadıkları için yağ olarak tanımlansalar da sabit yağlardan farklıdır [76]. Kimyasal yapılarında en büyük grubu terpenler oluşturmaktadır. Bununla birlikte az miktarda alkoller, aldehitler, esterler, fenoller, azot ve kükürt içeren bileşiklerde bulunmaktadır. Terpenlerin oksitlenmesi ile meydana gelen oksijenli türevler koku, tat ve terapik özellikteki maddelerdir [77]. Sudan hafif olan uçucu yağların kırılma indeksleri genellikle yüksek olup, optikçe aktif özelliktedirler. Işık ve oksijenin etkisi ile reçineleştikleri için uzun süreli saklamalarda koyu renkli şişelerde ağzı kapalı olarak muhafaza edilmelidirler. Roma, Yunan ve özellikle Mısır medeniyetlerinde uçucu yağlar yaygın olarak kullanılmıştır. Son yıllarda alternatif tıbbın bir dalı olarak görülen aromaterapiye karşı duyulan ilgi, uçucu yağ kullanımını da artırmıştır. Eterik yağlar, terapilerde uygulanan masajlarda ya da rahatlatıcı banyolarda kullanılmaktadır. Bunun dışında uçucu yağlar yaygın olarak parfüm, kozmetik, gıda ve içecek sanayilerinde, ev temizlik ürünlerinde kullanılmaktadır. Bazı yağlar (örn. sedir ve lavanta) ise böcek kovucu özelliği ile dikkati çekmektedir.

Uçucu yağlar sıvı veya yarı katı halde bulunabilen, suyla karışmayan, uçucu özelliğe sahip, kokulu, aromatik uçucu madde karışımlarıdır. Uçucu yağlar aromatik olan veya fermantasyon sonucu kokulu hale getirilmiş bitkisel materyalden, sıkma, su ve buhar distilasyonu gibi çeşitli yöntemlerle elde edilirler [66]. Uçucu yağlar sabit yağlara görünüş olarak benzedikleri için ‘yağ’ denilmektedir; oysa sabit yağlarla ilgileri yoktur. Uçucu yağlar su buharı ile sürüklenemez ve süzgeç kâğıdında leke bırakmazlar. Sabit yağlar ise su buharı ile sürüklenemez ve süzgeç kâğıdında leke bırakırlar. Uçucu yağlara ‘eteri yağ, eterik yağ, kokulu yağ, esans yağı, esans, ruh’ gibi isimler de verilmektedir. En belirgin ayırt edici özellikleri, uçucu ve kokulu olmalarıdır. Uçucu yağların bitkide neden ve nasıl oluştukları hakkında çeşitli teoriler vardır. Bunlar bitkide herhangi bir biyolojik olaya katılmak için oluşmuş değildirler. Böcekleri tozlaşmayı sağlamak amacıyla cezp etmek veya zararlıları kaçırmak, metabolitlerin atılmasını sağlamak, bitkiyi korumak bu teorilerden bazılarıdır. Kural olarak uçucu yağlar, su ile karışmayan ürünler ise de, kokularının suya geçmesine yetecek kadar suda çözünürler. Aromatik sular, uçucu yağların bu özelliğine dayanarak hazırlanırlar. Uçucu yağlar petrol eteri, benzen, eter, etanol gibi organik çözücülerin çoğunda çözünürler. Uçucu yağlar bitkinin bütününde, taç yaprakta, ağaç kabuğunda, çiçek tohumunda, stigmada, meyve kabuğunda, yaprakta, meyvede, tohumda, kökte, rizomda, soğanda oluşabilir. Bitkilerden elde edilen uçucu

yağlar genellikle taze elde edildikleri zaman renksizdir, fakat uzun süre beklediklerinde oksitlenebilir, reçineleşebilir ve renkleri koyulaşabilir. Bu nedenle uçucu yağlar serin ve kuru bir yerde, özellikle tam dolu ve ağızları sıkı şekilde kapalı olan renkli şişelerde saklanmalıdır [69].

Uçucu yağ elde etme yöntemleri ise; Esas olarak sıkma, distilasyon ve ekstraksiyon tekniklerinden yararlanılır.

Sıkma: Narenciyelerin meyve kabuklarının yağını çıkartmak amacıyla kullanılır. Eskiden soyulmuş kabukların el preslerinde sıkılması sonucu narenciye kabuk esansları elde edilmekteyken, günümüzde meyve suyu işleyen fabrikalarda yan ürün olarak elde edilmektedir. İşlem sırasında kabuktaki yağ hücreleri patlatılmakta, suyla sürüklenen yağ, santrifüj yoluyla ayrılmaktadır.

Destilasyon Yöntemi: Bilindiği gibi destilasyon, sıvıların kaynama noktalarındaki farklardan yararlanılarak gerçekleştirilen bir ayırma işlemidir. Bu yöntem ile elde edilen uçucu yağlar:

- Yüksek oranda kaynama noktası düşük bileşikler,
- Az miktarda kaynama noktası yüksek ve suda çözünen bileşikler içermektedir.

Destilasyon yöntemleri, su destilasyonu, buhar destilasyonu ve vakum destilasyonu olmak üzere 3'e ayrılmaktadır:

Su Destilasyonu: Uçucu bileşiklerin eldesin de yaygın olarak kullanılan geleneksel bir yöntemdir. Küçük ölçekli üretimlerde Clevenger tipi bir aparatla yapılan destilasyon işlemi endüstriyel uygulamalarda büyük destilasyon kazanlarında (İmbik) gerçekleştirilmektedir. Yöntemin esası; soğutucu ile irtibatlandırılan bir cam balon içerisinde su ve bitki materyalinin 2-8 saat süre ile kaynatılarak, su buharı ile birlikte hareket eden yağ moleküllerinin soğutucuda yoğunlaştırılıp sudan ayrıştırılmasına dayanmaktadır. Elde edilen uçucu yağ miktarı volumetrik olarak ifade edilir. Su destilasyonu en iyi toz halindeki materyallerde (örneğin; kök ya da odun unu) sonuç vermektedir [78]. Elde edilen yağ miktarı çok olmakla birlikte suyun kaynatılması esnasında uygulanan yüksek sıcaklık, termal bazı reaksiyonlara neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak artıfak oluşumu, hidroliz ve izomerizasyon olayları meydana gelmektedir. Uçucu yağların bileşimi pH'a bağlı olarak değişse de su destilasyonu yönteminde genellikle sıvının pH değeri kontrol edilmemektedir [79].

Buhar Destilasyonu: Buhar destilasyonu yönteminde cam kap içerisine yerleştirilen taze bitki materyaline basınç yardımıyla uygulanan buhar, yağ damlacıklarını da beraberinde sürükleyerek toplama kabına getirmekte ve yağ burada yoğunlaştırılarak sudan ayrıştırılmaktadır [78].

Vakum Destilasyonu: Bazı bileşiklerin kaynama noktaları oldukça yüksektir. Bu bileşiklerin elde etmek amacıyla sıcaklığı artırmak yerine basıncı düşürmek daha etkilidir. Basınç bir kez bileşiğin buhar basıncının altına indirilirse, kaynama ve destilasyon işlemi başlamaktadır.

Ekstraksiyon Yöntemi: Bir başka ayrıştırma yöntemi de ekstraksiyondur. Ekstraksiyon işlemini geleneksel ve yeni metotlar olmak üzere iki gruba ayırabiliriz. Sokselet ekstraksiyonu ve maserasyon işlemi geleneksel yöntemler arasında olup işlem süresi uzundur ve büyük miktarlarda çevreyi kirletici çözücüler kullanılmaktadır. Süperkritik sıvı ekstraksiyonu, mikrodalga ekstraksiyonu ise son yıllarda geliştirilen hızlı, etkin ve modern yöntemler arasındadır [80].

Çözücü Ekstraksiyonu: Geleneksel ekstraksiyon yöntemi olup bitki materyali, direkt olarak oda sıcaklığında çözücünün içerisine batırılabilceği gibi bir sokselet içerisinde organik çözücü ile kaynatılmaktadır. Endüstriyel çalışmalarda organik çözücü olarak hekzan ve etanol; analitik laboratuvar çalışmalarında ise eter ve pentan-diklormetan (2:1) kullanılmaktadır. Ekstraksiyon sonunda, organik çözücü destilasyon ile ortamdan uzaklaştırılarak geri kazanılmaktadır. Kalan yağsı kısım içerisinde ise uçucu bileşikler bulunmaktadır. Bu yöntemin buhar destilasyonuna göre avantajı, ekstraksiyon sırasında düşük sıcaklık kullanılmasıdır [78].

Süperkritik Sıvı Ekstraksiyonu: Doğal ürünlerin organik çözücülerle muamele edilmesi gerek çevresel gerekse sağlık açısından son yıllarda pek istenmeyen bir olgu haline gelmiştir. Bu noktada daha az çözücü harcayan, ekstraksiyon süresi daha kısa olan ve normal koşullarda yüksek sıcaklıkta çözünen bileşikler ayrıştırma özelliği ile süperkritik sıvı ekstraksiyonu giderek büyük ilgi çekmektedir [81]. Süperkritik sıvı ekstraksiyonu (SFE), aslında bir çözücü ekstraksiyonudur. Organik çözücüler yerine, süperkritik sıvı özelliği gösteren maddeler çözücü olarak kullanılmaktadır. Sıvı çözücülerin sahip olduğu çözme gücü ile birçok maddeyi çözebilirken aynı zamanda gazlara yakın difüzyon katsayısı özelliğiyle de çözünen maddeyi hızlı bir şekilde yaymaktadır [78].

Mikrodalgayla Ekstraksiyon: İkinci dünya savaşından beri kullanılan mikrodalga teknolojisinin, analitik laboratuvarında kullanımı 1970'lerin sonunda olmuştur. Mikrodalgalar 0.3-300 GHz aralığında değişen elektromanyetik radyasyonlardır ve genellikle doğal ürünlerde 2.5-75 GHz'de ekstraksiyon gerçekleştirilmektedir. Mikrodalga enerjisinin etkinliği büyük oranda çözücünün içeriğine, bitki materyaline ve uygulanan mikrodalga gücüne bağlı olmaktadır. Polar moleküller ve iyonik türlerin bulunduğu durumlarda daha hızlı bir enerji yayılması gerçekleşmektedir. Mikrodalga ısıtmasının avantajı moleküllerin kutuplarındaki yükseltgenen zayıf hidrojen bağlarının bozun durulmasıdır. Klasik temas yoluyla ısı iletimi yöntemlerinin aksine, mikrodalgalar örneğin tamamını aynı anda ısıtılmaktadır [82-84].

Sıkıştırılmış Çözücü Ekstraksiyonu: Klasik ekstraksiyon yöntemlerine alternatif olarak geliştirilen bir yöntemdir. Ekstraksiyon süresi, çözücü tüketimi, verim ve tekrarlanabilirlik gibi avantajları bulunmaktadır. Yöntemin etkinliğini artırmak amacıyla yüksek basınç ve sıcaklıkta organik çözücüler kullanılmaktadır. Sıcaklığın artması, ekstraksiyonun kinetiğini hızlandırırken,

yükseltilebilen basınç çözücüyü sıvı halde tutarak güvenli ve hızlı bir ekstraksiyon sağlamaktadır. Ayrıca yüksek basınç, çözücünün, deney materyalinin iç kısımlarına kadar nüfuz etmesine imkân sağlamaktadır. Hızlandırılmış çözücü ekstraksiyonu (accelerated solvent extraction-ASE) bu yöntemin bir şeklidir. Bu yöntem de, çelik bir kap içerisine yerleştirilen katı yada yarı-katı örneğin çözücü ile bir fırın içerisinde 50- 200 °C arasında değişen sıcaklıklarda ısıtılması ile başlar ve ısıtma sırasında fırına 500-3000 psi değerleri arasında basınç uygulanır. Ekstraksiyonun 5-10. dakikalarında ortama yeni çözücü pompalanarak örneğin ve kabın yıkanması sağlanmaktadır. Sistem içerisindeki bütün çözücü genellikle nitrojen gazı kullanılarak bir şişe içerisinde toplanmaktadır [82].

Katı-Faz mikroekstraksiyon: 1989 yılında Pawliszyn ve arkadaşları tarafından bulunan katı-faz mikroekstraksiyon (SPME) yöntemi, örnek hazırlama kademesine oldukça başarılı yeni bir yaklaşım getirmiştir. SPME, örnek hazırlama, ekstraksiyon ve yoğunlaştırma aşamalarını çözücü içermeyen tek bir aşamada birleştirmiştir. Bu yöntemle işlem süresi ve maliyetlerde önemli kazançlar sağlanırken, teşhiste de iyileşmeler görülmüştür. SPME, GC veya GC-MS ile birlikte özellikle çevre, biyoloji ve gıda örneklerindeki uçucu ve yarı uçucu organik bileşiklerin ekstraksiyonunda kullanılmaktadır. Ayrıca, yüksek-performanslı sıvı kromatografisinde de (HPLC) uygulanmaktadır. [85].

Çok basit bir cihaz olan SPME, modifiye edilmiş bir şırıngaya benzemektedir. İç kısmında bir lif tutucu ve lif grubu bulunmaktadır. Sondaki lif, 1-2 cm uzunluğunda ileri geri hareket edebilen bir SPME lifidir. SPME lifi ince polimer film kaplı eritilmiş silika optik bir liftir. SPME uygulaması gaz (headspace) yada çözelti halindeki örneğe uygulanabilmektedir. Her iki durumda da SPME iğnesi kapalı ortama sokulur, lifi koruyan kısım geri çekilir ve lifin ortamla temas etmesi sağlanır. Lif üzerindeki polimer kaplama tıpkı bir sünger gibi absorpsiyon/adsorpsiyon yöntemiyle örneği alır ve daha sonra koruma amaçlı olarak lif, metal iğnenin içerisine geri çekilir. Bir sonraki aşama lif üzerindeki örneğin GC veya GC-MS'e termal desorpsiyon ile aktarılarak analiz edilmesidir [86]. SPME ekstraksiyonunun süresi 1-20 dak. arasında değişmektedir. Sürenin kısa olması hekzenal gibi uçucu bileşiklerde yeterli olabilmekte ancak daha az uçucu bileşikler için daha uzun sürelere ihtiyaç duyulmaktadır. Basit, düşük maliyetli, temiz ve konsantre ekstrak eldesi ile kütle spektrometre uygulamaları için ideal bir yöntemdir [87].

Çok Yönlü ekstraksiyon Yöntemleri: 1964 yılında Likens ve Nickerson[78] tarafından ortaya konulan bu yöntemde hem zaman hem de harcanan kimyasal miktarı bakımından ciddi azalmalar söz konusudur. Yöntemin çalışma prensibine göre örnek, SDE aparatının sol tarafına su dolu cam balonun içerisine konularak kaynatılmaktadır. Uçucular, buharla destile olarak sol kolondan yukarıya doğru hareket ederken aynı zamanda SDE aparatının sağ tarafındaki

çözücüde buharlaştırılmaktadır. Ekstraksiyon işlemi aparatın üst kısmında yer alan soğutucunun cidarlarında su ve çözücü buharının yoğunlaşmasıyla gerçekleşmektedir. Yoğunlaşan su ve çözücü tekrar bulundukları cam balonlara dönmekte, su ve çözücü kısmı ayrı ayrı yoğunlaştırılarak uçucu bileşikler elde edilmektedir.

Mekanik Yöntem: Limon ve portakal gibi bazı turuncgillerin kabuklarındaki uçucu bileşikler, destilasyon yöntemi uygulandığında bozunmaktadır. Bu gibi meyvelerin kabukları bez bir torbaya koyularak soğuk hidrolik preslerde sıkılarak uçucu yağlar elde edilebilmektedir [76].

1.9. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, *Tanacetum* L. (Asteraceae) cinsine ait Elazığ ve çevre illerinde yetişen bazı taksonların dış morfolojik, morfometrik, palinolojik ve kimyasal yönden araştırılması gerçekleştirildi. Dış morfolojik, morfometrik ve polenlerinin ışık mikroskobu çalışmaları ile Türkiye Florası'nda belirtilen mevcut betimin karşılaştırılması, yenilenmesi, ilave yeni karakterlerin ortaya konması ve taksonomik pozisyonunun belirlenmesi ve böylece taksonomik sınırların netleştirilmesine çalışıldı. Taksonların uçucu yağ kompozisyonları kalitatif ve kantitatif olarak tayin edilerek, tür içi ve türler arası kemotaksonomik ilişkiler ortaya konarak model bir çalışma yapılması hedeflendi. Çalışma, birçok karakter grubunun kullanılarak biyosistematik bir çalışma olmasının yanında, kimyasalları bakımından da değerli olan cins üyelerinden elde edilen ve birçok alanda kullanılan uçucu yağ kompozisyonlarının da belirlenmesiyle yenilenebilir doğal kaynakların değerlendirilmesi bakımlarından önemli sonuçlar vereceğine inanılmaktadır. Taksonların morfolojik, palinolojik ve uçucu yağlarından elde edilen kalitatif ve kantitatif verilerin sayısal taksonomik yöntemler kullanmak suretiyle değerlendirilmesi ve çoğunluğu endemik olan bu taksonlar arasındaki ilişkileri Türkiye ve dünya örnekleriyle karşılaştırılarak cins içi ve taksonlar arası kemotaksonomik ilişkileri geniş anlamda belirlenmeye sağlanacaktır. Araştırma, klasik ve modern taksonomik yöntemlerin kullanılmasıyla, morfolojik ve kimyasal çalışma alanında yapılmış ilk model çalışma olma özelliğindedir.

2. MATERYAL METOT

2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması

Tanacetum L. cinsi üyeleri yurdumuzun birçok bölgesinde doğal yayılış göstermektedir. Bu çalışmada, Elazığ ve çevre illerinde yetişen *Tanacetum* L. (Asteraceae) cinsine ait üyeler doğal habitatlarından alındı. Bitki örnekleri Elazığ, Malatya, Adıyaman, Tunceli ve Sivas illerinden alınmıştır. Bitkilerin alındığı lokaliteler aşağıda belirtilmektedir. Bitkilerin bu lokalitelerden çekilmiş fotoğrafları şekil (6-27)'de verilmektedir. Bitkilerin çiçekli formları araziden toplandı ve teşhisleri yapıldı ve bu örnekler Fırat Üniversitesi Herbaryum (FUH)'unda ve Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Laboratuvarı (BUBAL)'nda saklanmaktadır.

I. *Tanacetum densum* subsp. *amani* : Adıyaman, Sürgü-Gölbaşı arası 5. km kayalık alan (Koçak-2061, 1700 m, 02. VI. 2008,), Sivas, Ulaş Tecer dağı Sivas (Koçak-2065, 1515 m, 30 VIII. 2008), Elazığ, Baskil ilçesi Hacı Mustafa köyünün üst kesimleri kayalıklar (Koçak-2070, 1850 m, 08. VII. 2008).

II. *Tanacetum argenteum* subsp. *argenteum* : Elazığ, Harput Anguzu Baba türbesinin etrafı (Koçak-2062, 1260 m, 22. VI. 2008).

III. *Tanacetum eginense*: Malatya-Darende arası 20 km. kayalık (Koçak-2063, 1520 m, 22. VI. 2008).

IV. *Tanacetum densum* subsp. *sivasicum* : Malatya, Darende-Gürün arası 20 km. jipsli alanlar (Koçak-2064, 1500 m, 29. VI. 2008).

V. *Tanacetum heterotomum*: Sivas, Kangal-Gürün yol ayrımı jipsli alanlar (Koçak-2066, 1550 m, 30. VI. 2008).

VI. *Tanacetum cappadocicum*: Tunceli, Munzur vadisi Avgasor deresi mevkii kayalıklar (Koçak-2067, 2800 m, 05. VII. 2008).

VII. *Tanacetum mucroniferum*: Tunceli, Munzur vadisi Avgasor deresi mevkii kayalıklar (Koçak-2068, 2750 m, 05. VII. 2008).

VIII. *Tanacetum vulgare*: Tunceli, Munzur gözeleri civarı su kenarı (Koçak-2069, 2700 m, 05. VII. 2008).

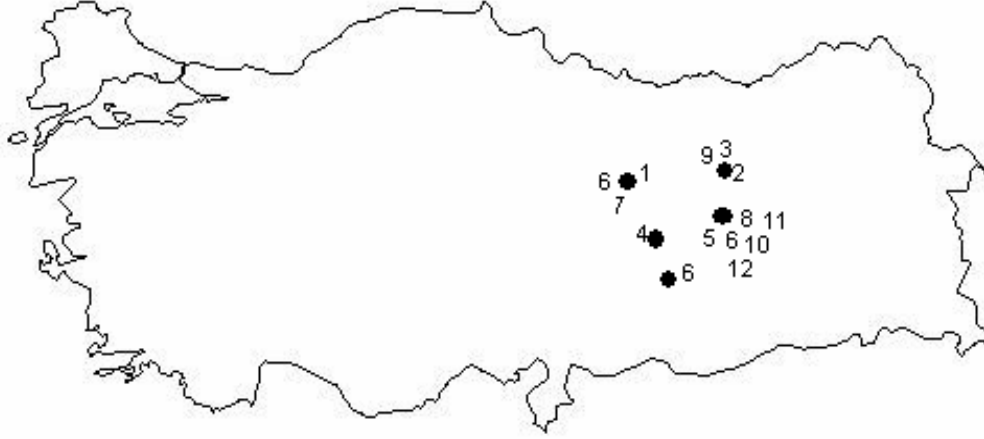
IX. *Tanacetum nitens*: Elazığ, Baskil ilçesi Hacı Mustafa köyünün üst kesimleri kayalıklar (Koçak-2071, 1870 m, 08. VII. 2008).

X. *Tanacetum argenteum* subsp. *canum* var. *canum*: Elazığ, Baskil ilçesi Hacı Mustafa köyünün üst kesimleri kayalıklar (Koçak-2072, 1850 m, 08. VII. 2008).

XI. *Tanacetum chiliophyllum* var. *chiliophyllum*: Elazığ, Sivrice ilçesi Kürk köyü Eskibağlar mevkii yamaçlar (Koçak-2073, 1430 m, 13. VI. 2008).

XII. *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*: Elazığ, Sivriceilçesi Hazarbaba dağı yamaçlar (Koçak-2074, 1450 m, 14. VI. 2008).

Toplanan örneklerin lokalitelerinin Türkiye haritasında gösterimi şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Çalışılan *Tanacetum* L. Türlerinin araziden toplandığı yerler. 1. *T. heterotomum*, 2. *T. mucroniferum*, 3. *T. cappadocicum*, 4. *T. eginense*, 5. *T. nitens*, 6. *T. densum* subsp. *amani*, 7. *T. densum* subsp. *sivasicum*, 8. *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, 9. *T. vulgare*, 10. *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, 11. *T. argenteum* subsp. *argenteum*, 12. *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*.

2.2. Dış Morfolojik ve Morfometrik Analizler

İncelenen *Tanacetum* L. cinsine ait örneklerin dış morfolojik analizleri Türkiye Florası’nda [36] verilen betim dikkate alınarak yapıldı ve morfolojik ve morfometrik özellikler bakımından Türkiye Florası’ndaki kayıtlar ile karşılaştırıldı. Tüm ölçüm ve analizlerden elde edilen sonuçlar Tablo 1-3’de gösterildi. *Tanacetum* taksonları üzerinde yapılan dış morfolojik incelemelerde; Türkiye Florası’ndaki betimine ilaveten ek bazı karakterlerde incelendi ve tablolara eklendi (Tablo 1-3). Ayrıca toplanan örneklerin ve karakteristik parçalarının çizimleri yapılarak Şekil 5-27’de gösterildi.

Böylece toplanan *Tanacetum* L. cinsine ait bitki örneklerinin dış morfolojik özellikleri ve morfometrik ölçüm sonuçları tablolastırılarak bitkinin tür içi ve türler arası varyasyonu belirlenmeye çalışıldı. Morfometrik ölçümler için steromikroskop kullanıldı.

2.3. Palinolojik Analizler

Tanacetum L. cinsinin toplanan türlerinin çiçekleri üzerindeki polen keseleri patlatıldı polenler alındı Wodehouse metodu [88] ile polen morfolojisi belirlenerek, polenlere ait morfometrik ölçümler yapıldı. Anterlerden temiz bir iğne yardımı ile alınan polenler lam üzerine konuldu, üzerine %96'lık alkolden 2-3 damla damlatıldı. Lam, ısıtıcı üzerinde alkol buharlaşınca kadar bekletildi. Bazik fuksin ilave edilmiş gliserin-jelatin'den bir miktar alınarak polenlerin üzerine konuldu ve gliserin-jelatinin erimesi sağlandı. Polenler temiz bir iğne ile iyice karıştırılarak üzerine lamel kapatıldı daha sonra lam ters çevrilerek iki cam bagetten yapılmış olan köprü üzerine konuldu ve 2-3 gün bekletildi [88]. Polen şekli, Polar görünüşte Amb çapı, ekvatorial görünüşte, kolpus uzunluğu, kolpus eni, ekvatorial polenin eni ve boyu, porun çapı gibi karakterler ölçüldü ve fotoğrafları çekildi (şekil 28). Ayrıca polenlerin ornemantasyonu Erdtman [89]'a göre belirlenerek yazıldı.

Bu metot ile herbir bitkiden beş adet preparat hazırlandı. Daha sonra mikroskopta polen morfolojisi ile ilgili ölçümler yapıldı (50-100 polen). Polenlere ait kantitatif karakterler olarak; polen ekseni, polen çapı, Amb çapı, por çapı ve polen indeksi (Polen eni/Polen boyu) ve kalitatif karakterler olarak da polen yüzey görünümü, polen indeksine bağlı olarak polen tanesinin şekli, ornemantasyonu ve Amb çapına bağlı olarak Amb şekli incelendi. Polenin ekvatorial görünümündeki polen ekseni ve polen çapı için polenlere ait ölçümler x1000 objektif büyütmesinde yapıldı. Ölçümler lamelin köşegenleri boyunca tam boyanmış ekvatorial görünümüne sahip rastgele 50-100 adet polenden alındı. Bu ölçümlerin ortalamaları (M); $M = m + a / n \sum x.y$ interpolasyon formülü esas alınarak hesaplandı [90]. Bulunan ortalama en ve boy değerleri, $PI = p/Eq$ formülüne uyarlandı ve polen indeksi hesaplandı. Burada P; polenin ekvatorial görünümündeki polar ekseni, Eq ise, polenin ekvatorial görünümündeki çapını belirtmektedir. Ayrıca SPSS programıyla ölçülen değerlerin standart sapmaları belirlendi. Bu değerler Tablo 4'de gösterildi.

Polen indeksi (Hyde ve Adams, 1958) [91]'in skalasına göre değerlendirilerek polenin şekli saptandı. Polenin çap ölçümleri, polenin en geniş yerinden, polar eksen ölçümleri de polenin en uzun yerinden alındı. Ayrıca polar görünümüne sahip 50-100 değişik polenden Amb çapı ölçüldü ve ortalaması bulundu. Buradan Amb şekli belirlendi [89, 92].

2.4. Kimyasal Analizler

İncelenen *Tanacetum* L. cinsine ait örneklerin kimyasal analizleri Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC-FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) 6890 GC sistemi kullanılarak yapıldı. Bitki örneklerinin GC-MS analiz sonuçları Tablo 5-7’de verildi.

Bu analiz sonuçlarına göre tespit edilen verilerden faydalanarak da bitkilerin özellikle tür içi ve türler arası taksonomik seviyelerin belirlenmesi kimyasal verilerle desteklenmiştir.

2.5. Uçucu Yağların Elde Edilmesi

Toplanan *Tanacetum* L. bitki örneklerine ait toprak üstü organlarından uçucu yağlar elde edildi. Uçucu yağlar her bir takson için, 100 gr kuru bitki örneğinden su distilasyonu yöntemiyle elde edildi. Bu amaçla Clevenger apareyi kullanılmış olup, kısaca mekanizma şöyledir. Bitki materyali su ile birlikte distilasyon kabına koyulur ve suyun ısıtılması neticesi kaynamasını takiben oluşan buharın soğutucu yüzeyde yoğunlaşması sonucu uçucu yağ ve su ayırma kabında toplanırlar. Yoğunluk farkından ötürü uçucu yağ suyun üzerinde yüzer ve böylece uçucu yağ elde edilmiş olur.

Uçucu yağların verimi 100 gr kuru bitki örneği üzerinden Su distilasyonu yöntemi kullanılarak elde edilen % miktarı şeklinde ifade edildi. Uçucu yağın kompozisyonu kalitatif ve kantitatif anlamda belirlenmeye çalışılmış ve bunun için uçucu yağların kimyasal analizleri, F.Ü. Fen Ed. Fak. Biyoloji Bölümü, Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Lab.’ında (BUBAL) bulunan GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometresi) ile yapıldı.

2.6. Uçucu Yağların Kimyasal Analizi

Kromatografik işlemler Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC- FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) 6890 GC sistemi kullanılarak yapıldı. DB-5 MS kolon (30m x 0.25 mm iç çaplı 0.25 µm) ve taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanıldı; injektör sıcaklığı 250°C., split akış hızı 1 ml/dk., GC (Gaz kromatografisi)’nin sıcaklığı 60 °C 2 dk. ve 10 °C /dk. artışla 150 °C’de tutuldu ve daha sonra 15 dk. aralıkla 240°C’ye varıldı ve 5 °C/dk. bekletildi. Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler (WILEY, NIST ve Uçucu yağ kütüphanesi) kullanılarak yapıldı. Bu analizler sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 5-7’de verildi.

2.7. Sayısal Taksonomik Analizler

İncelenen *Tanacetum* taksonlarına ait elde edilen örnekler üzerinde yapılan morfometrik ve kimyasal analizi sonuçları sayısal taksonomik yöntemlere tabi tutularak tür içi ve türler arası sınıflandırması yapılmıştır. Bu bitkilere (12 takson) ait ölçülebilen 13 karakter ve grup ayrımında önemli olan heterogam ve homogam kapitulum durumu dikkate alınarak kümeleme analizi yapılmış ve tür içi ve türler arası gruplama, taksonların morfolojik grup ayrımı da dikkate alınarak tartışılmıştır. Ayrıca, su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ bileşenlerinden major olanlar (≥ 1) seçilerek sayısal taksonomik yöntemlerden kümeleme analizine tabi tutulmuştur. Bu analizlerin sonuçları dendrogram şeklinde alınmış ve sayısal taksonomik ilişkiler yönünden değerlendirilmiştir. Bu amaçla SPSS-10.0 paket bilgisayar programı kullanılmış ve böylece taksonların tür içi ve türler arası ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

3. BULGULAR

Elazığ ve çevre illerinde doğal yayılış gösteren sekizi endemik ve dördü endemik olmayan toplam oniki *Tanacetum* L. taksonlarına ait örneklerinin üzerinde yapılan dış morfolojik ve morfometrik analizlerin sonuçları Tablo 1-3’de, palinolojik analiz sonuçları ise Tablo 4’de verilmiştir. Dış morfolojik ve morfometrik özelliklerin belirlenmesi sırasında Türkiye Florası [36]’ndaki betim dikkate alınmış olmakla beraber, bazı yeni karakter ilaveleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar tablolastırılarak yazılmıştır (Tablo 1-3). Ayrıca her taksona ait fotoğraflar doğal arazi ortamında çekilerek (Şekil 4-27)’de gösterilmiştir. Taksonlara ait bitki örneklerinden elde edilen polenler Wodehouse metodu kullanılarak ışık mikroskobuyla tespit edilmiş ve bu polen örneklerine ait morfometrik ölçümler yapılarak sonuçlar tablolastırılmıştır. Bitki örneklerinin taşımış oldukları uçucu yağ kompozisyonları ve gösterdiği varyasyonları da GC-MS ile analiz edilerek tür içi ve türler arası kemotaksonomik ilişkilerin belirlenmesinde kullanıldı. Bu değerlendirmede türlerin uçucu yağları hem kalitatif hem de kantitatif anlamda belirlenerek Tablo 5-7’de verilmektedir. Böylece Elazığ ve çevre illerinde doğal olarak yetişen, sistematik olarak A, B ve C grubuna ait olan taksonların tür içi ve türler arası morfolojik, morfometrik, palinolojik ve kimyasal özellikleri belirlenerek taksonlar arasındaki varyasyon ve kemotaksonomik ilişkiler değerlendirilmiştir. İncelenen *Tanacetum* taksonlarına ait uçucu yağların GC kromatogramları Şekil 29-40 arasında verilmektedir.

3.1. Dış Morfolojik Bulgular

Elazığ ve yakın çevre illerden toplanan *Tanacetum* L. taksonlarının morfolojik ve morfometrik ölçümleri steromikroskop ile yapıldı ve elde edilen sonuçlar Türkiye Florası’nda belirtilen betim ile karşılaştırıldı. Özellikle cinse ait grupların ayrımında kapitulumun homogam veya heterogam olması ve bununla beraber kapitulumda bulunan çiçeklerin dilsisi ve tüpsü olması kullanılan en önemli ayırt edici karakterler olarak tespit edilmiştir. Çalışma konusunu oluşturan bitki taksonlarından A grubuna ait *T. heterotomum* ve *T. mucroniferum* ile C grubunda bulunan *T. argenteum* taksonları dışında diğer taksonlar B grubunda yer almaktadır.

Genel olarak bitki grubunun teşhisinde önemli olan karakterler olarak; gövdenin şekli, boyu, dallanması, tüy durumu ve internod boyu; bazal ve gövde yapraklarının segment boyları, segment ucu, segment tabanı, alt ve üst tüy durumu ve petiyol boyları; fillarilerin aya şekilleri, aya tabanı, aya kenarı, aya ucu ve alt ve üst tüy durumları; kaliks ve korollanın boyu, rengi ve tüy durumları olarak seçildi ve dış morfolojik-morfometrik ölçümleri Tablo 1-3’de gösterildi. Cinse ait türlerin taksonomisinde önemli yeri olduğu belirtilen bitkinin genel görünüşü, bazal ve

gövde yapraklarının şekli; dilsî ve tüpsü çiçek şekilleri önemli karakterler olduğundan her takson için ayrı ayrı çizilmiş ve Şekil 5-27 arasında gösterilmiştir.

Tablo 1. *T. heterotomum*, *T. mucroniferum*, *T. cappadocicum*, *T. eginense* türlerinin morfolojik – morfometrik özellikleri

Karakterler		Türkiye Florası	<i>T. heterotomum</i>	Türkiye Florası	<i>T. mucroniferum</i>	Türkiye Florası	<i>T. cappado</i>
Yaşam şekli		Yarı çalimsı çok yıllık	Yarı çalimsı çok yıllık	--	Yarı çalimsı çok yıllık	Kısa Rizomlu	Yarı Ça Kısa Riz Çok Y
Bitkinin boyu		--	12 cm	--	48 cm	15-25 cm	27 c
Kök	Kök tipi	--	Kazık kök	--	Rizomlu kök	--	Rizomlu
Gövde	Şekli	--	Dik	--	Dik	--	Dik
	Boyu	--	9cm	--	45 cm	--	23 c
	Dallanma	Çok dallı	Çok dallı	--	Az Dallı	--	Az Dı
	Tüy durumu	Tomentoz tüylü	Tomentoz tüylü	Pubessent	Tomentoz	--	Tomer
	İnternot boyu	--	14 cm yapraklardan uzun	--	8 cm	--	1.6 c
Bazal Yapraklar	Yaprak Uzunluğu	1 cm	0.7 cm	--	16 cm	0.75-1.5x0.2-0.5 cm	9.5 c
	Yaprak Şekli	Pinnatisekt	1-Pinnatisekt	--	2-3-Pinnatisekt	Pinnatisekt	Pinnati
	Segment Şekli	Obtus	Oblong	--	Eliptik-Ovat	Eliptik-Oblanseolat	Linea Oblans
	Segment Boyu	--	0.4 cm	--	0.5 cm	--	0.8 n
	Segment Kenarı	--	Düz (Entire)	--	Düz (Entire)	--	Düz (Eı
	Segment Ucu	--	Trunkat	--	Obtus	Tam Üç Dişli	Trunl
	Segment Tabanı	--	Attenuat	--	Attenuat	--	Sesil y Atten
	Üst Tüy Durumu	--	Tomentoz	Tomentoz	Tomentoz	--	Tomer
	Alt Yüz Tüy Durumu	--	Tomentoz	--	Tomentoz	--	Tomer
	Petiyol Boyu	--	0.3 cm	--	0.2 cm	--	3,9 c
Gövde	Uzunluk (boy)	0,75x2 cm	1,9 cm	--	3 cm	Gövdenin Yarısından Daha Kısa	1.2 c
	Yaprak şekli	--	1-Pinnatisekt	--	2-Pinnatisekt	--	1-Pinna
	Segment Şekli	Linear	Linear-Oblong	--	Linear-Oblong	--	Linea Oblo

yaprakları	Segment kenarı	Aküt	Düz (Entire)	--	Düz (Entire)	--	Düz (E1
	Segment tabanı	--	Obtus	--	Attenuat	--	Düz (E1
	Segment Ucu	--	Aküt yada Mukronat	Mukronat	Mukronat	--	Atten
	Üst yüz tüy durumu	--	Tomentoz	--	Tomentoz	--	Tomerı
	Alt yüz tüy durumu	--	Tomentoz	--	Tomentoz	--	Tomerı
	Petiyol Boyu	--	5 cm	--	11 cm	Sesil yada 1-5 cm	1 cr
Çiçek	Şekli	--	Kapitulum	--	Kapitulum	Kapitulum	Kapitu
	Çiçek sapı (pedunkul)	--	5 cm	--	11 cm	--	0.7 c
	Kapituladaki Çiçek Sayısı	--	Her Gövdede Bir Kapitulum	--	Her Gövdede Bir Kapitulum	--	Korimbic Kapitulu Çok Sa
	Ligulaların Şekli	--	Dilsi Uç Kısmı 3 Dişli	--	Dilsi Uç Kısmı 3 Dişli	Oblat Sarı	Sar
	Ligulaların Sayısı	--	15	--	18	5-8	7
	İnvolukrum Boyu	1-1,5 cm	1.3 cm	--	0.6 cm	0.3-0.4 cm	0.4 c
	Korimboz Durumu	Yoğun veya gevşek	Yoğun	--	Yoğun	Sıkı Korimboz	Sık Korim
Fillary (Brakteler)	Uzunluk (Boy)	--	0.6 cm	--	0.7 cm	--	0.4 c
	Aya şekli	Seriat	Lanseolat	Ovat-Lanseolat	Lanseolat-Ovat	Lanseolat-Oblanseolat	Lanseolat Elipt
	Aya tabanı	--	Obtus	--	Raunded	--	Atten
	Aya kenarı	Esmerimsi	Üste Doğru Dişli Esmerimsi	--	Düz (Entire)	Zarımsı	Zarın
	Aya ucu	Aküminat	Obtus yada Aküminat	--	Lanseolat-Ovat	Obtuz	Zarımsı '
	Üst yüz tüy durumu	--	Tomentoz	--	Tomentoz	--	Tomerı
	Alt yüz tüy durumu	--	Tüysüz	--	Tüysüz	--	Tüys
Tüpsü çiçek	Rengi	--	Sarı	--	Sarı	--	Sar
	Boyu	--	0.7 cm	--	0.7 cm	--	0.6 c
	Tüy durumu (dış- iç)	--	Tüysüz / Tüysüz	--	Tüysüz/Tüysüz	--	Tülü/Ti

Dilsi Çiçek	Boyu	--	1.3 cm	--	1.9 cm	--	Dilsi ç yok
-------------	------	----	--------	----	--------	----	----------------

Tablo 2. *T. nitens*, *T. densum* subsp. *amani*, *T. densum* subsp. *sivasicum*, *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* türlerinin morfolojik – morfometrik özellikleri

Karakterler		Türkiy e Florası	<i>T. nitens</i>	Türkiy e Florası	<i>T. densu m subsp. amani</i>	Türkiy e Florası	<i>T. densu m subsp. sivasic um</i>	Türkiy e Florası	<i>T. chiliop hyllum var. chiliop hyllum</i>
Yaşam şekli		--	Çok Yıllık Yarı Çalıms ı	Yarı Çalıms ı Oduns u Rizoml u	Yarı Çalı Oduns u Rizoml u	Yarı Çalıms ı Oduns u Rizoml u	Çok Yıllık Yarı Çalıms ı	Çok Yıllık Rizoml u Köklü	Çok Yıllık Rizoml u
Bitkinin boyu		(15- 25-35 cm	35 cm	(7-)15- 25 cm	23 cm	(7-)15- 25 cm	29 cm	(15- 25-35 cm	29 cm
Kök	Kök tipi	--	Kazık kök	--	Rizoml u kök	--	Rizoml u kök	--	Rizoml u kök
Gövde	Şekli	--	Dik	Dik	Dik	Dik	Dik	--	Dik
	Boyu	--	31 cm	--	20.5cm	--	28 cm	--	24 cm
	Dallan ma	--	Az Dallı	Dallı	Dallı	Dallı	Çok Dallı	--	Çok Dallı
	Tüy durum u	--	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz
	İnterno t boyu	--	2,3 cm	--	2.4 cm	--	3,8 cm	--	2,2 cm
Bazal Yapr aklar	Yaprak Uzunlu ğu	10 cm	11.3 cm	--	2.7 cm	--	4 cm	8-15 cm	13,5 cm
	Yaprak Şekli	--	İmpari pinnat	2- Pinnati sekt	2- Pinnati sekt	2- Pinnati sekt	2- Pinnati sekt	2-3- Pinnati sekt	3- Pinnati sekt
	Segme nt Şekli	--	Ovat	Ovat- Eliptik	Ovat- Eliptik	Ovat- Eliptik	Eliptik -Ovat	Oblans eolat	Oblans eolat- Obovat
	Segme nt Boyu	--	0.2 cm	1-2- 5x0.5- 1.75 cm	0.8 cm	1-2- 5x0.5- 1,75 cm	0.2 cm	1-2 cm	1.2 cm

	Segment Kenarı	--	Düz (Entire)	--	Düz	--	Düz (Entire)	Düz (Entire) yada 3-5 Loblu	Düz (Entire)
	Segment Ucu	--	Obtuz	Oküt-Obtuz	Oküt-Obtuz	Oküt-Obtuz	Trunkat	Obtuz	Obtuz
	Segment Tabanı	--	Attenuat	--	Attenuat	--	Aküt	--	Attenuat
	Üst Tüy Durumu	--	Tomen toz	Tomen tellum	Tomen tellum	Tomen tellum	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz
	Alt Yüz Tüy Durumu	--	Tomen toz	--	Tomen tellum	--	Tomen toz	--	Tomen toz
	Petiyol Boyu	--	Sesil	--	0.6 cm	--	2.3 cm	2,5-6 cm	3,5 cm
Gövde yaprakları	Uzunluk (boy)	--	3 cm	Gövdenin Yarısından Daha Kısa	2 cm	Gövdenin Yarısından Daha Kısa	1.5 cm	--	2 cm
	Yaprak şekli	--	1-Pinnati sekt	Pinnati sekt	Pinnati sekt	Pinnati sekt	Pinnati sekt	1-Pinnati sekt	2-Pinnati sekt
	Segment Şekli	--	Lineer-Lanseolat	--	Lineer-Oblong	--	Linear-Eliptik	--	Lanseolat
	Segment kenarı	--	Düz (Entire)	--	Krenat	--	Serrat	--	Düz (Entire)
	Segment tabanı	--	Sesil yada Attenuat	--	Attenuat	--	Attenuat	--	Sesil
	Segment Ucu	--	Aküminat	--	Obtuz	--	Obtuz	--	Obtuz
	Üst yüz tüy durumu	--	Tüylü	--	Tomen toz	--	Tomen toz	--	Tomen toz
	Alt yüz tüy durumu	--	Tüylü	--	Tomen toz	--	Tomen toz	--	Tomen toz

	Petiyol Boyu	--	0.7 cm	--	0.2 cm	--	3 mm	Daha Yukarıdakiler Sesil	En Üstteki ler Sesil
Çiçek	Şekli	--	Kapitul um	--	Kapitul um	--	Kapitul um	--	Kapitul um
	Çiçek sapı (pedunkul)	--	0.4 cm	--	0.5 cm	--	4 cm	--	3,4 cm
	Kapitul adaki Çiçek Sayısı	15-30	28	Seyrek yada Yoğun Korim boz	Seyrek yada Yoğun Korim boz	Seyrek yada Yoğun Korim boz	Her bir Gövde de Tek Bir Kapitul um	Yoğun Korim boz	Yoğun Korim boz
	Ligulaların Şekli	Orbikular	Orbikular	--	Obovat	--	Oblong	Sarı	Sarı
	Ligulaların Sayısı	5	5	12-15-20	13	12-15-20	18	10-12	12
	İnvolukrum Boyu	0.4-0.5cm m	0.4 cm	0.5-0.8-1 cm	0.7 cm	0.5-0.8-1 cm	0.8 cm	5-7 mm	5 mm
	Korim boz Durumu	--	Yoğun	--	Yoğun Korim boz	--	Kapitul um	--	Yoğun
Fillary (Brakteler)	Uzunluk (Boy)	0.25-0.6x0.75-0.1 cm	0.6 cm	0.25-0.45x0.1 cm	0.4 cm	0.25-0.45x0.1 cm	0.4 cm	--	3,5 cm
	Aya şekli	Linear-Lanseolat	Linear-Oblans eolat	Lanseolattan Linear-Oblong	Lineer-Oblong	Lanseolattan Linear-Oblong	Linear-Oblong	Ovattan Oblans eolat	Oblans eolat
	Aya tabanı	--	Aküt	--	Kuneat	--	Kuneat	--	Aküt
	Aya kenarı	Soluk Zarıms 1 Kahverengi	Kahverengi Zarıms 1	Kahverengi Zarıms 1	Kahverengi Zarıms 1	Kahverengi Zarıms 1	Soluk Zarıms 1	Kahverengi	Soluk Zarıms 1
	Aya ucu	--	Trunkat	Kahverengi Zarıms 1	Trunkat	Kahverengi Zarıms 1	Trunkat	--	Trunkat

	Üst yüz tüy durumu	--	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz	Tomen toz	Subglabroz, Lanat, Pubescent	Tomen toz
	Alt yüz tüy durumu	--	Tüysüz	--	Tüysüz	--	Az Tüylü	--	Tüysüz
Tüpsü Çiçek	Rengi	--	Sarı	--	Sarı	--	Sarı	--	Sarı
	Boyu	--	0.5 cm	--	0.4 cm	--	0.4 cm	--	0.5 cm
	Tüy durumu (dış- iç)	--	Tüylü/ Tüysüz	--	Tüylü/ Tüysüz	--	Tüysüz /Tüysüz	--	Tüysüz /Tüysüz
Dilsi Çiçek	Boyu	--	0.8 cm	--	0.5 cm	--	0.5 cm	--	0.4 cm

Tabko 3. *T. vulgare*, *T. agrophyllum* var. *agrophyllum*, *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum* türlerinin morfolojik – morfometrik özellikleri

Karakterler		Türkiye Florası	<i>T. vulgare</i>	Türkiye Florası	<i>T. agrophyllum</i> var. <i>agrophyllum</i>	Türkiye Florası	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i>	Türkiye Florası	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i>
Yaşam şekli		--	Çok Yıllık	Odunsu Rizomlu Lifli	Odunsu Rizomlu Çok Yıllık	Yarı Çalı, Odunsu Rizomlu	Yarı Çalı, Odunsu Rizomlu	Yarı Çalı, Odunsu Rizomlu	Yarı Çalimsı , Odunsu Rizomlu, Çok Yıllık
Bitkinin boyu		60-120 cm	67,5 cm	25-40 cm	35 cm	(2-)20-30	40 cm	(2-)20-30	21 cm
Kök	Kök tipi	--	Kazık kök	--	Rizomlu kök	--	Rizomlu kök	--	Rizomlu kök
	Şekli	--	Dik	--	Dik	--	Dik	--	Dik
	Boyu	--	60,5 cm	--	30 cm	--	37,5 cm	--	18 cm

Gövd e	Dallan ma	--	Tek Gövdel i	--	Çok Dallı	--	Çok allı	--	Çok Dallı
	Tüy durum u	Pubess ent Glandu lar	Glandu lar- Pubess ent	Grimsi Toment oz	Toment oz	Toment oz	Toment oz	Toment oz	Toment oz
	İnterno t boyu	--	4,8 cm	--	3,8 cm	--	3,9 cm	--	4,3 cm
Bazal Yapr aklar	Yapra k Uzunl uğu	--	9,8 cm	10-20 cm	12 cm	7 cm	10 cm	2-7 cm	6.5 cm
	Yapra k Şekli	--	2- Pinnati sekt	2-3- Pinnati sekt	2-3- Pinnati sekt	Laserat - Pinnati sekt	Pinnati sekt	Laserat - Pinnati sekt	2- Pinnati sekt
	Segme nt Şekli	--	Eliptik- Ovat	Oblans eolat	Linear- Oblans eolat	Ovat- Orbikul ar	3 Dişli Ovat	Ovat- Orbikul ar	Ovat- Orbikul er
	Segme nt Boyu	--	2,5 cm	--	1.3 cm	--	1 cm	--	0.9 cm
	Segme nt Kenarı	--	Biserra t	--	Düz (Entire)	--	Düz (Entire)	--	Düz (Entire)
	Segme nt Ucu	--	Aküt	Obtuz- Subakü t	Obtuz yada Aküt	--	Aküt	--	Obtuz
	Segme nt Tabanı	--	Sesil	--	Aküt	--	Attenu at	--	Kuneat
	Üst Tüy Durum u	--	Pubess ent	Grimsi Toment oz	Toment oz	--	Toment oz	--	Toment oz
	Alt Yüz Tüy Durum u	--	Pubess ent	--	Toment oz	--	Toment oz	--	Toment oz
	Petiyol Boyu	--	Sesil	3-8 cm	3,5 cm	1-3 cm	6 cm	1-3 cm	5,3 cm
	Uzunl uk (boy)	1-15 cm	8 cm	--	3,6 cm	--	3,7 cm	--	2 cm
	Yapra k şekli	2- Pinnati sekt	2- Pinnati sekt	1- Pinnati sekt	2- Pinnati sekt	Linear- Lanseol at	1- Pinnati sekt	Linear- Lanseol at	1- Pinnati sekt

Gövd e yapra kları	Segme nt Şekli	Ovat	Ovat	--	Eliptik- Ovat	--	Linear- Lanseol at	--	Linear- Ovat
	Segme nt kenarı	--	Biserra t	--	Düz (Entire)	--	Düz (Entire)	--	Düz (Entire)
	Segme nt tabanı	--	Sesil	--	Attenu at	--	Sesil yada Attenu at	--	Attenu at
	Segme nt Ucu	--	Aküt	--	Mukro nat	--	Akümi nat	--	Obtuz
	Üst yüz tüy durum u	--	Pubess ent	--	Pubess ent	--	Az Tüylü	--	Toment oz
	Alt yüz tüy durum u	--	Pubess ent	--	Pubess ent	--	Az Tüylü	--	Toment oz
	Petiyol Boyu	--	Sesil	En Üstteki ler Sesil	En Üstteki ler Sesil	--	0.8 cm	--	Sesil
Çiçe k	Şekli	--	Kapitul um	--	Kapitul um	Kapitul um	Kapitul um	Kapitul um	Kapitul um
	Çiçek sapı (pedun kul)	--	1,4 cm	--	3,7 cm	--	0.7 cm	--	0.8 cm
	Kapitu ladaki Çiçek Sayısı	Yoğun Korimb oz	Yoğun Korimb oz	Yoğun Korimb oz	Yoğun Korimb oz	--	Yoğun Korimb oz	--	Yoğun Korimb oz
	Ligulal arın Şekli	Belirsiz	--	Sarı	3 Dişli Sarı	--	0blong	--	--
	Ligulal arın Sayısı	--	--	8-12	12	--	--	--	--
	İnvolu krum Boyu	5-10 mm	6 mm	0.3- 0.4(- 0.6) cm	0.5 cm	0.3- 0.4(- 0.5) cm	0.4 cm	--	4,5 mm
	Korim boz Durum u	--	Yoğun	--	Yoğun	--Uca Doğru Korimb oz	Yoğun Korimb oz	Uca Doğru Korimb oz	Yoğun

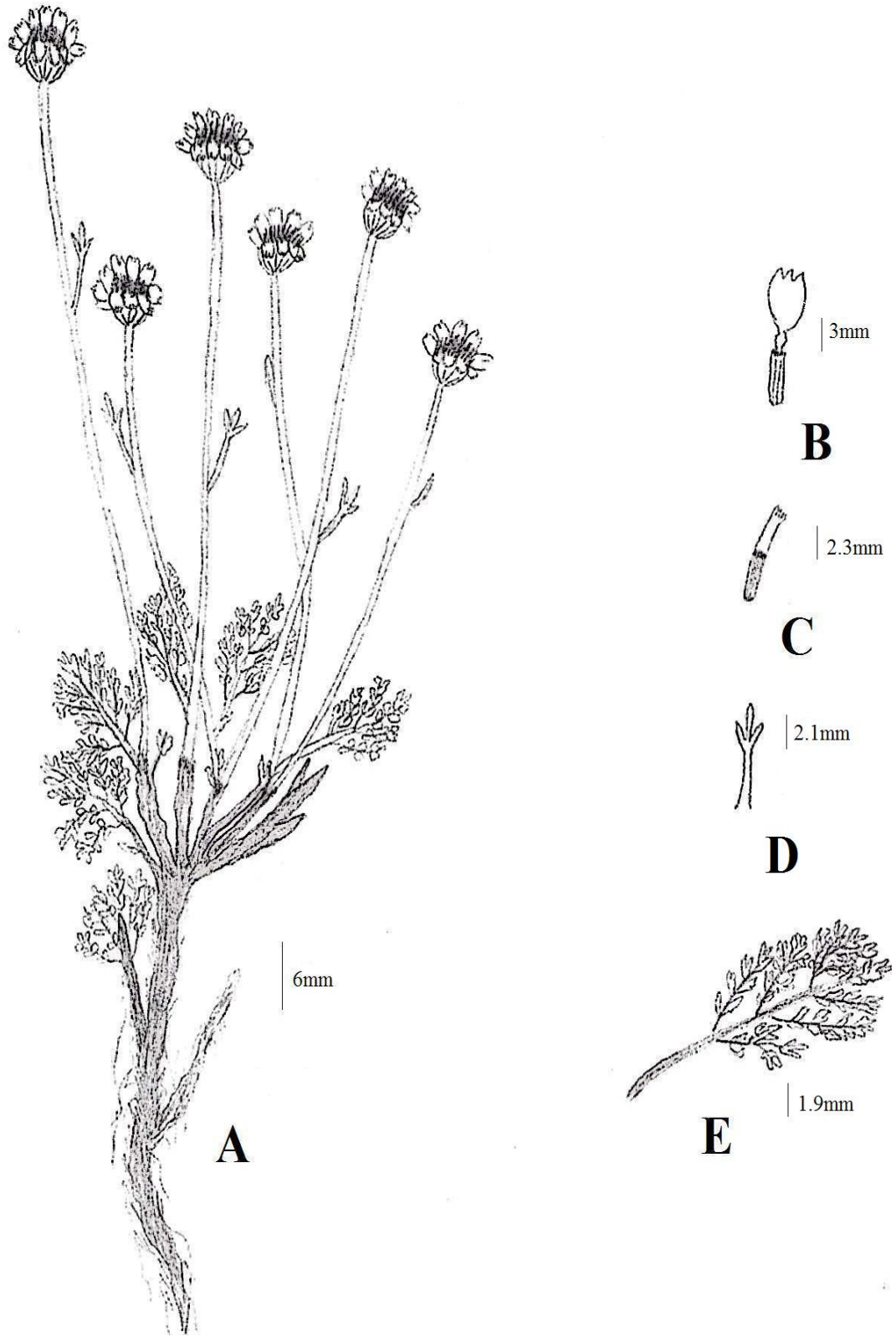
Fillary (Brak teler)	Uzunluk (Boy)	0.2x0.1 cm 0.4x0.1 cm	0.4 cm	0.2x0.4 cm	0.4 cm	--	0.6 cm	--	0.4 cm
	Aya şekli	Linear-Lanseolat	Lanseolat-Oblong	Lanseolat-Linear-Oblans eolat	Linear-Oblans eolat	Linear-Oblong , Oblans eolat	Linear-Oblans eolat	Linear-Oblong , Oblans eolat	Linear-Ovat
	Aya tabanı	--	Attenuat	--	Attenuat	--	Attenuat	--	Sesil-Attenuat
	Aya kenarı	--	Düz (Entire)	Soluk Kenarlı	Solk Kenarlı	Soluk Zarımsı	Soluk Zarımsı	Soluk Zarımsı	Soluk Zarımsı
	Aya ucu	Beyaz Zarımsı	Beyazımsı Zarımsı	Obtuz Zarımsı	Beyaz Zarımsı	--	Kahverengi Zarımsı	--	Zarımsı
	Üst yüz tüy durumu	--	Pubesent	--	Toment oz	Toment oz	Toment oz	Toment oz	Toment oz
	Alt yüz tüy durumu	--	Tüysüz	--	Pubesent	--	Az Tüylü	--	Tüysüz
Tüpsü Çiçek	Rengi	--	Sarı	--	Sarı	--	Sarı	--	Sarı
	Boy	--	0.4 cm	--	0.5 cm	--	0.8 cm	--	0.4 cm
	Tüy durumu (dış- iç)	--	Tüysüz /Tüysüz	--	Tüysüz /Tüysüz	--	Tüysüz /Tüysüz	--	Tüysüz /Tüysüz
Dilsi çiçek	Boy	--	Dilsi çiçek yok	--	0.5 cm	--	Dilsi çiçek yok	--	Dilsi çiçek yok

T. heterotomum'a ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen bitki boyu, kök tipi, gövdenin şekli, gövde boyu, internod boyu, bazal yaprakların segment boyu, segment kenarı, segmen ucu, segment tabanı, üst ve alt tüy durumu, petiol boyu, gövde yapraklarının şekli, gövde yapraklarının segment tabanı, segment ucu, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyol boyu, çiçeklerinin şekli, pedunkul uzunluğu, kapitulumdaki çiçek sayısı, ligulaların şekil ve sayısı, fillarilerin uzunluğu, tabanı, alt ve üst yüz tüy durumu, tüpsü çiçeklerin rengi, boyu, iç ve dış tüy durumu ve dils çiçeklerin boyu gibi karakterleri ilk defa bu çalışmada morfolojik ve morfometrik olarak belirlenen dış morfolojik karakter durumlarıdır. Bu karakterlere ait ölçümler Tablo 1'den görülebilir. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde A grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. armenum*, *T. oxystegium*, *T. paraeteritum* ve *T. sericeum* türlerine göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 1).

T. heterotomum'a ait bitki örnekleri Türkiye Florası'ndaki betim ile çok uygunluk göstermektedir. Bu türe ait bitkilerin kapitulumundaki dils çiçekleri beyaz olup bariz bir şekilde görülmektedir. Bitkilerin bazal ve gövde yaprakları kısa, küt segmentli, üst yapraklar düz dar aküminat segmentlidir (Şekil 4, 5).



Şekil 4. *Tanacetum heterotomum* (Bornm.) Grierson Arazideki Görünümü



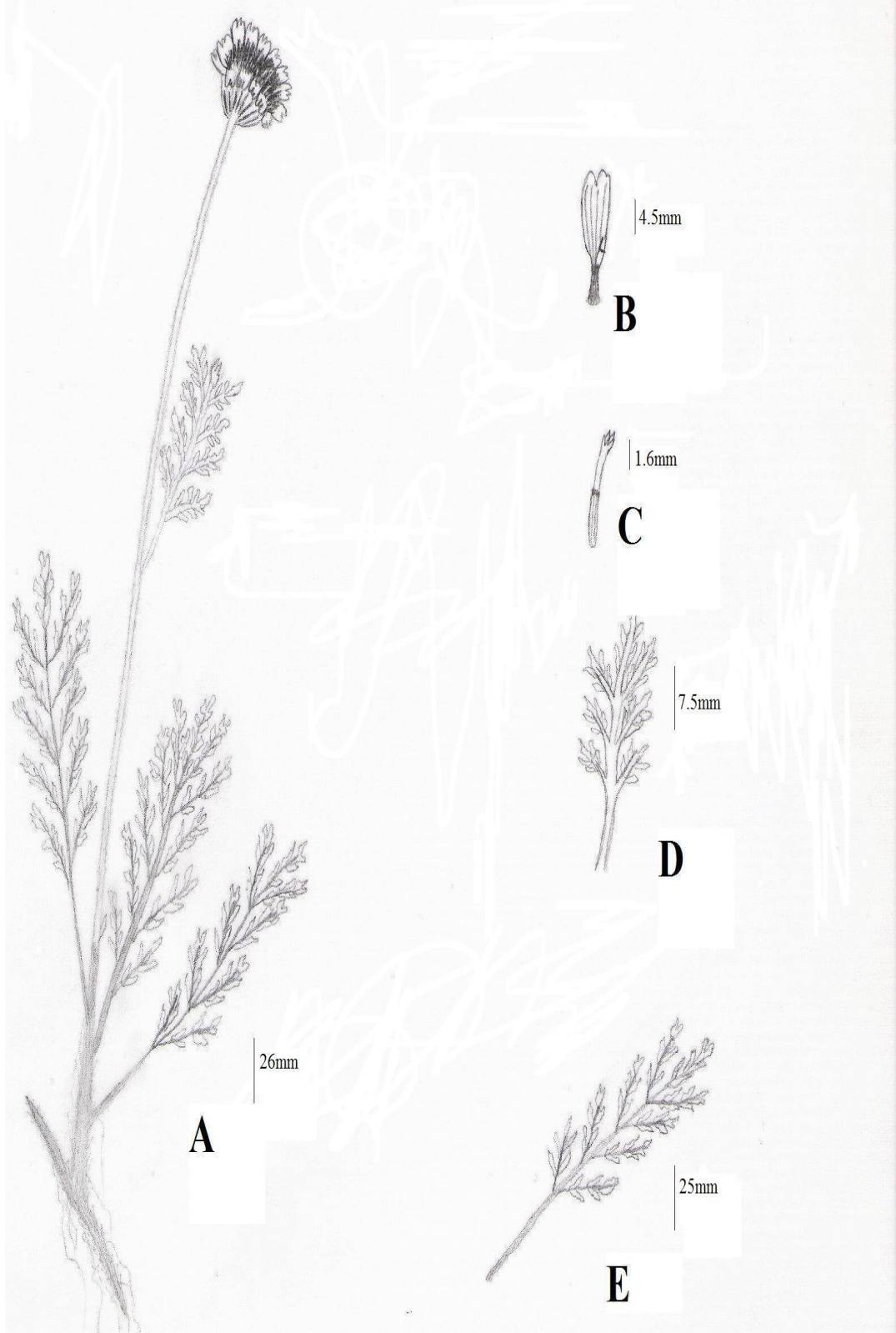
Şekil 5. *T. heterotomum* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Dilsî yaprak (ligula), C. Tüpsü çiçek, D. Gövde yaprağı, E. Bazal yaprak

T. mucroniferum'a ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen ve betimine eklenen karakterleri, bitki yaşam şekli, bitkinin boyu, gövde şekli, tüy durumu, internod boyu, bazal yaprak uzunluğu, yaprak şekli, segment şekli, segment boyu, segment kenarı, segment ucu, segment tabanı, petiyol boyu, gövde yapraklarının boyu, yaprak şekli, segment şekli, segment kenarı, segment tabanı, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyol boyu, çiçeklenme şekli, çiçek sapı, ligulaların şekli, sayısı, involukrum boyu, üst ve alt yüz tüy durumu, tüpsü çiçekler, iç ve dış tüy durumu, dilsî çiçekler ile ilgili karakterlerdir. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde A grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. spikorense*, *T. aucheranum*, ve *T. abipannosum* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 1).

Bu taksonu A grubundaki diğer taksonlardan ayıran özellikler; yaprak loplarının mukronat oluşu ve bitkinin seyrek kısa ve ince tüylerle örtülü olmasıdır. Bu türü A grubundaki diğer tür olan *T. heterotomum*'dan ayıran en önemli özellik dip yapraklarının büyük ve mukronat loblu olmasıdır.



Şekil 6. *Tanacetum mucroniferum* Hub-Mor & Grierson Arazideki Görünümü



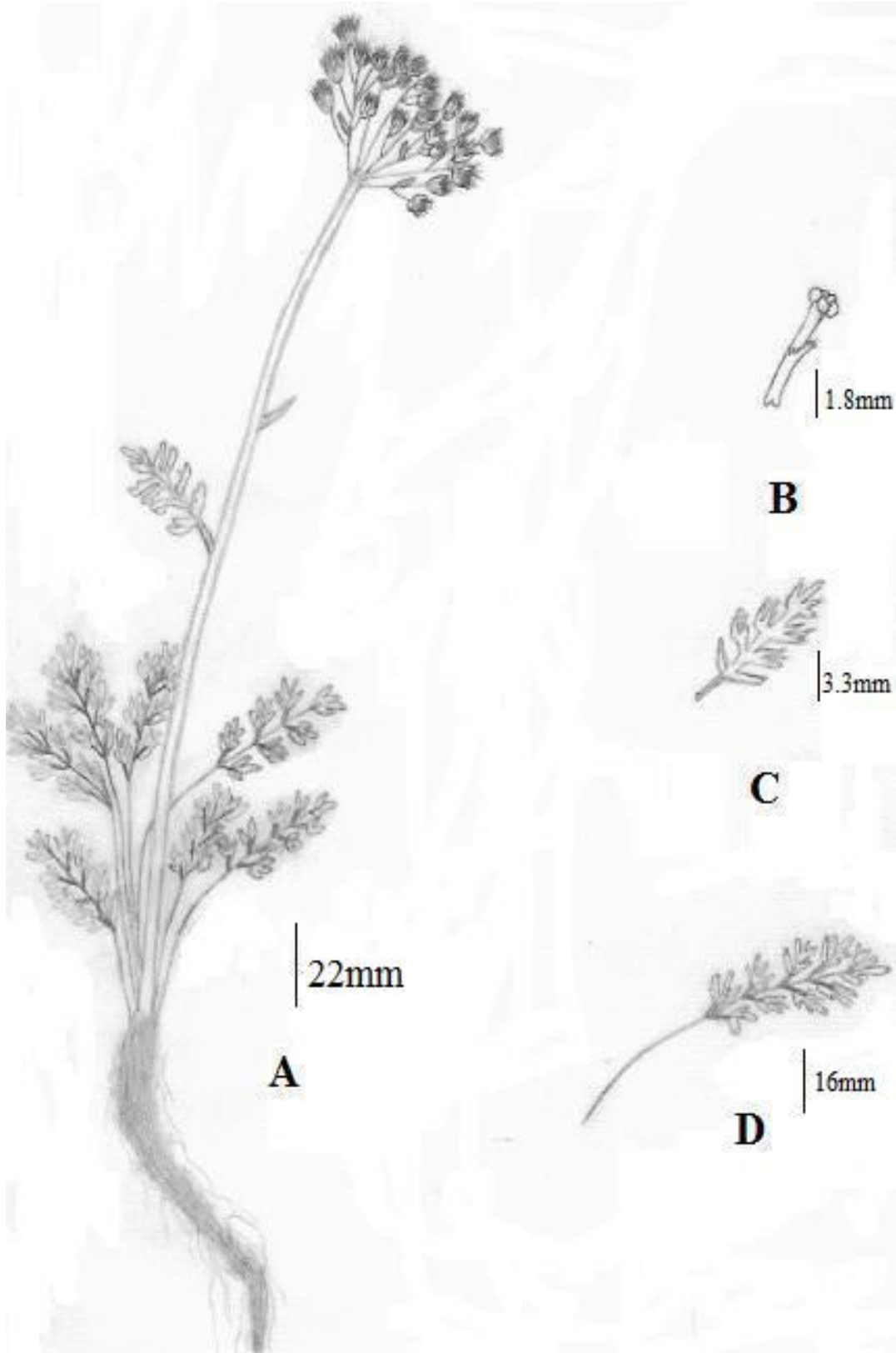
Şekil 7. *T. mucroniferum* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Dilsı yaprak (ligula), C. Tüpsü çiçek, D. Gövde yaprağı, E. Bazal yaprak

T. cappadocicum ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen bazı karakterleri burada ilk defa belirlenerek aşağıda yazılmıştır. Bunlardan, gövde tüy durumu, internod uzunluğu, bazal yaprakların segment boyu, segment kenarları, segment tabanı, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyol boyu, gövde yaprakları, segment şekli, segment kenarı, segment tabanı, segment ucu, pedunkul boyu, fillarilerin tabanı, tüpsü çiçek karakterleri morfolojik ve morfometrik olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde B grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. haussknechtii*, *T. eginense* ve *T. germanicopolitanum* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 1).

Bu taksonu, B grubundaki kendine en yakın taksonlardan ayıran en önemli özellik gövdenin genellikle yapraksız oluşu ve braktelerinin kahverenkli zarımsı özellikte oluşudur.



Şekil 8. *Tanacetum cappadocicum* (DC.) Schultz Bip. Arazideki Görünümü



Şekil 9. *T. cappadocicum* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Tüpsü çiçek, C. Gövde yaprağı, D. Bazal yaprak

T. eginense'ye ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen, bitki yaşam şekli, gövde şekli, tüy durumu, internod boyu, bazal yaprakların segment şekli, segment kenarı, segment ucu, segment tabanı, üst ve alt yüz tüy durumu, petiyol boyu, gövde yapraklarının uzunluğu, şekli, segment kenarı, segment tabanı, segment ucu, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyol boyu, çiçeklenme şekli, pedunkul boyu, fillarilerin aya şekli, aya tabanı, aya kenarı, aya ucu, üst ve alt yüz tüy durumu, tüpsü çiçeklerin morfolojik ve morfometrik karakterleri tespit edilmiştir. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde B grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. cappadocicum*, *T. germanicopolitanum* ve *T. oltense* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 1).

Bu taksonu, B grubundaki kendine yakın taksonlardan ayıran en önemli özellik, gövdenin genellikle yapraklı, (15-)30-45 cm uzunluğunda olması ve braktelerin soluk zarsı kenarlı oluşudur.



Şekil 10. *Tanacetum eginense* (Hausskn. ex Bornm.) Grierson Arazideki Görünümü



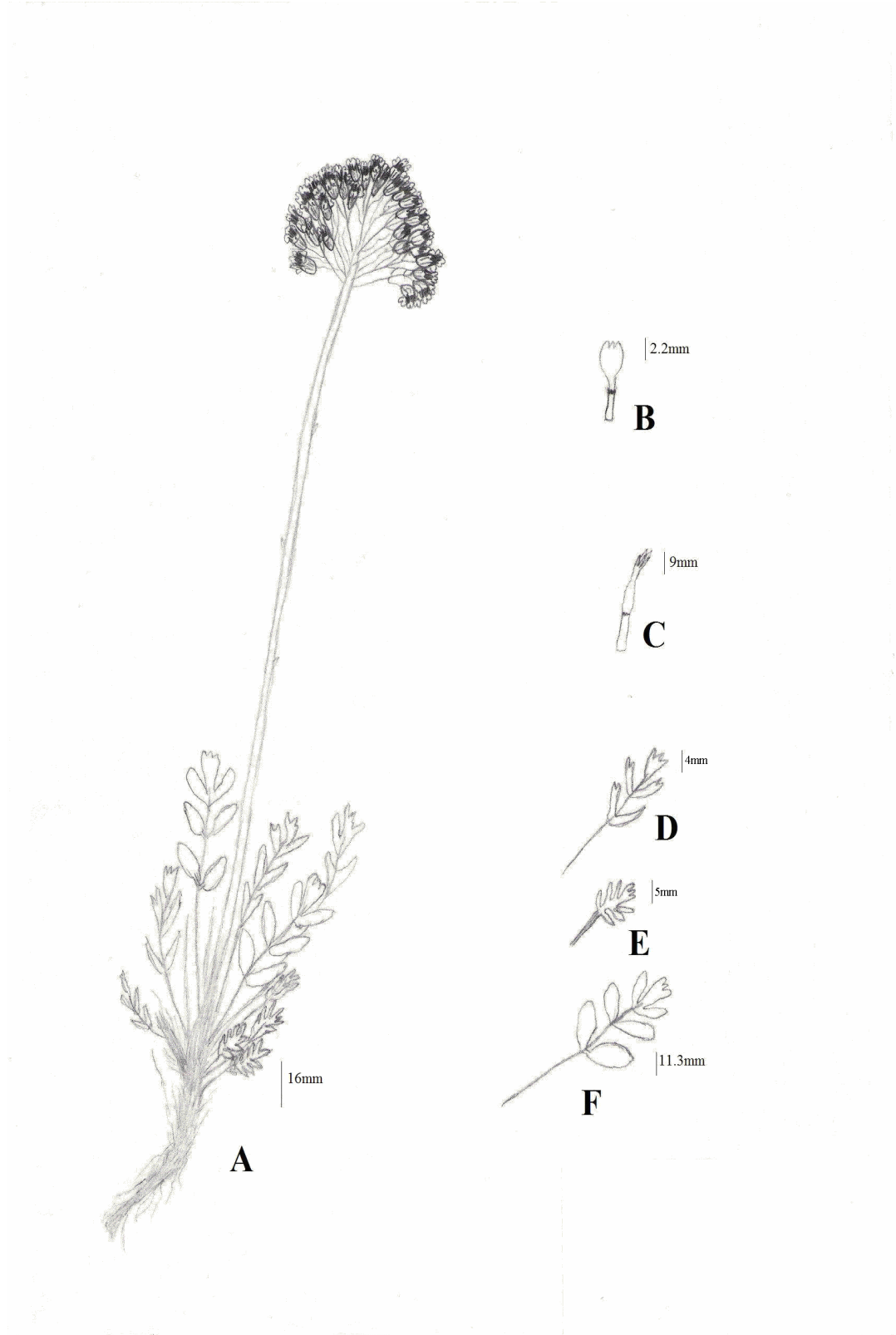
Şekil 11. *T. eginense* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Tüpsü çiçek, C. Gövde yaprağı, D. Bazal yaprak

T. nitens'e ait örneğin Türkiye Florası [36]'ndaki diskripsiyonunda belirtilen karakterlerin genel olarak benzerlik gösterdiği Tablo 2'den kolaylıkla anlaşılmaktadır. Bunun dışında, betimde olmayan ve bu çalışmada ilk defa belirlenen ve ölçülebilen karakterler olarak; gövde şekli, tüy durumu, internod boyu, bazal yaprakların şekli, segment şekli, segment boyu, segment kenarı, segment ucu, segment tabanı, üst ve alt yüz tüy durumu, petiyol uzunluğu, gövde yapraklarının şekli, segment şekli, segment kenarı, segment tabanı, segment ucu, üst ve alt yüz tüy durumu, petiyol boyu, çiçeklenme şekli, pedunkul uzunluğu, fillarilerin tabanı, üst ve alt yüz tüy durumu, tüpsü çiçeklerin dış ve iç yüz tüy durumu, dilsî çiçeklere ait karakterler belirlenmiştir. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde B grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. oltense* ve *T. nitens* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 2).

Bu taksonu, B grubundaki kendine yakın taksonlardan ayıran en önemli özellik, yaprak segmentlerinin 0.5 cm'den az genişlikte, tam veya düzensiz pinnatisekt, yaprak segmentlerinin tam veya uç kısımlarının hafif dişli olmasıdır.



Şekil 12. *Tanacetum nitens* (Boiss. & Noë) Grierson Arazideki Görünümü



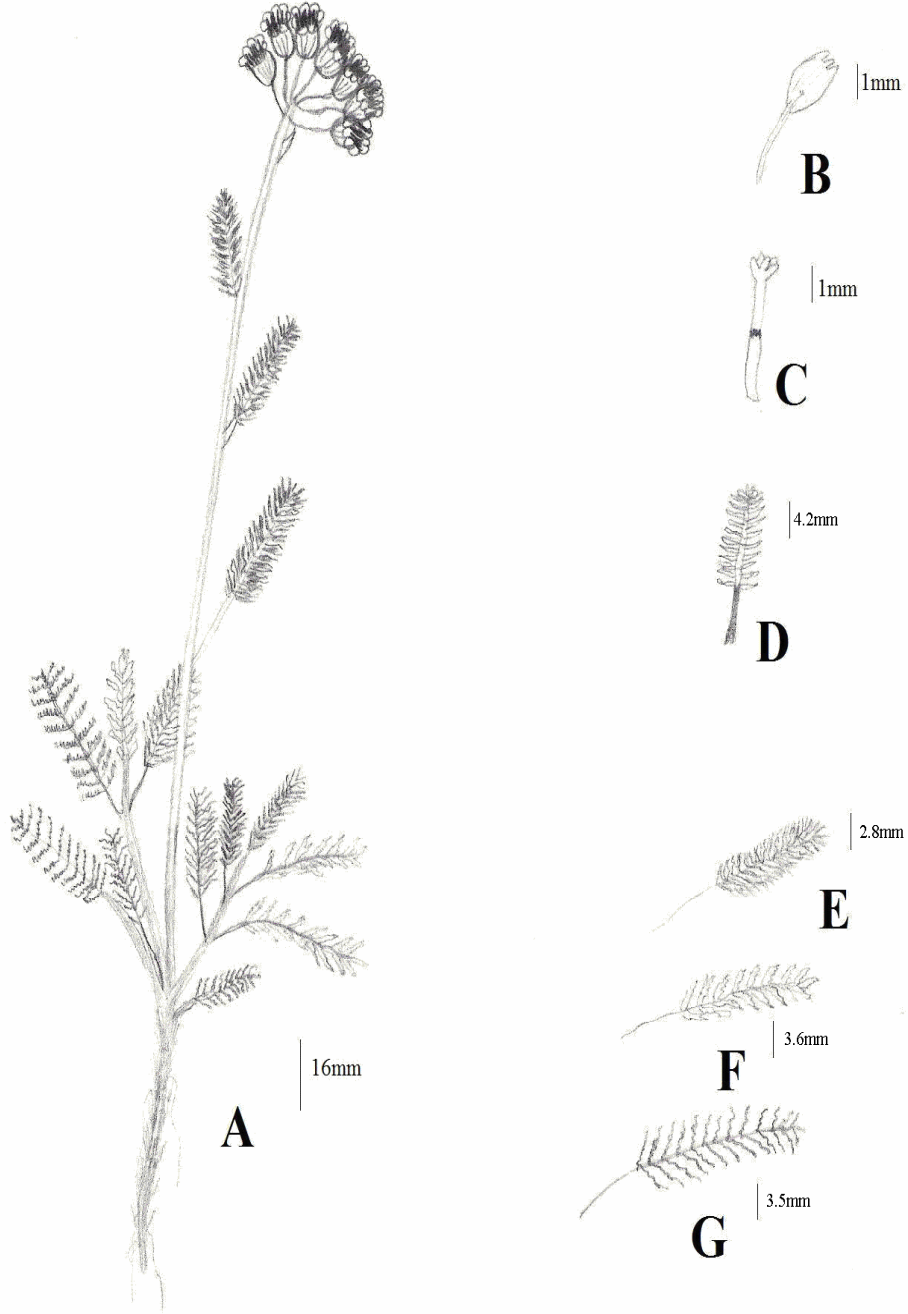
Şekil 13. *T. nitens* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Dilsî çiçek (ligula), C. Tüpsü çiçek, D, E. Gövde yaprağı, F. Bazal yaprak

T. densum subsp. *amani*'ye ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen ve betimine eklenen karakterler, internod boyu, bazal yaprak uzunluğu, segment kenarı, segment tabanı, petiyol boyu, gövde yapraklarının segment şekli, segment kenarı, segment tabanı, segment ucu, üst ve alt yüz tüy durumu, petiyol boyu, çiçeklenme şekli, pedunkul uzunluğu, ligulaların şekli, fillarilerin tabanı, tüpsü çiçeğin dış tüy durumu, iç tüy durumu, dilsî çiçek uzunluğu şeklinde Tablo 2'ye eklenmiştir. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde B grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. flavovirens* subsp. *tamrutense*, *T. uniflorum* ve *T. chiliphyllum* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 2).

Bu taksonu, B grubundaki kendine en yakın taksonlardan ve alt türlerden ayıran en önemli özellik, olgun bazal yaprakların tam görünümlü, segmentlerin birbirine çok yaklaşmış, sık, beyaz keçe gibi tüylü olması ve yapraklarda en çok ilk segmentlerinin bitişik, dilsî çiçeklerin 1-2 mm olması ve braktelerin çok dar zarsı yapılı olmasıdır.



Şekil 14. *Tanacetum densum* (Lab.) Schults Bip., subsp. *amani* Heywood Arazideki Görünümü



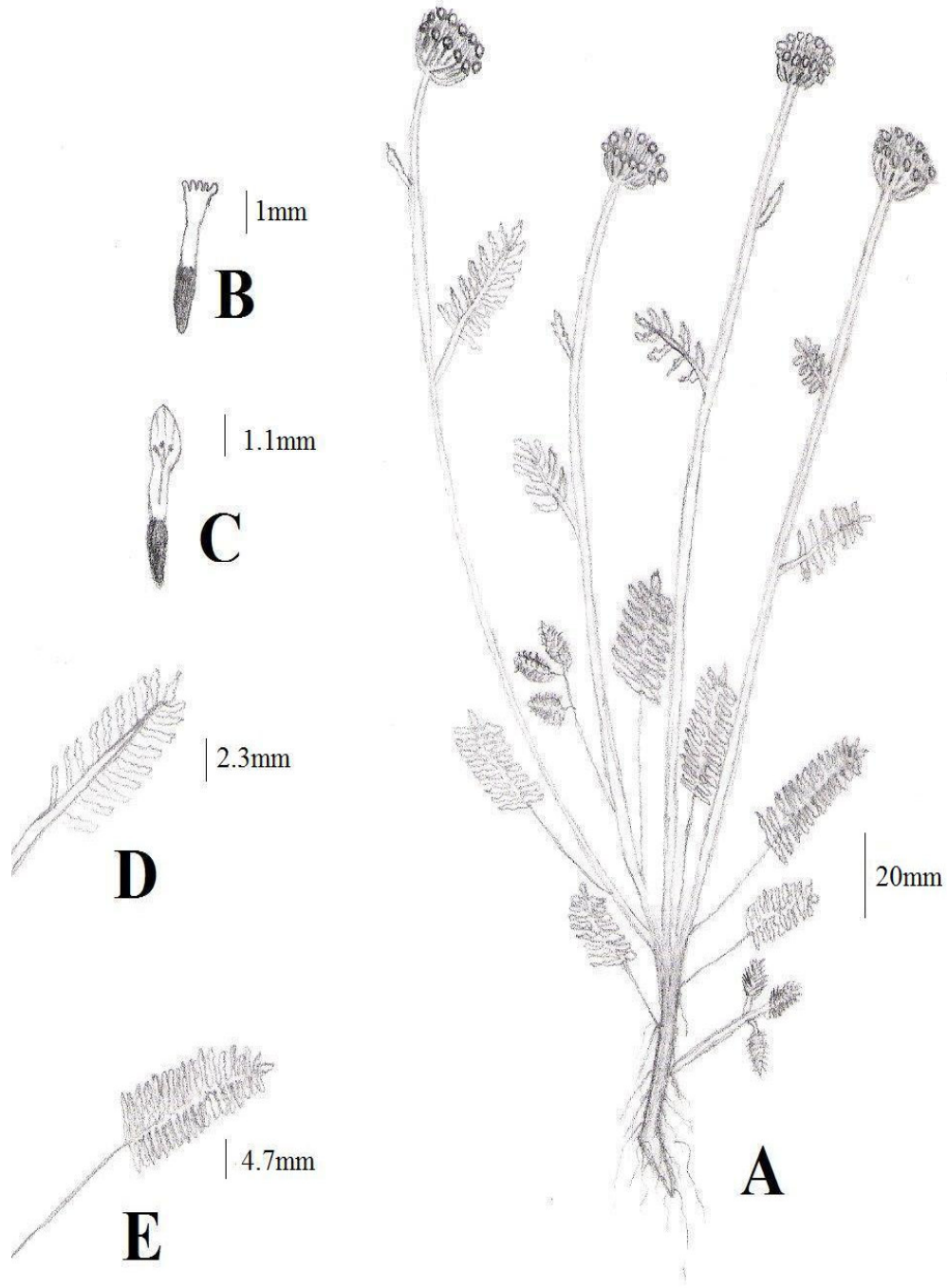
Şekil 15. *T. densum* subsp. *amani* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Dilsî çiçek (ligula), C. Tüpsü çiçek, D,E. Gövde yaprağı, F,G. Bazal yaprak

T. densum subsp. *sivasicum*'a ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen ve betimine eklenen karakterler, gövde boyu, internod boyu, bazal yaprakların uzunluğu, segment kenarı, segment tabanı, petiyol boyu, gövde yapraklarının şekli, segmentlerinin kenarı, segment tabanı, segment ucu, alt ve üst tüz tüy durumu petiyolünün boyu, çiçeklenme şekli, pedunkul uzunluğu, fillarilerin tabanı, alt ve üst yüz tüy durumu, tüpsü ve dilsî çiçeklerin uzunluğu gibi karakterler Tablo 2'ye eklenmiştir. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde B grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. flavovirens* subsp. *tamrutense*, *T. uniflorum* ve *T. chiliphyllum* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 2).

Bu taksonu, B grubundaki kendine yakın taksonlardan ve alt türlerden ayıran en önemli özellik, olgun dip yaprakların tam görünümlü, segmentlerin birbirine çok yaklaşmış, sık, beyaz keçe gibi tüylü olması ve yapraklarda en çok ilk segmentlerinin bitişik olması ve kapitülün tek olmasıdır.



Şekil 16. *Tanacetum densum* (Lab.) Schultz Bip., subsp. *sivasicum* Hub.-Mor. & Grierson Arazideki Görünümü



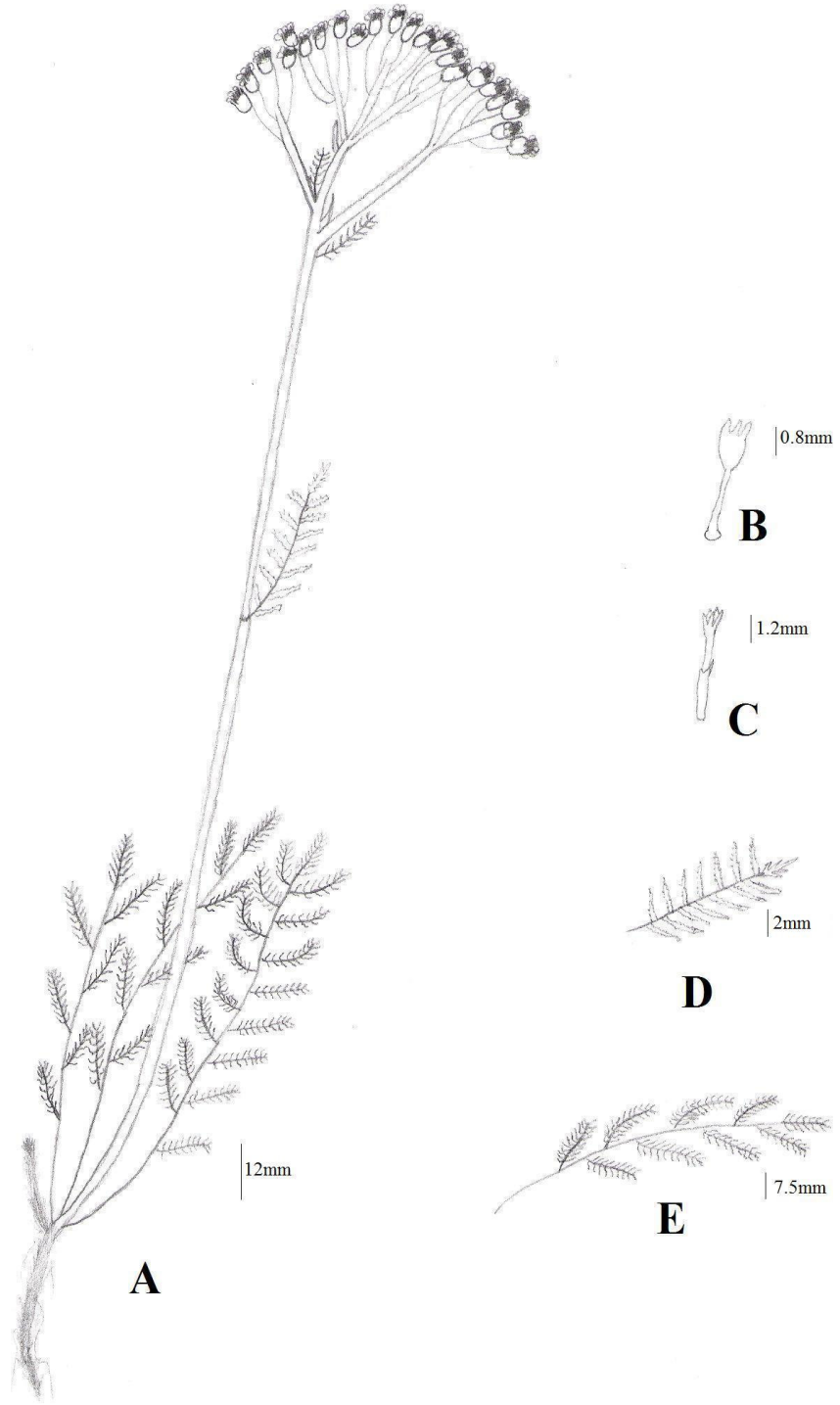
Şekil 17. *T. densum* subsp. *sivasicum* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Tüpsü çiçek, C. Dilsî çiçek (ligula), D. Gövde yaprağı, E. Bazal yaprak

T. chiliophyllum var. *chiliophyllum*'a ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen ve betimine eklenen karakterler, gövdenin şekli, boyu, dallanması, internod boyu, bazal yaprakların segmentlerinin tabanı, tüy durumu, gövde yapraklarının segment şekli, segment kenarı, segment tabanı, segment ucu, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyol uzunluğu, çiçeklenme şekli, pedunkul uzunluğu, fillarilerin tabanı, ucu, tüpsü ve dilsî çiçeklerinin uzunluğu şeklindeki karakterler belirlenerek Tablo 2'ye eklendi. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde B grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. uniflorum*, *T. cadmeum* ve *T. vulgare* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 2).

Bu taksonu, B grubundaki kendine en yakın taksonlardan ve varyetelerden ayıran en önemli özellik, bazal yaprakların sapla birlikte 8-15 cm, ikinci segmentlerin 0.5-1 mm genişliğinde, braktelerin soluk kahverengi kenarlı, kapitüllerin 5-12(-25) ve yaprakların (1-)2-3 cm genişlikte olmasıdır.



Şekil 18. *Tanacetum chiliophyllum* (Fish. & Mey.) Schultz Bip., var. *chiliophyllum* Arazideki Görünümü



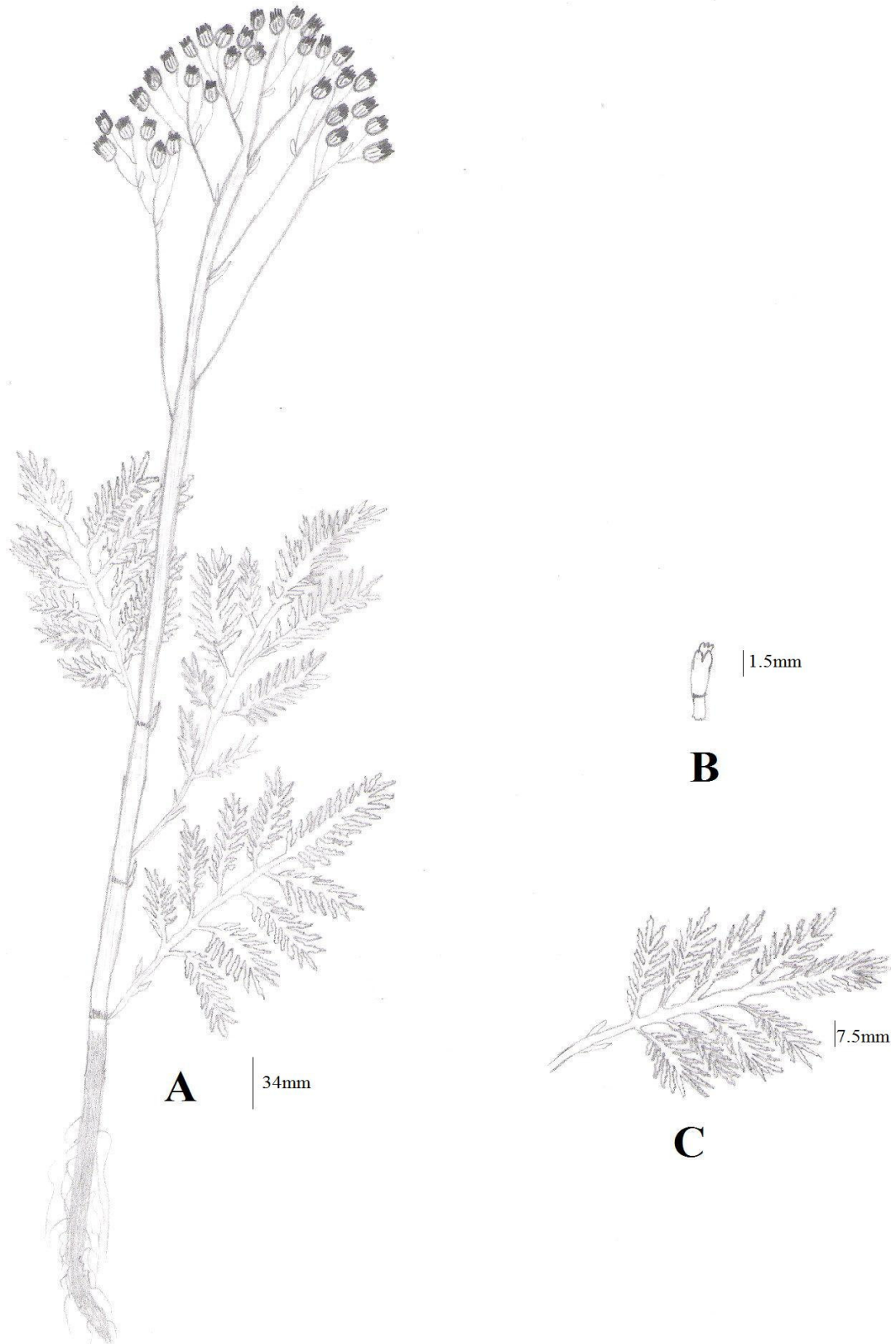
Şekil 19. *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Dilsı çiçek (ligula), C. Tüpsü çiçek, D. Gövde yaprağı, E. Bazal yaprak

T. vulgare'ye ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen ve betimine eklenen karakterler, gödenin şekli, boyu, dallanması, internod boyu, bazal yaprakların uzunluğu, şekli, segmentlerinin şekli, segment boyu, segment kenarı, segment ucu, segment tabanı, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyolünün uzunluğu, gövde yapraklarının segment kenarı, tabanı, ucu, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyolünün uzunluğu, çiçeklenmesinin şekli, pedunkul uzunluğu, fillarilerin tabanı, kenarı, alt ve üst yüz tüy durumu, tüpsü çiçeklerinin boyu şeklindeki karakterler belirlenerek Tablo 3'e eklendi. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde B grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. cadmeum*, *T. tabrisianum* ve *T. canescens* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 3).

Bu taksonu, B grubundaki kendine en yakın taksonlardan ayıran en önemli özellik, gövdenin 60 cm'den uzun olması, kapitüllerin geniş ve korimboz şeklinde olmasıdır.



Şekil 20. *Tanacetum vulgare* L. Arazideki Görünümü



Şekil 21. *T. vulgare* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Tüpsü çiçek, C. Bazal yaprak

T. argyrophyllum var. *argyrophyllum*'a ait örneğin Türkiye Florası [36]'nda belirtilmeyen ve betimine eklenen karakterler, gödenin şekli, boyu, dallanması, internod uzunluğu, bazal yaprakların segmentlerinin boyu, segment kenarı, segment tabanı, tüy durumu, gövde yapraklarının uzunluğu, segmentlerinin şekli, kenarı, tabanı, ucu, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyolünün uzunluğu, çiçeklenmesinin şekli, pedunkulunun uzunluğu, fillarilerin tabanı, alt ve üst yüzünün tüy durumu, tüpsü ve dilsî çiçeklerinin uzunluğu gibi karakterler tespit edilerek Tablo 3'de gösterilmiştir. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde B grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. canescens*, *T. aucheri* ve *T. abrotanifolium* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 3).

Bu taksonu, B grubundaki kendine en yakın taksonlardan ve varyetelerden ayıran en önemli özellik, yaprak loplarının oblong veya ovat, küt yada sivri, dip yapraklar petiyol dahil 15x2 cm'den küçük, involukrumun 3-4 mm oluşudur.



Şekil 22. *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch.) Tvel. var. *argyrophyllum* Arazideki Görünümü



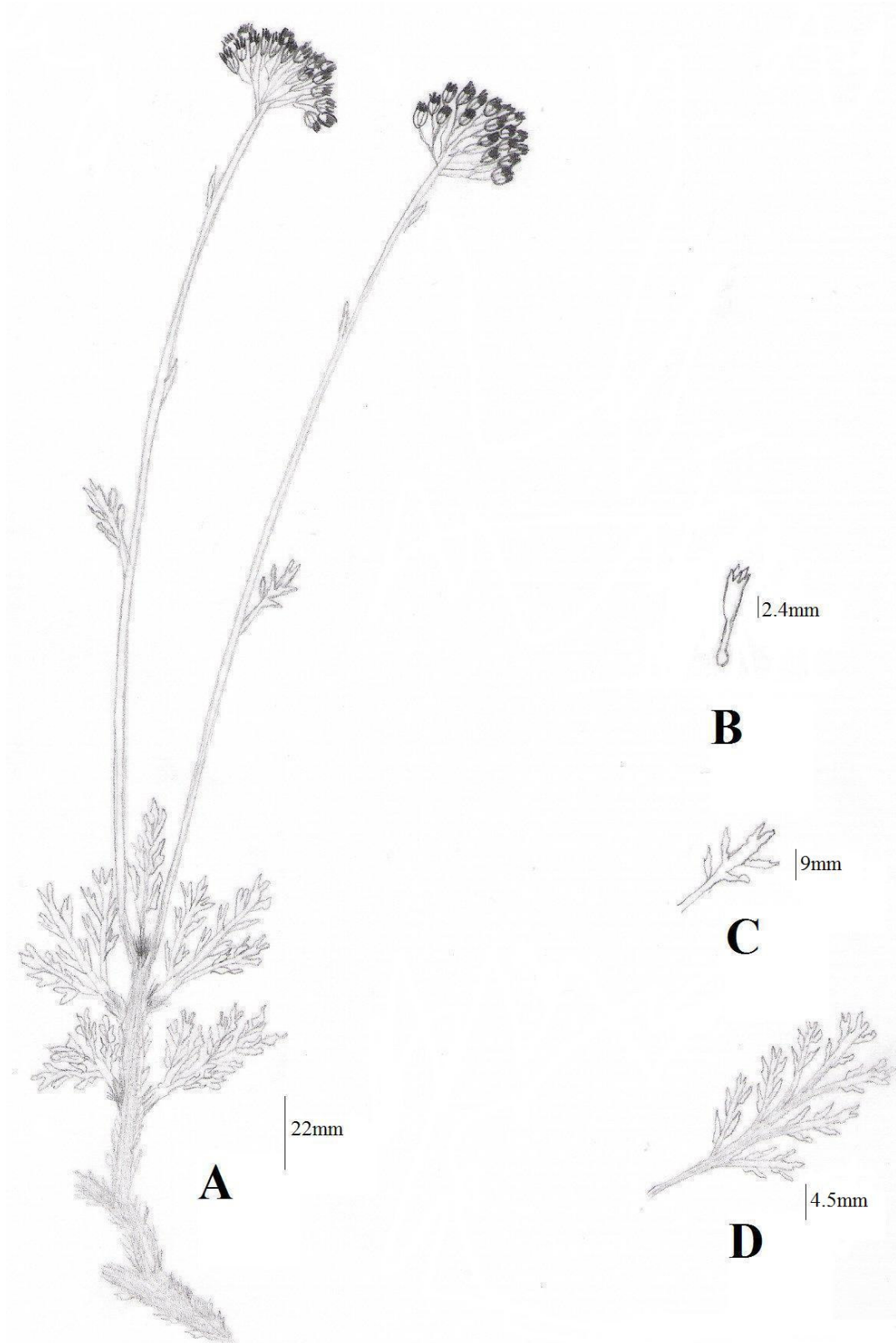
Şekil 23. *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Dilsli çiçek (ligula), C. Tüpsü çiçek, D,E. Gövde yaprağı, F. Bazal yaprak

T. argenteum subsp. *argenteum*'a ait örneğin Türkiye Florası [36]'ndaki diskripsiyonunda belirtilen karakterlere genel olarak benzerlik gösterdiği Tablo 3'den kolaylıkla anlaşılmaktadır. Bunun dışında, betimde olmayan ve bu çalışmada ilk defa belirlenen ve ölçülebilen karakterler, gövdenin boyu, dallanması, tüy durumu, internod boyu, bazal yaprakların segment boyu, segment kenarı, segment ucu, segment tabanı, alt ve üst yüz tüy durumu, gövde yapraklarının uzunluğu, segmentlerinin şekli, kenarı, tabanı, ucu, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyolünün uzunluğu, pedunkul uzunluğu, fillarilerin uzunluğu, tabanı, ucu, alt ve üst yüz tüy durumu, tüpsü ve dilsî çiçeklerin uzunluğu şeklindeki karakterler belirlenerek Tablo 3'e eklendi. İncelenen bu bitki taksonunun cins içerisinde C grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. balsamita*, *T. depauperatum* ve *T. haradjani* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 3).

Bu taksonu C grubundaki kendine en yakın olan taksonlardan ve alt türlerden ayıran özellikleri, yapraklarının gri-beyaz, sık tüylü oluşu, bitki boyunun 15-30 cm arasında olması ve yaprakların derin 5-7 kuneat loplu, segmentlerinin tam veya uç kısımlarının üç loplu olmasıdır.



Şekil 24. *Tanacetum argenteum* (Lam.) Willd. subsp. *argenteum* Arazideki Görünümü



Şekil 25. *T. argenteum* subsp. *argenteum* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Tüpsü çiçek, C. Gövde yaprağı, D. Bazal yaprak

T. argenteum subsp. *canum* var. *canum*'a ait örneğin Türkiye Florası [36]'ndaki diskripsiyonunda belirtilen karakterlere genel olarak benzerlik gösterdiği Tablo 3'den kolaylıkla anlaşılmaktadır. Bunun dışında, betimde olmayan ve bu çalışmada ilk defa belirlenen ve ölçülebilen karakterler, gödenin şekli, boyu, dallanması ve internod boyu, bazal yaprakların segmentlerinin boyu, segment kenarı, segment ucu, segment tabanı, alt ve üst yüz tüy durumu ve petiyolünün boyu, gövde yapraklarının uzunluğu, segmentlerinin şekli, kenarı, tabanı, ucu, alt ve üst yüz tüy durumu ve petiyolünün uzunluğu, pedunkul uzunluğu, tüpsü çiçeklerinin uzunluğu şeklindeki karakterler belirlenerek Tablo 3'e eklendi. İncelenen bu bitki türünün cins içerisinde C grubuna giren ve ülkemizde doğal yayılış gösteren *T. balsamita*, *T. depauperatum* ve *T. haradjani* taksonlarına göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür [36] (Tablo 3).

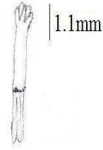
Bu taksonu C grubundaki kendine en yakın olan taksonlardan alt tür ve varyetelerden ayıran özellikleri, yapraklarının gri-beyaz, sık tüylü oluşu, bitki boyunun 15-30 cm arasında olması ve yapraklarının pinnat bölmeli, 5-9(-11); her birinin 3-7 tam veya üç loplu olması ve ana köklerin uzun dallı, seyrek, çiçekli gövdenin 15-30 cm uzunluğunda, 10-30 kapitüllü olmasıdır.



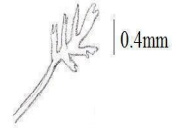
Şekil 26. *Tanacetum argenteum* (Lam.) Willd. subsp. *canum* (C.Koch) Grierson var. *canum* Arazideki Görünümü



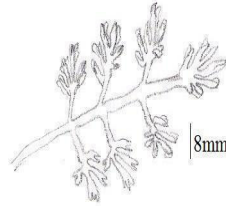
A



B



C



D

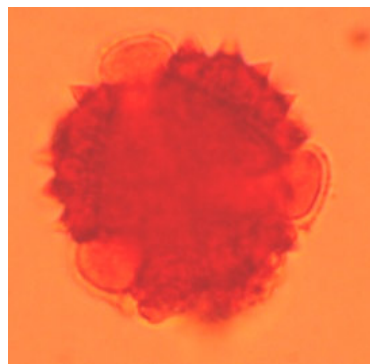
Şekil 27. *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum* Karakter Çizimi A. Genel görünüşü, B. Tüpsü çiçek, C. Gövde yaprağı, D. Bazal yaprak

3.2. Palinolojik Bulgular

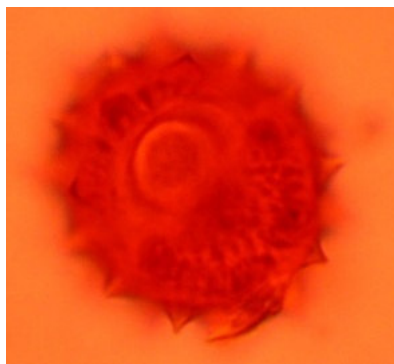
Çalışılan *Tanacetum* L. taksonlarının polen karakterleri ışık mikroskopunda belirlenerek, palinolojik analizler Wodehouse metoduna göre yapıldı [88]. Boyanan polenlere ait ekvatorial ve polar pozisyonda x1000 objektif büyütmesinde fotoğraflar çekildi ve şekil 28’de gösterildi. Bu polenlere ait polen şekli, polar görünüşte Amb çapı, ekvatorial görünüşte, kolpus uzunluğu, kolpus eni, ekvatorial polenin eni ve boyu, porun çapı gibi karakterler belirlenerek taksonlar arasında palinolojik özellikler bakımından benzerlik ve farklılıklar belirlendi. İncelenen taksonlar ve bunlara ait elde edilen palinolojik değerler Tablo 4’de verilmiştir. Çalışılan bütün *Tanacetum* L. taksonlarının polen tiplerinin prolate spheroidal olduğu, onemantasyounun echinate olduğu ve apertür şekillerinin ise tricolporat olduğu tespit edildi.

Tablo. 4. Çalışılan *Tanacetum* L. Taksonlarının Polen Karakterleri

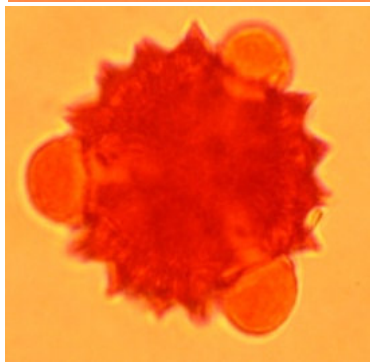
Taksonlar	Apertür Tipi	Ekvatorial En	Ekvatorial Boy	Polen Şekli	Amb Çapı	Kolpus Eni	Kolpus Boyu	Por Çapı
<i>T. heterotomum</i>	Tricolporat	25,36±2,6936	26,82±2,3620	Prolate spherodial	30,84±1,31	4,6±1,0730	17,14±1,5520	3,54±1,3262
<i>T. mucroniferum</i>	Tricolporat	25,16±4,0222	27,98±2,2268	Prolate spherodial	29,7±1,24	5,74±1,0063	15,72±1,1256	4,7±0,8864
<i>T. cappadocicum</i>	Tricolporat	28,76±1,6850	29,56±1,1808	Prolate spherodial	30,98±1,33	5,62±1,0079	16,9±1,2610	5,08±0,8999
<i>T. eginense</i>	Tricolporat	30,02±1,1337	30,7±1,2817	Prolate spherodial	30,54±1,64	5,94±0,9564	15,18±1,2070	5,34±0,9172
<i>T. nitens</i>	Tricolporat	30,12±2,6002	31,86±2,4909	Prolate spherodial	30,82 ±3,71	8,52±2,0126	19,98±2,3946	7±1,4983
<i>T. densum</i> subsp. <i>amani</i>	Tricolporat	27,78±2,0433	28,94±2,1515	Prolate spherodial	31,16±2,4525	6,24±1,3024	15,72±1,1256	5,66±1,1713
<i>T. densum</i> subsp. <i>sivasicum</i>	Tricolporat	28,90±1,9821	30,34±1,2554	Prolate spherodial	29,14±1,1954	5,74±0,9216	15,42±1,8080	5,12±0,7461
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i>	Tricolporat	34,78±2,4184	36,26±2,3107	Prolate spherodial	32,8±3,29	7,12±0,9613	20,08±2,4730	6,36±0,9848
<i>T. chiliophyllum</i> var. <i>chiliophyllum</i>	Tricolporat	29,46±2,1591	30,08±1,8718	Prolate spherodial	21,24±2,19	6,06±0,8901	19,92±2,4482	5,4±0,8806
<i>T. vulgare</i>	Tricolporat	26,8±1,4428	27,4±1,6660	Prolate spherodial	28,74±1,6011	4,66±0,9172	15,94±1,6340	4,16±0,7384
<i>T. agyrophyllum</i> var. <i>agyrophyllum</i>	Tricolporat	30,36±1,4813	31,4±1,4142	Prolate spherodial	33,52±1,8432	6,56±1,3874	19,34±2,2371	5,74±1,0654
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i>	Tricolporat	29,08±1,2591	29,88±1,4658		31,02±1,6474	6,2±0,9897	16,96±1,5381	5,44±0,9510



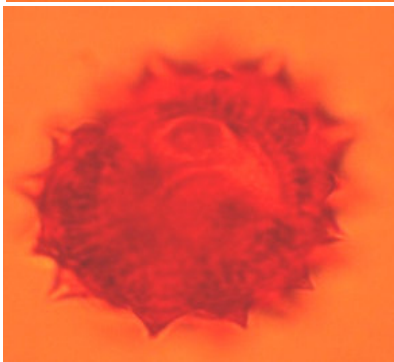
A1



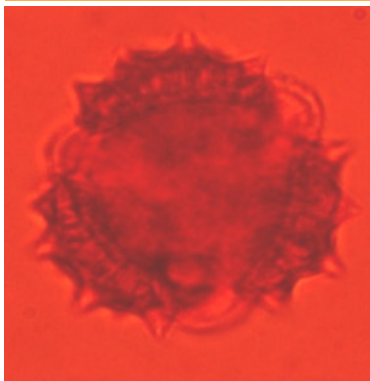
A2



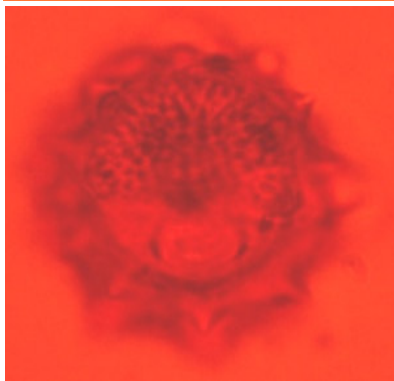
B1



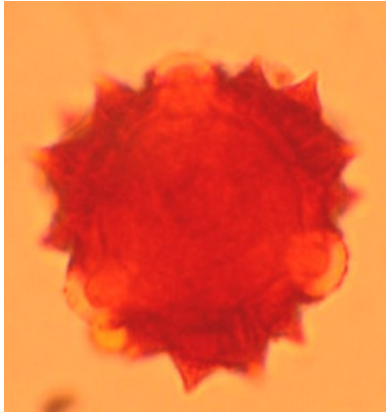
B2



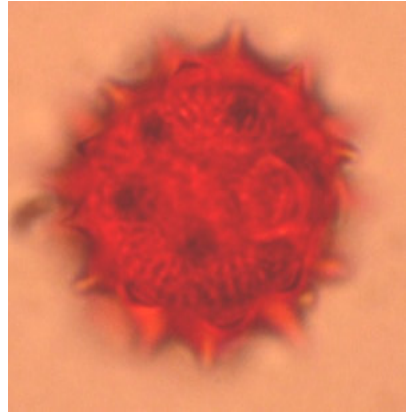
C1



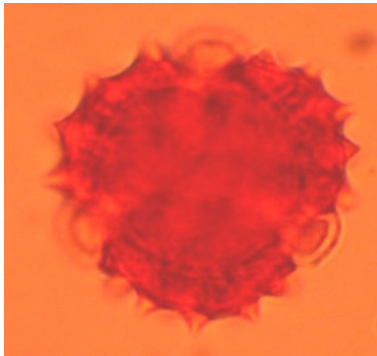
C2



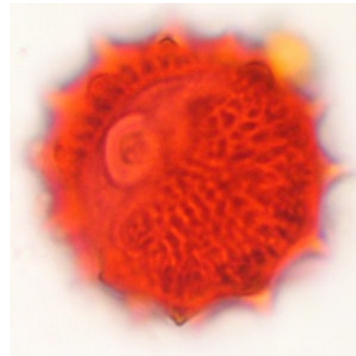
D1



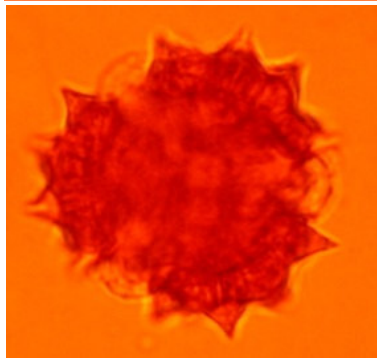
D2



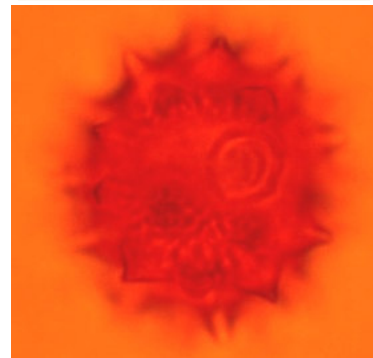
E1



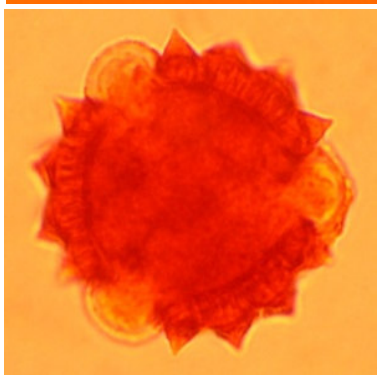
E2



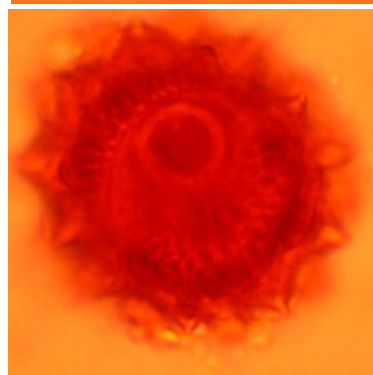
F1



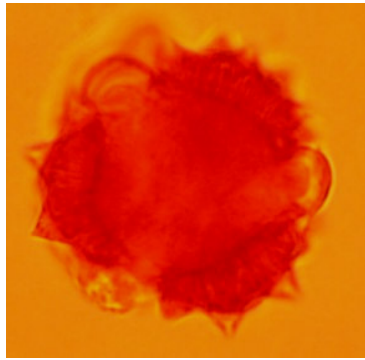
F2



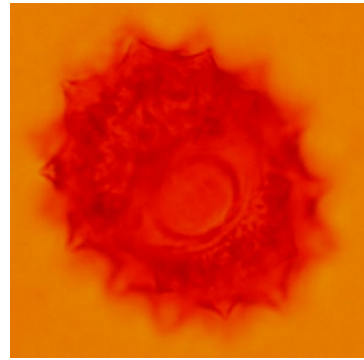
G1



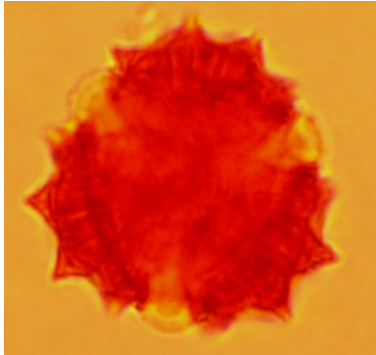
G2



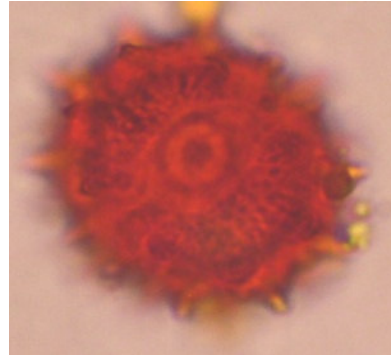
H1



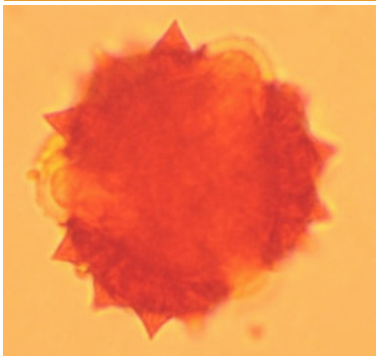
H2



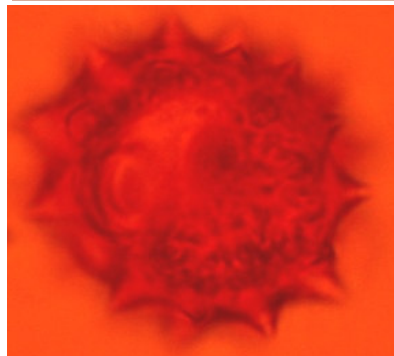
I1



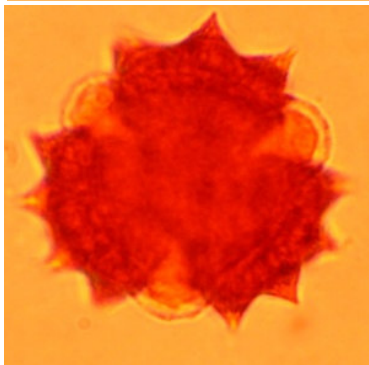
I2



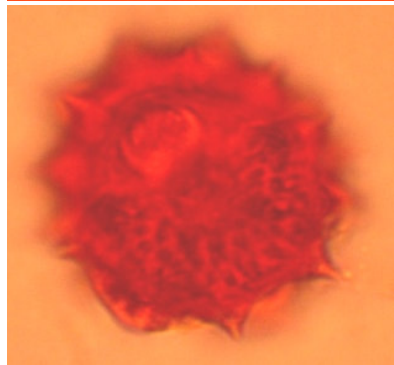
J1



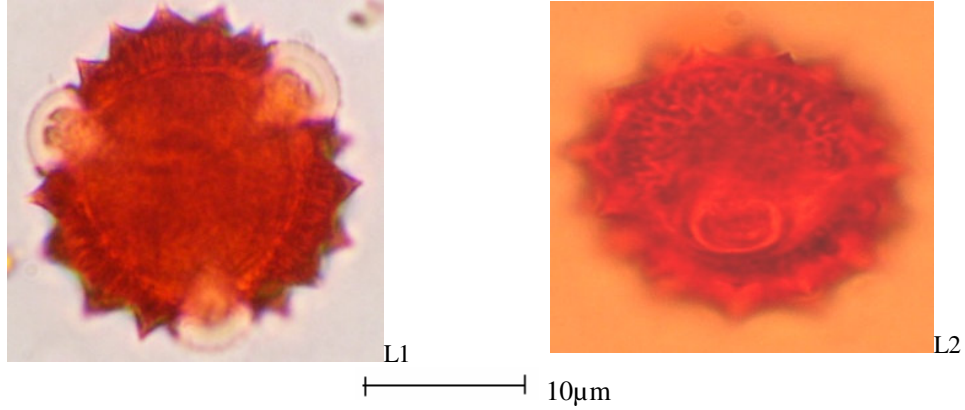
J2



K1



K2



Şekil 28. *Tanacetum* L. Taksonu Polenlerinin Işık Mikroskopunda Çekilen Fotoğrafları: A1. *T. heterotomum* (P), A2. (E), B1. *T. mucroniferum* (P), B2. (E), C1. *T. cappadocicum* (P), C2. (E), D1. *T. eginense* (P), D2. (E), E1. *T. densum* subsp. *amani* (P), E2. (E), F1. *T. densum* subsp. *sivasicum* (P), F2. (E), G1. *T. argenteum* subsp. *argenteum* (P), G2. (E), H1. *T. nitens* (P), H2. (E), I1. *T. vulgare* (P), I2. (E), J1. *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* (P), J2. (E), K1. *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum* (P), K2. (E), L1. *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* (P), L2. (E).

3.3. Kimyasal Bulgular

Elazığ ve çevre illerinden toplanan *Tanacetum* L. bitkilerinin çiçekli örneklerinden su distilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 5-7’de verilmektedir. Bitki örneklerine ait uçucu yağ verimleri aşağıdaki gibidir.

Çalışılan bitkilerden sırasıyla; *Tanacetum densum* subsp. *sivasicum*, 0.4 ml; *Tanacetum densum* subsp. *amani*, 0.5 ml; *Tanacetum cappadocicum*, 0.7 ml; *Tanacetum mucroniferum*, 0.4 ml; *Tanacetum heterotomum*, 0.6 ml; *Tanacetum eginense*, 0.9 ml; *Tanacetum nitens*, 0.4 ml; *Tanacetum argenteum* subsp. *argenteum*, 0.7 ml; *Tanacetum argenteum* subsp. *canum* var. *canum*, 0.4 ml; *Tanacetum vulgare*, 0.5 ml; *Tanacetum chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, 0.4 ml; *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, 1.7 ml uçucu yağ elde edildi.

T. heterotomum’dan elde edilen uçucu yağda toplam 34 bileşen tanımlandı ve bunlar da toplam yağın %89.02’ini oluşturdu. Bu analizde, Borneol’ün (%15.23) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, 1,8-sineol (%12.90), Endobornilasetat (%7.81), β -pinen (%6.99), Asetofenon (%6.07), Perilla akol (%6.07) ve α -pinen (%5.48)’in takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %60.55’ini oluşturduğu görüldü.

T. mucroniferum’dan elde edilen uçucu yağda toplam 46 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %87.43’ünü oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, 1,8-sineol’ün (%24.03) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, 3-sikloheksan-1-ol (%4.02), α -terpineol (%3.91), *Trans*-verbenol (%3.87), Oplopenon (%3.45), Karyofillen oksit (%3.44), α -longipinen (%3.18) ve *Trans*-krizantenol (%3.10)’un takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %49’unu oluşturduğu saptandı.

T. cappadocicum'den elde edilen uçucu yağda toplam 44 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %89.64'ünü oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, α -pinen'in (%34.80) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, 1,8-sineol (%14.36), Santolinatrien (%9.09), Karyofillen oksit (%2.30) ve Borneol'ün (%2.13) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %62.41'ini oluşturduğu belirlendi.

T. eginense'den elde edilen uçucu yağda toplam 44 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %88.43'ünü oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, α -pinen'in (%38.66) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, Santolinatrien (%13.88), 1,8-sineol (%5.61), β -pinen (%3.53), *Epi*-bisikloseskuifellandren (%2.31) ve α -kadinol'ün (%2.10) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %66.09'unu oluşturduğu görüldü.

T. nitens'den elde edilen uçucu yağda toplam 42 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %87.97'ünü oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, 1,8-sineol'ün (%27.57) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, α -pinen (%4.62), Spatulenol (%4.14) ve *Trans*-pinokarveol'ün (%4.13) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %40.46'ını oluşturduğu saptandı.

T. densum subsp. *amani*'den elde edilen uçucu yağda toplam 46 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %93.36'ını oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, Borneol'ün (%16.58) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, 1,8-sineol (%13.32), Bisiklo(2,2,1)heptan-2-ol (%9.14), β -pinen (%7.89), Alloosimen (%7.17), α -pinen (%6.23) ve Kamfor'un (%5.03) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %65.36'ını oluşturduğu belirlendi.

T. densum subsp. *sivasicum*'den elde edilen uçucu yağda toplam 39 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %85.90'ını oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, İntermedeol'ün (%18.97) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, Borneol (%12.82), 1,8-sineol (%8.55) ve *Epi*-bisikloseskuifellandren'in (%5.20) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %45.54'ünü oluşturduğu görüldü.

T. chiliophyllum var. *chiliophyllum*'den elde edilen uçucu yağda toplam 34 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %85.69'unu oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, Kamfor'un (%32.66) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, 1,8-sineol (%19.20), Kamfen (%12.79) ve Borneol (%4.11) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %68.76'ını oluşturduğu belirlendi.

T. vulgare'den elde edilen uçucu yağda toplam 39 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %87.10'unu oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, Krizantenon'un (%18.69) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, Kopaen (%16.47), β -tuyon (%6.60), 1,8-sineol (%6.34), Bütanoik asit (%5.78), Dehidroaromadendren (%4.89) ve β -selinen'in (%4) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %62.77'ini oluşturduğu görüldü.

T. argyrophyllum var. *argyrophyllum*'dan elde edilen uçucu yağda toplam 33 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %90.30'unu oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, *Cis*-krizantenol'ün (%41.79) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, 1,8-sineol (%18.15), Kamfen (%7.77), Borneol (%4.82) ve 3-sikloheksan-1-ol'ün (%3.08) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %75.61'ini oluşturduğu saptandı.

T. argenteum subsp. *argenteum*'dan elde edilen uçucu yağda toplam 48 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %83.10'unu oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, Kamfen'in (%28.86) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, α -pinen (%9.82), 1,8-sineol (%6.82), Kadina-1,4-dien (%4.52), Krizantenon (%3.83) ve β -pinen'in (%3.16) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %57.01'ini oluşturduğu saptandı.

T. argenteum subsp. *canum* var. *canum*'dan elde edilen uçucu yağda toplam 48 bileşen analiz edildi ve bunlarında toplam yağın %83.83'ünü oluşturduğu belirlendi. Bu analizde, 1,8-sineol'ün (%9.39) en yüksek miktarda olduğu ve bunu da sırasıyla, δ -kadinen (%7.33), α -pinen (%6.75), Naftalen (%4.49), β -bisabolen (%4.21) ve Muurrolen'in (%4.16) takip ettiği ve bu ana bileşenlerinde toplam yağın %36.33'ünü oluşturduğu belirlendi.

Bitkilere ait uçucu yağların GC-MS analizleri ile ortaya çıkan sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 29-40'da verildi. Bitkiye ait analiz sonuçları ise Tablo 5-7'de gösterildi.

Şekil 29. *Tanacetum heterotomum* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 30. *Tanacetum mucroniferum* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 31. *Tanacetum cappadocicum* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 32. *Tanacetum eginense* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 33. *Tanacetum nitens* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 34. *Tanacetum densum* subsp. *amani* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 35. *Tanacetum densum* subsp. *sivasicum* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 36. *Tanacetum chiliophyllum* var. *chiliophyllum* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 37. *Tanacetum vulgare* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 38. *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 39. *Tanacetum argenteum* subsp. *argenteum* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Şekil 40. *Tanacetum argenteum* subsp. *canum* var. *canum* Uçucu Yağının GC Kromatogramı.

Tablo 5. *T. heterotomum*, *T. mucroniferum*, *T. cappadocicum* ve *T. eginense*'in Uçucu Yağlarının GC-MS Analizleri ve Yüzde Oranları.

	Bileşenler	RRI	<i>T.</i> <i>heterotomum</i> % Oran	<i>T.</i> <i>mucroniferum</i> % Oran	<i>T.</i> <i>cappadocicum</i> % Oran	<i>T.</i> <i>eginense</i> % Oran
1	Santolinatrien	998			9,09	13.88
2	α -pinen	1022	5.48	2.84	34.80	38.66
3	α -fenken	1033	--	--	0,24	--
4	Kamfen	1034	1.37	0.18	0.43	0.23
5	Sabinen	1052	--	0.24	2.69	0.92
6	β -pinen	1056	6.99	2.16	2,08	3.53
7	α -terpinen	1085	--	0.60	0,30	--
8	Benzen,1-metil-2	1091	1.00	2.90	1,34	0,33
9	Limonen	1095	--	0.72	1,36	0,51
10	1,8-sineol	1098	12.90	24.03	14.36	5.61
11	γ -terpinen	1117	0.22	1.22	0.51	0.17
12	<i>Trans</i> -sabinenhidrat	1126	0.66	2.49	--	0.28
13	α -terpinolen	1137	--	0.43	0.76	--
14	Fenkoleikaldehit	1140	--	0.31	0.12	0.13
15	Siklopentadien	1145	--	0.17	--	--
16	Linalool L	1147				1.96
17	<i>Cis</i> -sabinenhidrat	1149	0.85	1.64	0.54	--
18	Tuyon	1158	--	1.03	1.18	--
19	<i>Trans</i> -krizantenol	1160	--	3.10	--	--
20	α -kamfolenaldehit	1167	0.76	1.52	0.85	0.86
21	4-asetil-1-metilsikloheksan	1170	1.52	--	0.43	0.43
22	<i>Trans</i> -pinokarveol	1178	3.07	2.88	1.46	1.55
23	<i>Trans</i> -verbenol	1181	3.80	3.87	1.73	1.53
24	Kamfor	1182	--	1.29	--	--
25	<i>Cis</i> -krizantemol	1187	0.94	--	--	--
26	Pinokarvon	1192	1.63	2.40	0.84	1.05
27	Borneol	1200	15.23	--	2.13	0.48
28	3-sikloheksan-1-ol	1205	0.85	4.02	0.99	0.32
29	1-metiladamantan	1210	--	0.38	--	--
30	α -terpineol	1216	2.70	3.91	0.98	1.41

31	Krizantenon	1223	--	0.49	--	0.23
32	<i>Trans</i> -karveol	1231	0.50	0.54	0.21	0.24
33	Krizantenilasetat	1238	--	2.07	--	--
34	2-sikloheksan-1-on	1248	--	0.35	--	--
35	Asetofenon	1274	6.07	--	--	--
36	Endobornilasetat	1282	7.81	0.23	--	--
37	Timol	1289	--	0.5	--	--
38	Perilla alkol	1296	6.07	--	--	--
39	Dekadienal	1312	0.13	--	--	--
40	Mirtenilasetat	1316	0.12	--	--	--
41	α -terpinolen	1337	--	--	0.17	0.34
42	α -kopaen	1360	--	0.12	0.08	0.28
43	β -borbonen	1366	--	--	0.36	0.24
44	<i>Cis</i> -jasmon	1372	--	--	0.53	0.17
45	<i>Cis</i> -sineron	1376	1.10	--	--	--
46	<i>Trans</i> -karyofillen	1393	--	--	0.80	0.27
47	β -kubeben	1400	--	--	0.08	--
48	<i>Trans</i> - β -farnesen	1415	--	--	0.08	--
49	α -humulen	1418	--	--	0.14	--
50	Aromadendren	1421	--	0.48	--	--
51	α -amorfen	1431	--	--	0.13	0.23
52	γ -curcumen	1432	--	--	--	0.22
53	β -lonon	1433	--	0.21	0.10	--
54	Germakren D	1435	0.49	--	0.88	0.60
55	δ -kubeben	1445	--	0.71	0.31	0.72
56	Naftalen	1456	--	--	0.16	0.78
57	δ -kadinen	1459	--	1.53	0.61	1.13
58	Spatulenol	1495	1.42	2.68	1.12	1.57
59	Karyofillen oksit	1498	1.52	3.44	2.30	0.76
60	Salvial-4(14)-en-1-on	1504	0.49	--	--	--
61	Oploponon	1510	--	3.45	--	--
62	<i>Epi</i> -bisikloeskuifellandren	1532	--	--	--	2.31
63	α -kadinol	1539	--	--	0.98	2.10
64	α -longipinen	1550	--	3.18	--	--
65	β -bisabolen	1555	--	--	1.32	1.46
66	Dehidroaromadendren	1558	0.74	1.03	--	--
67	γ -kadinen	1560	--	--	--	0.50
68	Farnesen	1575	--	--	--	0.17
69	Valerenol	1600				0.15
70	β -kostol	1624	--	0.53	--	--
71	2-pentadekanon	1631	--	--	0.04	0.04
72	Zizanol	1637	--	1.13	--	--
73	Siklotetradekan	1650	0.38	--	0.03	0.07
74	Hekzadekanoik asit	1693	1.61	0.42	--	--
75	Karen	1752	0.08	--	--	--
76	Neofitadien	1794	--	0.06	--	--
77	<i>Cis</i> -kalamen	1799	--	0.06	--	--
78	Etil linoleolat	1811	0.39	--	--	--
79	Trikosan	1903	0.13	0.04	--	0.01
Toplam			89.02	87.43	89.64	88.43

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Tablo 6. *T. nitens*, *T. densum* subsp. *amani*, *T. densum* subsp. *sivasicum* ve *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un Uçucu Yağlarının GC-MS Analizleri ve Yüzde Oranları.

	Bileşenler	RRI	<i>T. nitens</i> % Oran	<i>T. densum</i> subsp. <i>amani</i> % Oran	<i>T. densum</i> subsp. <i>sivasicum</i> % Oran	<i>T. chiliophyllum</i> var. <i>chiliophyllum</i> % Oran
1	Santolinatrien	998	0.38	--	--	
2	Trisiklen	1014	--	--	--	0.62
3	α -pinen	1022	4.62	6.23	0.54	0.53
4	Kamfen	1034	0.18	1.64	1.05	12.79
5	Sabinen	1052	0.25	--	--	0.31
6	β -pinen	1056	1.18	7.89	0.22	0.41
7	Propanoik asit	1082	--	--	--	0.25
8	α -terpinen	1085	0.54	--	--	0.50
9	Benzen, 1-metil-2	1091	2.75	1.21	0.56	--
10	Limonen	1095	0.71	--	--	--
11	1,8-sineol	1098	27.57	13.32	8.55	19.20
12	γ -terpinen	1117	1.14	0.27	0.10	0.92
13	<i>Trans</i> -sabinenhidrat	1126	2.36	0.81	0.16	0.32
14	α -terpinolen	1137	0.41	--	--	0.23
15	Fenkoleikaldehit	1140	0.26	0.13	--	--
16	<i>Cis</i> -sabinenhidrat	1149	2.33	1.05	0.17	--
17	β -tujon	1153	0.88	--	--	--
18	<i>Trans</i> -krizantenol	1160	1.91	--	--	--
19	Krizantenon	1164	--	--	--	0.55
20	α -kamfolenaldehit	1167	--	1.08	--	--
21	4-asetil-1-metilsikloheksan	1170	--	1.85	0.93	--
22	Nopinon	1176	--	0.36	--	--
23	<i>Trans</i> -pinokarveol	1178	4.13	2.53	--	--
24	<i>Trans</i> -verbenol	1181	3.34	--	4.87	--
25	Kamfor	1182	1.56	5.03	--	32.66
26	<i>Trans</i> -krizantenol	1189	--	1.26	--	--
27	Pinokarvon	1192	2.33	1.99	0.28	--
28	Borneol	1200	1.38	16.58	12.82	4.11

29	3-sikloheksan-1-ol	1205	3.81	1.43	0.60	2.93
30	α -terpineol	1216	3.68	--	0.34	--
31	Mirtenol	1217	--	3.29	--	--
32	2-sikloheksan-1-ol	1224	--	--	--	0.33
33	Etanon	1227	--	--	--	0.21
34	<i>Trans</i> -karveol	1231	0.46	0.63	0.11	0.11
35	Propanoik asit	1237	--	0.23	--	--
36	Krizantenilasetat	1238	0.94	--	--	--
37	<i>Cis</i> -karveol	1241	--	--	--	0.21
38	Siklopentan	1243	--	0.18	--	--
39	2-sikloheksan-1-on	1249	0.28	--	--	--
40	<i>Trans</i> -geraniol	1253	--	--	0.13	0.14
41	Alloosimen	1276	--	7.17	--	--
42	Endobornilasetat	1282	0.35	--	4.26	2.48
43	Bisiklo(2,2,1)heptan-2-ol	1284	--	9.14	--	--
44	Timol	1289	--	0.37	--	--
45	Pregeijeren	1292	0.99	--	--	--
46	Perilla alkol	1296	--	0.45	--	--
47	Propanoik asit	1337	--	0.14	--	0.22
48	α -kopaen	1360	0.23	--	0.56	--
49	<i>Cis</i> -sineron	1376	--	1.42	--	--
50	<i>Trans</i> -karyofillen	1393	--	--	0.13	0.18
51	Perilla asetat	1402	--	0.09	--	--
52	Nerilaseton	1412	--	0.10	--	--
53	<i>Trans</i> - β -farnesen	1415	0.47	--	--	--
54	<i>Trans</i> -osimen	1418	0.33	--	--	--
55	Aromadendren	1421	0.41	--	--	--
56	γ -dekalakton	1424	--	0.15	--	--
57	Germakren D	1435	0.72	--	--	0.11
58	β -selinen	1441	--	--	--	0.26
59	δ -kubeben	1445	1.55	--	0.74	0.17
60	β -bisabolen	1452	0.30	--	--	--
61	Naftalen	1456	--	0.10	0.49	--
62	α -kubeben	1457	0.98	--	--	--
63	Spatulenol	1495	4.14	0.30	1.87	2.90
64	Karyofillen oksit	1498	3.23	1.03	3.95	0.68
65	Oplopenon	1510	3.01	--	1.85	--
66	Veridiflorol	1514	--	--	1.11	--
67	Muurrolen	1523	--	0.39	3.28	--
68	Kadina-1,4-dien	1529	--	--	1.23	--
69	<i>Epi</i> -bisikloeskuifellandren	1532	--	0.57	5.20	--
70	Kopaen	1534	--	--	1.41	--
71	α -kadinol	1539	--	0.36	3.41	0.54
72	Intermedeol	1545	--	--	18.97	--
73	Naftalenon	1550	--	0.62	--	--
74	β -bisabolen	1555	--	--	0.87	--
75	Dehidroaromadendren	1558	--	--	1.02	--
76	Tetradekanal	1569	--	0.11	--	--
77	Azulen	1578	--	--	1.98	--
78	Valerenol	1600	--	0.09	--	--
79	β -kostol	1624	--	--	0.61	--
80	2-pentadekanon	1631	0.56	--	0.29	0.17
81	Siklotetradekan	1650	--	0.50	--	--
82	2-heptadekanon	1660	--	0.06	--	--
83	Hekzadekanoik asit	1693	0.74	--	0.35	0.33

84	Kauren	1752	--	0.09	--	--
85	Fitol	1794	0.58	--	0.11	0.10
86	Oktadekanal	1864	--	--	--	0.04
87	Trikosan	1903	--	0.05	--	0.08
88	Eikosan	1941	--	0.12	0.78	--
Toplam			87.97	93.36	85.90	85.69

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Tablo 7. *T. vulgare*, *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*'un Uçucu Yalarının GC-MS Analizleri ve Yüzde Oranları.

Bileşenler		RRI	<i>T. vulgare</i> % Oran	<i>T.</i> <i>argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> % Oran	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> % Oran	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i> % Oran
1	Santolinatrien	998	--	--	8.82	--
2	Trisiklen	1014	--	0.37	--	--
3	Tujen	1016	--	--	--	0.15
4	α -pinen	1022	2.72	0.71	27.86	6.75
5	Kamfen	1034	0.20	7.77	0.40	0.26
6	Sabinen	1052	0.13	--	0.61	0.57
7	β -pinen	1056	0.10	0.31	3.16	0.40
8	1,3-siklopentadien	1065	0.72	--	--	--
9	Benzen	1068	0.64	--	--	--
10	Propanoik asit	1082	--	--	--	--
11	α -terpinen	1085	--	0.35	--	0.39
12	Benzen,1-metil-2	1091	3.47	1.88	0.85	0.59
13	Limonen	1095	0.30	--	0.42	0.20
14	1,8-sineol	1098	6.34	18.15	5.82	9.39
15	γ -terpinen	1117	0.35	0.53	0.20	0.82
16	<i>Trans</i> -sabinenhidrat	1126	--	--	0.29	0.19
17	α -terpinolen	1137	--	0.20	--	0.21
18	<i>Cis</i> -verbenol	1138	--	--	0.20	--
19	Fenkolenikaldehit	1140	--	--	0.12	--
20	Linalool L	1147	--	0.34	--	0.12
21	<i>Cis</i> -sabinenhidrat	1149	6.60	--	2.66	--
22	Nonanal	1151	--	--	--	0.30
23	β -tuyon	1153	2.15	--	0.43	--
24	Krizantenon	1165	18.69	--	3.83	--
25	α -kamfolenaldehit	1167	--	--	0.65	--
26	4-asetil-1-metilsikloheksan	1170	--	--	0.53	--
27	<i>Trans</i> -pinokarveol	1178	0.54	--	1.40	0.26
28	<i>Trans</i> -verbenol	1181	--	--	1.52	0.19

29	Kamfor	1182	--	41.79	--	--
30	3-sikloheksan-1-metanol	1185	--	--	--	0.13
31	Pinokarvon	1192	--	--	0.99	0.08
32	<i>Cis</i> -krizantemol	1195	--	4.82	0.34	--
33	Borneol	1200	--	1.72	2.68	2.79
34	3-sikloheksan-1-ol	1205	0.53	3.08	0.42	0.72
35	α -terpineol	1216	0.52	1.32	1.41	0.78
36	Dekanal	1221	--	--	--	0.18
37	Krizantenon	1223	--	--	0.24	--
38	Etanon	1227	--	0.88	--	--
39	<i>Trans</i> -karveol	1231	--	0.23	0.24	0.08
40	<i>Cis</i> -karveol	1241	--	0.23	--	--
41	<i>E</i> -osimenon	1244	0.22	--	--	--
42	2-sikloheksan-1-ol	1250	--	0.89	--	--
43	<i>Trans</i> -geraniol	1253	--	--	--	0.06
44	Krizantenilasetat	1259	--	1.08	--	--
45	2-sikloheksan-1-on	1269	0.47	--	--	--
46	Asetofenon	1274	--	--	0.94	--
47	Endobornilasetat	1282	--	0.32	1.14	0.13
48	Timol	1289	--	0.26	--	--
49	<i>Cis</i> -krizantemol	1292	0.20	--	--	--
50	Perilla alkohol	1296	--	0.05	0.14	--
51	1,3-siklopentadien	1311	0.39	--	--	--
52	α -terpinen	1336	--	0.21	--	--
53	Propanoik asit	1337	--	--	0.24	--
54	<i>Cis</i> -verbenol	1355	--	0.13	--	--
55	α -kopaen	1360	0.78	--	--	0.62
56	β -borbonen	1366	--	--	--	0.72
57	β -elemen	1370	--	--	--	0.50
58	Bütanoik asit	1374	5.78	--	--	0.14
59	<i>Trans</i> -karyofillen	1393	--	--	0.21	--
60	β -kubeben	1400	--	--	--	0.33
61	Etanon	1413	--	0.11	--	--
62	<i>Trans</i> - β -farnesen	1415	0.08	--	--	--
63	Kamfenon	1418	--	0.42	--	--
64	İsoleden	1419	0.20	--	--	--
65	α -longipinen	1430	0.68	--	--	--
66	β -kubeben	1431	--	--	0.32	2.55
67	Germakren D	1435	0.54	--	0.50	3.17
68	β -selinen	1441	4.00	--	--	0.51
69	δ -kubeben	1445	--	--	0.49	3.29
70	Santalilasetat	1450	--	0.35	--	--
71	Naftalen	1456	--	--	0.51	4.49
72	δ -kadinen	1459	--	--	1.04	7.33
73	α -kalakoren	1469	0.42	--	--	--
74	α -kalakoren	1473	--	--	--	0.35
75	Spatulenol	1495	--	0.60	1.83	3.94
76	Dehidroaromadendren	1496	4.89	--	--	--
77	Karyofillen oksit	1498	--	--	0.71	--
78	<i>Epoksi</i> -alloaromadendren	1503	--	1.00	--	--
79	Salvial-4(14)-en-1-on	1504	0.21	--	--	--
80	Muurrolen	1523	0.54	--	--	4.16
81	Kadina-1,4-dien	1529	--	--	3.52	--
82	<i>Epi</i> -bisikloheksan-1,4-dien	1532	--	--	1.62	1.47
83	Kopaen	1534	16.47	--	--	1.86

84	α -kadinol	1539	--	--	1.67	7.25
85	Aromadendren	1554	2.13	--	--	--
86	β -bisabolen	1555	--	--	0.98	4.21
87	İzolede	1561	--	--	--	0.81
88	Vassionolon	1572	3.97	--	0.78	--
89	Farnesen	1575	0.29	--	--	--
90	Valerenol	1600	--	--	--	0.77
91	2-pentadekanon	1631	--	--	--	0.22
92	Siklotetradekan	1650	--	--	0.15	--
93	Hekzadekanoik asit	1693	0.38	0.13	0.13	0.18
94	Karen	1752	--	--	0.02	--
95	Siklotetradekan	1778	0.10	--	--	--
96	γ -dodekalakton	1789	--	--	--	0.09
97	Oktadekanal	1864	0.03	--	--	--
98	Trikosan	1903	0.06	0.01	0.03	--
99	Eikosan	1941	--	0.06	0.04	1.13
Toplam		87.10	90.30	83.10	83.83	

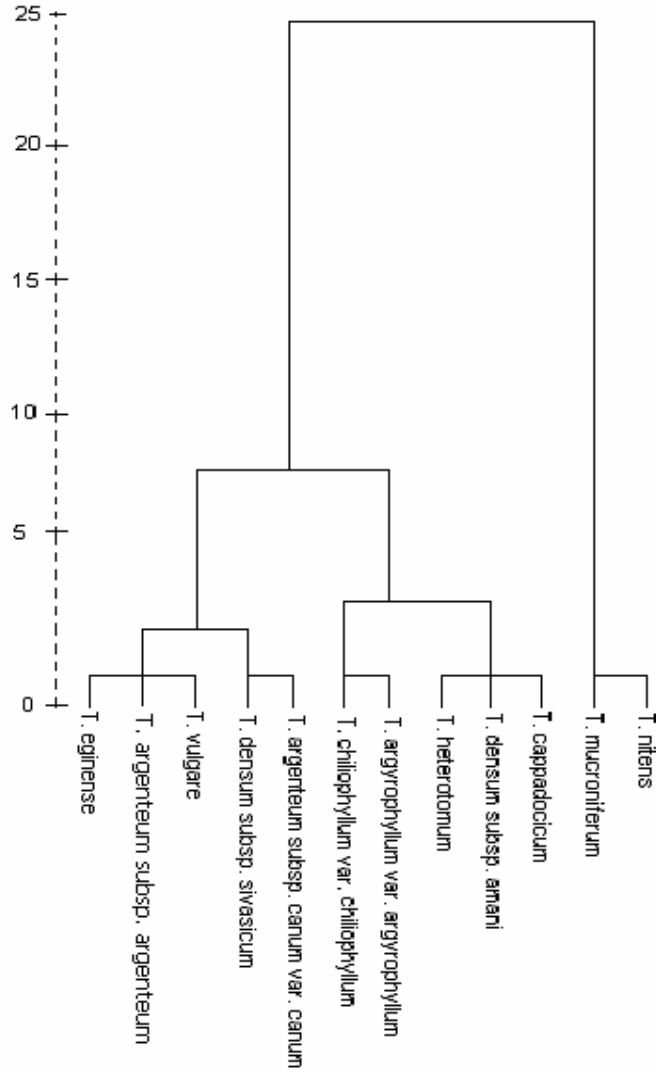
RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

3.4. Sayısal Taksonomik Bulgular:

Bu çalışmada, Elazığ ve yakın çevresinden toplanan *Tanacetum* L. cininse ait taksonların göstermiş olduğu varyasyon ve gruplamalar uçucu yağ bileşenlerinin kümeleme analizine tabi tutulmasıyla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. İncelenen *Tanacetum* L. taksonlarının uçucu yağ bileşenlerinden major olanlar ($\geq 1\%$) üzerinde yapılan sayısal taksonomik analizlerden olan kümeleme analiz sonucunda ortaya çıkan denrogramda (Şekil 41), bu taksonların kimyasal olarak birbirlerine benzer fakat gruplar arasında ciddi farklılıklar olduğu görülmüştür. Cinsin deskripsiyonunda kullanılan morfolojik betim ve grup ayrımının, kimyasal analiz sonuçlarında görülmediği ve taksonların ayrı gruplar halinde birbirleriyle birleştikleri saptanmıştır. İncelenen *Tanacetum* taksonlarının uçucu yağ bileşenlerine göre yapılan gruplamasında iki büyük ve bir küçük grup ortaya çıkmış olup, ikili grup da sadece *T. mucroniferum* (A grubu) ve *T. nitens* (B grubu) taksonlarının olduğu görülmüştür. Ana bileşenlere dayanarak ($\geq 1\%$) yapılan kümeleme analiz çıktısında, *T. eginense*, *T. argenteum* alttürleri ile *T. vulgare* ve *T. densum* subsp. *sivasicum* taksonlarını aynı grup ve birinci grupta, *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, *T. heterotomum*, *T. densum* subsp. *amani* ve *T. cappadocicum* taksonları da aynı ve ikinci büyük grup altında toplanmıştır. Buna karşın, *T. mucroniferum* ve *T. nitens*'in oluşturduğu ikili ve üçüncü grup bunlardan ayrılarak farklı bir grup oluşturmuştur.

Aynı gruba girmiş bu taksonların farklı coğrafik bölgelerden alınmış ve bu sebeple farklı ekolojik şartlardan (yükseklik, topoğrafik yapı, iklimik faktörler, vb.) dolayı Türkiye Florası'ndaki morfolojik betim ve grup ayrımını yansıtmayan bir gruplama verdiği tespit edilmiştir. Bu taksonlardan *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum* var.

canum aynı türe ait taksonlar olup aynı grupta içinde yakın benzerlik seviyesinde birleşmiş olması kimyasal yapı bakımından gruplamayı destekleyici veri olarak ortaya çıkmasına rağmen diğer taksonlar bunun aksi bir grupta göstermiştir.



Şekil 41. İncelenen *Tanacetum* taksonların uçucu yağ bileşenlerine göre elde edilen kümeleme analiz çıktısı.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Elazığ ve çevre illerinden toplanan sekizi ülkemiz için endemik, dördü endemik olmayan *Tanacetum* L. taksonlarının aralarındaki kemotaksonomik ilişkiler belirlenmiştir. Taksonların dış morfolojik-morfometrik analizi sonuçları, Türkiye Florası'nda belirtilen betime göre çok farklı bulunmamıştır. Birçok karakter bakımından benzerlik gösteren taksonlar bazı morfolojik karakterler bakımından da farklılık göstermiştir. Türkiye Florası'nda belirtilmeyen fakat cinsin taksonomisinde faydalı olacak olan bazı yeni morfolojik ve morfometrik karakterler, bitki boyu, kök tipi, gövdenin şekli, gövde boyu, internod boyu, bazal yaprakların segment boyu, segment kenarı, segmen ucu, segment tabanı, üst ve alt tüy durumu, petiol boyu, gövde yapraklarının şekli, gövde yapraklarının segment tabanı, segment ucu, alt ve üst yüz tüy durumu, petiyol boyu, çiçeklerinin şekli, pedunkul uzunluğu, kapitulumdaki çiçek sayısı, ligulaların şekil ve sayısı, fillarilerin uzunluğu, tabanı, alt ve üst yüz tüy durumu, tüpsü çiçeklerin rengi, boyu, iç ve dış tüy durumu ve dilsî çiçeklerin boyu gibi karakterleri ilk defa bu çalışmada morfolojik ve morfometrik olarak belirlenen dış morfolojik karakter durumları olarak tespit edilmiş ve Tablo 1-3'de gösterilmiştir.

Tanacetum L. cinsinin teşhisinde ve gruplarının ayrımında önemli olan kapitulumdaki dilsî ve tüpsü çiçek karakterleri burada da belirlenmiş ve C grubu üyesi olan *T. argenteum*'a ait iki alttürün (subsp. *argenteum* ve subsp. *canum*) homogam, diğer çalışılan A ve B grubu bitkilerin heterogam kapitulum durumuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Özellikle cinsin grup ayrımında önemli olan bu karakterlere ait diğer durumlar (ligulalar ve tüpsü çiçekler) çalışılan örnekler üzerinde de tespit edilmiştir.

A grubunda yer alan *T. heterotomum* bitkisinde, dilsî çiçeklerin uç kısımlarının üç dişli olduğu, sayılarının 15 adet olduğu ve 1.3 cm boyunda, tüpsü çiçeklerin sarı renkte, 0.7 cm uzunluğunda ve iç ve dış yüzeyinin tüysüz olduğu tespit edilmiştir. *T. mucroniferum* taksonunda ise yine dilsî çiçeklerin uç kısımlarının üç dişli olduğu, sayılarının 18 olduğu ve 1.9 cm uzunluğunda olduğu, tüpsü çiçeklerin de sarı renkte, 0.7 cm uzunluğunda, iç ve dış kısmının tüysüz olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

B grubunda yer alan, *T. cappadocicum* taksonunda, dilsî çiçeklerin olmadığı, tüpsü çiçeklerin renklerinin sarı, 0.6 cm uzunluğunda ve iç yüzeylerinin tüysüz, dış yüzeylerinin tüylü

olduğu tespit edilmiştir. *T. eginense* bitkisinde, dilsî çiçeklerin görülmediği, tüpsü çiçeklerin ise sarı renkte, 0.8 cm boyunda ve iç ve dış yüzünün tüysüz olduğu bulunmuştur. *T. nitens*'de, dilsî çiçeklerin şeklinin orbiküler, sayılarının 5 adet ve boylarının 0.8 cm olduğu, tüpsü çiçeklerin ise sarı renkte, 0.5 cm uzunluğunda ve dış yüzünün tüylü iç yüzünün tüysüz olduğu tespit edilmiştir. *T. densum* subsp. *amani* taksonunda, dilsî çiçeklerin şeklinin obovat, sayısının 13 adet, ve 0.5 cm boyunda olduğu, tüpsü çiçeklerin sarı renkte, 0.4 cm boyunda, iç yüzünün tüysüz dış yüzünün ise tüylü olduğu tespit edilmiştir. *T. densum* subsp. *sivasicum* taksonunda, dilsî çiçeklerin şeklinin oblong, sayısının 18 adet ve 0.5 cm uzunluğunda olduğu, tüpsü çiçeklerin sarı renkte, 0.4 cm uzunluğunda iç ve dış yüzünün tüysüz olduğu tespit edilmiştir. *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* taksonunda, dilsî çiçeklerin sarı renkli, sayılarının 9-12 arasında olduğu ve boyunun 0.4 cm, tüpsü çiçeklerin sarı renkli, 0.5 cm uzunluğunda ve iç ve dış yüzünün tüysüz olduğu tespit edilmiştir. *T. vulgare*'nin, dilsî çiçeklerinin olmadığı, tüpsü çiçeklerinin sarı renkli, 0.4 cm uzunluğunda ve iç ve dış yüzünün tüysüz olduğu tespit edilmiştir. *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* taksonunun dilsî çiçeklerinin sarı renkte uç kısımlarının üç dişli olduğu, sayılarının 12 adet olduğu ve 0.5 cm uzunluğunda olduğu, tüpsü çiçeklerinin sarı renkli, 0.5 cm uzunluğunda ve iç ve dış yüzünün tüysüz olduğu tespit edilmiştir.

C grubundan olan *T. argenteum* subsp. *argenteum*' da dilsî çiçeklerin görülmediği, tüpsü çiçeklerin sarı renkli, 0.8 cm uzunluğunda ve iç ve dış yüzünün tüysüz olduğu tespit edilmiştir. *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*'un dilsî çiçekleri çalışılan örneklerde saptanamamış olup tüpsü çiçekleri sarı renkli 0.4 cm uzunluğunda ve iç ve dış yüzünün tüysüz olduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Elazığ ve yakın çevresinde yayılış gösteren ve oldukça zor coğrafik şartlar bitkisi olan *Tanacetum* cinsine ait endemik ve endemik olmayan taksonlar üzerinde yapılan morfolojik-morfometrik çalışmanın sonucunda taksonların betimi Türkiye Florası [36] ve Çelik [46]'in yapmış olduğu çalışma ile yakın benzerlik göstermiştir. Genel olarak incelenen karakterler ve bu çalışmada ilk defa ortaya konan yeni karakterler bakımından taksonların sistematik pozisyonlarında bir değişiklik yapmanın gerekli olmadığı söylenebilir.

İncelenen *Tanacetum* taksonlarının ışık mikroskopuyla saptanan polenlere ait morfolojik ve morfometrik karakter analiz sonuçları taksonlar arasında oldukça benzer bulunmuş ve taksonlar arasında polen karakterleri bakımından fazla fark saptanamamıştır (Şekil 28, Tablo 4). Familyanın (Asteraceae) genelinde olduğu gibi polen şekli prolate spheroidal, apertür tipi tricolporate ve ornemantasyonun echinate olduğu tespit edilmiştir. Martin ve ark., [93]'nın bir çalışmasında; Asteraceae familyasında ki *Mausolea eriocarpa*, *Artemisia vulgaris*, *Sphaeromeria diversifolia*, *Artemisia incana*, *Turaniphytum ernanthemum*, *Neopallasia*

pectinata ve *Kaschagaria brachanthemoides* taksonlarının polen tiplerinin *Artemisia* tipi polen olduğunu; *Ajania fastigiata*, *A. fruticulosa*, *Lepidolopsis turkestanica*, *Hippolytia megacephala*, *Brachanthemum titovii* ve *Tanacetum vulgare* taksonlarının polen tiplerinin ise *Anthemis* tipi polen olduğunu bildirmişlerdir.

Aynı familya cinsi olan, Türkiye’den üç *Artemisia* taksonuna ait polen analizleri sonucunda ise, *Artemisia santonicum*, *A. taurica* ve *A. spicigera* taksonlarının polen şekillerinin prolate spheroidal, apertür tiplerinin ise tricolporate olduğu bildirilmiştir [94].

Tablo 4. dikkate alındığında incelenen *Tanacetum* taksonlarının polenlerine ait kalitatif karakterleri arasında fazla bir fark gözlenmemiştir. *T. mucroniferum*’a ait ekvatorial en, *T. nitens* ve *T. argenteum* subsp. *argenteum*’ ait Amb çapı değerlerinin standart sapmasının kısmen yüksek çıkması, bu taksonların bu karakterler bakımından fazla varyasyon gösterdiği konusunda bazı ön bilgiler vermiştir (Şekil 28; Tablo 4).

Tanacetum L. cinsine ait incelenen taksonların uçucu yağları üzerinde yapılan çalışmada bu taksonlara ait uçucu yağ verimleri arasında fark olduğu ve uçucu yağ miktarının 100 gr. örnek üzerinden 0.4 ile 1.7 ml arasında değiştiği saptanmıştır. İncelenen bitkilere ait uçucu yağların kompozisyonu %83.10 ile %93.36 oranında tanımlanmış ve tablolaştırılmıştır (Tablo 5-7).

Ana bileşenlerden olan santolinatrien, *T. cappadocicum* (%9.09), *T. eginense* (%13.88), *T. nitens* 0.38 ve *T. argenteum* subsp. *argenteum* (%8.82) taksonlarında bulunurken çalışılan diğer taksonların hiç birinde rastlanmamıştır. Borneol, *T. heterotomum* (%15.23), *T. densum* subsp. *amani* (%16.58) ve *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* (%4.11)’da ana bileşen olarak analiz edilmesine karşın *T. cappadocicum* (%2.11), *T. eginense* (%0.48), *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* (%1.72), *T. argenteum* subsp. *argenteum* (%2.68) ve *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum* (%2.79)’da düşük miktarlarda geriye kalan taksonlarda ise hiç bulunmamıştır. Ana bileşenlerden olan krizantenon, en yüksek oranda *T. vulgare* (%18.69) ve *T. argenteum* subsp. *argenteum* (%18.69)’da bulunurken *T. heterotomum*, *T. cappadocicum*, *T. nitens*, *T. densum* subsp. *amani*, *T. densum* subsp. *sivasicum*, *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* ve *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*’da hiç bulunmamış ve geriye kalan taksonlarda ise minör element olarak saptanmıştır.

Monoterpenlerden kamfor, ana bileşen olarak en yüksek oranlarda *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* (%41.79), *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* (%32.66) ve *T. densum* subsp. *amani* (%5.03)’de bulunurken, *T. mucroniferum* (%1.29) ve *T. nitens* (%1.56)’de düşük konsantrasyonda görülmüş geriye kalan taksonlarda da bulunamamıştır. Aynı şekilde ana bileşenlerden olan kopaen, sadece *T. vulgare* (%16.47)’de en yüksek oranda, *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum* (%1.86) ve *T. densum* subsp. *sivasicum* (%1.41)’da düşük

konsantrasyonda analiz edilmesine rağmen çalışılan diğer taksonların hiçbirinde tespit edilememiştir. Yine ana bileşenlerden olan fakat sadece bir taksonda analiz edilen bileşenlerin; *T. densum* subsp. *sivasicum*'da intermedeol (%18.97), *T. densum* subsp. *amani*'de ise alloosimen (%7.17) olduğu tespit edilmiştir. 1,8-sineol'ün taksonların hepsinde var olduğu ve ana bileşen olduğu Tablo 1-3'den anlaşılmaktadır. α -pinen'in çalışılan bütün taksonların hepsinde var olduğu ve çoğunlukla hepsinde ana bileşen olduğu sadece çok az sayıdaki taksonda düşük miktarda olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen *Tanacetum* taksonları genelde ilk defa çalışılan bitkiler olduğu için taksonları kimyasal özellikleri bakımından ancak yakın özelliklere sahip taksonlarla tartışmak mümkün olabilmıştır. *Tanacetum heterotomum* taksonunda borneol ve 1,8-sineol ana bileşen olarak ve (%15.23 ve %12.90) miktarlarında bulunurken, *Tanacetum cadmeum* subsp. *orientale* taksonunun uçucu yağında 1,8-sineol (%18.9) ve borneol (%9.8) miktarlarında bulunmuştur. Ayrıca bu bitkide p-simen (%15.7), terpinen-4-ol (%14.8), ve γ -terpinen (%3.5) ana bileşenler olarak rapor edilmiştir [95]. Türkiye'den alınan *Tanacetum sorbifolium* bitkisinin uçucu yağlarının analizleri sonucunda 29 bileşenin tespit edildiği ve ana bileşenlerin kamfor (%54.3), pinokarvon (%5.1), krizantenon (%4.7), bornilasetat (%3.9) ve kamfen (%3.4) olduğu rapor edilmiştir [96]. Yine *Tanacetum longifolium*'un kök kısmından elde edilen uçucu yağlarının analizinde ana bileşenler, terpinen-4-ol (%25.8), sabinen (%23.4) ve p-simen (%12.3); toprak üstü kısımlarından elde edilen yağın analizinde ise ana bileşenler olarak *trans*-sabinil asetat (%43.2), *trans*-sabinol (%12.7) ve sabinen (%6.5) saptanmıştır [97] .

Çalıştığımız *T. mucroniferum* taksonunda ana bileşen olarak, 1,8-sineol (%24.03) en yüksek oranda tespit edilmişken, Weyerstahl ve ark.[98]'nın *Tanacetum* (syn. *Chrysanthemum*) *fruticulosum* bitkisinden elde edilen uçucu yağın analizinde 27 bileşenin analiz edildiğini ve ana bileşenler olarak en yüksek miktarda 1,8-sineol (%16.5) ve ayrıca kamfor (%13.1), (-)-lavandulol (%10.8), borneol (%4.9), terpinen-4-ol (%6.9) ve lavandulil asetat (%9.3) olduğu bildirmişlerdir.

Salamci ve ark., [99]'nın Türkiye' den çalıştıkları, *Tanacetum aucheranum* bitkisinin uçucu yağ analizi sonucunda ana bileşenler olarak; 1,8-sineol (%23.8), kamfor (%11.6), terpinen-4-ol (%7.2), α -terpineol (%6.5), borneol (%3.8), (E)-tuyon (%3.2), *epi*- α -kadinol (%3.1) ve artemisia keton (%3.0) tespit edilmişken çalıştığımız *T. mucroniferum* taksonunda da bu ana bileşenlerden 1,8-sineol (%24.03) ve α -terpineol (%3.91) yüksek oranlarda bulunarak benzerlik göstermiştir. Ayrıca, *Tanacetum santolinoides*'in hekzan-eter ekstraksiyonu ile elde edilen uçucu yağlarının GLS-MS analizlerinde 30 bileşen analiz edilmiş ve ana bileşenler olarak; timol (%18), *traps*-tuyon (%17.5), *traps*-krizantenil asetat (%13.2), *cis*- krizantenil asetat (%9.2), umbellulon (%9.7) ve 1,8-sineol (4.7) olduğu rapor edilmiştir [100].

Çalıştığımız *T. cappadocicum* taksonunda α -pinen (%34.80), 1,8-sineol (%14.36), borneol (%2.13) ve santolinatrien (%9.09) ana bileşen olarak tespit edilmişken, Rohloff ve ark.[101]'nin *Tanacetum vulgare* bitkisi üzerinde yaptıkları kemotip varyasyonu çalışmasında bizim tespit ettiğimiz ana bileşenlerden, santolinatrien (%8.6), α -pinen (%16.0), 1,8-sineol (%51.4) ve borneol (%15.8) farklı 40 lokaliteden toplanan aynı türün örneklerinde tespit ettiklerini rapor etmişlerdir.

Yurdumuz için lokal endemik olan *T. eginense*'den elde edilen uçucu yağda, α -pinen (%38.66), santolinatrien (%13.88), 1,8-sineol (%5.61), β -pinen (%3.53), *epi*-bisikloheksen (%2.31) ve α -kadinol (%2.10) ana bileşen olarak analiz edilmişken, yine Rohloff ve ark. [101]'nin *Tanacetum vulgare* taksonu üzerinde yaptıkları analizde, α -pinen %16.0, santolinatrien %8.6, 1,8-sineol %51.4, β -pinen %7.4 ve α -kadinol %5.4 tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Tanacetum polycepalum subsp. *argyrophyllum*'un çiçeksiz ve çiçekli formlarından elde edilen uçucu yağlarının analizinde; 25 bileşen tespit edilmiş ve ana bileşenlerin, kamfor (%36.1 ve %18.5), pinokarvon (%20.1 ve %31.4), α -pinen (%8.6 ve %9.5), p-eymen (%9.2 ve %0.5) ve bornil asetat (%8.8 ve %5.9) olduğu rapor edilmiştir [102].

T. nitens'den elde edilen uçucu yağın analizinde, 1,8-sineol (%27.57), α -pinen (%4.62), spatulenol (%4.14) ve *trans*-pinokarveol (%4.13) tespit edilmiştir (Tablo 6). *Tanacetum policephalum* subsp. *heterophyllum* bitkisinin yaprak ve çiçeklerinden elde edilen uçucu yağlarının analizlerinde her ikisinde de 10 bileşen analiz edilmiş çiçekte, kamfor (%59.1), kamfen (%14.9) ve 1,8-sineol (%10.1); yaprakta ise kamfor (%53.5), bornil asetat (%12.1), kamfen (%10.9), 1,8-sineol (%7.8) ve borneol (%6.1) ana bileşen olarak bulunduğu bildirilmiştir [103]. Bu taksonla bizim çalıştığımız *T. nitens* taksonunda sadece 1,8-sineol (%27.57) ortak ana bileşen olarak bulunmuştur.

İran'a endemik olan *Tanacetum paradoxum* ve *Tanacetum tambrisianum*'un GC ve GC-MS analizlerinde *T. paradoxum*'un ana bileşenleri, kamfor (%23.8), lavandulil asetat (%19.1), lavandulol (%15.9) ve 1,8-sineol (13.2) olarak bulunurken; *T. tabrisianum*'un ana bileşenleri, karyofillen oksit (%12.0) ve spatulenol (%10.3) olarak tespit edildiği not edilmiştir [104] bu ana bileşenlerden spatulenol (%4.14) yine çalıştığımız *T. nitens* taksonunda da yüksek değerde karşımıza çıkmıştır.

Çalıştığımız *T. densum* subsp. *amani*'in analizinde, en yüksek oranda borneol (%16.58) ve 1,8-sineol (%13.32), bisiklo(2,2,1)heptan-2-ol (%9.14), β -pinen (%7.89), alloosimen (%7.17), α -pinen (%6.23) ve kamfor (%5.03) ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Bu bitkinin ana bileşenleri Weyerstahl ve ark. [98]'nin, *Tanacetum* (syn. *Chrysanthemum*) *fruticulosum*

tasonu üzerinde yaptıkları analizde ise, borneol (%4.9), 1,8-sineol (%16.5), β -pinen (%1.1) ve α -pinen (%3.0) yüzde oranlarında bulunduğu rapor edilmiştir [98].

Türkiye’den toplanan *Tanacetum* L. cinsine ait üç farklı taksonun uçucu yağlarının GC-MS analizlerinde, *T. armenum*’un yaprak ve toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağda, 1,8-sineol (%31 ve %11) ve kamfor (%9 ve %27); *T. balsamita*’nın toprak üstü kısımlarından elde edilen yağda, karvon (%52); *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* ve *T. haradjani*’den elde edilen yağda ise kamfor (%17 ve %16) oranlarında ana bileşen olduğu bildirilmiştir [37]. *Tanacetum polycephalum* bitkisinin uçucu yağının analizinde toplam 30 bileşen tespit edilmiş; kamfor (%46.3), borneol (%15.0), 1,8-sineol (%9.0), kamfen (%7.9) ve izobornil asetat (%4.9)’ın ana bileşenler olduğu not edilmiştir [105]. Bu taksonla da borneol (%16.58) ve 1,8-sineol (%13.32) ana bileşenleri bakımından benzerlik göstermektedir.

T. densum subsp. *sivasicum*’un uçucu yağlarının analizinde ana bileşenler olarak, intermedeol (%18.97), borneol (%12.82), 1,8-sineol (%8.55) ve *epi*-bisikloeskufellandren (%5.20) tespit edilmiştir. İran’dan toplanan *Tanacetum elburensis* ve *T. persicum* türlerinden elde edilen uçucu yağın analizlerinde ise ana bileşenler olarak *T. elburensis*’de, metil izovalerat (%20.0) ve 1,8-sineol (%16.6); *T. persicum*’da ise, borneol (%24.3), metil asetat (%17.3), izobornil-2-metil butirat (%16.0) ve artedoglasia oksit D (%14.3) bulunduğu not edilmiştir [104]. Bu literatür verilerinde belirtilen ana bileşenler ile çalıştığımız *T. densum* subsp. *sivasicum* taksonunda 1,8-sineol ve borneol’ün ortak olduğu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde; *Tanacetum lingulatum*’un analizinde ise, 1,8-sineol (%18.6) ve kamfor (%13.9)’un ana bileşenler olduğu bildirilmiştir [106].

T. densum taksonunun bu iki alttürünün uçucu yağları üzerinde yapılan kimyasal analiz sonucunda ana bileşenler birbirlerinden oldukça farklı bulunmuştur. Sadece ana bileşenlerden borneol ve 1,8-sineol bakımından birbirlerine benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Çalıştığımız *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* taksonunda 1,8-sineol (%19.20), kamfor (%32.66) ve borneol (%4.11)’ün ana bileşen olarak tespit edilmişken, Erzurum Palandöken dağından toplanan *Tanacetum aucheranum* ve *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* taksonlarının uçucu yağlarının analizlerinde bulunan ana bileşenler sırasıyla 1,8-sineol (%23.8-%16.6), Artemisia keton (%3.0-%--), (E)-tuyon (%3.2-%--), kamfor (%11.6-%17.9), borneol (%3.8-%15.4), terpinen-4-ol (%7.2-%--) ve α -terpineol (%6.5-%2.0) olarak analiz edilmiştir [99].

Çalıştığımız *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*’un uçucu yağlarının analizinde, kamfor (%32.66), 1,8-sineol (%19.20), kamfen (%12.79) ve borneol (%4.11) yüksek oranlardan tespit edilmiştir aynı takson üzerinde çalışma yapan Başer ve ark., [37] ise α -tuyon (%12.5), kamfor

(%16.8), *cis*-krizantenil asetat (%16.3) ve nonadekan (%3.6)'ı ana bileşenler olarak tespit etmişlerdir.

Tanacetum parthenium bitkisinin uçucu yağlarının analizinde de ana bileşenlerin; kamfor, krizantenil asetat, kamfen, p-simen, α -pinen, bornil asetat, karyofillen oksit ve β -pinen olduğu not edilmiştir [107]. *Tanacetum annuum* bitkisinin uçucu yağlarının analizinde ise, sabinen (%22.3) ve kamfor (%13.2) yüzde oranlarında ana bileşen olarak analiz edilmiştir [108]. Bu literatür verilerine göre ise çalıştığımız *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'da kamfor ve kamfen'in yüksek oranlarda olduğu tespit edilmiştir.

T. vulgare'den elde ettiğimiz uçucu yağın analizinde sırasıyla, krizantenon (%18.69), kopaen (%16.47), β -tuyon (%6.60), 1,8-sineol (%6.34), bütanoik asit (%5.78), dehidroaromadendren (%4.89) ve β -selinen (%4.00) ana bileşenler olarak bulunmuştur (Tablo 7). Aynı şekilde, Norveç'in 40 farklı lokalitesinden toplanan *Tanacetum vulgare* bitkisinin uçucu yağlarının kemotip varyasyonları Rohloff ve ark. [101] tarafından çalışılmış ve farklı lokalitelerden toplanan bu türün kimyasal kompozisyonlarında çok farklı bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda tespit edilen ana bileşenlerin lokaliteler arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bunlardan en yüksek bulunan bileşenler olarak; santolinatrien (%8.6), α -pinen (%16.0), kamfen (%7.1), sabinen (%22.3), yomigi alkol (%13.5), yomigialkol izomer (%7.2), 1,8-sineol (%51.4), γ -terpinen (%3.2), artemisia keton (%71.5), (Z)-sabinen hidrat (%8.8), artemisia alkol (%9.0), α -tuyon (%73.5), β -tuyon (%95.7), krizantenon (%44.2), sabinol (%15.9), kamfor (%39.2), krizantenol (%48.0), borneol (%15.8), (Z)-pinokamfon (%8.0), 4-terpineol (%8.7), α -terpineol (%13.5), (E)- krizantenil asetat (%31.9), bornil asetat (%14.3), (E)-sabinil asetat (%24.2) olarak bildirilmiştir [101]. Oysa, analizini yaptığımız *T. vulgare* taksonunda saptamış olduğumuz 1,8-sineol (%6.34) ve β -tuyon (%6.60) bileşenleri çok düşük saptanmıştır.

Tanacetum vulgare var. *vulgare*'nin Litvanya'nın 20 ayrı lokalitesinden toplanan örneklerinin, çiçek ve yapraklarından elde edilen uçucu yağın analizlerinde sırasıyla toplam %80.7 ve %99.6 oranında yağ analiz edilmiş ve ana bileşenler, 11 yağda 1,8-sineol (%23.6-%46.3), 6 örnekte *trans*-tuyon (%35.7-%78.4), 17 yağda kamfor (%19.8-%61.8) ve 6 örnekte mirtenol (%13.1-%24.9) olduğu rapor edilmiştir [109]. Bu bileşenlerden çalıştığımız *T. vulgare* taksonunda ise sadece 1,8-sineol (%6.34)'ün ortak olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda kullandığımız *T. vulgare* bitkisinin içerdiği uçucu yağ kimyasalları bakımından krizantenon-kopaen kemotipinde olduğunu söylemek mümkündür. Yine *Tanacetum vulgare*'nin farklı genotiplerinin GC-MS analizlerinde çeşitli oranlarda major bileşenler olarak, 1,8-sineol, pinokamfon, krizantenil asetat, bornil asetat, izobornil asetat, kamfor, *trans*-tuyon, artemisia keton, davadon D, trisiklen ve mirsen saptanmıştır [110]. Mockute ve Judzentiene

[111], *Tanacetum vulgare* bitkisinin Litvanya'nın dış kısımlarında ki 10 farklı lokalitesinden aldıkları örneklerin çiçek ve yapraklarından elde ettikleri uçucu yağların analizinde dört farklı kemotip olduğunu belirtmiş ve bu kemotiplere ait örneklerdeki ana bileşenleri rapor etmişlerdir. Kamfor kemotipinde (10 örnek) ana bileşen olarak, kamfor (%22.3-%41.4) ve 1,8-sineol (%10.6-%26.4); α -tuyon kemotipinde (6 örnek) ana bileşen olarak, α -tuyon (%25.7-%71.5) ve 1,8-sineol (%11.3-%22.3); 1,8-sineol kemotipinde (3 örnek) ana bileşen olarak, 1,8-sineol (%24.5-%32.7) ve kamfor (%8.3-%23.8); Artemisia keton kemotipinde (bir çiçek örneği) ise, artemisia keton (%30.5) ve kamfor (23.0) olduğunu belirtmişlerdir [111]. Yine aynı araştırmacılar bu kez Litvanya'nın merkezinde doğal olarak yetişen 6 farklı lokalitesinden topladıkları *Tanacetum vulgare* bitkisinin çiçek ve yapraklarından elde ettikleri uçucu yağların analizlerinde ilk kez β -tuyon ve 1,8-sineol olmak üzere iki kemotipik gruba ayırdıklarını ve herbir grubun, β -tuyon (%75.4-%79.4) - vulgaron B (%10.4-%15.6) grubu; β -tuyon (%34.7-%51.2) - 1,8-sineol (%10.8-%23.8) grubu; 1,8-sineol (%27.7-%46.3) - krizantenon (%14.6-%20.8) grubu ve 1,8-sineol (%38.1-%48.4) - terpinen-4-ol (%7.5-%16.4) grubu şeklinde ikişer ana bileşene göre kemotip kavramını oluşturduklarını rapor etmişlerdir [112].

Tanacetum vulgare bitkisinin uçucu yağları üzerinde yapılan diğer bir çalışmada ise ana bileşenlerin, artemisia alkol, γ -kamfolenol, davanon, liralol, liralil asetat ve 4-tuyon-2 α -yl asetat olduğu not edilmiştir [113].

T. argyrophyllum var. *argyrophyllum*'dan elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda da, *cis*-krizantenol (%41.79), 1,8-sineol (%18.15), kamfen (%7.77), borneol (%4.82) ve 3-sikloheksan-1-ol (%3.08) ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Aynı takson ve *T. parthenium* (L.) Schultz Bip.taksonları üzerinde çalışan Akpulat ve ark. [114], bu taksonların uçucu yağ kompozisyonundan elde edilen sayısız yağ kemotiplerinin, taksonların coğrafik kökenleri ile oldukça ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Türkiye'ye ait Bingöl lokalitesinden toplanan *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum* ve Sivas'tan toplanan *Tanacetum parthenium* bitkilerinin su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağlarının GC ve GC-MS analizlerinde, *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'da ana bileşen olarak, *cis*-tuyon (%69.9), *trans*-tuyon (%5.6) ve 1,8-sineol (%3.2), *T. parthenium*'da ise kamfor (%56.9), kamfen (%12.7) ve p-simen (%5.2)'in ana bileşen olduğu rapor edilmiştir. Çalıştığımız *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum* taksonunda ana bileşen olarak en yüksek konsantrasyonda *cis*-krizantenol (%41.79) tespit etmişken, Gören ve ark., [115] bu taksonun yaprak ve çiçeklerinden elde ettikleri uçucu yağların analizinde ana bileşen olarak sadece α -tuyon'u %52 ve %63 oranlarında analiz etmişlerdir. Aynı takson üzerinde yaptığımız analizde ise, 1,8-sineol ve kamfen'in literatürdeki verilerle genel olarak örtüştüğü ve yüksek oranda olduğu gözlemlenmiştir.

Çalıştığımız *T. argenteum* subsp. *argenteum*'un uçucu yağlarının analizinde, kamfen (%28.86), α -pinen (%9.82), 1,8-sineol (%6.82), kadina-1,4-dien (%4.52), krizantenon (%3.83) ve β -pinen (%3.16) yüksek konsantrasyonlarda tespit etmişse, Konya'dan toplanan *Tanacetum argenteum* subsp. *flabellifolium*'un uçucu yağlarının analizinde ise, α -pinen (%29.0), (E)-seskuilavandulol (%16.0) ve kamfor (%14.0)'un ana bileşenler olduğu rapor edilmiştir [116]. Çalıştığımız *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*'dan elde edilen uçucu yağın analizinde ana bileşenler olarak, 1,8-sineol (%9.39), δ -kadinen (%7.33), α -pinen (%6.75), naftalen (%4.49), β -bisabolen (%4.21) ve muurolen (%4.16) bulunmuştur. Aynı takson üzerinde çalışma yapan, Gören ve ark., [115]'nin analizinde ise ana bileşen olarak, karyofillen oksit (%13) ve α -tuyon (%12) tespit etmişlerdir. Bu analiz sonuçlarında ana bileşen olarak tespit edilenlerin tamamen birbirinden farklı olduğu görülmektedir. *T. argenteum* taksonunun iki alt türü olan bu bitkilerin uçucu yağlarının analizinde ana bileşenlerin birbirlerinden oldukça farklı olduğu, sadece 1,8-sineol ve α -pinen'in iki alt türde de yüksek oranda görüldüğü tespit edilmiştir (Tablo 7).

Hendriks ve ark., [117]'nin *Tanacetum parthenium* bitkisinin taze ve kurutulmuş örneklerinden elde ettikleri uçucu yağın analizinde ana bileşenlerden olan kamfen (%6.46-%1.59), β -pinen (%0.27-%0.11), kamfor (%42.73-%61.80) ve krizantenil asetat (%24.0-%13.83) miktarlarında ciddi varyasyonlar olduğunu belirtmişlerdir. *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-Bip.'un dünyanın değişik bölgelerinden elde edilen örneklerinin uçucu yağ analizinde İngiltere ve Hollanda'dan elde edilen örneklerin uçucu yağlarında kamfor ve krisantenil asetat ana bileşen olarak bulunmuş fakat infraspesifik varyasyon saptanmamıştır. Türkiye'den toplanan *Tanacetum sorbifolium* bitkisinin uçucu yağının GC-MS analizinde 29 bileşen analiz edilmiş ve ana bileşenlerin, kamfor (%54.3), pinokarvon (%5.1), krizantenon (%4.7), bornil asetat (%3.9) ve kamfen (%3.4) olduğu rapor edilmiştir [118]. Bu literatürlerde belirtilen ana bileşenlerle aynı cinse ait çalıştığımız *T. argenteum* subsp. *argenteum* taksonunun analizinde kamfen (%28.86), α -pinen (%9.82), β -pinen (%3.16) ve krizantenon (%3.83)'un ortak ana bileşenler olduğu görülmektedir.

Hindistan'dan toplanan *Tanacetum longifolium* bitkisinin kök ve toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağların GC ve GC-MS analizlerinde, kökte ana bileşenler olarak, terpinen-4-ol (%25.8), sabinen (%23.4) ve p-simen (%12.32); toprak üstü kısımlarından elde edilen yağın analizinde ise, *trans*-sabinil asetat (%43.2), *trans*-sabinol (%12.7) ve sabinen (%6.5) ana bileşenler olarak bulunduğu not edilmiştir [97].

Tanacetum khorassanicum bitkisinden elde edilen uçucu yağın analizinde ana bileşenler; (E)-miroksit (%19.8), kamfor (%16.4), izopulegon (%13.4) ve 1,8-sineol (%11.4) olduğu rapor edilmiştir [119]. İran'a ait olan *Tanacetum balsamita* subsp. *balsamitoides*'in toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağın analizinde ise sadece karvon (%68)'un ana

bileşen olduğu rapor edilmiştir [120]. Yine İran'a ait *Tanacetum balsamita* subsp. *balsamitoides* bitkisinin yaprak, çiçek ve gövdesinden elde edilen yağların analizinde ana bileşenler; yaprakta, bornil asetat (%47.7), pinokarvon (%27.1), kamfor (%9.3) ve terpinolen (%5.4); çiçekte, bornil asetat (%55.2), pinokarvon (%34.2), kamfor (%2.8) ve terpinolen (%2.0); gövde de ise bornil asetat (%49.2), pinokarvon (%28.0), kamfor (%9.5) ve terpinolen (%6.0) yüzde oranlarında bulunduğu rapor edilmiştir [121].

Çalışılan *Tanacetum* taksonlar ile bu çalışma dışında kalan bazı *Tanacetum* taksonlarının GC-MS analizleri sonucu, ortak olarak rapor edilen ana bileşenlerin miktarları tablolastırılarak Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Literatürde *Tanacetum* L. Cinsine Ait Uçucu Yağ Analiz Raporları.

Bitkiler → Bileşenler ↓	<i>T. polycephalum</i> [103]	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i> [116]	<i>T.</i> <i>argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> [114]	<i>T. vulgare</i> var. <i>vulgare</i> [109]	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i> [115]	<i>T.</i> <i>fruticosum</i> [98]	
Santolinatrien	**	*	*	*	*	*	
α-pinen	3,5	29,1	**	**	1,3	*	
Kamfen	14,8	1,1	**	**	3,5	*	
Sabinen	0,9	0,6	*	**	0,4	*	
β-pinen	2,2	1,3	**	**	5,7	*	
p-simen	1,1	*	2,9	**	*	*	
α-terpinen	*	*	*	*	*	*	
1,8-sineol	10,1	**	3,2	23,6-46,3	12,3	16.5	
Krizantenon	**	*	**	**	*	*	
Krizantenol	*	*	*	*	*	*	
Kamfor	59,1	14,0	**	19,8-61,8	2,4	13.1	
(-) lavandulol	*	*	*	*	*	10.8	
<i>Cis</i> -krizantenil asetat	**	*	*	*	*	*	
Bitkiler → Bileşenler ↓	<i>T. polycephalum</i> [103]	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i> [116]	<i>T.</i> <i>argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> [114]	<i>T. vulgare</i> var. <i>vulgare</i> [109]	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i> [115]	<i>T.</i> <i>fruticosum</i> [98]	
Linalool	**	*_	*_	*	**	*	
Bornil asetat	*	*	*	*	*	*	
α-tuyon	**	*	*	*	*	*	
<i>Cis</i> -tuyon	**	*_	69,9	*	*	*	
<i>Trans</i> -tuyon	**	*_	5,6	35,7-78,4	*	*	
<i>Trans</i> - sabinenhidrat	**	**	*	*	*	*	
<i>Cis</i> -sabinen hidrat	**	**	*	*	*	*	

Krizantenil asetat	1,7	*	*	*	*	*	
α -terpineol	--	**	**_	**	**	*	
Bornil asetat	3,8	**	*	*	10,0	*	
Borneol	2,9	**	**	*	28,1	4.9	
Terpinen-4-ol	**	**	**	**	7,1	6.90	
α -terpineol	**	**	**	**	*	*	
Lavandulil asetat	*	*	*	*	*	9.30	

Bitkiler → Bileşenler ↓	<i>T. polycepalum</i> [103]	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i> [116]	<i>T.</i> <i>argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> [114]	<i>T. vulgare</i> var. <i>vulgare</i> [109]	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> var. <i>canum</i> [115]	<i>T.</i> <i>fruticosum</i> [98]	
Sitronellol	**	*	*	*	*	*	
Karyofillen oksit	**	*	*	**	**	*	
(E)-seskui lavandulol	**	15,9	*	*	*	*	
Mirtenol	**	*	*	13,1-24,9	*	*	
Nonadekan	**	*	*	_	*	*	

*: Analizde bulunamamış

** : Ana bileşen olmadığından rapor edilmemiş

Çalışılan *Tanacetum* L. taksonlarının uçucu yağlarının analizi sonucunda; *Tanacetum* taksonlarının borneol, 1,8 sineol, α -pinen, intermedeol, kamfor ve krizantenon kemotiplerine sahip oldukları saptanmıştır. Bunlardan; *T. heterotomum*'un kemotipinin borneol; *T. mucroniferum*'un 1,8-sineol; *T. cappadocicum*'un α -pinen; *T. eginense*'nin α -pinen; *T. nitens*'in 1,8-sineol; *T. densum* subsp. *amani*'nin borneol; *T. densum* subsp. *sivasicum*'un intermedeol; *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un kamfor; *T. vulgare*'nin krizantenon; *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'un kamfor, *T. argenteum* subsp. *argenteum*'un α -pinen ve *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*'un ise 1,8-sineol olduğu tespit edilmiştir. Bu taksonların kemotip gruplamasında ise; Borneol kemotipinde olanlardan, *T. heterotomum* ve *T. densum* subsp. *amani*'nin ana bileşenlerinin borneol (%25.23-%16.58) ve 1,8-sineol (%12.90-%13.32); 1,8-sineol kemotipinde olanlardan, *T. mucroniferum*'un ana bileşenlerinin 1,8-sineol (%24.03) ve 3-sikloheksan-1-ol (%4.02); *T. nitens*'in 1,8-sineol (%27.57) ve α -pinen (%4.62); *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*'un 1,8-sineol (%9.39), δ -kadinen (%7.33) ve α -pinen (%6.75); α -pinen kemotipinde olanlardan, *T. cappadocicum* ve *T. argenteum* subsp. *argenteum* ana bileşenlerinin α -pinen (%27.86-%34.80) ve 1,8-sineol (%5.82-%14.36); *T. eginense* ana bileşenlerinin α -pinen (%38.66) ve santolinatrien (%13.88); İntermedeol kemotipinde sadece *T. densum* subsp. *sivasicum* taksonu olup ana bileşenlerinin intermedeol (%18.97) ve borneol (%12.82); Kamfor kemotipinde olanlar, *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* ana bileşenlerinin kamfor (%32.66-%41.79) ve 1,8-sineol (%19.20 - %18.15); Krizantenon kemotipinde ise sadece *T. vulgare* taksonu olup ana bileşenlerinin krizantenon (%18.69) ve kopaen (%16.47) olduğu bulunmuştur (Tablo5-7).

Tanacetum cinsine ait taksonların kemotiplerinin, Kamfor kemotipinde, *T. parthenium* (%61.8) [120] ve *T. polycephalum* (%59.1) [104]; 1,8-sineol kemotipinde, *T. fruticosum* (%16.5) [98], *T. armenum* (%31.3) [37] ve *T. haradjani* (%10) [37]; α -pinen kemotipinde, *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* (%29.10) [116] olduğu tespit edilmiştir.

T. argenteum taksonuna ait çalışılan iki alt türün kemotipleriyle, Tabanca ve ark. [116]'nın çalıştığı diğer alttürü karşılaştırdığımızda, *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* [116]'un α -pinen kemotipinde olduğunu, *T. argenteum* subsp. *canum* var. *canum*'un ise 1,8-sineol kemotipine olduğu görülmektedir.

Yaptığımız çalışmalar sonucu elde edilen bütün verilere dayanarak, dış morfolojik ve morfometrik özellikler her ne kadar Türkiye Florası'nda belirtilen betim ve karakterlerle uygunluk gösterebilir bizim tarafımızdan eklenen dış morfolojik ve morfometrik karakterlerin taksonlara özgü farklılıklar gösterdiği de belirlenmiştir. Palinolojik çalışmalar sonucunda da polenlerin morfolojik olarak benzer oldukları yalnız morfometrik ölçümleri sonucunda farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışılan *Tanacetum* taksonlarından su distilasyonu

elde edilen ve GC ve GC-MS yöntemiyle analizleri yapılan uçucu yağ bileşenleri arasında özellikle ana bileşenler bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bu ana bileşenler bakımından taskonaların kemotip farklılıkları belirlenmiş ve literatür sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Çok farklı yükseltiilerden toplanan bu bitkilerin farklı mikroklima faktörlerine maruz bitkiler olduğu da dikkate alınırca cins için bir coğrafik varyasyonun da olduğu söylenebilir. Taksonların uçucu yağ analizleriyle elde edilen ana bileşenlere dayanılarak yapılan kümeleme analizleri sonucunda da, bitkilerin kimyasal karakterler bakımından sistematik pozisyonlarında büyük farklılıklar çıktığı ama tür ve tür altı seviyesinde muhtemel olabilecek herhangi bir değişiklik olmayacağı konusunda veriler elde edilmiştir. Ancak, cins içi sınıflamaların ve sistematik ilişkilerin belirlenebilmesi için tüm cins üyelerinin morfolojik ve kimyasal yöntemlerle çalışılması gerekmektedir. İnfragenerik sınıflandırma anlamında, yapılan kümeleme analzi sonucunda ortaya çıkan taksonların gruplamasında; taksonların endemik olup olmamasının fazla önemsenmediği bununla beraber, endemik olan taksonlardan, *T. nitens*, *T. mucroniferum* un bir grup, *T. cappadocicum*, *T. densum* subsp. *amani*, *T. heterotomum* un ise başka bir grup olduğunu söylemek mümkündür. Diğer endemik taksonların ise başka gruplara girdiği rahatlıkla görülmektedir. Morfolojik olarak birbirinden ayrıld edilmesi güç olan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* ile *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* un dendrogramda aynı ve çok yakın bir grup içinde yer alması ve ayrıca kemotip gruplamasında da aynı kamfor kemotipine sahip olmaları bu taksonların sistematik pozisyonlarının değiştirilebileceği konusunda ipuçları vermektedir.

Türkiye Florası ndaki grup ayrımının, kapitulumdaki çiçeklerin eşey durumlarına (heterogam ve homogam) göre ikiye ayrılması noktasında muhtemel olabilecek herhangi bir sistematik değişikliği zorlaştırmaktadır. Bununla beraber, zaten tür ve tür altı seviyesinde birbirlerinden morfolojik olarak da çok farklı olan cinsin taksonomik ilişki ve sınırları bütün üyelerinin kemotaksonomik ve morfometrik çalışmasının tamamlanmasıyla ortaya çıkacaktır. Bu bitkilere ait yapılan morfolojik-morfometrik analiz sonuçlarında Türkiye Florası nda belirtilen betimin genel anlamda desteklendiği ve bu sonuçların taksonomik bir değişiklik yapmayı gerektirmeyeceği ortaya konmuştur. Fakat grup ayrımının sadece kapitulum karakterine dayandırılarak yapılması ve diğer karakterler, özellikle kimyasal karakterler bakımından varyasyonun fazla olması, bu cins üzerinde detaylı ve populasyon bazlı biyosistematik bir çalışmayı zorunlu kılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Davis, P.H. 1965-1985, Flora of Turkey and The East Aegean Island, Edinburgh Univ. Press., Vol. 1-9, Edinburgh.
2. Davis, P.H., Milli, R.R., Kit, Tan. 1988, Flora of Turkey and The East Aegean Island (Supplement) Edinburgh Univ. Press., Vol. 10, Edinburgh.
3. Boissier, E. 1867-1888, Flora Orientalis, Vol. 1-4, Genova.
4. Baykal, T. 1997, Doğal Kaynaklı Bileşiklerin Biyolojik Aktivite Yönünden Değerlendirilmesi ve Tedavideki Yeri, GE, 46: 21-22.
5. Dülger, B., Ceylan, M., Alıtsaos, M., Uğurlu, E. 1999, *Artemisia absinthium* L. (Pelin)'un Antimikrobiyal Aktivitesi, Tr. J. of Botany, 23(3) 377-384.
6. Tadege, H., Mohammed, E., Asres, K., Mariam, T.G. 2005, Antimicrobial Activities of Some Selected Traditional Ethiopian Medicinal Plants Used in The Treatment of Skin Disorders, J. of Ethnopharmacol., 100(1): 168-175.
7. Nakipoğlu, M., Otan, H. 1992, Tıbbi Bitkilerin Flavonoidleri, J. AARI, 4(1): 70-93.
8. Bourgaud, F., Gravot, A., Milesi, S., Gontier, E. 2001, Production of Plant Secondary Metabolites; a Historical Perspective, Plant Sci., 161: 839-851.
9. Verpoorte, R., Van Der Heijden, R., Ten Hoopen, H.J.G., Memelink, J. 1999, Metabolic Engineering of Plant Secondary Metabolite Pathways for the Fine Chemical, Biotech. Lett., 21: 467-479.
10. Charwood, B.V., Rhodes, M.J.C. 1990, Secondary Products from Plant Tissue Culture, ISBN: 0-19-857717-6. Clarendon Press., Oxford.
11. Casida, J.E. 1980, *Pyrethrum* Flowers and Pyrethroid Insecticide, Environ. Health Perspect., 34: 189-202.
12. Awang, D.V.C., Dawson, B.A., Kindact, D.G., Crompton, C.W., Heptinstall, S. 1991, Parthenolide Content of Feverfew (*Tanacetum parthenium*) Assessed by HPLC and ¹H-NMR Spectroscopy, J. Nat. Prod., 34(6): 1516-1521.
13. Picman, A.A. 1986, Biological Activities of Sesquiterpene Lactone, Biochem. Systematic. And Ecology, 11(4): 321-327.
14. Gören, N., Jakupovic, J., Topal, Ş. 1990, Sesquiterpene Lactones with Antibacterial Activity from *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, Phytochemistry, 29(5): 1467-1469.
15. Gören, N., Ulubelen, A., Bozok-Johanson, C., Tahtasakal, E. 1993a, Sesquiterpene Lactones from *Tanacetum densum* subsp. *amani*, Phytochemistry, 33(5): 1157-1159.
16. Gören, N., Tahtasakal, E., Pezzuto, J.M., Cordell, G.A., Schwarz, B., Proksch, P. 1994, Sesquiterpene Lactones from *Tanacetum argenteum*, Phytochemistry, 36(1): 389-392.

17. Scheerer, W.R. 1984, Components of Oil of Tansy (*Tanacetum vulgare*) that Repel Colorado Potato Beetles (*Leptinotarsa decemlineata*), J. Nat. Prod., 47(6): 964-969.
18. Thomas, O.O. 1989, Antibacterial properties of the leaf and flower oils of *Tanacetum macrophyllum*, Fitoterapia, Vol. LX, No.4: 327-328.
19. Thiery, D., Gabel, B., Suchy, V., Marison-Poll, F., Hradasky, P., Farkas, P. 1992, Floral Volatiles of *Tanacetum vulgare* L. Attractive to *Lobesia botrana* Den. Et Schiff. Females, J. Chem. Ecol., 18(5): 693-700.
20. Asımgil, A. 1993, Şifalı Bitkiler, Timaş Yayınları, 218-219, İstanbul.
21. British Herbal Medicine Association, 1996, British Herbal Pharmacopoeia, Published by the British Herbal Medicine Association and Completely Revised by its Scientific Committee 4th edition, 81-82.
22. Kalodera, Z., Papeljnjak, S., Balzevic, N., Petrak, T. 1997, Chemical composition and antimicrobial activity of *Tanacetum parthenium* oil, Pharmazie, 52, 11: 885-886.
23. Bruneton, J. 1999, Pharmacognosy Phytochemistry Medical Plant 2nd edition, Hampshire Intercept Press., 631-635.
24. Urzua, A. 2003, Antibacterial Activity of Fresh Flower Heads of *Chrysanthemum coronarium*, Fitoterapia, 74: 606-608.
25. Juteau, F., Jerkovic, I., Masotti, V., Milos, M., Mastelic, J., Bessiere, J.M., Viano, J. 2003, Composition and Antimicrobial Activity of The Essential Oil of *Artemisia absinthium* from Croatia and France, Planta Med., 69: 158-159.
26. Güven, A., Yürekli, A.K. 1991, Fırat Havzasında Yayılış Gösteren *Tanacetum* Türlerinin Ekonomik Potansiyeli, 6-8 Ekim 1986 Fırat Havzası Tıbbi Endüstriyel Bitkileri Sempozyumu, 251-259.
27. Akaman, Y. 1993, Biyocoğrafya, Palme yayınları, s: 36-36. Ankara.
28. Smith, P.M. 1976, The Chemotaxonomy of Plant. Edward Arnold. London.
29. Mirov, N.T. 1961, Composition of Gum Turpentine of Pines. U.S.D.A. Tech. Bull. 1239. Washington.
30. Bate-Smith, E.C. 1973, Chemotaxonomy of *Geranium*. Bot. J. Linn. Soc. 67, 347-359.
31. Brummit, R.K., (1992) Vascular Plant Families and Genera, Royal Botanic Gardens, Kew, U.K.
32. Grierson, A.J.C. 1975, *Tanacetum* L. In: Flora of Turkey and The East Aegean Islands (ed. P.H. Davis), Edinburgh University Press, 5: 256-291.
33. Shing, B., Sahu, P.M., Sharma, M.K. 2002, Anti-Inflammatory and Antimicrobial Activities of Triterpenoids from *Strobilanthes callosus* Ness, Phytomedicine, 9: 355-359.

34. Ertürk, Ö. 2003, *Scorzonera mollis* Bieb. (Compositae) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi, Çevre Koruma Dergisi, 47: 27-31.
35. Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. 1995, Tohulu Bitkiler Sistematigi. Ege Üniv. Fen Fakültesi 4: 201-202 İzmir.
36. Davis, P.H. 1975, Flora of Turkey and The East Aegean Island, Vol. 5, Edinburgh University Pres.
37. Baser, K.H.C, Demirci, B., Tabanca, N., Özek, T., Goren, N. 2001, Composition of the essential oils of *Tanacetum armenum* (DC.) Schultz Bip., *T. balsamita* L., *T. chiliophyllum* (Fisch.&Mey.) Schultz Bip. var. *chiliophyllum* and *T. haradjani* (Rech. Fil) Grierson and the enantiomeric distribution of camphor and carvone. Flav. Fragr. J. 16, 195-200.
38. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000, Flora Of Turkey and The East Aegean.
39. Dolinsek, J.A., Camloh, M., Zel, J., Kovac, M., Ravnikar, M., Carraro, L., Petrovic, N. 2008, Phytoplasma Infection may Effect Morphology, Regeneration and Pyrethrin Content in Pyrethrum Shoot Culture, Scientia Horticulturae, 116, 213-218.
40. Jovetic, S., de Goojier, C. 1995, The Production of Pyrethrins by in vitro systems. Crit. Rev. Biochem. Mol. Biol., 15, 125-138.
41. Hulten, E. 1968, Flora of Alaska and Neighboring Territories. A manual of the Vascular Plants. Stanford universty pres, Stanford CA, 1008 p.
42. Hussey, J. 1974, Some Usefull Plants of Early New England. Econ. Bot. 28, 251-259.
43. Heywood, V.H. 1976, *Tanacetum* L. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., webb, D.A. (Eds.), Flora Europaea, Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae), vol. 4. Cambridge University Press, Cambridge, Great Britain, pp. 169-171.
44. Grieve, M. 1984, Tansy. In: Leyel, C.F. (Ed.), A Modern Herbal. Penguin Books Ltd, Middlesex, Great Britain, pp. 789-790.
45. Millspaugh, C.F. 1974, American Medicinal Plants. An Illustrated and Descriptive Guide to and Naturalized in the United States which are Used in Medicine. Dover Publications, New York, 806 p.
46. Çelik, N. 1980, Türkiye'nin *Tanacetum* L. Türleri Üzerinde Sistematik ve Kimyasal Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, Sayı. 387, Ankara.
47. Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000, Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, s. 246, Ankara.

48. Newall, C.A., Anderson, L.A., Phillipson, J.D. 1996, Herbal Medicine: A Guide for Health Care Professionals, London Pharmaceutical Press., 119-120, 254-255.
49. Palevitch, D., Earon, G., Carasso, R. 1997, Feverfew (*Tanacetum parthenium*) as a Prophylactic Treatment for Migraine: A Double-Blind Placebo-Controlled Study, *Phytotherapy Res.*, 11: 508-511.
50. Ross, J.J., Arnason, T., Birnsohn, H.C. 1999, Low Concentrations of the Feverfew Component Parthenolide Inhibits in Vitro Growth of Tumor Lines in a Cytostatic Fashion, *Planta Med.*, 65: 126-129.
51. Zhang, S., Lin, Z.N., Yang, C.F., Shi, X., Ong, C.N., Shen, H.M. 2004, Suppressed NF- κ B and Sustained JNK Activation Contribute to the Sensitization Effect of Parthenolide to TNF- α -Induced Apoptosis in Human Cancer Cell, *Carcinogenesis*, 25(11): 2191-2199.
52. Tournier, H., Scinella, G., Balsa, E., Buschiazzi, H., Manez, S., Buschiazzi, P.M. 1999, Effects of the Chloroform Extracts of *Tanacetum vulgare* and One of Its Active Principles, Parthenolide, on Experimental Gastric Ulcer in Rats, *J. Pharm., Pharmacol.*, 51: 215-219.
53. Gören, N., Arda, N., Çalışkan, Z. 2002, Chemical Characterization and Biological Activities in the Genus *Tanacetum* (Compositae) Studies in Natural Product Chemistry, ed. Atta Ur-Rahman, vol. 25, Amsterdam.
54. Miglietta, A., Bozzo, F., Gabriel, L., Boca, C. 2004, Microtubule-Interfering Activity of Parthenolide, *Chemico-Biol Inter.*, 149: 165-173.
55. Johnson, E.S. 1984, Feverfew: A Traditional Herbal Remedy for Migraine and Arthritis, Sheldon Press, London.
56. Johnson, E.S., Kadam, P.N., Hylands, D.M., Hylands, P.J. 1985, *Br. Med., J.*, 291, 569.
57. Berry, M.I., (1984) *Pharm J.*, 232, 611.
58. Groenewegen, W.A., Knight, D.W., Heptinstall, S. 1986, *J. Pharm. Pharmacol.*, 38, 709.
59. Kupchan, S.M., Fessler, D.C., Eakin, M.A., Giacobbe, T.J. 1970, *Science.*, 168, 376.
60. Nano, G.M., Appendino, G., Bicchi, C., Frattini, C. 1980, *Fitoterapia.*, 51, 135; *Chem., Abstr.*, 94, 171061r.
61. Perrot, I., Musetti, R., Pressacco, I., Osler, R. 1971, Changes indole-3-acetic acid Level in Micropropagated Tissues of *Catharanthus roseus* Infected by the Agent of the Clover Phyllody and effect of Exogenous Auxins on Phytoplasma morphology. *Cytobiosis*, 95, 13-23.
62. Reclu, M. 1925, *Guide de L'Herboriste*, Paris Libraire J.-B. Bailliere et fils 19, Rue Hautefeuille, 19, 174.

63. D'Amelio, F. Sr., Roton, B. 1999, *Artemisia absinthium* L. (Pelin)'un Antimicrobial Aktivitesi, Tr. J. of Bilogy, 23 (3): 377-384.
64. Poucher, W.A. 1974, Perfumer Cosmetics and Soaps 7th edition, Chapman and Hall London A. Halsted Press. Book, John Wiley&Sons New York, 350.
65. Thiery, D., Gabel, B. 1994, Non-Host Plant Odor (*Tanacetum vulgare*; Asteraceae) Affects the Reproductive Behavior of *Lobesia botrana* Den. Et Schiff (*Lepidoptera*: Tortricidae), Journal of Insect Behavior, 7(2): 149-157.
66. Baytop, T. 1999, Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi İstanbul, 550.
67. <http://www.eski.tubitak.gov.tr/tubives/index.php>
68. Baytaop, T. 1999, Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul, S. 166-167.
69. Tanker, M., Tanker, N., Şarer, E., Atası, E., Şener, B., Kurucu, S., Meriçli, F. 1990, Result of Certain Investigation on the Volatile Oil Containing Plants of Turkey, Essential Oil for Parfumery and Flavours, Preceding of an International Conference, 26-30 May 1990, 16-29 Antalya.
70. Baytop, T., Başer, K.H.C. 1995, On Essential Oils and Aromatic Waters Used as Medicine in İstanbul Between 17 th. And 19 th. Centuries-Başer, K.H.C., (ed.): Flavours and Fragrances and Essential Oils-Proceeding of the 13 th. International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils, (15-19 October 1995) İstanbul.
71. Ceylan, A. 1987, Tıbbi Bitkiler 2 (Uçucu Yağ İçerenler), Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 481:188, İzmir.
72. Kubeczka, K.H. 1979, Vorkommen und Analytik Atherischeröle, Georg. Thieme Verlag, Stuttgart.
73. Şarer, E. 1991, Uçucu Yağların Biyolojik Etkileri ve Tedavide Kullanımları, 9. Bitkisel İlaç Hammeddeleri Toplantısı, Bildiriler Kitapçığı, Eskişehir.
74. Kıvanç, M., Akgül, A. 1986, Antibacterial Activities of Essential Oils from Turkish Spices and Citrus, Flavour and Fragrance Journal, 1: 175-179.
75. http://www.minidev.com/atip/tip_aromaterapi.asp.
76. Ceylan, A. 1983,. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayını No: 481, İzmir, p:306.
77. Likens, H.F., Jakson, J.F. 1997a, Modern Methods of Plant Analysis, Vol. 19: Plant Volatile Analysis, Springer, Germany.
78. Likens, H.F., Jakson, J.F. 1997b, Modern Methods of Plant Analysis, Vol. 12: Essential Oils and Waxes, Springer, Germany.

79. Fakhari, A.R., Salehi, P., Heydari, R., Ebrahimi, S.N., Haddad, P.R. 2005, Hydrodistillation-Headspace Solvent Microextracti On, A new Method for Analysis of The Essential Oil Components of *Lavandula angustifolia* Mill., J. of Chromatography A, 1098, 14-18.
80. Moyler, D.A. 1993, Extraction of Essential Oils with Carbondioxide, Flavour and Fragrance J. Vol. 8, 235-247.
81. Yamani, Y., Khajeh, M., Ghasemi, E., Mirza, M., Javidnia, K. 2007, Comparison of Essential Oil Composition of *Salvia mirzayanii* Obtained by Supercritical Carbondioxide Extraction and Hydrodistillation Metnods, Food Chemistry, 108, 341-346.
82. Kaufmann, B., Christen, P. 2002, Recent Extraction Techniques for Natural Products: Microwave-Assisted Extraction and Pressurised Solvent Extraction, Phytochemical Analysis, 13, 105-113.
83. Kaufmann, B., Rudaz, S., Cherkaoui, S., Veuthey, J.L. Chisten, P. 2007, Influence of Plant Matrix on Microwave-Assisted Extraction Process. The Case of Diosgenin Extracted from Fenugreek, Phytochemical Analysis, 18, 70-76.
84. Beejmohun, V., Fliniaux, O., Grand, E., Lamblin, F., Bensaddek, L., Christen, P., Kovensky, J., Fliniaux, M., Mesnard, F. 2007, Microwave-Assisted Extractionof The Main Phenolic Compounds in Flaxseed, Phytochemical Analysis, 18, 275-282.
85. Vas, G., Vekey, K. 2004, Solid-Phase Microextraction: A powerful Sample Preparation Tool Prior to Mass Spectrometric Analysis, J. of Mass Spectrometry, 39: 233-254.
86. Galipo, R.C., Canhoto, A.J., Walla, M.D., Margan, S.L. 2002 Analysis of Volatile Fragrance and Flavor Compounds by Headspace Solid Phase Microextraction Combined with Gas Chromatography/Mass Spectrometry. An Instrumental Analysis Experiment. University of South Carolina.
87. Araujo, H.C., Lacerda, M.E.G., Lopes, D., Bizzo, H.R., Kaplan, M.A.C. 2007, Studies on The Aroma of Mate (*Ilex Paraquariensis* St. Hil.) Using Headspace Solid-Phase Microextraction, Phytochemical Analysis, 18, 469-474.
88. Wodehouse, R.P. 1935, Pollen Grains. Mc. Grew Hill. Press New York.
89. Ertman, G. 1952, Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms, Ronald Press, New York.
90. Aytuğ, B. 1967, Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermeleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Orman Fakültesi Yayın No: 1261, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 11.
91. Hyde, H.A., Adams, K.F. 1958, An Atlas of Airborne Pollen Grains, Macmillans. Co. Ltd., London.

92. Faegri, K., Iversen, J. 1975, Textbook of Pollen Analysis, Hafner Press, New York.
93. Martin, J., Torrell, M., Valles, J. 2001, Palynological Features as a Systematic Marker in *Artemisia* L. And Related Genera (Asteraceae, Anthemideae), Plant Biol., 3, 372-378.
94. Pınar, N.M., Adıgüzel, N. 1998, Pollen Morphology of Some Turkish *Artemisia* L. (Compositae) Species, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 5(2): 87-92.
95. Ozek, G., Ozek, T., Iscan, G., Baser, K.H.C., Mamzaoglu, E., Duran, A. 2007, Composition and Antimicrobial Activity of The Essential Oil of *Tanacetum cadmeum* (Boiss.) Heywood subsp. *orientale* Grierson, J. of Essential Oil Research, 19(4): 392-395.
96. Özer, H., Kılıç, H., Güllüce, M., Şahin, F. 2006, Essential Oil Composition of *Tanacetum sorbifolium* (Boiss.) Grierson from Turkey, Flavour Fragr. J., 21: 543-545.
97. Kaul, V.K., Bikram, S., Sood, R.P. 1993, Volatile Constituents of The Essential Oil of *Tanacetum longifolium* Wall., J. of Essential Oil Research, 5(6): 597-601.
98. Weyerstahl, P., Marschall, H., Thefeld, K., Rustaiyan, A. 1999, Constituents of The Essential Oil of *Tanacetum* (syn. *Chrysanthemum*) *fruticosum* Ledeb. From Iran, Flavour and Fragrance J., 14, 112-120.
99. Salamci, E., Kordali, S., Kotan, R., Cakir, A., Kaya, Y. 2007, Chemical Compositions, Antimicrobial and Herbicidal Effects of Essential Oils Isolated from Turkish *Tanacetum aucheranum* and *Tanacetum chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, Biochemical Systematic and Ecology, 35, 569-581.
100. El-Shazly, A., Dorai, G., Wink, M. 2002, Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil and Hexane-Ether Extract of *Tanacetum santolinoides* (DC.) Feinbr. And Ferting, Zeitschrift Fur Naturforschung C-A Journal of Biosciences, 57(7-8): 620-623.
101. Rohloff, J., Mordal, R., Dragland, S. 2004, Chemotypical Variation of Tansy (*Tanacetum vulgare* L.) from 40 Different Locations in Norway, J. Agric. Food Chem., 52, 1742-1748.
102. Najafi, G., Sefidkon, F., Mozaffarian, V., Zare-Maivan, H. 2007, The Essential Oil of *Tanacetum polycephalum* Schultz-Bip. Subsp. *argyrophyllum* (K. Koch.) Podlech from Iran, J. of Essential Oil Research, 19(5): 460-462.
103. Nori-Saragh, D., Norouzi-Arasi, H., Mirza, M., Jaimand, K., Mohammadi, S. 1999, Chemical Composition of The Essential Oil of *Tanacetum polycephalum* (Schultz Bip. ssp. *heterophyllum*), Flavour and Fragrance J. 14, 105-106.
104. Habibi, Z., Hejazi, Y., Alipour, S., Masoudi, S., Rustaiyan, A. 2007, Essential Oils of *Tanacetum elburensis* Mozaff. and *Tanacetum persicum* (Boiss.) Mozaff. From Iran, J. of Essential Oil Research, 19(4): 310-312.

105. Barazandeh, M.M. 2003, Chemical Composition of The Essential Oil of *Tanacetum polycephalum* Schultz-Bip. subsp. *polycephalum*, Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 19(2): 111-116.
106. Afsharypuor, S., Jahromy, M.M. 2003, Constituents of The Essential Oil of *Tanacetum lingulatum* (Boiss.) Bornm., J. of Essential Oil Research, 15(2): 74-76.
107. Omidbaigi, R., Hassani, S., Esmailan, K.S. 2005, Effects of Nitrogen Fertilizer and Plant Density on The Essential Oil Content and Composition of *Tanacetum parthenium* cv. Zardband., J. of Essential Oil Research, 8(3): 268-274.
108. Greche, H., Hajjaji, N., Ismaili,-Alaoui, M., Mrabet, N., Benjilali, B. 2000 Chemical Composition and Antifungal Properties of The Essential Oil of *Tanacetum annuum*, J. of Essential Oil Research, 12(1): 122-124.
109. Judzentiene, A., Mockute, D. 2005, The Inflorescence and Leaf Essential Oils of *Tanacetum vulgare* L. var. *vulgare* Growing Wild in Lithuania, Biochemical Systematics and Ecology, 33, 487-498.
110. Keskitalo, M., Pehu, E., Simon, J.E. 2001, Variation in Volatile Compounds from Tansy (*Tanacetum vulgare* L.) Related to Genetic and Morphological Differences of Genotypes, Biochemical Systematics and Ecology, 29, 267-285.
111. Mockute, D., Judzentiene, A. 2004, Composition of The Essential Oils of *Tanacetum vulgare* L. Growing Wild in Vilnius District (Lithuania), J. of Essential Oil Research, 16(6): 550-553.
112. Mockute, D., Judzentiene, A. 2003, Volatile Compounds of *Tanacetum vulgare* L. Growing Wild in Central Lithuania, J. of Essential Oil Research, 6(3): 198-202.
113. Hethelyi, E., Tetenyi, P., Kettenes-Van Den Bosch, J.J., Salemink, C.A., Heerma, W., Versluis, C., Kloosterman, J., Sipma, G. 1981, Essential oils of Five *Tanacetum vulgare* Genotypes, Phytochemistry, 20(8): 1847-1850.
114. Akpulat, H.A., Tepe, B., Sokmen, A., Daferera, D., Polissiou, M. 2005, Composition of The Essential Oils of *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) Tvetz. var. *argyrophyllum* and *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip. (Asteraceae) from Turkey, Biochemical Systematics and Ecology, 33, 511-516.
115. Gören, N., Demirci, B., Başer, K.H.C. 2001, Composition of The Essential Oils of *Tanacetum* ssp. from Turkey, Flavour and Fragrance J., 16, 191-194.
116. Tabanca, N., Demirci, F., Demirci, B., Wedge, D.E., Baser, K.H.C. 2007 Composition, Enantiomeric Distribution and Antimicrobial Activity of *Tanacetum argenteum* subsp. *flabellifolium* Essential Oil, J. of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 45, 714-719.

117. Hendriks, H., Bos, R., Woedenbag, J. 1996, The Essential Oil of *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-Bip., Flavour and Fragrance J., 11, 367-371.
118. Özer, H., Kılıç, H., Güllüce, M., Şahin, F. 2005, Essential Oil Composition of *Tanacetum sorbifolium* (Boiss.) Grierson from Turkey, Flavour and Fragrance J. 21(3): 543-545.
119. Majed-Jabari, T., Vatanpoor, H., Rustaiyan, A., Masoudi, S., Monfared, A. 2002, Composition of The Essential Oil of *Tanacetum khorassanicum* (Krasch.) Parsa. A New Species from Iran, J. of Essential Oil Research, 14(5): 380-381.
120. Monfared, A., Davarani, S.S.H., Rustaiyan, A., Masoudi, S. 2002, Composition of The Essential Oil of *Tanacetum balsamita* L. ssp. *balsamitoides* (Schultz Bip.) Grierson from Iran, J. of Essential Oil Research, 14(1): 1-2.
121. Jaimand, K. And Rezaee, M.B. 2005, Chemical Constituents of Essential Oils from *Tanacetum balsamita* L. ssp. *Balsamitoides* (Schultz-Bip.) Grierson. From Iran, J. Of Essential Oil Research, 17(5): 565-566.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Elazığ'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 1997 yılında Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümüne kaydoldum ve 2001 yılında mezun oldum. 2002 yılında F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji AD. Moleküler Biyoloji dalında Yüksek lisansa başladım ve 2004 yılında mezun oldum. 2004 yılında yine aynı enstitünün Biyoloji AD. Botanik bilim dalında doktora eğitimime başladım.