

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

TANACETUM L. (ASTERACEAE) CİNSİNİN BAZI TAKSONLARININ
POLEN, MEYVE VE YAPRAK MİKROMORFOLOJİSİ

Erol KODAK

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2013

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

TANACETUM L. (ASTERACEAE) CİNSİNİN BAZI TAKSONLARININ POLEN,
MEYVE VE YAPRAK MİKROMORFOLOJİSİ

Erol KODAK

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. N. Münevver PINAR

Kompleks bir cins olan *Tanacetum* L. cinsinin (Asteraceae) Türkiye'deki 8 taksonunun (*T. balsamita* L. subsp. *balsamita*, *T. balsamita* L. subsp. *balsamitoides* (Schultz Bip. Grierson), *T. argenteum* (Lam. Willd.) subsp. *flabellifolium* (Boiss. ve Heldr. Grierson.), *T. argenteum* (Lam. Willd.) subsp. *argenteum*, *T. argenteum* (Lam. Willd.) subsp. *canum* (C. Koch Grierson), *T. depauperatum* (Post Grierson), *T. haradjanii* (Rech. fil. Grierson.) ve *T. tomentellum* (Boiss Grierson.)'un polen, meyve ve yaprak mikromorfolojik özellikleri ışık (IM) ve taramalı elektron (SEM) mikroskopları kullanılarak çalışılmıştır. Polenlerin trikolporat, trisinkolporat ve trikolpat oldukları bulunmuştur. Polen şekli oblat-sferoidal'dir. Ekzin ekhinat'dır. Spinler arasındaki ornamentasyonlar granülat, retikülat ve rugulat - granülat'tır.

Meyvelerin uzun eksenini 1.03 -2.89 mm, kısa eksen 0.19-0.45 mm, ağırlıkları 0.011-0.002 gram arasında değişmektedir. Şekilleri oblong- lanseolat veya nadir oblong-klavat'tır. Ribler arasındaki ornamentasyon, striat-retikülat ya da striattır.

Taksonlar amfistomatik yapraklara sahiptir. Örtü tüyleri çok sık ve tek hücrelidir. *Tanacetum* C grubu taksonları polen, meyve ve yaprak özelliklerine göre 3 tip ve 2 alt tipe ayrılmıştır.

Nisan 2013, 67 sayfa

Anahtar Kelimeler: Asteraceae, *Tanacetum*, Polen, Yaprak, Meyve, IM, SEM, sistematik.

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

POLLEN, FRUIT AND LEAF MICROMORPHOLOGY OF SOME *TANACETUM* TAXA

Erol KODAK

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof.Dr. N. Münevver PINAR

Tanacetum L. (Asteraceae) which is a complex species has 8 taxa in Turkey, *T. balsamita* L. subsp. *balsamita*, *T. balsamita* L. subsp. *balsamitoides* (Schultz Bip. Grierson), *T. argenteum* (Lam. Willd.) subsp. *flabellifolium* (Boiss. ve Heldr. Grierson), *T. argenteum* (Lam. Willd.) subsp. *argenteum*, *T. argenteum* (Lam. Willd.) subsp. *canum* (C. Koch Grierson), *T. depauperatum* (Post Grierson), *T. haradjanii* (Rech. fil. Grierson), *T. tomentellum* (Boiss Grierson). Pollen, fruit and leaf micromorphological features of these taxa were studied by using Light Microscopy (LM) and Scanning Electron Microscopies (SEM). It was found that pollens are tricolporate, trisyncolporate and tricolpate. Pollen shape is oblate-spheroidal. Exin is echinate. Ornamentation among spines are granulate, reticulate or rugulate-granulate.

Long axis of the seeds ranges from 1.03 to 2.89 mm, while short axis of the seeds ranges from 0.19 to 0.45 mm, their weight ranges from 0.011 to 0.002 gram. Seeds' shapes are oblong-lanceolat or rarely oblong-clavate. Ornamentation among the ribs is striate-reticulate or striate.

The taxa examined have amphistomatic leaves. Covering trichomes are very frequent and unicellar. *Tanacetum* C group taxa have been divided into 3 types and 2 sub-types by their pollen, fruit and leaf features.

April 2013, 67 pages

Key Words: Asteraceae, *Tanacetum*, Pollen, Leaf, Fruit, LM, SEM, systematics.

TEŐEKKÖR

Bu alıőmanın gerekleőmesinde ok değerli katkıları bulunan hocam, Prof. Dr. Nur Mőnevver PINAR'a (Ankara Őniversitesi Fen Fakőltesi Biyoloji Bőlőmő), alıőma őrneklerimin temini konusunda ok bőyők yardımları olan Prof. Dr. Nezaket ADIGŐZEL(Gazi Őniversitesi Fen Fakőltesi Biyoloji Bőlőmő), anatomi alıőmalarında değerli katkıları bulunan Do. Dr. Nurhan BŐYŐKKARTAL (Ankara Őniversitesi Fen Fakőltesi Biyoloji Bőlőmő) ve Do. Dr. Ayőe KAPLAN (Bőlent Ecevit Őniversitesi Fen Fakőltesi Biyoloji Bőlőmő) hocama, Arő. Gőr. Aydan ACAR'a (Ankara Őniversitesi Fen Fakőltesi Biyoloji Bőlőmő) ve Abim Yőksek evre Mőh. Kőkosal KODAK'a (Devlet Malzeme Ofisi Genel Mődőrlięő) sonsuz teőekkőr ederim.

Erol Kodak

Ankara, Nisan 2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
TERİMINOLOJİK SÖZLÜK.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1 Kaynak Özetleri	3
2.1.1 Polen mikromorfolojisi çalışmaları	3
2.1.2 Meyve mikromorfolojisi çalışmaları	6
2.1.3 Yaprak mikromorfolojisi çalışmaları.....	8
2.2 <i>Tanacetum</i> cinsinin morfolojik özellikleri.....	9
2.3 <i>Tanacetum</i> cinsinin taksonomik durumu.....	9
2.4 <i>Tanacetum</i> taksonlarının Türkiye'deki yayılış alanları	11
2.4.1 <i>T. balsamita</i> L. subsp. <i>balsamita</i>	11
2.4.2 <i>T. balsamita</i> L. subsp. <i>balsamitoides</i> (Schultz Bip.) Grierson.....	12
2.4.3 <i>T. argenteum</i> (Lam.) Willd. subsp. <i>flabellifolium</i> (Boiss et Heldr.) Grierson .	12
2.4.4 <i>T. argenteum</i> (Lam.) Willd. subsp. <i>argenteum</i>	13
2.4.5 <i>T. argenteum</i> (Lam.) Willd. subsp. <i>canum</i> (C. Koch) Grierson	14
2.4.6 <i>T. depauperatum</i> (Post) Grierson	14
2.4.7 <i>T. haradjanii</i> (Rech. fil.) Grierson.....	15
2.4.8 <i>T. tomentellum</i> (Boiss.) Grierson.....	16
2.5 Türkiye <i>Tanacetum</i> taksonlarının tehlike kategorileri.....	16
2.6 <i>Tanacetum</i> taksonlarının ekonomik önemi.....	17
2.7 <i>Tanacetum</i> L. taksonlarının kromozom sayıları	18
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1 Materyalin temini.....	19
3.2 Görüntüleme yöntemleri	19

3.2.1 Işık mikroskobu yöntemi.....	19
3.2.1.1 Polen mikromorfolojisi	20
3.2.1.2 Meyve mikromorfolojisi	21
3.2.1.3 Yaprak mikromorfolojisi.....	21
3.2.2Skenning (Taramalı) Elektron Mikroskobu (SEM) yöntemi.....	21
4. ARAŞTIRMA BULGULAR	22
4.1 <i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamita</i>	22
4.1.1 Polen mikromorfolojisi	22
4.1.2 Meyve mikromorfolojisi	23
4.1.3 Yaprak mikromorfolojisi	24
4.2 <i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamitoides</i>	25
4.2.1 Polen mikromorfolojisi	25
4.2.2 Meyve mikromorfolojisi	26
4.2.3 Yaprak mikromorfolojisi	27
4.3 <i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i>	28
4.3.1 Polen mikromorfolojisi	28
4.3.2 Meyve mikromorfolojisi	29
4.3.3 Yaprak mikromorfolojisi	30
4.4 <i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i>	31
4.4.1 Polen mikromorfolojisi	31
4.4.2 Meyve mikromorfolojisi	32
4.4.3 Yaprak mikromorfolojisi	33
4.5 <i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i>	34
4.5.1 Polen mikromorfolojisi	34
4.5.2 Meyve mikromorfolojisi	35
4.5.3 Yaprak mikromorfolojisi	36
4.6 <i>T. depauperatum</i>	37
4.6.1 Polen mikromorfolojisi	37
4.6.2 Meyve mikromorfolojisi	38
4.6.3 Yaprak mikromorfolojisi	39
4.7 <i>T. haradjanii</i>	40
4.7.1 Polen mikromorfolojisi	40

4.7.2 Meyve mikromorfolojisi	41
4.7.3 Yaprak Mikromorfolojisi	42
4.8 <i>T. tomentellum</i>.....	43
4.8.1 Polen mikromorfolojisi	43
4.8.2 Meyve mikromorfolojisi	44
4.8.3 Yaprak mikromorfolojisi	45
5. TARTIŞMA	51
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ.....	67

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
km	Kilometre
m	Metre
mm	Milimetre
µm	Mikrometre

KISALTMALAR DİZİNİ

AEF	Ankara Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK	Ankara Üniversitesi Herbaryumu
GAZİ	Gazi Üniversitesi Herbaryumu
HUB	Hacettepe Fen Fakültesi Herbaryumu
subsp	Alt tür
var	Varyete

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Asteraceae familyasının polenleri arasındaki filogenetik ilişkileri gösteren şematik resim	4
Şekil 1.2	<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamita</i> 'nın Türkiye' deki yayılış alanları	11
Şekil 1.3	<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamitoides</i> 'un Türkiye' deki yayılış alanları	12
Şekil 1.4	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i> 'un Türkiye' deki yayılış alanları	13
Şekil 1.5	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> ' un Türkiye' deki yayılış alanları	13
Şekil 1.6	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> ' un Türkiye' deki yayılış alanları	14
Şekil 1.7	<i>T. depauperatum</i> ' un Türkiye' deki yayılış alanları	15
Şekil 1.8	<i>T. haradjanii</i> ' un Türkiye' deki yayılış alanları	15
Şekil 1.9	<i>T. tomentellum</i> ' un Türkiye' deki yayılış alanları	16
Şekil 2.1	<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamita</i> polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları	22
Şekil 2.2	<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamita</i> meyvelerinin IM ve SEM mikrofotografaları	23
Şekil 2.3	<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamita</i> yapraklarının IM ve SEM mikrofotografaları	24
Şekil 3.1	<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamitoides</i> polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları	25
Şekil 3.2	<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamitoides</i> meyvelerinin IM ve SEM mikrofotografaları	26
Şekil 3.3	<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamitoides</i> yapraklarının IM ve SEM mikrofotografaları	27
Şekil 4.1	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i> polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları	28
Şekil 4.2	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i> meyvelerinin IM ve SEM mikrofotografaları	29
Şekil 4.3	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i> yapraklarının IM ve SEM mikrofotografaları	30
Şekil 5.1	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları	31

Şekil 5.2	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> meyvelerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları	32
Şekil 5.3	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i> yapraklarının IM ve SEM mikrofotoğrafları	33
Şekil 6.1	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> polenlerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları.....	34
Şekil 6.2	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> meyvelerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları ...	35
Şekil 6.3	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i> yapraklarının IM ve SEM mikrofotoğrafları...	36
Şekil 7.1	<i>T. depauperatum</i> polenlerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları.....	37
Şekil 7.2	<i>T. depauperatum</i> meyvelerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları.....	38
Şekil 7.3	<i>T. depauperatum</i> yapraklarının IM ve SEM mikrofotoğrafları.....	39
Şekil 8.1	<i>T. haradjanii</i> polenlerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları.....	40
Şekil 8.2	<i>T. haradjanii</i> meyvelerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları	41
Şekil 8.3	<i>T. haradjanii</i> yapraklarının IM ve SEM mikrofotoğrafları.....	42
Şekil 9.1	<i>T. tomentellum</i> polenlerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları	43
Şekil 9.2	<i>T. tomentellum</i> meyvelerinin IM ve SEM mikrofotoğrafları	44
Şekil 9.3	<i>T. tomentellum</i> yapraklarının IM ve SEM mikrofotoğrafları	45
Şekil 10.1	<i>Tanacetum</i> taksonlarının polenlerinin polar eksen ve ekvatorial eksen grafikleri	46
Şekil 11.1	<i>Tanacetum</i> taksonlarının tohumları; ağırlık, uzunluk ve genişlik grafikleri	50

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 <i>Tanacetum</i> cinsinde incelenen taksonlarının tehlike kategorileri.....	17
Çizelge 1.2 <i>Tanacetum</i> cinsinde incelenen taksonlarının toplandığı yerler, tarihleri ve toplayıcı numaraları	20
Çizelge 2.1 <i>Tanacetum</i> cinsinde incelenen taksonlarının polen mikromorfolojisi	47
Çizelge 2.2 <i>Tanacetum</i> cinsinde incelenen taksonlarının tohum mikromorfolojisi.....	48
Çizelge 2.3 <i>Tanacetum</i> cinsinde incelenen taksonlarının yaprak mikromorfolojis	49

TERİMİNOLOJİK SÖZLÜK

Aken:	Tek meyveli, olgunlukta açılmayan kuru meyvelerde meyvenin perikarpa bir noktadan tutunduğu meyve tipi
Amb:	Kutupsal görünümdeki polen şekli
Apertür:	Polen tüpünün meydana geldiği, ekzin tabakasının inceldiği bölgedir.
Apokolpium:	Polar görünüşte kolpusların uçları arasında kalan bölge.
Ekhinat:	Polen yüzeyinin spinlerle kaplı olduğu ornamentasyon.
Ektekzin:	Faegri-Iversen terminolojisinde tektum, kolumella ve taban tabakasından meydana gelmiş ekzinin dış tabakası.
Ekvatorial Eksen:	Ekvatorial görünüşte, polenin ekvator bölgesinden geçen, polar eksene dikey olan eksendir.
Ekvatorial Görünüş:	Polen ya da sporu inceleyene doğru yönelen ekvatorial alanın görünümü
Ekzin:	Poleni çevreleyen sporodermin dış tabakası
Endekzin:	Faegri-Iversen terminolojisinde ekzinin iç tabakası.
Europalinoz:	Polenlerin, şekillerinde, büyüklüklerinde, apertürlerinde ve ekzin ornamentasyonlarında çeşitlilik göstermesidir.
Fillari:	Asteraceae familyasında çiçek grubunun etrafını çeviren involukral braktelerin her biri (yaprak yapı tipi).
İmbrikat:	Yapraklar veya diğer yapıların birbiri üstünü kapatması (dizilim)
İnfratektum tabakası:	Tektum ile endekzin arasındaki sınırlı kesim.
İntersemiangular:	AMB şeklinin yarı üçgen şekil özelliği göstermesi.
İntektat:	Tektum içermeyen polen
İntin:	Sadece taze polenlerde görülen polen duvarının yani sporodermin en iç tabakası.
İnvolutrum:	Çiçeklenme durumu taşıyan brakte grup veya kümesi
İzopolar:	Polenin distal ve proksimal yüzlerinin birbirlerine benzemesi.
Kampanulat:	Birleşik petalli veya birleşik tepalli periantlar için kullanılır (periant tipi).

Kapitula:	Kalınlaşmış eksen kurs şeklini almış, eksen tepesi üstünde sapsız çiçekler bulunduğu çiçek durumu (Örnek: Helinthus annus).
Karpodium:	Meyvenin koptuğu yer.
Kavea:	Kolumella ile endekzin tabakaları arasında kalan boşluk.
Kavit:	Spinlerin taban kısmında yer alan delikler.
Klavat:	Çomak şeklinde kalınlaşmış kademeli olarak sivrilen ve ucu yuvarlak olan.
Kolparat:	Apertür tipi kolpus ve pordan oluşan polenler.
Kolpat:	Bir ya da daha fazla kayık şeklinde yarığa sahip olan polen.
Kolpus:	Uzunluğunun genişliğine oranı 2'den daha büyük olan ekvatorial, meridyonal apertür.
Kolumella:	Çubuğa benzer, dairesel basit veya dallanmış ektekzin elementleri.
Korimbus:	Alttaki çiçeklerin sap (yalancı şemsiye) ile ana eksenin hizasına kadar uzadığı bir rasemözdür.
Korona:	Petal ya da stamenlerden orjinlenebilen, korolla ve stamenler arasındaki taç benzeri yapı.
Kosta:	Endekzin tabakasının apertüre doğru yaptığı kalınlaşma.
Lanseolat:	Kenarları eğimli tabanda genişlemiş, boy:en oranı 6:1 ve 3:1 arasında olan, kılıçsı yapı.
Lumina:	Retikulat, striat veya rugulat ornamentasyonunda duvarlar arasında bulunan boşluk
Mezokolpium:	Polenin ekvatorial görünüşünde iki kolpus arasında kalan kısım.
Mikroretikulat:	Lumina çapının 1µm'den küçük olması.
Muri:	Retikulat striat veya rugulat ornamentasyonunda iki lümeni ayıran duvar.
Oblat:	Polar eksen ekvatorial eksenden daha kısa olan polen ve spor şekli olarak tanımlanır. Polar eksenle ekvatorial eksen arasındaki oran P/E: 0.50-0.75'dir.
Oblat-sferoid:	Polenin P/E: oranı 1.00-0.88 olduğunda aldığı şekil.

Oblong:	Kenarları düz, paralel boy:en oranı 3:2 den 2:1'e değişiklik gösteren yaprak şekli.
Oblanseolat:	Kenarları dış bükey en geniş kısmı uçta olan, boy:en oranı 3:1 den 6:1 e kadar değişiklik gösterebilen.
Operkulum:	Apertür membranı üzerinde bulunan ektezin ve endekzin parçası.
Optik Kesit:	Polenin tam ortası netleştirilerek bakıldığında polen o düzeyde kesilmiş gibi görünür. Bu düzeyin alt ve üst tarafı görülmez veya belirsiz olur. Polen gövdesinin tam ortası netleştirilerek bakılırsa buna optik kesit adı verilir
Ornamentasyon:	Ekzinin dıştan yapısal görünüşü veya süsleri.
Pappus:	Asteraceae familyasında meyvelerin dağılmasını sağlayan tüyler.
Pinnatisekt:	Pinnatca bölünmüş, nerdeyse yaprakçıklar ayrılmış, ama orta damarda birleşmemiştir.
Polar Eksen:	Polenin proksimal ve distal kutbu arasında uzanan doğru.
Polar Görünüş:	İnceleyene doğru görünen polar eksendeki polen yada sporun görünümü.
Polen şekli:	Ekvatorial görünüşte, polenin polar ekseninin (P), ekvatorial eksene (E) oranı.
Prolat:	Polenin P/E oranının 2-1.33 olduğunda aldığı şekil.
Prolat-sferoidal:	Polenin P/E oranının 1.14-1.00 olduğunda aldığı ekil.
Reseptakulum:	Çiçeğin diğer parçalarının bağlandığı çiçek kısmı veya dokusu.
Retikulat:	Muri ve lumina'dan oluşan ekzinin ağısı yapısı.
Rib:	Meyvede dik olarak uzanan ince çizgiler.
Skulptür:	Ornamentasyon, polen yüzeyindeki süslenmeler
Sferoidal:	Polar eksen ve ekvatorial çapı hemen hemen birbirine eşit olan polen şekli.
Strüktür:	Ekzin yüzeyinin değil, optik kesit yardımıyla ekzin kesitinin görünüşü.
Spin:	Ekzin yüzeyinde yer alan 3 µm'den yüksek olan dikenler.

Spinül:	Ekzin yüzeyinde yer alan dikenlerin 3µm'den alçak olan dikenler.
Subprolat:	Polenin P/E oranının 0.33-1.14 olduğunda aldığı şekil.
Subtektat:	Polenin kesintili bir tektuma sahip olması
Suboblat:	Polenin P/E oranının 0.75-0.88 olduğunda aldığı şekil.
Taban tabakası:	Kolumella ile endekzin arasındaki tabaka.
Tektat:	Tektum içeren ekzin yapısı.
Tektum:	Kolumellanın üst kısmının birleşmesi ile oluşan ekzinin en dış kısmı.
Trikom:	Tüy

1. GİRİŞ

Asteraceae (Compositae) familyası, dünya genelinde yaklaşık 1535 cins ve 25000–30000 tür içerir (Nordenstam 2007). Türkiye’de ise 138 cins ve 1186 tür ile temsil edilir (Davis vd. 1988, Güner vd. 2000). *Tanacetum* L. (yerel adları; Marsuvanotu, Solucanotu, Gümüştüğme) 160 tür ile *Artemisia* L. (522 tür), *Anthemis* L. (175 tür)’den sonra Asteraceae-Anthemideae’nın üçüncü büyük cinsidir (Sonboli vd. 2012). Birçok araştırmacı cinsi Anthemideae içinde birçok değişik subtribuslara yerleştirmiştir. Bremer ve Humphries (1993) Tanacetinae subtribusuna koymuştur. Cinsi 2009 yılında Oberprieler vd. (2007) subtribus Anthemidinae’ye transfer etmişlerdir. Dünyada çoğunluğu Avrupa, Asya, Kuzey Afrika ve Amerika’nın kuzeyinde yayılış gösterir (Oberprieler vd. 2007). Grierson (1975) tarafından yapılan revizyona göre, cinsin Türkiye’de 44 tür, 15 alttür ve 7 varyete olmak üzere toplam 66 taksonu mevcuttur. 27 takson endemiktir Yıldırım (1989), cinse Munzur Dağ’ından yeni tür (*T. munzurdoghensis* Yıldırım) ilave ederek takson sayısını 67’e yükseltmiştir. Türkiye Damarlı Bitkiler Listesi’nde ise 46 tür, 18 alttür ve 5 varyete verilmiştir. 26 takson endemiktir ve endemizm oranı % 45’dir (Güner 2012).

Grierson (1975) tarafından yapılan revizyonda endemik veya dar yayılışlı olan bazı taksonların betimlemesi çok az sayıdaki örneğe dayandırılmıştır ve birçok taksonda aynı karakter farklı terimlerle ifade edilmektedir. Türkiye’de *Tanacetum* cinsinin kapitulanın heterogam veya homogam olmasına göre A, B ve C olmak üzere üç grup altında değerlendirilmiştir. (Grierson 1975). Türkiye’de yayılış gösteren *Tanacetum* cinsi taksonlarının bir kısmı *Pyrethrum* Zinn, *Balsamita* Mill. ve *Chrysanthemum* L. cinsleri içerisinde değerlendirilmekteydi. Bu durum sistematik karışıklığa neden olmuştur. Ancak taksonomik karakterlerinin yetersiz ve geçişli olması nedeniyle bu görüşler kabul görmemiştir. Hatta *Pyrethrum* sinonime indirgenmiştir (Grierson 1975, Heywood 1976, Podlech 1986 ve Tzvelev 1995).

Bu çalışmada amacımız sistematik problemleri olan *Tanacetum* cinsinin homogam kapitulalı C grubunda bulunan 8 taksonun (*T. balsamita* L. subsp. *balsamita*, *T. balsamita* L. subsp. *balsamitoides* (Schultz Bip. Grierson), *T. argenteum* (Lam. Willd.)

subsp. *flabellifolium* (Boiss. ve Heldr. Grierson), *T. argenteum* (Lam. Willd.) subsp. *argenteum*, *T. argenteum* (Lam. Willd.) subsp. *canum* (K. Koch Grierson), *T. depauperatum* (Post Grierson), *T. haradjanii* (Rech. fil. Grierson) ve *T. tomentellum* (Boiss. Grierson) polen, meyve ve yaprak mikromorfolojilerini hem ışık (İM) hem de skenning (taramalı) elektron (SEM) mikroskoplarında incelemek ve karşılaştırmaktır. Böylece taksonomik problemlerin çözümünde polen, meyve ve yaprak mikromorfolojik özellikleri kullanılarak katkıda bulunulacaktır.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 Kaynak Özetleri

Tanacetum ile ilgili çalışmalar, polen, meyve ve yaprak mikromorfolojileri araştırmaları olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır.

2.1.1 Polen mikromorfoloji çalışmaları

Tanacetum cinsinin bağlı olduğu Asteraceae familyasının polen morfolojileri europalinoz özellik gösterdiği için birçok araştırmacı tarafından taksonomik araştırmalarda ve evrimsel ilişkilerin açıklanmasında ayrıntılı olarak çalışılmıştır.

İlk önemli polen morfoloji çalışmaları ışık mikroskopunda, Wodehouse (1926, 1928b ve 1935) tarafından Amerika'da yetişen Asteraceae familyası taksonları üzerinde yapılmıştır.

Wagenitz (1955), *Centaurea* L. cinsine ait 350 taksonun polen morfolojilerini ışık mikroskopunda incelemiştir. Taksonları palinolojik özelliklerine göre 8 tipe ayırmış ve bu tiplerin polen morfolojilerine dayalı evrimsel özelliklerini belirtmiştir.

Stix (1960), Asteraceae familyasına ait 235 taksonun polen morfolojilerini çalışmıştır. Ekzin tabakalarının özelliklerine göre 45 polen tipi ayırt edilmiş ve her tipin ayrı ayrı ekzin tabakalanmalarını şematik resimlerle açıklamıştır.

Erdtman (1961), Skandinav Florasına ait yaklaşık 400 türün polen morfolojisi özelliklerini IM'de çalışmışlardır. Bu çalışmada Asteraceae familyasını 9 tipe ayırmışlardır.

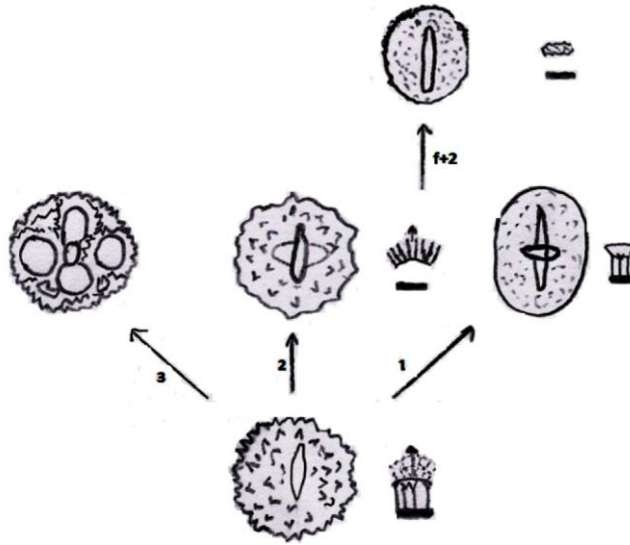
Nair (1965), Batı Himalayalar'da ve Bonnefille (1965) Batı Sahara'da yetişen Asteraceae polen morfolojilerini araştırmışlardır.

Skvarla ve Larson (1965), Skvarla ve Turner (1966) ve Payne ve Skvarla (1970)'de familyanın tribus düzeyinde polen duvarlarının ultrastruktur yapılarını transmisyon elektron mikroskoplarında çalışmışlardır. Anthemoid, Helianthoid ve Senecioid polen duvar tiplerini ortaya çıkarmışlardır.

1976 yılında Wagenitz, Astraceae familyası için belirttiği ileri evrimsel özellikleri, spinlerin ve infratektumdaki kolumellaların azalması veya ortadan kalkması, sonuçta kavea'nın oluşması, laküner polenlerin görülmesi ve kolpusların uzaması gibi palinolojik özellikleri belirtmiştir (Şekil 2.1).

Visset (1974) Asteroideae subfamilyasına ait 34 türün polenlerinin SEM' de ayrıntılı incelemiştir.

İnceoğlu ve Karamustafa (1997), Ankara ve çevresine ait 45 türün polen morfolojilerini IM'de incelemiştir. Ekzin tabakalarına göre 9 tip ve spin şekillerine göre 3 tip polen özellikleri gösterdiklerini saptamışlardır.



Şekil 1.1 Asteraceae familyasının polenleri arasındaki filogenetik ilişkileri gösteren şematik resim (Wagenitz 1976)

Salgado-Labouria (1982) spinlerdeki kavutlerin, Blackmore vd. (1984) ise kavea'nın bulunup bulunmamasının bu familya için taksonomik önem taşıdığını belirtmişlerdir.

Faegri vd. (1989), familyayı polen morfoloji özelliklerine göre 8 tipe ve Moore vd. (1991) 6 tipe ayırmıştır.

Pehlivan (1995), Türkiye için endemik 18 *Centaurea* taksonunun polen morfolojisini incelemiştir.

Pınar ve İnceoğlu (1996)'da, dış morfolojik özelliklerine göre ayırt edilmekte zorlanan *Centaurea triumfettii* All. A, B ve C gruplarının polen morfolojilerini IM, SEM ve TEM' de ayrıntılı analiz etmişlerdir.

Pınar ve Adıgüzel (1998), Türkiye'de yetişen bazı *Artemisia* L. taksonlarının polenlerini IM ve SEM' de ayrıntılı çalışmışlardır.

Pakistan'da polen çalışan (Perveen 1999) Asteraceae familyasına ait 24 türü çalışmış ve ekzin yapısına göre 4 polen tipi saptamıştır.

Pınar ve Dönmez (2000), *Helichrysum* L. cinsinin 6 endemik taksonunun polen morfolojilerini IM ve SEM' de incelemiştir.

Punt ve Hoen (2009), Kuzeybatı Avrupa'ya ait 167 taksonun polen morfolojilerini IM ve SEM'de çalışmışlardır. Apertür, ekzin ve kavea özelliklerine göre 37 tip polen ayırmışlardır.

Tanacetum cinsi üzerinde polen morfolojisi yönünden çok fazla çalışma mevcuttur, ancak tez konusu taksonlar üzerinde araştırma bulunamamıştır.

Inceoğlu ve Karamustafa (1997), *T. parthenium* (L. Schultz Bip)'un polen morfolojisini ışık mikroskopunda ayrıntılı çalışmışlardır.

Rico vd. (1991), İspanya'ya endemik *T. vahlii* DC.'nin polenini SEM'de tanımlamıştır. Ramos ve Mederos (2008), Kanarya adalarında saptanmış *T. ferulaceum* (Webb) Sch.Bip., *T. ptarmiciflorum* (Webb. & Berthel Schultz-Bip), *T. oshanahanii* Marrero

Rodr., Febles & C.Suarez ve *T. parthenium* (L. Schultz Bip)'in polen morfolojilerini Gonospermum Less. ve Lugoia DC. taksonları ile karşılaştırmışlardır.

Özmen vd. (2009), *T. corymbosum* (L. Schultz) subsp. *corymbus*, *T. armenum* (DC.) Schultz, *T. haussknechtii* (Bornm Grierson) ve *T. nitens* (Boiss. ve Noe Grierson) polenleri IM ve SEM'de ayrıntılı çalışılmıştır.

Punt ve Hoen (2009)'da *T. corymbosum* (L. Schultz) *corymbus* ve *T. vulgare* L.'nin polen morfolojilerini IM ve SEM'de incelemişlerdir. Bu türleri *Anthemis arvensis* polen tipine yerleştirmişlerdir.

Sonboli vd. (2011), *T. paradoxum* Bornm'nun polenin sadece ornamentasyonunu SEM'de çalışmıştır.

Diploid ve tetraploid *T. parthenium*'nun polenleri IM'da çalışılmıştır (Majdii vd. 2010).

2.1.2 Meyve mikromorfolojisi çalışmaları

Tanacetum cinsinin içinde yer aldığı Asteraceae familyasının farklı cinslerine ait taksonlarda meyve mikromorfolojisi çalışmaları yapılmıştır.

King ve Robinson (1966), Asteraceae familyasında karpodium yapısını taksonomik karakter olarak belirlemişlerdir.

Kynclova (1970), *Anthemideae* tribusuna ait 15 türün aken mikromorfolojisinde riblerin sayısı ve pozisyonuna ve akenlerin büyüklüklerine büyük önem vermiştir.

Pandey vd. (1983), *Helichrysum bracteatum* (Vent. Andrews) ve *Victoria indica* Cass.'nın meyvelerinin boyutlarını ve yüzeylerindeki tüylenmeyi diagnostik karakter olarak kullanmışlardır.

Haque ve Godward (1984), Asteraceae familyasının 2 subfamilyasının 40 türünün karpodiumlarını ayrıntılı olarak çalışmışlardır.

Ahmet ve Qaiser (1989), Karachi için endemik 12 türün meyve mikromorfolojisi ayırımında renk, şekil, yüzey ornamentasyonu, boyut ve ağırlığın önemini belirtmişlerdir.

Tragopogon L. cinsinin meyve morfolojisi SEM’de Blanca ve Guadia (1997) ayrıntılıolarak çalışmışlardır.

Pakistan’ da yetişen *Anaphalic* DC. cinsinin taksonlarının meyve morfolojisi Abid ve Qaiser (2007) tarafından ayrıntılı araştırılmış ve yüzey süslerine göre iki ana tip gözlemlenmiştir.

Iran *Anthemis* L. cinsinin tohumları SEM’de ayrıntılı incelenmiş ve meyve boyutu, şekli ve pappus yapısı ayırıcı karakter olarak kullanılmıştır (Chehregan ve Mahanfar 2007). Abid ve Qaiser (2008), *Artemisia* L. cinsinde meyvenin şeklini, yüzey yapısını, karpodium ve korolla’nın yapısını taksonomik karakter olarak kullanmışlardır.

Abid ve Qaiser (2009), Pakistan’da yetişen *Anthemidae* tribusuna ait 15 cins ve 44 türün meyve mikromorfolojilerini SEM’ de ayrıntılı çalışmışlardır.

Tanacetum ile ilgili yapılan literatür taramasında meyve morfolojisi hakkında az sayıda yayına rastlanmakla birlikte, tez konusu taksonlar hakkında çalışmaya rastlanmamıştır.

Rico vd. (1991), İspanya’ya endemik *T. vahlii*’nin aken morfolojisini SEM’de tanımlamıştır.

Brown vd. (1999), hibrid *T. parthenium* ve *T. vulgare* (L. Schulz Bip.)’nin hibridinin IM’da aken morfolojisini araştırmışlardır.

Chehregani ve Mahanfar (2007), *T. kotschy* (Boiss.) Grierson, *T. polycephalum* (Schultz Bip.) Grierson ve *T. parthenium*’nun akenlerini SEM’de çalışmışlardır.

Diploid ve tetraploid *T. parthenium* akenleri IM’da tanımlanmıştır (Madji vd. 2010).

Ciccarelli vd. (2007) ve Madji vd. (2010), *T. parthenium* ’nin akeni ve üzerindeki salgı tüylerini SEM’de ayrıntılı olarak araştırmışlardır.

T. fisherae Aitch. & Hemsl.’nin akeni IM ve SEM’de tanımlanmıştır (Sonboli vd. 2011).

Sonboli vd. (2011), *T. paradoxum*’un meyvesini SEM’de çalışmıştır.

2.1.3 Yaprak mikromorfoloji çalışmaları

Kadiri vd. (2005/2006), Nijerya *Synedrella* (Linn.) Gaertn.’nin taksonlarının yaprak mikromorfolojilerini IM’de tanımlamışlardır.

Adedeji ve Jewoola (2008), Asteraceae Familya’sının yapraklarının epidermisini incelemişlerdir.

Noorbakhsh vd. (2008), 28 İran *Artemisia* türünün yaprak mikromorfolojilerini IM’de ayrıntılı tanımlamışlardır.

Makbul vd. (2011), Türkiye’deki *Scorzenera* L.cinsine ait 18 taksonun yaprak mikromorolojilerini IM’da incelemişlerdir.

Türkiye *Matricaria* L. ve *Tripleurospermum* Schultz Bip.’e ait 18 takson’un yaprak anatomilerini araştırılmışlardır (İnceer ve Özcan 2011).

Tanacetum yaprak anatomisi üzerinde yapılan çalışmalar ise çok fazla değildir.

Brown vd. (1999), hibrid *T. parthenium* ve *T. vulgare*’nin hibridinin SEM’de yaprak mikromorfolojisi ve özellikle salgı tüylerini araştırmışlardır.

Stevovic vd. (2010b), iki farklı lokalitede yetişen *T. vulgare*'nin yaprak anatomisine çevrenin etkisini IM'da çalışmışlardır.

Diploid ve tetraploid *T. parthenium* yaprak mikromorfolojileri ve salgı tüyleri IM'da tanımlanmıştır Majdii vd. (2010).

Madji vd. (2011), *T. parthenium*'un yaprak üzerindeki salgı tüylerini SEM'de ayrıntılı araştırmışlardır.

2.2 *Tanacetum* Cinsinin Mikromorfolojik Özellikleri

Küçük, orta boyda veya uzun, rizomlu veya yarı çalimsı otsulardır. Tüy durumu seyrek veya yoğun kısa ve sık yumuşak veya basit tüylüdür. Bazılarında sapsız salgı tüyleri bulunmakla beraber bazılarında tüylere raslanmaz. Gövde genellikle yapraklı ve dallanmış, dik veya yükselcidir. Yapraklar bütün, dişli, pinnatifid veya 1-3 pinnatisekt'dir. Kapitula heterogam veya homogam, tek veya sıklıkla korimbusdur. Involukrum hemisferikal veya kampanulat, fillariler imbrikat, 3-4 serili, lanseolat veya oblong, genellikle zarımsı kenarlı ve uçludur. Reseptekulum düz, çıplaktır. Dişi (ray) çiçekler genellikle bulunur, üste doğru genişlemişlerdir ve beyaz, sarı veya pembe dilcikler halinde veya küçüktür. 3 loblu dilsî çiçekler nadir olarak involukrumdan uzundur. Kapitulunun orta bölgesindeki tüpsü çiçekler, uçda 5 loblu ve sarıdır. Akenler silindirik veya klavat şekilli, 5-10 ribli ve genellikle salgı tüylüdür. Korona çok kısa, dişli veya lobludur (Grierson 1975).

2.3 *Tanacetum* Cinsinin Taksonomik Durumu

Tanacetum cins olarak ilk defa Linnaeus (1753) tarafından ele alınmıştır. Sonradan cinsten birçok yeni cinsler ayrıldığı gibi, birçok cins de birleştirilmiştir.

Avrupa Florası'nda 25 türü mevcuttur (Tutin vd. 1964-1980). Tez konusu taksonlar bu florada mevcut değildir.

İran Florası'nda, *Tanacetum* 18 seksiyon ve 54 türden oluşan bir cinstir (Podlech 1986). Tez konusu taksonlar İran Florası'nda yoktur.

Kuzey Amerika Florası'nda *T. balsamita*, *T. bipinnatum*, *T. parthenium* ve *T. vulgare* olmak üzere 4 tür saptanmıştır. *Chrysanthemum balsamita* (Linnaeus Baillon); *C. balsamita* var. *tanacetoides* Boissier; *Pyrethrum majus* (Desfontaines Tzvelev)'da bulunmaktadır (Linda E. Watson 2009). Tez konusu taksonlardan bazıları Kuzey Amerika Florası'nda mevcuttur.

Çin Florası'nda, 2'si endemik 19 türü bulunmaktadır (Lin vd. 2011). Tez konusu taksonlar Çin Florası'nda mevcut değildir.

Türkiye Florası'nda *Tanacetum* cinsine ait 46 tür, 18 alttür ve 5 varyete olmak üzere toplam 66 takson bulunmaktadır. Kapitulumların heterogam ya da homogam olmasına göre A, B ve C olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

Araştırma konusu içine giren taksonlar kapitulumları homogam olan C grubuna yerleştirilmiştir. *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*, *T. argenteum* subsp. *argenteum*, *T. depauperatum* ve *T. haradjanii*, Türkiye'ye endemik taksonlardır (Grierson 1975).

Tanacetum cinsinin Grierson. (1975) Türkiye Florası' alınan anahtara göre;

1. Kapitula heterogam; kenarda dişi çiçekler mevcut, ligulat. Bazen kapitulumun ortasındaki tüpsü çiçeklerden biraz daha uzundur.
2. Dişi çiçekler beyaz, soluk kükürt sarısı (canlı sarı değil) veya açık kırmızı renkte göze çarpan ligulaları mevcut. **Grup A**
2. Dişi çiçekler canlı veya koyu sarı, ligulalar bazen gösterişsiz. **Grup B**
1. Kapitula homogam, diskoid; dişi çiçekler tamamen kaybolmuştur. **Grup C**

Grup C

1. Yapraklar basit veya 1-2 parçalı oblong, tabanda pinnatifid parçalı.
2. Gevşek korimbusda kapitula hemisferikal; gövde yapraklı. ***balsamita***
2. Sık korimbusda kapitula sirindirik-kampanulat; yapraklar basalda, gövde çıplak. ***argenteum***

1. Yapraklar 1-3 pinnatisekt

3. Kapitula 9-18 çiçekli

4. Gövde ince, 12-20 cm, korimbus 3-8 kapitulalı; yapraklar 2 pinnatisekt.

depauperatum

4. Gövde kalın, 20-25 cm, 10-30 kapitulalı; yapraklar 3 pinnatisekt.

haradjanii

3. Kapitula 15-30 çiçekli

4. Kapitulanın korimbusları yoğunlukta; involukrum 4-5 mm uzunluğunda; gerideki fillariler dairemsi.

argenteum

4. Kapitulanın korimbusları gevşek, seyrek dalanmışlar; involukrum 5-7 mm uzunluğunda; gerideki fillariler kayıkçık şeklinde.

tomentellum

2.4 T. Taksonlarının Türkiye'deki Yayılış Alanları

2.4.1. *T. balsamita* subsp. *balsamita*

Çiçeklenme: Temmuz-Ağustos-Eylül

Yükseklik: 1100-2050m

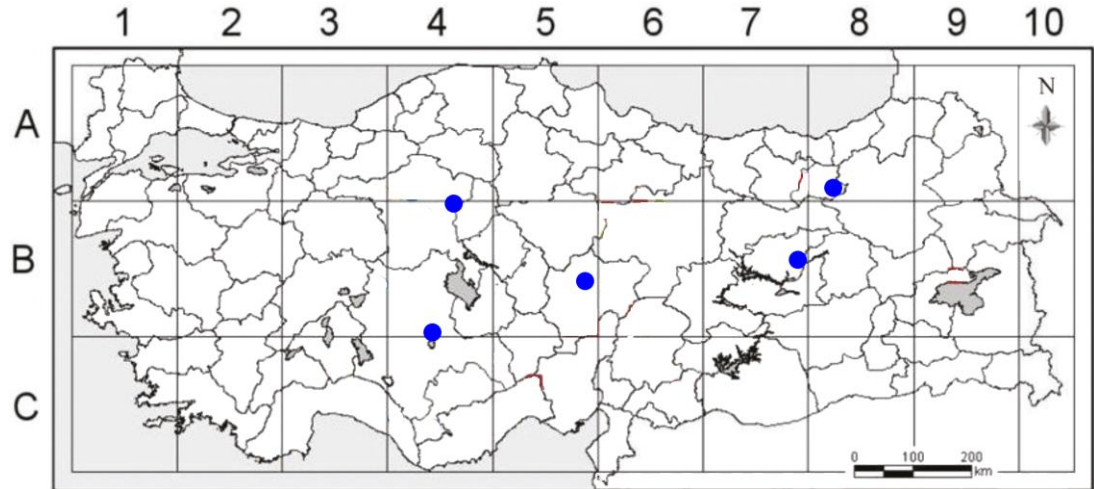
Endemik:-

Bölge Bazında: Orta Anadolu, Doğu Anadolu

İl Bazında: Ankara, Kayseri, Konya, Tunceli, Bayburt

Grid Bazında: A8, B4, B5, B7

Dünyadaki yayılışı: Avrupa, Kafkasya, K. İran, O. Asya



Şekil 1.2 *T. balsamita* L. subsp. *balsamita*'nın Türkiye'deki yayılış alanları

2.4.2 *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*

Çiçeklenme: Temmuz-Ağustos-Eylül

Yükseklik: 1525-3000m

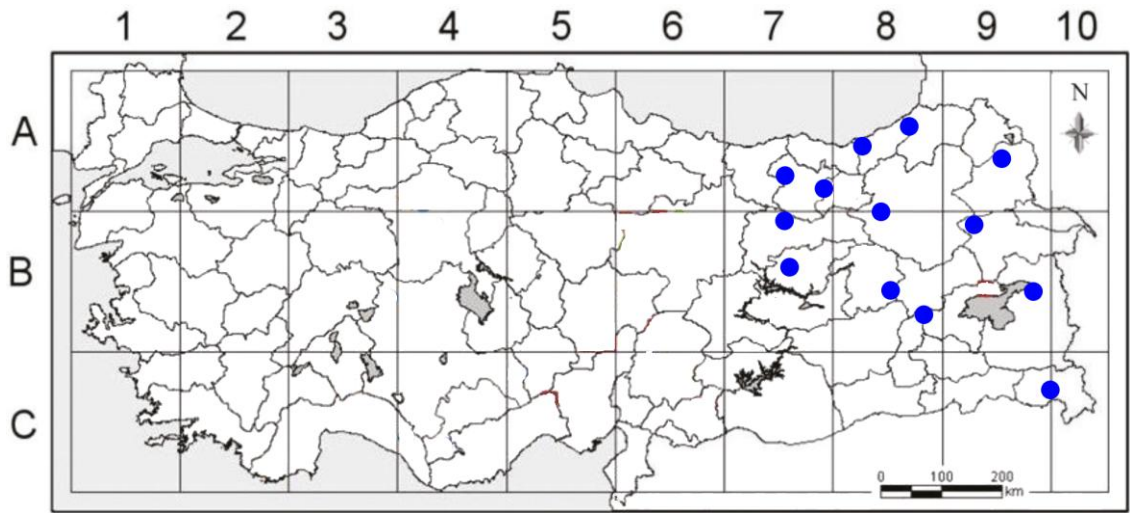
Endemik:-

Bölge Bazında : Kuzey Doğu Anadolu, Doğu Anadolu

İl Bazında: Kars, Hakkâri, Bitlis, Ağrı, Artvin, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Muş, Rize, Tunceli, Van,

Grid Bazında: A7, A8, A9, B7, B8, B9, C9, C10

Dünyadaki yayılışı: Ermenistan, Kuzey Batı İran



2.4.3 *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz-Agustos

Yükseklik: 1220-2100 m

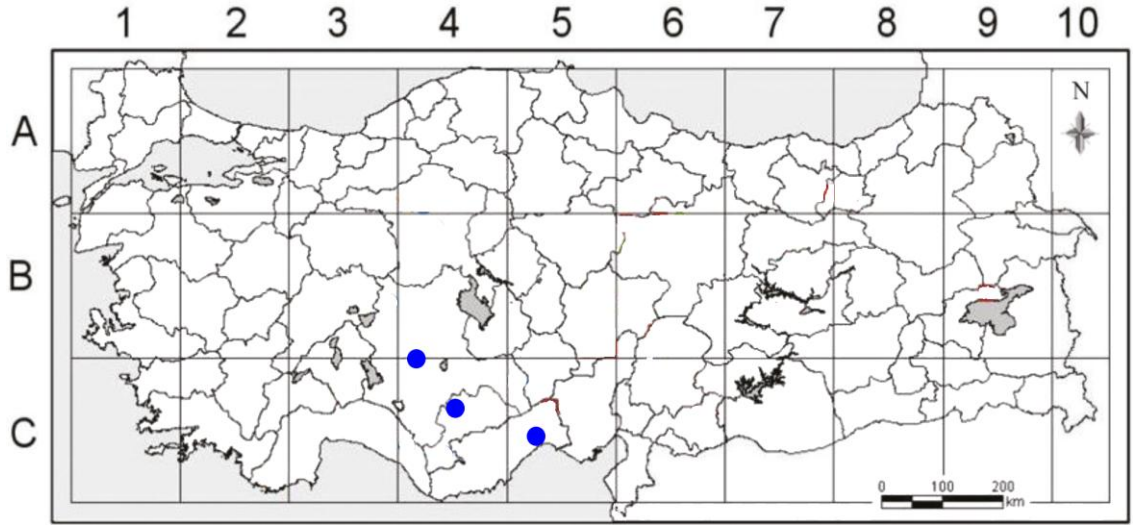
Endemik:+

Bölge Bazında: Güney Anadolu

İl Bazında: İçel, Konya, Karaman

Grid Bazında: B4, C4, C5

Dünyadaki yayılışı: Türkiye



Şekil 1.4 *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*'un Türkiye' deki yayılış alanları

2.4.4 *T. argenteum* subsp. *argenteum*

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz-Ağustos

Yükseklik: 1200-2250 m

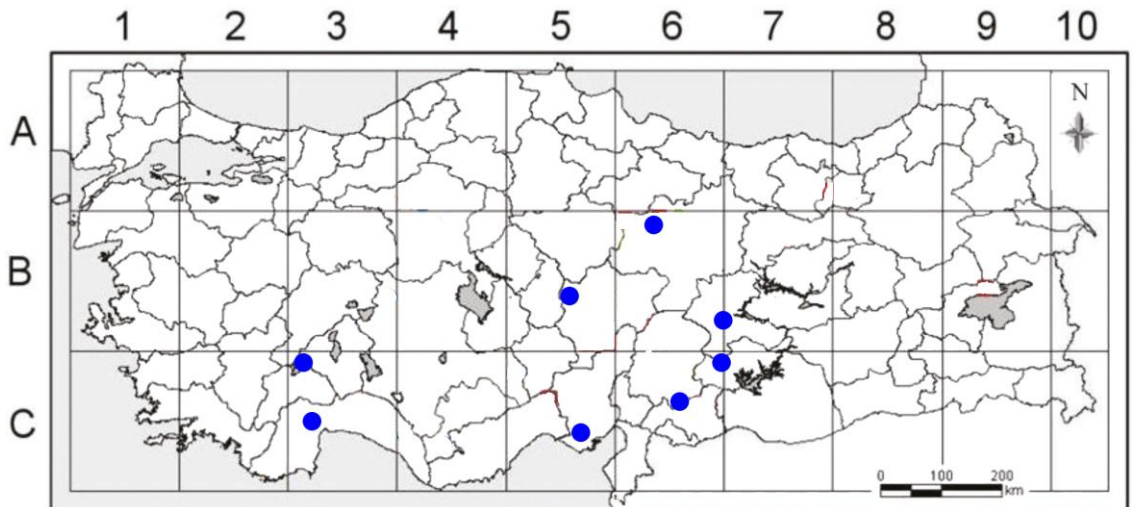
Endemik:+

Bölge Bazında: Güney Anadolu Karasal Anadolu

İl Bazında: Adana, Gaziantep, Adıyaman, Antalya, Isparta, Kayseri, Malatya, Sivas

Grid Bazında: B5, B6, B7, C3, C5, C6, C7

Dünyadaki yayılışı: Türkiye



Şekil 1.5 *T. argenteum* subsp. *argenteum*'un Türkiye' deki yayılış alanları

2.4.5 *T. argenteum* subsp. *canum*

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz

Yükseklik:900-2500 m

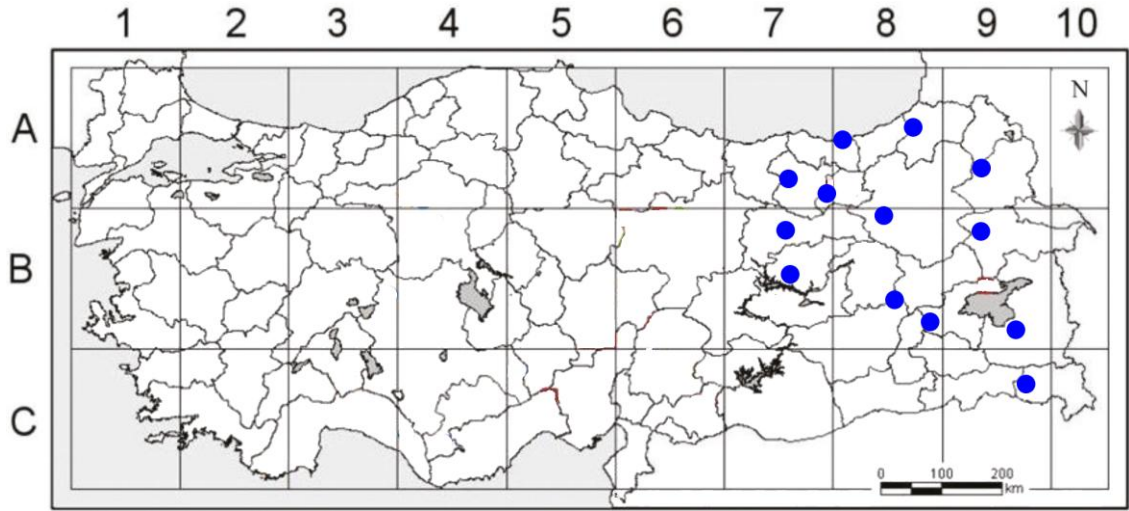
Endemik:-

Bölge Bazında: Güney Anadol u Karasal Anadol u

İl Bazında: Kars, Hakkâri, Bitlis, Ağrı, Artvin, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Muş, Rize, Tunceli, Van, Bayburt

Grid Bazında: A7, A8, A9, B7, B8, B9, C9

Dünyadaki yayılışı: Gürcistan, Lübnan



Şekil 1.6 *T. argenteum* subsp. *canum*'un Türkiye'deki yayılış alanları

2.4.6 *T. depauperatum*

Çiçeklenme: Ağustos-Eylül

Yükseklik: 1220-1980 m

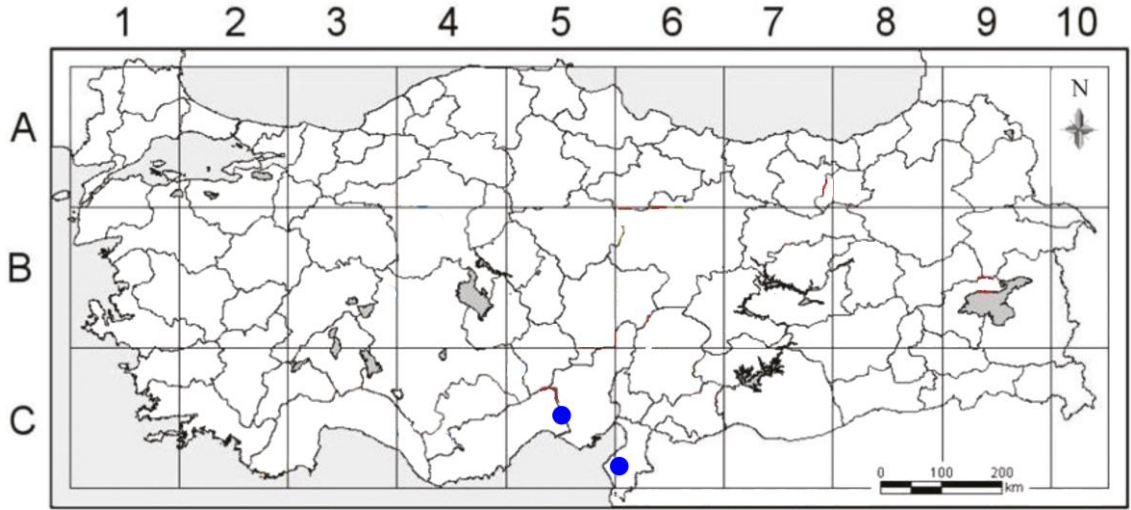
Endemik:+

Bölge Bazında: Güney Anadolu, Doğu Anadolu

İl Bazında: Adana, Hatay

Grid Bazında: C5, C6

Dünyadaki yayılışı: Türkiye



Şekil 1.7 *T. deparatum*'un Türkiye'deki yayılış alanları

2.4.7 *T. haradjanii*

Çiçeklenme: Ağustos

Yükseklik: 1150-2000 m

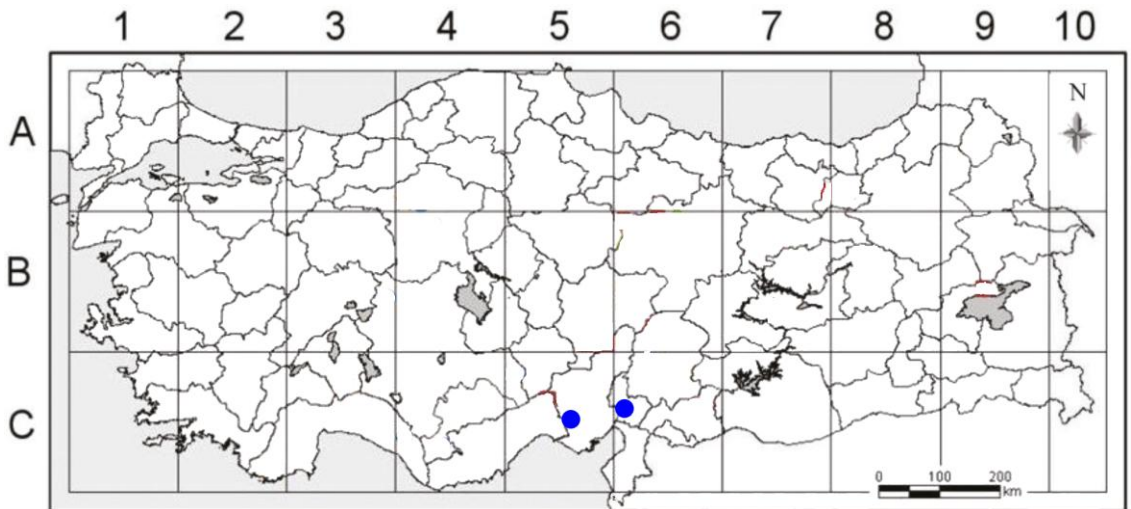
Endemik:+

Bölge Bazında: Güney Anadolu, Kuzey Amonoslar

İl Bazında: Adana, Osmaniye

Grid Bazında: C5,C6

Dünyadaki yayılışı: Türkiye



Şekil 1.8 *T. haradjanii*'un Türkiye'deki yayılış alanları

2.4.8 *T. tomentellum*

Çiçeklenme: Ağustos

Yükseklik: 1900-2300 m

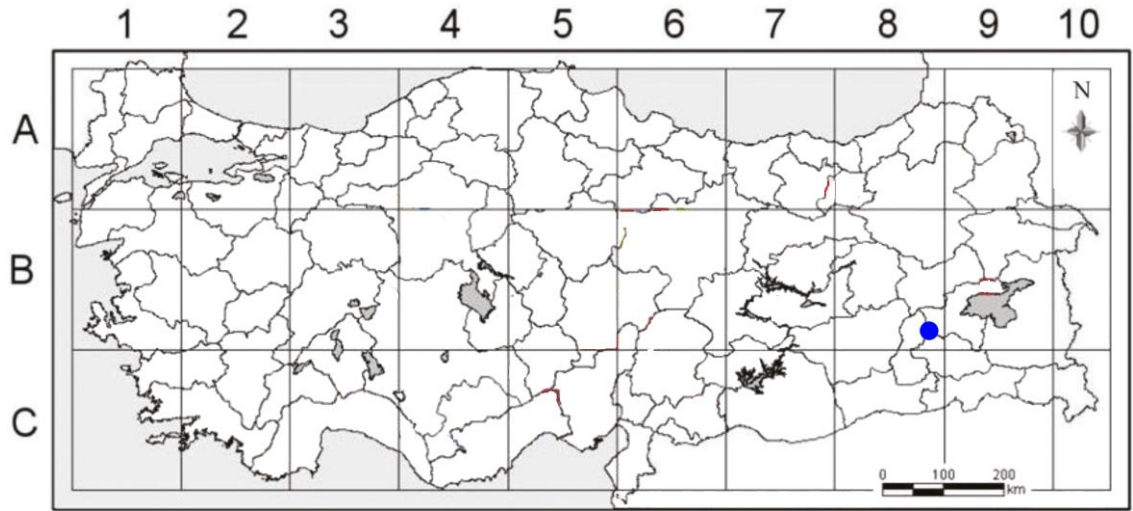
Endemik:-

Bölge Bazında: Güney Anadolu

İl Bazında: Bitlis

Grid Bazında: B8,B9

Dünyadaki yayılışı: Anti-Lübnan



Şekil 1.9 *T. tomentellum* un Türkiye'deki yayılış alanları

2.5 Türkiye İçin *Tanacetum* Taksonlarının Tehlike Kategorileri

C grubu *Tanacetum* taksonlarının tehlike kategorileri çizelge 1.1'de verilmiştir.

VU	Zarar görebilir.
LC	Az tehlikede
CR	Kritik endişede

Çizelge 1.1 *Tanacetum* L.cinsinin incelenen taksonlarının tehlike kategorileri.

	Takson	Endemik / Nadir	Tehlike Kategorisi
1	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i>	Endemik	LC)
2	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i>	Endemik	LC
3	<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i>	Endemik	VU
4	<i>T. depauperatum</i>	Endemik	CR
5	<i>T. haradjanii</i>	Endemik	LC

2.6 *Tanacetum* Cinsinin Ekonomik Önemi

Tanacetum türleri yüzyıllardır halk ilacı olarak farklı amaçlar için kullanılmaktadırlar. Bu türlerden; *Tanacetum parthenium* adet düzenleyici ve ateş düşürücü olarak, baş ağrısı, kulak çınlaması ve baş dönmesine karşı ve doğumlarda karşılaşılan güçlüklerle karşı kullanılmaktadır (Newall 1996, British Herbal Pharmacopoeia 1996). Söz konusu ekstreleri üzerinde yapılan kimyasal, klinik ve biyolojik çalışmalar sonucunda bu bitkinin antimigren, anti-enflammatuar, antitümör, antiülser, antimikrobiyal, insektisit özellikler gösterdiği kesinlik kazanmıştır (Palevitch 1997, Ross 1999, Tournier 1999, Gören 2002, Zhang 2004a). *Tanacetum parthenium*, antimigren etkisinden dolayı bugün drog olarak satılmakta olup ayrıca anti-mikrotubular etkisi sonucu kanserli hücrelerin büyümesini belirgin olarak inhibe ettiği görülmüştür (Miglietta 2004). *Tanacetum vulgare*'nin uçucu yağında bulunan çok zehirli 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 (Reclu 1925, Perrot 1971). Oltuotu olarak bilinen *T.coccineum* bit, pire ve kene gibi vücut parazitlerine, sivilcelere, kaşıntılı deri hastalıklarına karşı ve haşere öldürücü olarak kullanılmaktadır (Asımgil 1993). *T. cinerariaefolium* pire otu olarak bilinmekte ve vücut bitini kontrol altında tutmak için kullanılmaktadır (Güven 1991). 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, mide rahatsızlıklarına karşı ve safra kesesi taşlarını düşürücü olarak, infüzyon halinde kullanılmaktadır (Baytop, 1984).

2.7 *Tanacetum* Taksonlarının Kromozom Sayıları

Anthemideae familyasındaki diğer türler gibi *Tanacetum*'un temel kromozom sayısı $2n=2x=18$ 'dir (Virrankoski ve Sorsa 1968; Heywood ve Humphries 1977; McDonald 1995). Ancak, triploid ($2n=3x=27$) (Ottaro 1977; McDonald 1995) ve tetraploid ($2n=4x=36$) *Tanacetum* taksonlarında tanımlanmıştır (McDonald 1995).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyalin Temini

Bu araştırmada incelenen *Tanacetum* cinsine ait polen, meyve ve yapraklar, Prof. Dr. Nezaket Adıgüzel ve Yard. Doç. Dr. Barış Bani'nin koleksiyonunda yer alan bitki örneklerinden ve HUB, GAZI, AEF herbaryumlarından alınmıştır. İncelenen örneklerin toplandıkları yerler, tarihleri ve toplayıcıların numaraları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

3.2 Görüntüleme Yöntemleri

Çalışmamızda polen, meyve ve yaprak mikromorfolojileri ışık (IM) ve taramalı elektron mikroskopları (skanning elektron mikroskobu, SEM) ile incelenmiştir.

3.2.1 Işık mikroskobu yöntemi

Taksonların polen preparatları Wodehouse (1935) yöntemine göre hazırlanmıştır.

Wodehouse yöntemi

1. Anter tekaları temiz bir lam üzerinde ezilerek polenler açığa çıkartılır.
2. Üzerine reçine ve yağları eritmek amacıyla 2-3 damla %96'lık alkol damlatılır.
3. Preparat ısıtıcı üzerinde alkol uçana kadar bekletilir.
4. Bazik fuksin eklenmiş gliserin jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine konulur ve erimesi sağlanır.
5. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır.
6. Üzerine lamel kapatılır.
7. Lamelin kenarından oje ile kapatılır, daimi preparat haline getirilir. Wodehouse Yöntemi ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intini ve protoplazması mevcuttur.
8. Lamın üzerine preparatın hangi bitkiye ait olduğu, nereden toplandığı, hangi tarihte yapıldığını gösteren etiket yapıştırılır.

Daha önceden hazırladığımız gliserin-jelatin içine Wodehouse Yöntemi için polenleri boyamak maksadıyla istenilen miktarda safranin boyası katılmıştır.

Çizelge 1.2 *Tanacetum* cinsinin incelenen taksonlarının toplandığı yerler, toplayıcısı.

Takson Adı	Toplandığı Yer	Toplayanın Adı ve Herbaryum
<i>Tanacetum balsamita</i> L. subsp. <i>balsamita</i> L.	C5 Konya Karaman 950m	M. Koyuncu AEF 12691
<i>T. balsamita</i> L. subsp. <i>balsamitoides</i> (Schultz Bip.) Grierson	C9 Hakkâri Berçalan Yaylası 2700m	M. Koyuncu AEF 20055
	B8 Erzurum Palandöken Dağı Ejder Deresi 2350m	M. Koyuncu AEF 14165
	B6 Sivas Kangal Kuşkayası Ovası 1500-1550m	N. Çelik AEF 20056
	A7 Gümüşhane, Bayburt, Kap Dağı 2350m	N. Çelik AEF 20057
<i>T. argenteum</i> (Lam.) Willd. subsp. <i>argenteum</i> (L.) All	Kahramanmaraş: Göksun, 1900m	N. Adıgüzel GAZİ
	B6 Kayseri Hınzır Dağı 1950m	N. Çelik AEF 20285
	C9 Hakkâri Becelen Yaylası 3400m	M. Koyuncu AEF 26003
<i>T. argenteum</i> (Lam.) Willd. subsp. <i>flabellifolium</i> (Boiss. et Heldr.) Grierson	C4 Konya: Ermenek, 1800m	N. Adıgüzel GAZİ
	C4 Konya Ermenek 1700m	M. Çoşkun AEF 12647
<i>T. argenteum</i> (Lam.) Willd. subsp. <i>canum</i> (C. Koch) Grierson	C5 Niğde: Maden, 1700m	N. Adıgüzel GAZİ
	C5 İçel Külek Boğazı 1250m	N. Çelik AEF 26005
	B7 Erzincan Kemaliye Sırakonak Köyü	O.Soner AEF 6613
	C3 Antalya, Kemer, Tahtalı Dağı 1600m	N. Çelik AEF 26004
<i>T. depauperatum</i> (Post) Grierson	Hatay Amonos Dağı 1600m	Barış Bani
<i>T. haradjanii</i> (Rech. Fil) Grierson	C6 Adana Düldül Dağı 1800-1900m	N. Çelik AEF 20048
	B6 Adana Feke, Sarıpınar 1500m	N. Çelik AEF 20049
	B6 Adana Saimbeyli, 1300m	N. Adıgüzel GAZİ
<i>T. tomentellum</i> (Boiss.) Grierson	B9 Bitlis Kaz Dağı 1800-2000m	H.Peşmen HUB 3237

Gliserin-Jelatin hazırlanması

1 gr jelatinin 6 ml su içinde 2 saat bırakılarak yumuşaması sağlanır. Bunun üzerine 7 ml gliserin ilave edilerek 50°C'lik sıcak su banyosuna konur ve 10-15 dk. süre ile karıştırılır. Karışıma dezenfektan olarak küçük bir timol kristali veya yoğun fenol çözeltisinden bir kaç damla damlatılır. Karışım soğumadan cam pamuğundan süzülür. Soğuyan karışım donar. Kullanılacağı zaman 50-60°C'lik sıcak su banyosunda eritilir. Hazırlanan bu gliserin-jelatin içine polenleri boyamak üzere spatül ucuyla çok az miktarda safranin ilave edilerek safraninli gliserin-jelatin hazırlanır.

3.2.1.1 Polen mikromorfolojisi

Polenlerin ölçüm ve analizi Leica DM1000 Dijital Görüntüleme Sistemine sahip mikroskopla x 100 immersiyon objektifi kullanılarak yapılmıştır. Analizi yapılan her

morfolojik karakter için 30 polenden ölçüm yapılmış ve bu ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Ayrıca her taksonun polar ve ekvatorial polen mikrofotografaları çekilmiştir. Terminolojide; Faegri ve Iversen (1975), Punt vd. (1994), Pınar ve Adıgüzel (1998), Punt ve Hoen. (2009), Pınar ve Oybak Dönmez (2000) adlı araştırmacıların yayınlarından faydalanılmıştır.

3.2.1.2 Meyve mikromorfolojisi

Taksonların aken morfolojileri Leica S8APO apokromatik özellikte görüntüleme sistemli stereo mikroskop ile çalışılmıştır. Meyvelerin morfolojik karakter ölçümlerinde 20 olgun meyveden ölçümler yapılarak ortalamaları alınmıştır. Akenlerin ağırlık ölçümlerinde ise taksonun meyve büyüklüğüne göre 100-200 olgun aken hassas terazide (0,0000 hassasiyette) ölçülerek ortalaması alınmak suretiyle bir akenin ağırlığı belirlenmiştir. Her taksonun meyve mikrofotografaları çekilmiştir. Meyve morfolojisinde Grierson (1975), Chehregani ve Mahanfar (2007), Majdii vd. (2010), Sonboli vd. (2011)'nin yayınlarından faydalanılmıştır.

3.2.1.3 Yaprak mikromorfolojisi

Taksonların yaprak morfolojileri Leica S8APO apokromatik özellikte görüntüleme sistemli stereo mikroskopunda tanımlanmış ve mikrofotografaları çekilmiştir. Yaprak mikromorfolojisinde Barthlott (1981), Adedeji vd. (2007), Appidi vd. (2008), Zhao vd. (2010), Duarte ve Empinotti (2012)'den faydalanılmıştır.

3.2.2 Skenning (Taramalı) elektron mikroskobu (SEM) yöntemi

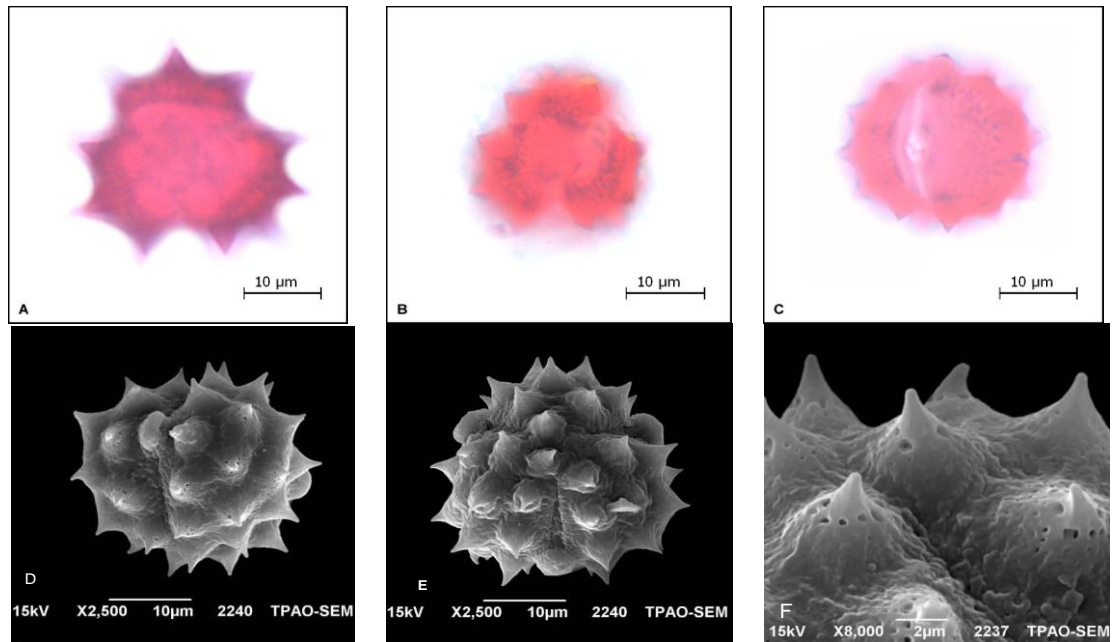
Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) çekimleri TPAO'nun Skenning Elektron Mikroskop (SEM) Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Polen, meyve ve yaprak örnekleri çift taraflı yapışkan bant yardımıyla uygun şekilde alüminyum staplar üzerine yerleştirilerek altın ile kaplanmış ve JSM-6060 JEOL model skenning elektron mikroskobu ile mikrofotografaları çekilmiştir. İncelenen polen, meyve ve yaprakların genel görünüşleri ve ayrıntılı yüzey ornametasyonları incelenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 *T. balsamita* subsp. *balsamita* (Şekil 2.1-2.3).

4.1.1 Polen mikromorfolojisi

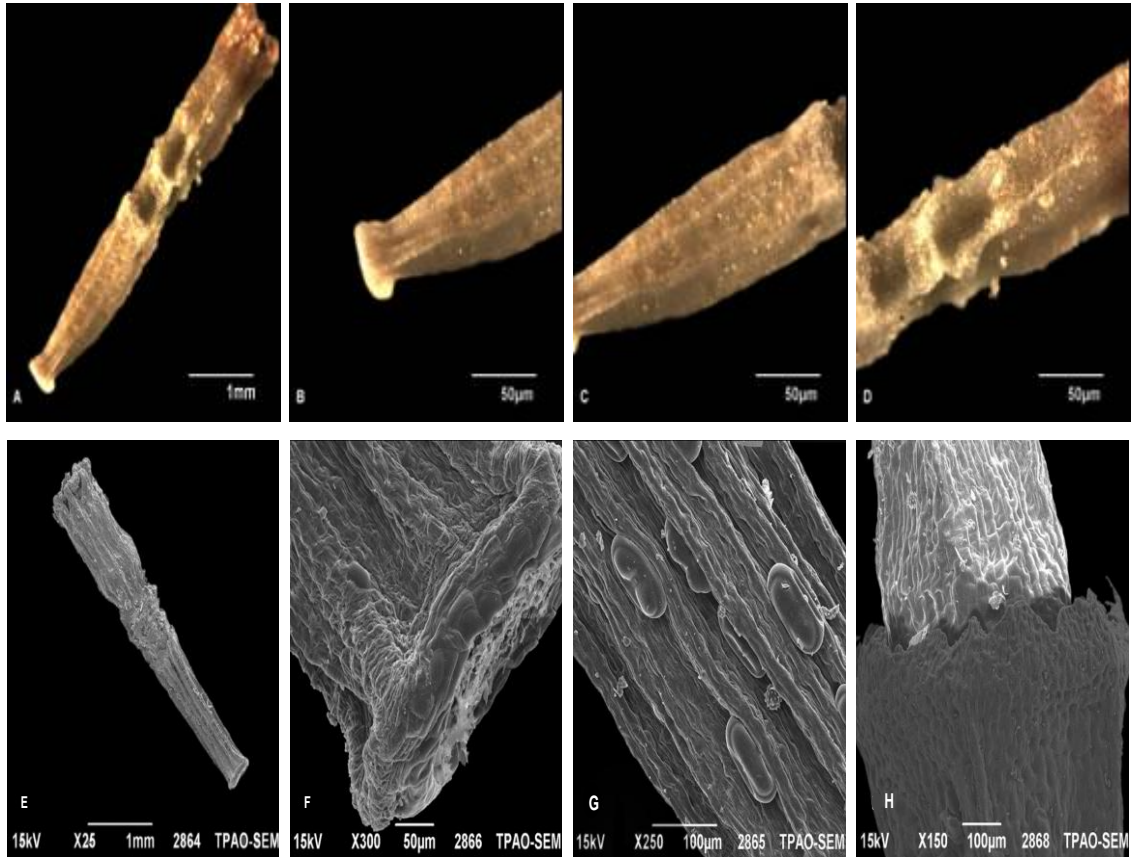
Polenler, radyal simetrik, izopolar, %99 trizonokolporat veya %1 trizonokolpat. Polar eksen (P), % 50 24.1-27.8 µm ve % 50 28-30.4 µm; ekvatorial eksen (E) % 50 25-28.3 µm ve % 50 29.2-32 µm. P/E oranı 0.97 veya 0.95 ve polen şekli oblat-sferoidal. AMB intersemi angular, çapı 23-29.3 µm. Ornamentasyon ekhinat-perforat. 100 µm²'deki spin sayısı ekvatorda 3-4, kutupda 5-6. Spinler, konik-konkav şekilli ve uçları akut. Uzunluğu 2.5-3.25 µm, taban genişliği 4-4.35 µm. Spinler arası mesafe 2-2.5 µm, ornamentasyon granülat. Spinlerin taban kısmında 1-3 seri halindeki 6-12 irregular kavimler genellikle sirkular şeklinde. Ekzin, tektat ve 3.5-5 µm kalınlığında. Ekvatorial bölgede ekzin polar bölgeye göre biraz daha kalın. Intra ve infrakolumellalar bazen "Y" veya çubuk şeklinde sarkıt dikitler halinde Ektekzin, endekzinden daha kalın. Kavea ve kosta mevcut değil. İntin 0.75-1.25 µm. Kolpus uzun, kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat. Clg 15-18.5 µm, Clt 7-9 µm. Por, lalongat, Plg 7-9 µm, Plt 7-9 µm. Operkulum mevcut ve ornamentasyonu granülat. Apokolpium çapı 8-10 µm.



Şekil 2.1 *T. balsamita* subsp. *balsamita*'nın polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları
a,b. polar görünüş, (IM) c.Ekvatorial görünüş, (IM) d.Ekvatorial görünüş, (SEM),
e Polar görünüş, (SEM) f. Ornamentasyon.(SEM)

4.1.2 Meyve mikromorfolojisi

Akenin uzun eksenini 2,21 mm, kısa eksenini 0,39 mm ve ağırlığı 0,026 gr. Şekli oblong-klavat ve rengi sarı. Yüzeyde boyuna uzanan 8-12 rib mevcut, rib yüzeyi sapsız salgı tüylerle kaplı, ribler arasındaki ornamentasyon striat-retikülat. Salgı tüyü sayısı $100 \mu\text{m}^2$ 'de 1-2. Akenin ucu irregular dişli ve unilateral koronali. Korona 0,2 mm uzunluğunda ve uç kısmı küçük loplu. Koronanın taban kısmında globular sapsız salgı tüyü mevcut değil. Karpodium az gelişmiş.



Şekil 2.2 *T. balsamita* subsp. *balsamita* meyvelerinin IM ve SEM mikrofotografaları.

a.Meyvenin genel görünüşü, (IM)

c.Ornamentasyon, (LM)

e.Meyvenin genel görünüşü, (SEM)

(SEM)g.Ornamentasyon, (SEM)

b.Meyve alt ucunun görünüşü, (IM)

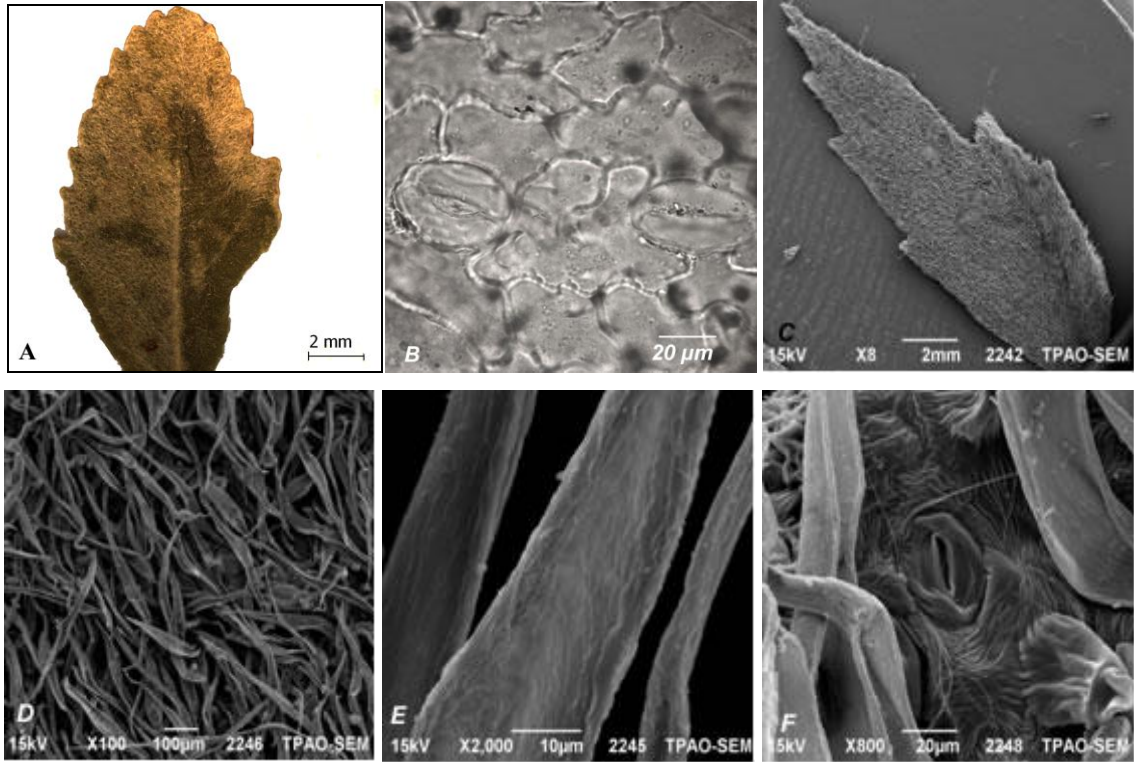
d.Üst birleşme yeri görünüşü. (LM)

f.Meyve alt ucunun görünüşü,

h.Üst birleşme yeri görünüşü. (SEM)

4.1.3 Yaprak mikromorfolojisi

Yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslenmeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama μm^2 'de 4-6 adettir. Alt ve üst yüzeyde epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Örtü tüyleri çok sık ve tek hücreli, uzunluğu 500-800 μm . Tüy duvarları belirsiz striat, μm^2 'de $8-10 \pm 1.4$ dir. Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 30-35 μm uzunluğunda, 21-25 μm genişliğinde, μm^2 'de 3-4 (± 1.5) adettir. Komşu hücreleri bakımından anomositik tiptir.



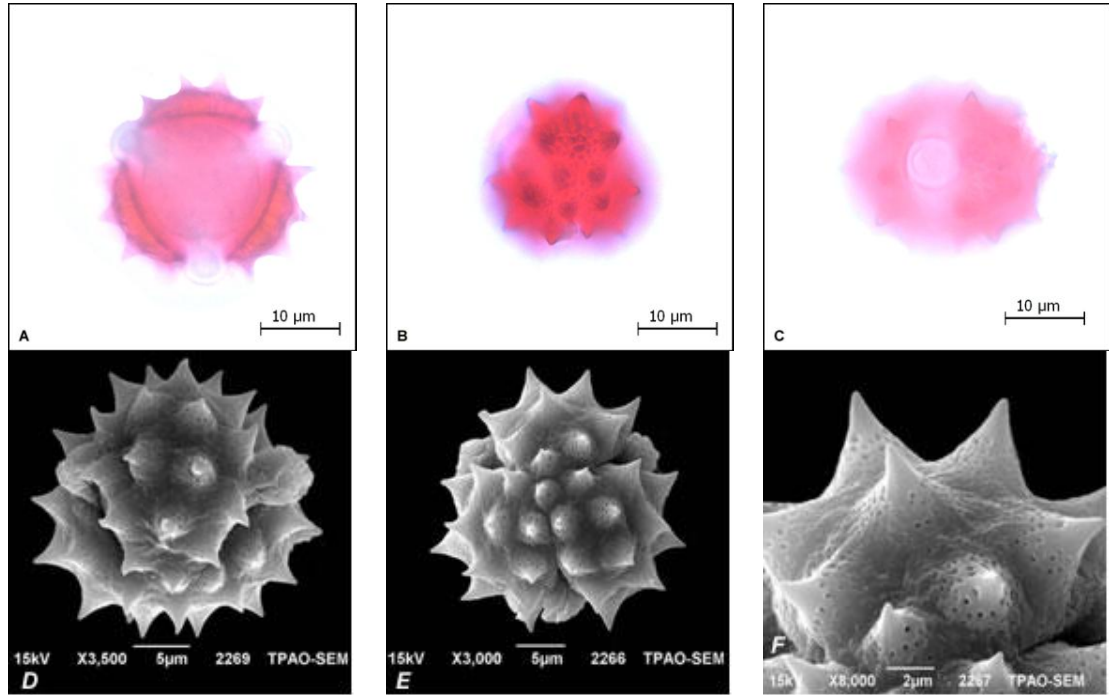
Şekil 2.3 *T. balsamita* subsp. *balsamita* yapraklarının IM ve SEM mikrofotografı.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| a. Genel görünüşü, (IM) | b. Stomaların görünüşü (IM) |
| c. Genel görünüşü, (SEM) | d. Tüylerin genel görünüşü, (SEM) |
| e. Tüy ornamentasyonu (SEM) | f. Stomanın görünüşü. (SEM) |

4.2 *T. balsamita* subsp. *balsamitoides* (Şekil 3.1-3.3).

4.2.1 Polen mikromorfolojisi

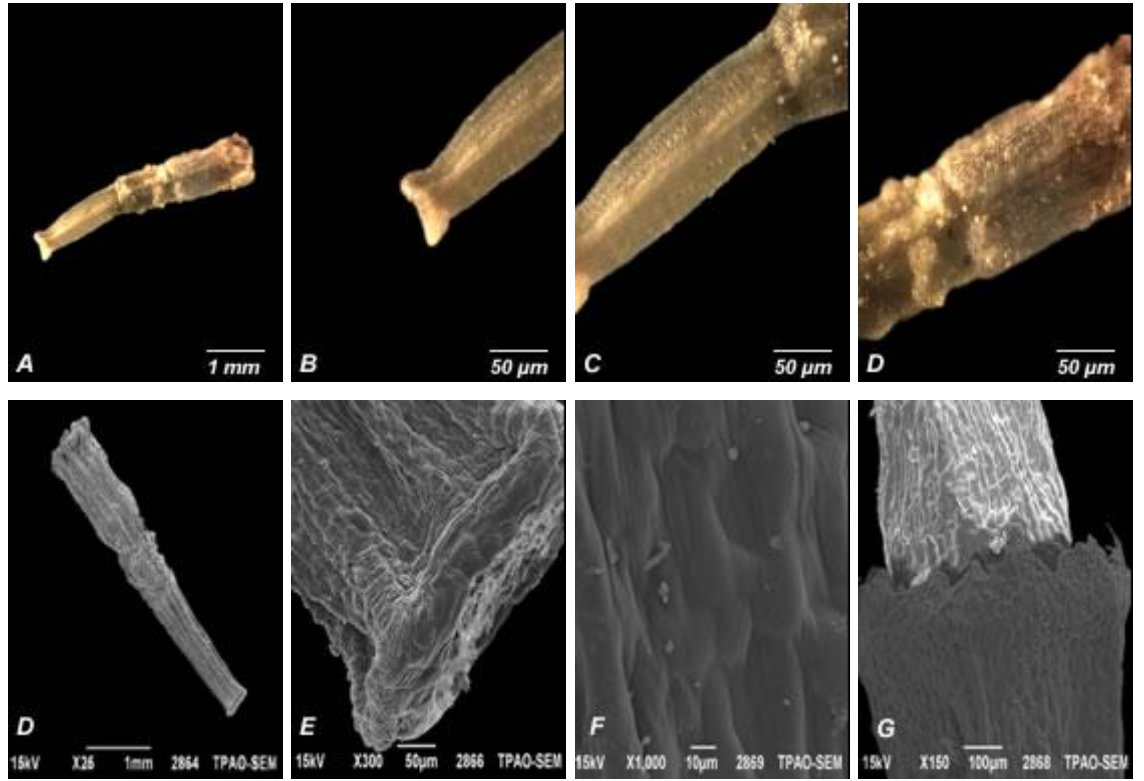
Polenler, radyal simetrik, izopolar, %98 trizonokolporat veya %2 trisinkolporat. Polar eksen (P), 23.1-27µm; ekvatorial eksen (E), 25-28 µm. P/E oranı 0.94 ve polen şekli oblat-sferoidal. AMB intersemi angular, çapı 21-26.2 µm. Ornamentasyon ekhinat-perforat. 100 µm²'deki spinül sayısı ekvatorunda 7-9, kutupda 8-11. Spinüller, konik-konkav şekilli ve uçları akut. Uzunluğu 3-3.5 µm, taban genişliği 4-4.25 µm. Spinüller arası mesafe 2-2.75 µm, ornamentasyon granülat. Spinlerin taban kısmında 3-4 seri halindeki 25-35 irregular kavimler genellikle sirkular şeklinde. Ekzin, tektat ve 3-4.5 µm kalınlığında. Ekvatorial bölgede ekzin polar bölgeye göre biraz daha kalın. Intra ve infrakolumellalar bazen "Y" veya çubuk şeklinde sarkıt dikitler halinde Ektekin, endekzinden daha kalın. Kavea ve kosta mevcut değil. İntin 0.75-1 µm. Kolpus uzun, kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat. Clg 11-12.8 µm, Clt 5-7µm. Por, lalongat, Plg 5-7 µm, Plt 5-7 µm. Operkulum mevcut ve ornamentasyonu granülat. Apokalpium çapı 0-5 µm.



Şekil 3.1 *T. balsamita* L. subsp. *balsamitoides* polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları.
a.b.polar görünüş, (IM) c.Ekvatorial görünüş, (IM) d.Ekvatorial görünüş, (SEM)
e.Polar görünüş, (SEM). f.Ornamentasyon.(SEM)

4.2.2 Meyve mikromorfolojisi

Akenin uzun eksenini 2,01 mm, kısa eksenini 0,27 mm ve ağırlığı 0,011 gr. Şekli oblong-klavat ve rengi sarı. Yüzeyde boyuna uzanan 3-6 rib mevcut, rib yüzeyi sapsız salgı tüylerle kaplı değil, ribler arasındaki ornamentasyon striat-retikülat. Akenin ucu irregular dişli ve unilateral koronali. Korona uzunluğu 0,13 mm ve uç kısmı küçük loplul. Koronanın taban kısmında sapsız salgı tüyler mevcut değil. Karpodium az gelişmiş.

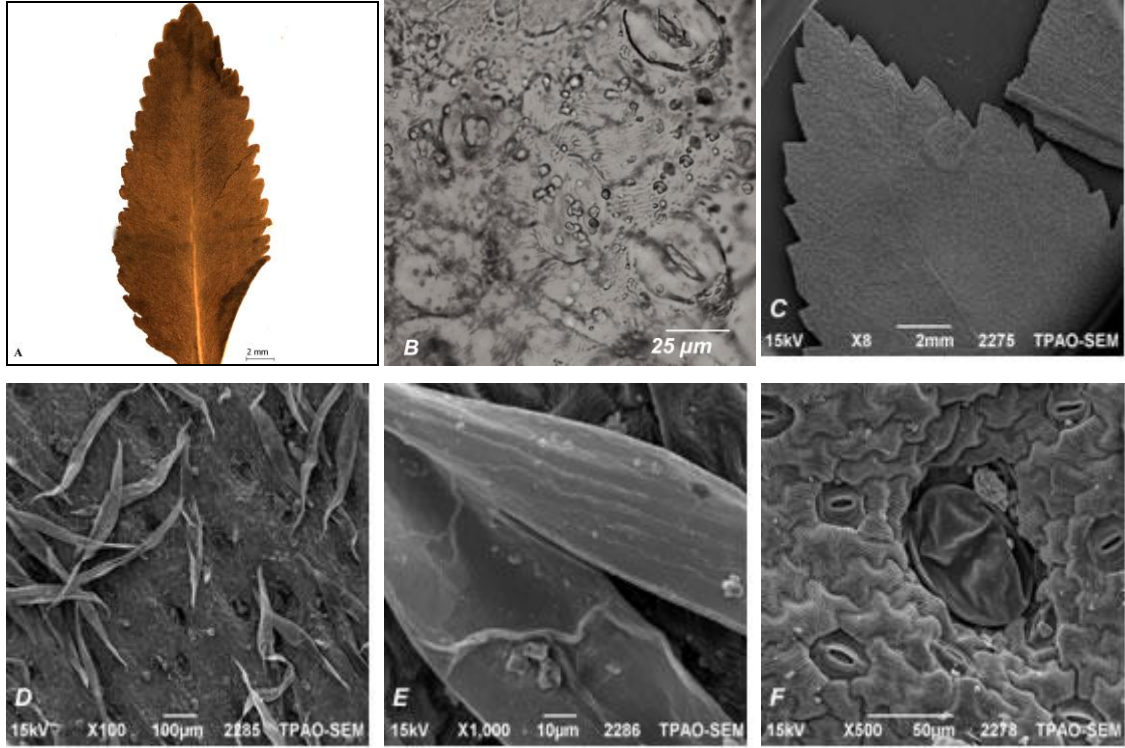


Şekil 3.2 *T. balsamita* subsp. *balsamitoides* meyvelerinin IM ve SEM mikrofotografaları.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| a. Meyvenin genel görünüşü, (IM) | b. Meyve alt ucunun görünüşü, (IM) |
| c. Ornamentasyon, (IM) | d. Üst birleşme yeri görünüşü, (IM) |
| e. Meyvenin genel görünüşü, (SEM) | f. Meyve alt ucunun görünüşü, (SEM) |
| g. Ornamentasyon, (SEM) | h. Üst birleşme yeri görünüşü, (SEM) |

4.2.3 Yaprak mikromorfolojisi

Yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslenmeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama μm^2 'de 4-6 adettir. Alt ve üst yüzeyde epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Örtü tüyleri seyrek ve tek hücreli, uzunluğu 250-500 μm . Tüy duvarları belirsiz striat, μm^2 'de 4-6 (± 1.4) adettir. Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 23-25 μm uzunluğunda, 21-22 μm genişliğinde, μm^2 'de 3-4 (± 1.5) adettir. Komşu hücreleri bakımından Anamositik tiptir.



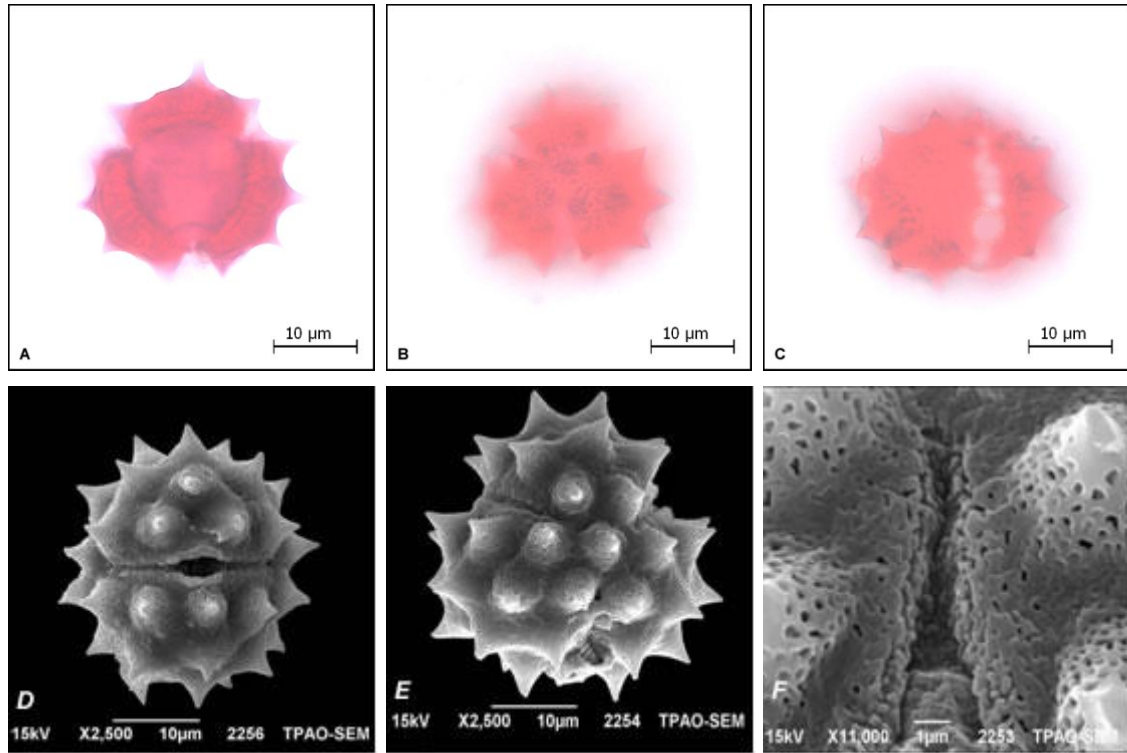
Şekil 3.3 *T. balsamita* subsp. *balsamitoides* yapraklarının IM ve SEM mikrofotografı.

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| a. Genel görünüşü, (IM) | b. Stomanın görünüşü (IM) |
| c. Genel görünüşü, (SEM) | d. Tüylerin genel görünüşü, (SEM) |
| e. Tüy ornamentasyonu, (SEM) | f. Stomanın görünüşü. (SEM) |

4.3 *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* (Şekil 4.1-4.3).

4.3.1 Polen mikromorfolojisi

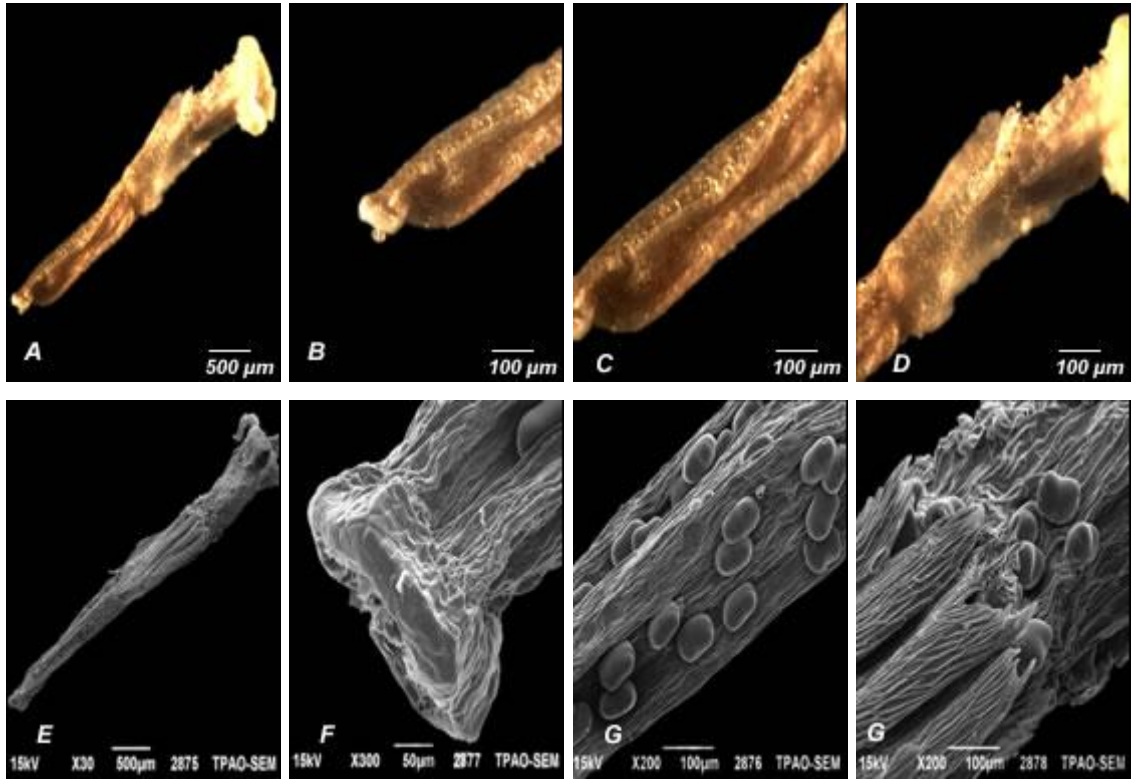
Polenler, radyal simetrlili, izopolar, trizonokolporat. Polar eksen (P), 22.8-25 μm ; ekvatorial eksen (E) 25-29 μm . P/E oranı 0.89 ve polen şekli oblat-sferoidal. AMB intersemi angular, çapı 20-24.1 μm . Ornamentasyon ekhinat-perforat.100 μm^2 'deki spinül sayısı ekvatorunda 4-5, kutupda 6-7. Spinüller, konik-konkav şekilli ve uçları akut. Uzunluğu 3.5-4.5 μm , taban genişliği 4-4.5 μm . Spinüller arası mesafe 2-2.25 μm , ornamentasyon rugulat-granülat. Spinlerin taban kısmında 4-5 seri halindeki 25-35 irregular kavimler genellikle sirkular şeklinde. Ekzin, tektat ve 4-5 μm kalınlığında. Ekvatorial bölgede ekzin polar bölgeye göre biraz daha kalın. Intra ve infrakolumellalar bazen "Y" veya çubuk şeklinde sarkıt diktler halinde. Ektekin, endekzinden daha kalın. Kavea ve kosta mevcut değil. İntin 1-1.5 μm . Kolpus uzun, kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat. Clg 12-16 μm , Clt 7-8 μm . Por, lalongat, Plg 7-8 μm , Plt 7-8 μm . Operkulum mevcut ve ornamentasyonu granülat. Apokolpium çapı 4-7 μm .



Şekil 4.1 *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları
a.b.polar görünüş, (IM) c.Ekvatorial görünüş, (IM). d.Ekvatorial görünüş, (SEM)
e.Polar görünüş, (SEM). d.Ornamentasyon.(SEM).

4.3.2 Meyve mikromorfolojisi

Akenin uzun eksenini 1,06 mm, kısa eksenini 0,32 mm ve ağırlığı 0,021 gr. şekli oblong - lanseolat ve rengi koyu sarı. Yüzeyde boyuna uzanan rib mevcut değil, yüzeyi globular sapsız salgı tüylerle kaplı, ornamentasyon striat. Salgı tüyü sayısı $100 \mu\text{m}^2$ 'de 2-3. Akenin ucu irregular testere dişli ve unilateral koronali. Korona uzunluğu 1 mm ve uç kısmı geriye doğru kıvrık büyük loplu. Koronanın taban kısmında $100 \mu\text{m}^2$ 'de 3-4 sapsız salgı tüyü mevcut. Karpodium az gelişmiş.

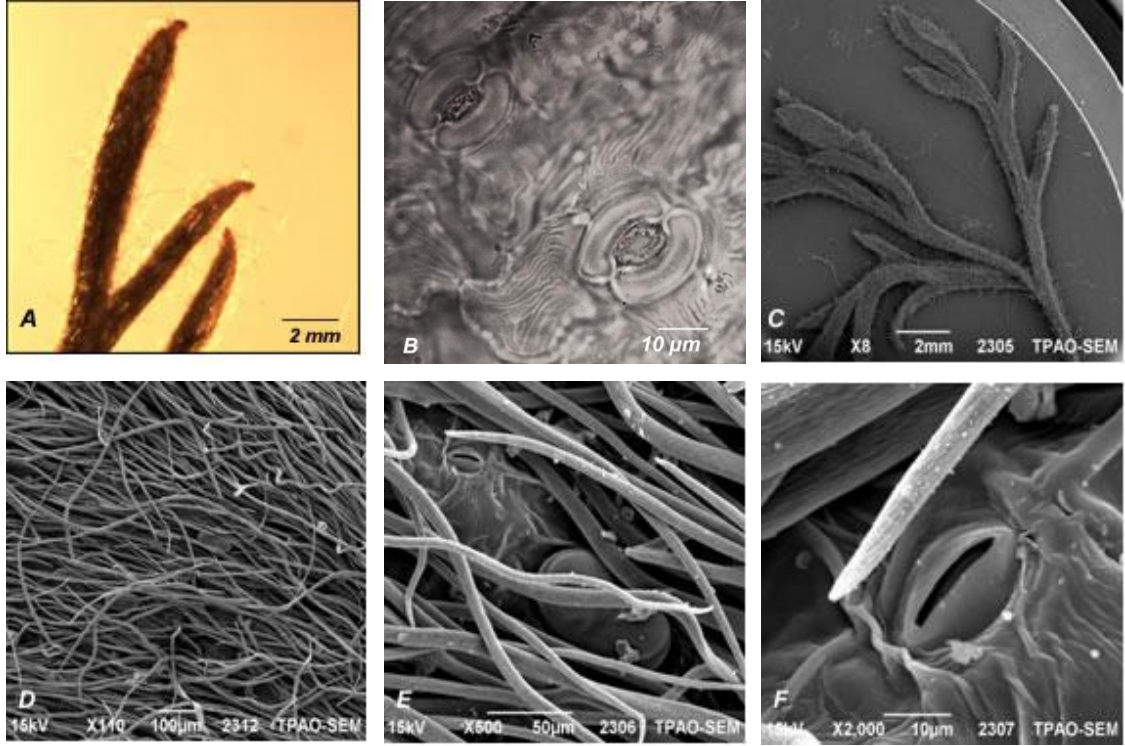


Şekil 4.2 *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* meyvelerin IM ve SEM mikrofotografaları.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| a.Meyvenin genel görünüşü, (IM) | b.Meyve alt ucunun görünüşü, (IM) |
| c.Ornamentasyon, (IM) | d.Üst birleşme yeri görünüşü. (IM) |
| e.Meyvenin genel görünüşü, (SEM) | f.Meyve alt ucunun görünüşü, (SEM) |
| g.Ornamentasyon, (SEM) | h.Üst birleşme yeri görünüşü. (SEM) |

4.3.3 Yaprak mikromorfolojisi

Yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslenmeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama μm^2 'de 4-6 adettir. Alt ve üst yüzeyde epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Örtü tüyleri çok sık ve tek hücreli, uzunluğu 500-800 μm . Tüy duvarları striat, μm^2 'de $8-10 \pm 1.2$ 'dir. 100 μm^2 'de 1 adet sesil globular salgı tüyü mevcut. Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 20-22 μm uzunluğunda, 15-18 μm genişliğinde, μm^2 'de $4-5 \pm 1.1$ dir. Komşu hücreleri bakımından anamositik tiptir.



Şekil 4.3 *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* yapraklarının IM ve SEM mikrofotografaları.

a.Genel görünüşü, (IM)

c.Genel görünüşü, (SEM)

e.Tüy ornamentasyonu, (SEM)

b.Stomanın görünüşü (IM)

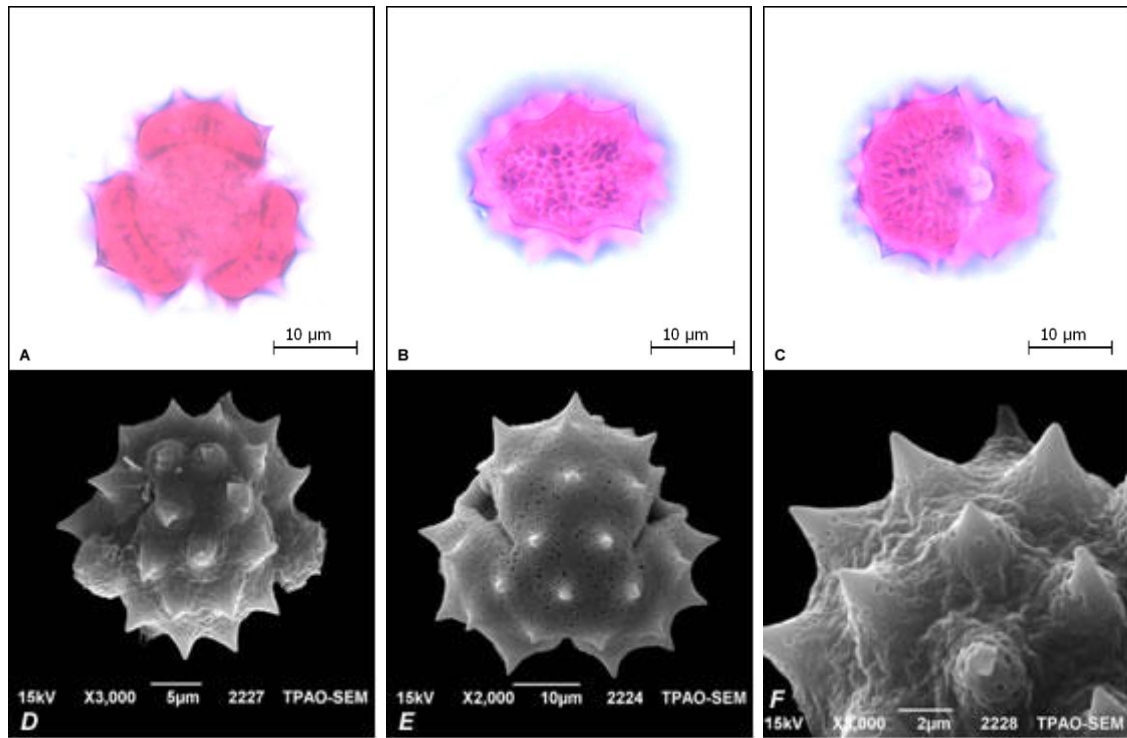
d.Tüylerin genel görünüşü, (SEM)

f.Stomanın görünüşü (SEM).

4.4 *T. argenteum* subsp. *argenteum* (Şekil 5.1-5.3).

4.4.1 Polen mikromorfolojisi

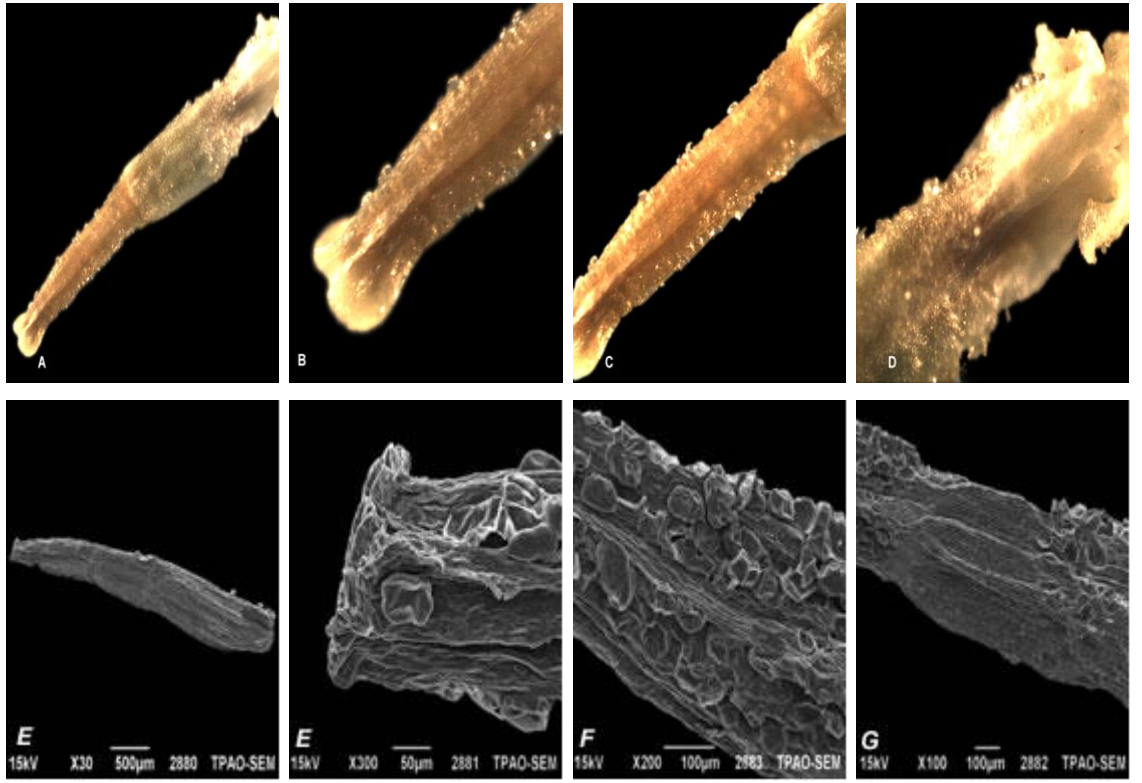
Polenler, radyal simetrik, izopolar, %98 trizonokolporat veya %2 trizonokolpat. Polar eksen (P), % 20 20.1-22.8 µm ve % 80 26 - 29.4 µm; ekvatorial eksen (E) % 20 25-27.3 µm ve % 80 29.2-34 µm. P/E oranı 0.82 veya 0.88 ve polen şekli oblat-sferoidal. AMB intersemi angular, çapı 19-29 µm. Ornamentasyon ekhinat-perforat. 100 µm²'deki spinül sayısı ekvatorda 5-8, kutupda 3-4. Spinüller, konik-konkav şekilli ve uçları akut. Uzunluğu 2-2.5 µm, taban genişliği 2.5-3.75 µm. Spinüller arası mesafe 2-2.25 µm, ornamentasyon rugulat-granulat. Spinlerin taban kısmında 2-3 seri halindeki 12-17 irregular kavimler genellikle sirkular şeklinde. Ekzin, tektat ve 3-5 µm kalınlığında. Ekvatorial bölgede ekzin polar bölgeye göre biraz daha kalın. Intra ve infrakolumellalar bazen "Y" veya çubuk şeklinde sarkıt diktler halinde Ektekin, endekzinden daha kalın. Kavea ve kosta mevcut değil. İntin 0.75-1.5 µm. Kolpus uzun, kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granulat. Clg 12-16.5 µm, Clt 5-7 µm. Por, lalongat, Plg 5-7 µm, Plt 5-7 µm. Operkulum mevcut ve ornamentasyonu Granulat. Apokolpium çapı 6-8 µm.



Şekil 5.1 *T. argenteum* subsp. *argenteum* polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları
a.b.polar görünüş, (IM) c.Ekvatorial görünüş, (IM) d.Ekvatorial görünüş, (SEM)
e.Polar görünüş, (SEM) f.Ornamentasyon (SEM).

4.4.2 Meyve mikromorfolojisi

Akenin uzun eksenini 2,95 mm, kısa eksenini 0,40 mm ve ağırlığı 0,019 gr. Şekli oblong-lanseolat ve rengi koyu sarı. Yüzeyde boyuna uzanan rib mevcut değil, yüzeyi globular sapsız salgı tüylerle kaplı, ornamentasyon striat. Salgı tüyü sayısı 100 μm^2 'de 5-6. Akenin ucu dişsiz, düz ve unilateral koronalı. Korona uzunluğu 0,2 mm ve uç kısmı geriye doğru kıvrık büyük loplulu. Koronanın taban kısmında sapsız salgı tüyü mevcut değil. Karpodium az gelişmiş.

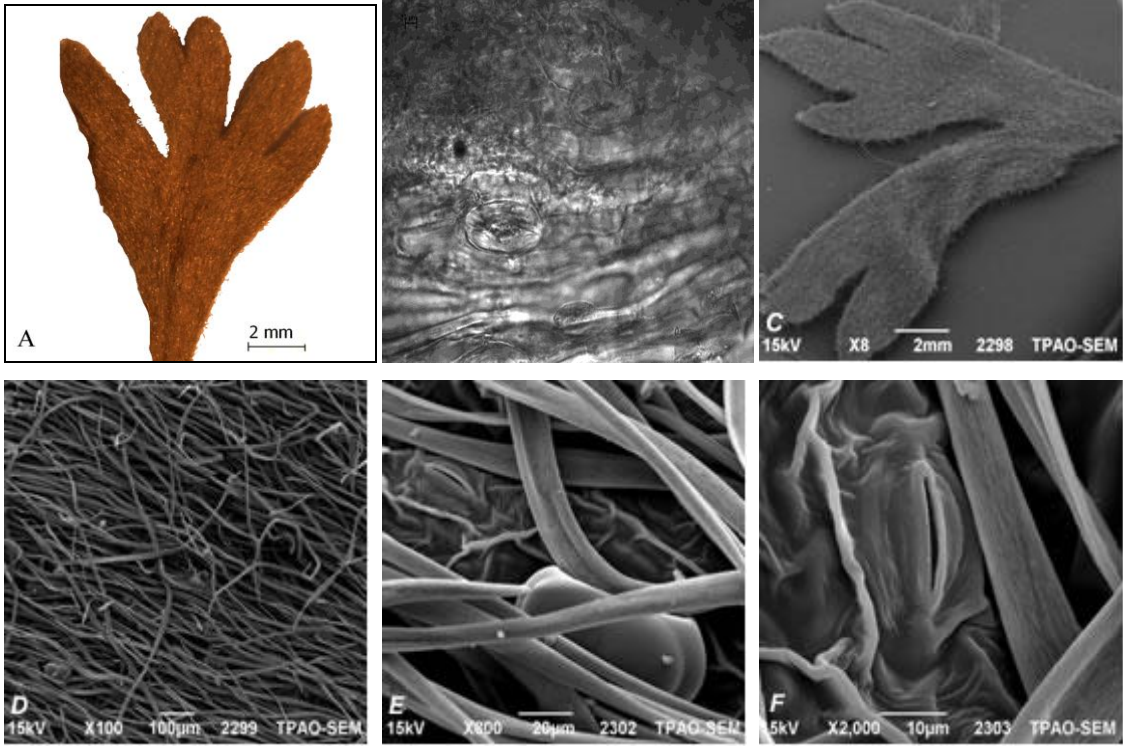


Şekil 5.2 *T. argenteum* subsp. *argenteum* Meyvelerin IM ve SEM mikrofotografaları.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| a. Meyvenin genel görünüşü, (IM) | b. Meyve alt ucunun görünüşü, (IM) |
| c. Ornamentasyon, (IM) | d. Üst birleşme yeri görünüşü. (IM) |
| e. Meyvenin genel görünüşü, (SEM) | f. Meyve alt ucunun görünüşü, (SEM) |
| g. Ornamentasyon, (SEM) | h. Üst birleşme yeri görünüşü (SEM). |

4.4.3 Yaprak mikromorfolojisi

Yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslenmeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama μm^2 'de 4-6 adettir. Alt ve üst yüzeyde epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Örtü tüyleri çok sık ve tek hücreli, uzunluğu 500-800 μm . Tüy duvarları striat, μm^2 'de $9-11 \pm 1.3$ 'dir. 100 μm^2 'de 1 adet sesil globular salgı tüyü mevcut. Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 23-26 μm uzunluğunda, 13-15 μm genişliğinde, μm^2 'de $3-4 \pm 2.1$ dir. Komşu hücreleri bakımından anamositik tiptir.



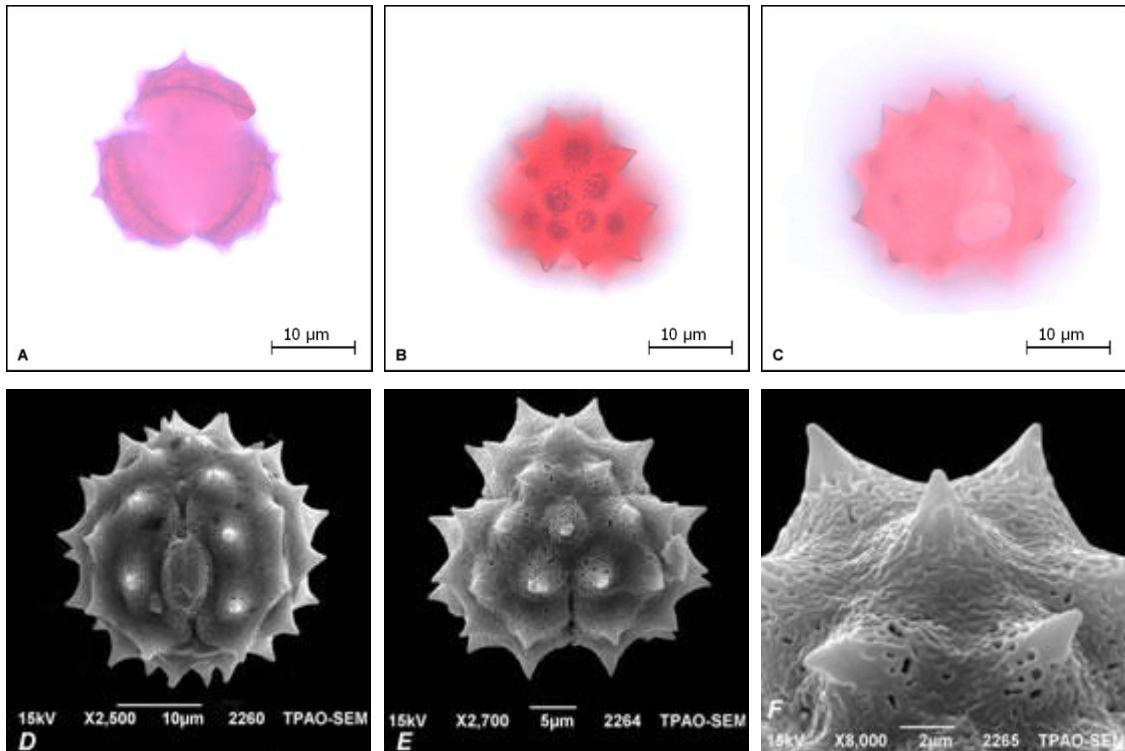
Şekil 5.3 *T. argenteum* subsp. *argenteum* yapraklarının IM ve SEM mikrofotografı.

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| a.Genel görünüşü, (IM) | b.Stomanın görünüşü (IM) |
| c.Genel görünüşü, (SEM) | d.Tüylerin genel görünüşü, (SEM) |
| e.Tüy, (SEM) | f.Stomanın görünüşü (SEM). |

4.5 *T. argenteum* subsp. *canum*(Şekil 6.1-6.3).

4.5.1 Polen mikromorfolojisi

Polenler, radyal simetrik, izopolar, trizonokolporat. Polar eksen (P), 24-28.4 µm; ekvatorial eksen (E) 27.2-31.1 µm. P/E oranı 0.897 ve polen şekli oblat-sferoidal. AMB intersemi angular, çapı 23-26.8 µm. Ornamentasyon ekhinat-perforat.100 µm²'deki spinül sayısı ekvatorunda 7-8, kutupda 4-5. Spinüller, konik-konkav şekilli ve uçları akut. Uzunluğu 2-2.5 µm, taban genişliği 2-2.5 µm. Spinüller arası mesafe 2.25-2.75 µm, ornamentasyon rugulat-granulat. Spinlerin taban kısmında 2-3 seri halindeki 20-35 irregular kavimler genellikle sirkular şeklinde. Ekzin, tektat ve 3-5 µm kalınlığında. Ekvatorial bölgede ekzin polar bölgeye göre biraz daha kalın. Intra ve infrakolumellalar bazen "Y" veya çubuk şeklinde sarkıt dikitler halinde ektekin, endekzinden daha kalın. Kavea ve kosta mevcut değil. İntin 1-1.5 µm. Kolpus uzun, kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granulat. Clg 16-18 µm, Clt 7-9 µm. Por, lalongat, Plg 7-9 µm, Plt 7-9 µm. Operkulum mevcut ve ornamentasyonu granulat. Apokolpium çapı 8-10 µm.



Şekil 6.1 *T. argenteum* subsp. *canum* polenlerinin IM ve SEM mikrofotografı

a.b.polar görünüş, (IM)

c.Ekvatorial görünüş, (IM)

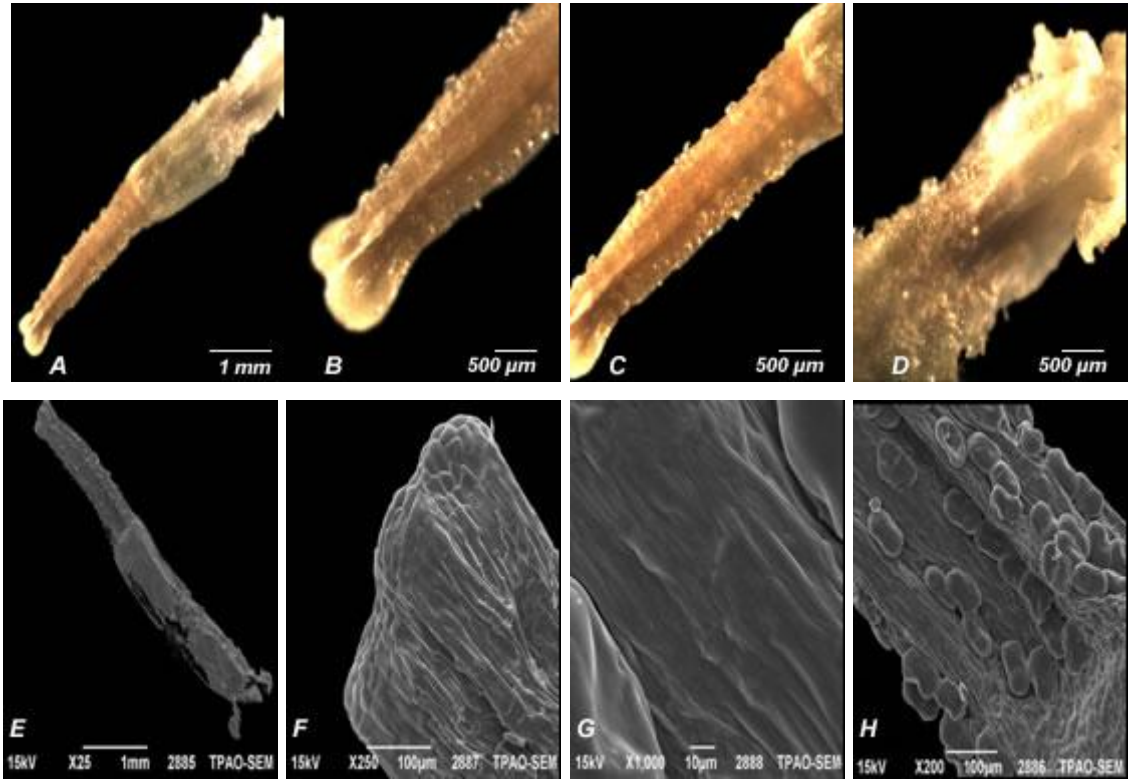
d.Ekvatorial görünüş, (SEM)

e.Polar görünüş, (SEM)

f.Ornamentasyon.(SEM)

4.5.2 Meyve mikromorfolojisi

Akenin uzun eksenini 2,89 mm, kısa eksenini 0,23 mm ve ağırlığı 0,026 gr. Şekli oblong-lanseolat ve rengi koyu sarı. Yüzeyde boyuna uzanan rib mevcut değil, yüzeyi globular sapsız salgı tüylerle kaplı, ornamentasyon striat. Salgı tüyü sayısı 100 μm^2 'de 4-6. Akenin ucu dişsiz, düz ve unilateral koronali. Korona uzunluğu 0,22 mm ve uç kısmı geriğe doğru kıvrık büyük loplul. Koronanın taban kısmında sapsız salgı tüyü mevcut değil. Karpodium gelişmemiştir.

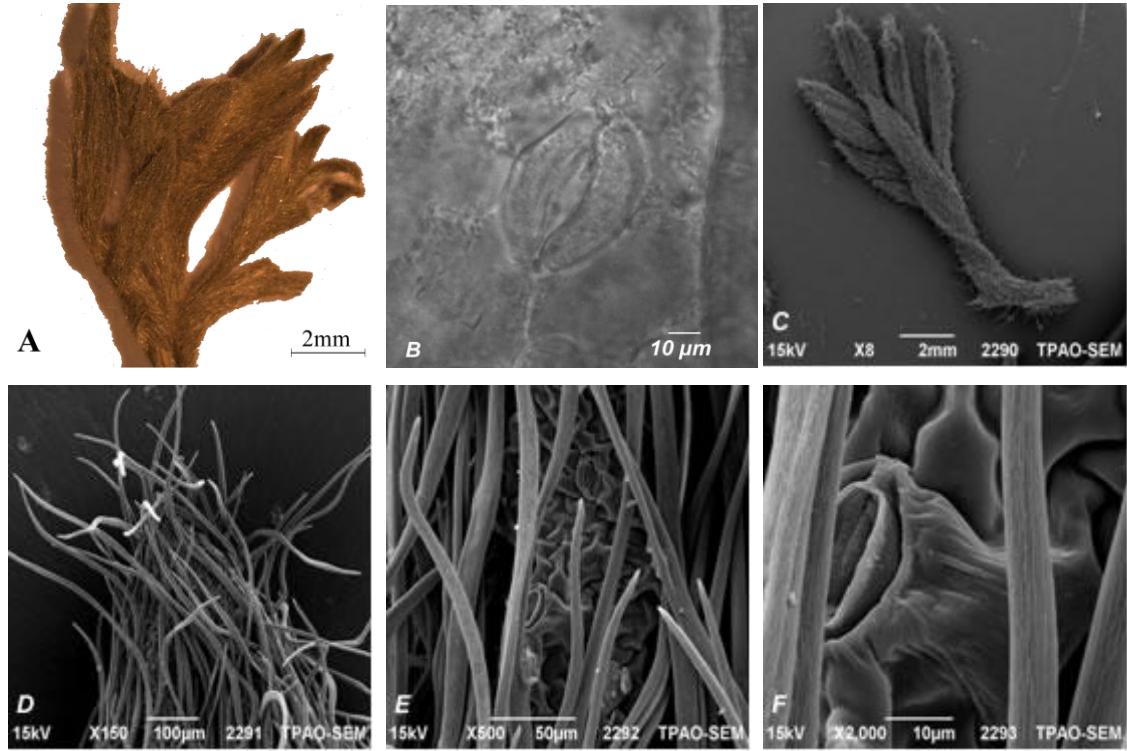


Şekil 6.2 *T. argenteum* subsp. *canum* Meyvelerin IM ve SEM mikrofotografaları.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| a.Meyvenin genel görünüşü, (IM) | b.Meyve alt ucunun görünüşü, (IM) |
| c.Ornamentasyon, (IM) | d.Üst birleşme yeri görünüşü. (IM) |
| e.Meyvenin genel görünüşü, (SEM) | f.Meyve alt ucunun görünüşü, (SEM) |
| g.Ornamentasyon, (SEM) | h.Üst birleşme yeri görünüşü (SEM). |

4.5.3 Yaprak mikromorfolojisi

Yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslenmeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama μm^2 'de 4-6 adettir. Alt ve üst yüzeyde epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Örtü tüyleri çok sık ve tek hücreli, uzunluğu 500-800 μm . Tüy duvarları striat, μm^2 'de $8-10 \pm 2.3$ 'dir. 100 μm^2 'de 1 adet sesil globular salgı tüyü mevcut. Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 18-20 μm uzunluğunda, 10-12 μm genişliğinde, μm^2 'de $4-5 \pm 2.4$ dir. Komşu hücreleri bakımından anamositik tiptir.



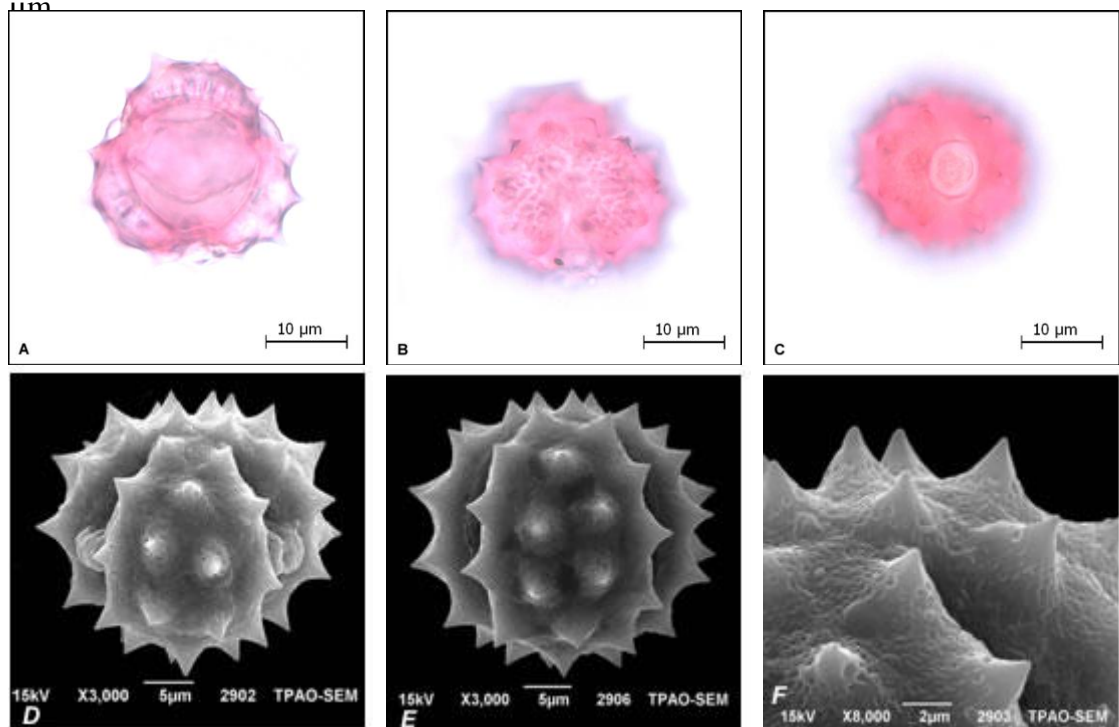
Şekil 6.3 *T. argenteum* subsp. *canum* yapraklarının IM ve SEM mikrofotografı.

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| a.Genel görünüşü, (IM) | b.Stomanın görünüşü (IM) |
| c.Genel görünüşü, (SEM) | d.Tüylerin genel görünüşü, (SEM) |
| e.Tüy, (SEM) | f.Stomanın görünüşü. (SEM) |

4.6 *T. depauperatum* (Şekil 7.1-7.3).

4.6.1 Polen mikromorfolojisi

Polenler, radyal simetrik, izopolar, trizonokolporat. Polar eksen (P), 24-28.4 μm ; ekvatorial eksen (E) 27.2-31.1 μm . P/E oranı 0.897 ve polen şekli oblat-sferoidal. AMB intersemi angular, çapı 23-26.8 μm . Ornamentasyon ekhinat-perforat. 100 μm^2 'deki spinül sayısı ekvatorunda 7-8, kutupda 4-5. Spinüller, konik-konkav şekilli ve uçları akut. Uzunluğu 2-2.5 μm , taban genişliği 2-2.5 μm . Spinüller arası mesafe 2.25-2.75 μm , ornamentasyon rugulat-granulat. Spinlerin taban kısmında 2-3 seri halindeki 20-35 irregular kavimler genellikle sirkular şeklinde. Ekzin, tektat ve 3-5 μm kalınlığında. Ekvatorial bölgede ekzin polar bölgeye göre biraz daha kalın. Intra ve infrakolumellalar bazen "Y" veya çubuk şeklinde sarkıt diktler halinde Ektekzin, endekzinden daha kalın. Kavea ve kosta mevcut değil. İntin 1-1.5 μm . Kolpus uzun, kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granulat. Clg 16-18 μm , Clt 7-9 μm . Por, lalongat, Plg 7-9 μm , Plt 7-9 μm . Operkulum mevcut ve ornamentasyonu granulat. Apokolpium çapı 8-10



Şekil 7.1 *T. depauperatum* polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları.

a.b.polar görünüş, (IM)

e.Ekvatorial görünüş, (SEM)

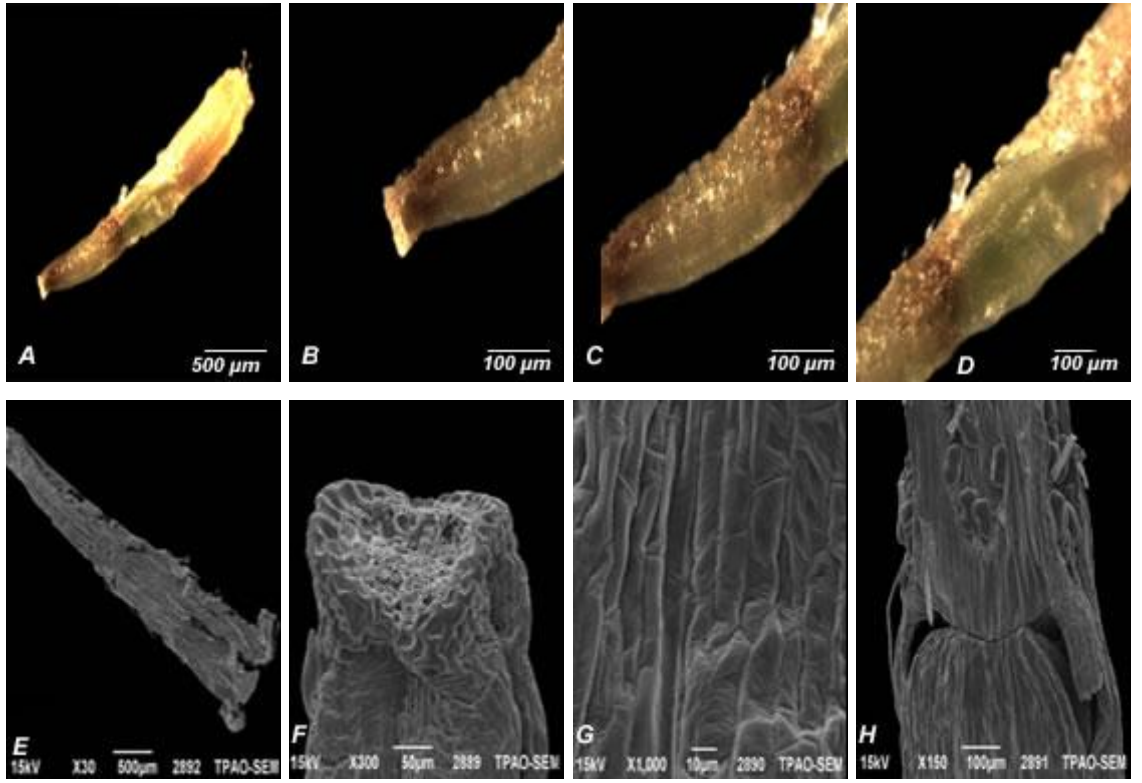
c.Ekvatorial görünüş, (IM)

f.Ornamentasyon (SEM).

d.Ekvatorial görünüş, (SEM)

4.6.2 Meyve mikromorfolojisi

Akenin uzun eksenini 1,41 mm, kısa eksenini 0,38 mm ve ağırlığı 0,023 gr. Şekli oblong-lanseolat ve rengi sarı-kahverengi. Yüzeyde boyuna uzanan rib mevcut değil, yüzeyi globular sapsız salgı tüylerle kaplı, ornamentasyon striat-retikülat. Salgı tüyü sayısı 100 μm^2 'de 2-3. Akenin ucu dişsiz, düz ve unilateral koronali. Korona uzunluğu 0,12 mm ve uç kısmı geriğe doğru kıvrık büyük loplu. Koronanın taban kısmında sapsız salgı tüyü mevcut değil. Karpodium gelişmemiştir.

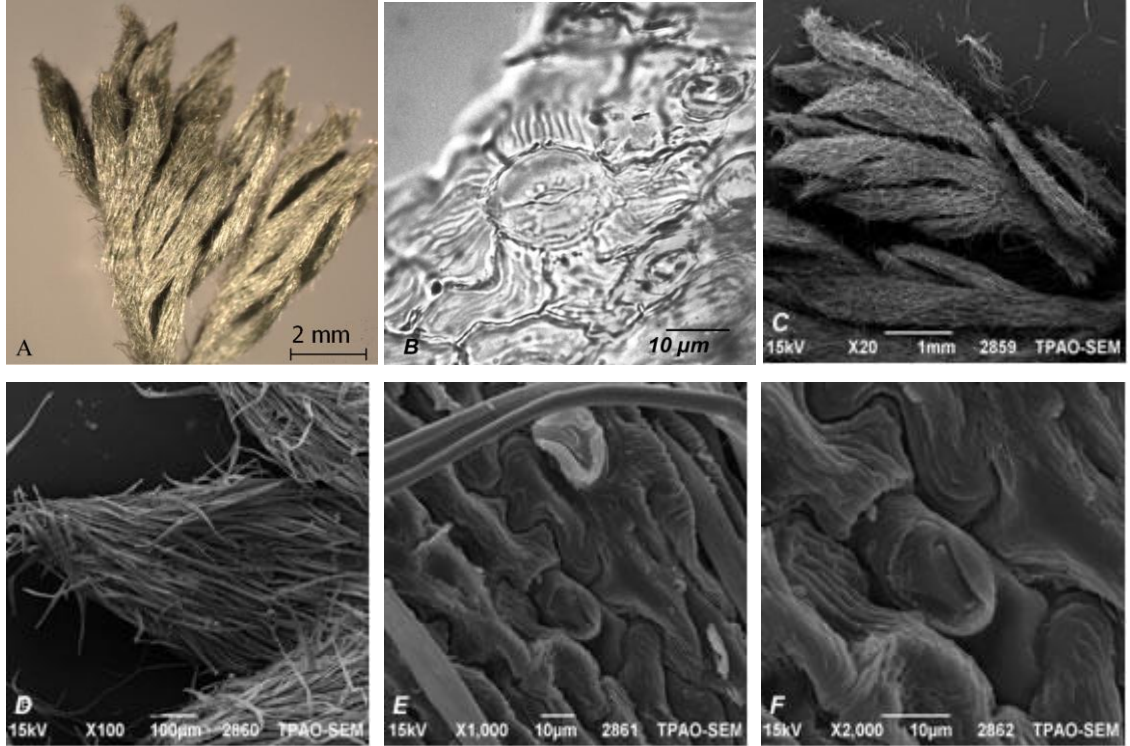


Şekil 7.2 *T. depauperatum* Meyvelerinin IM ve SEM mikrofotografaları.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| a. Meyvenin genel görünüşü, (IM) | b. Meyve alt ucunun görünüşü, (IM) |
| c. Ornamentasyon, (IM) | d. Üst birleşme yeri görünüşü. (IM) |
| e. Meyvenin genel görünüşü, (SEM) | f. Meyve alt ucunun görünüşü, (SEM) |
| g. Ornamentasyon, (SEM) | h. Üst birleşme yeri görünüşü (SEM). |

4.6.3 Yaprak mikromorfolojisi

Yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslenmeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama μm^2 'de 4-6 adettir. Alt ve üst yüzeyde epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Örtü tüyleri çok sık ve tek hücreli, uzunluğu 500-800 μm . Tüy duvarları belirsiz striat, μm^2 'de $10-12 \pm 2.1$ 'dir. Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 20-25 μm uzunluğunda, 17-20 μm genişliğinde, μm^2 'de $3-4 \pm 2.5$ dir. Komşu hücreleri bakımından anamositik tiptir.



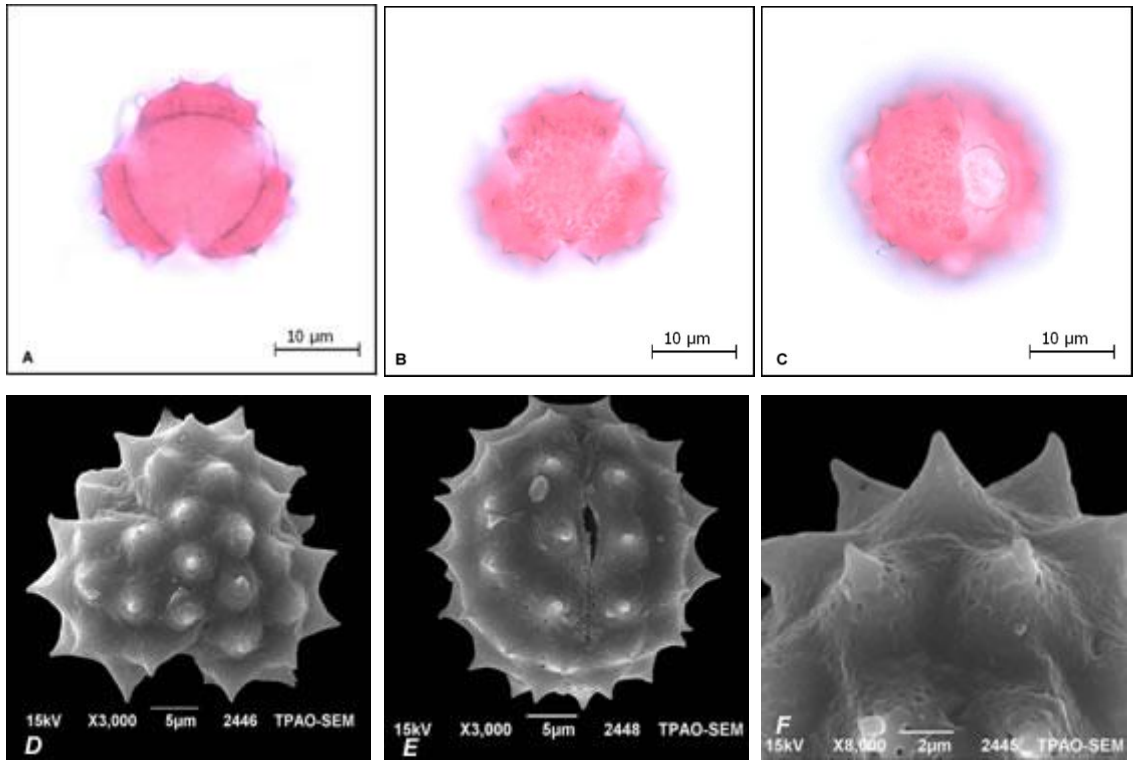
Şekil 7.3 *T. depauperatum* yapraklarının IM ve SEM mikrofotografaları.

- a.Genel görünüşü, (IM) b.Stomanın görünüşü (IM)
c.Genel görünüşü, (SEM) d.Tüylerin genel görünüşü, (SEM)
e.Tüy ornamentasyonu (SEM) f.Stomanın görünüşü. (SEM)

4.7 *T. haradjanii*(Şekil 8.1-8.3).

4.7.1 Polen mikromorfolojisi

Polenler, radyal simetrlili, izopolar, trizonokolporat. Polar eksen (P), 21.5-25.3 μm ; ekvatorial eksen (E) 25-29 μm . P/E oranı 0.87 ve polen şekli oblat-sferoidal. AMB intersemi angular, çapı 20-25 μm . Ornamentasyon ekhinat-perforat.100 μm^2 'deki spinül sayısı ekvatorunda 4-5, kutupda 5-6. Spinüller, konik-konkav şekilli ve uçları akut. Uzunluğu 3-3.5 μm , taban genişliği 3.5-4 μm . Spinüller arası mesafe 3.5-4 μm , ekvatorunda ve polar görünüşde ornamentasyon granülat. Spinlerin taban kısmında 2-3 seri halindeki 25-30 irregular kavimler genellikle sirkular şeklinde. Ekzin, tektat ve 3.4-5 μm kalınlığında. Ekvatorial bölgede ekzin polar bölgeye göre biraz daha kalın. Intra ve infrakolumellalar bazen "Y" veya çubuk şeklinde sarkıt diktler halinde Ektekzin, endekzinden daha kalın. Kavea ve kosta mevcut değil. İntin 0.9-1.25 μm . Kolpus uzun, kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat. Clg 12-16 μm , Clt 6-7 μm . Por, lalongat, Plg 6-7 μm , Plt 6-7 μm . Operkulum mevcut ve ornamentasyonu granülat. Apokolpium çapı 7-8 μm .



Şekil8.1 *T. haradjanii* polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları.

a.b.polar görünüş, (IM)

c.Ekvatorial görünüş, (IM)

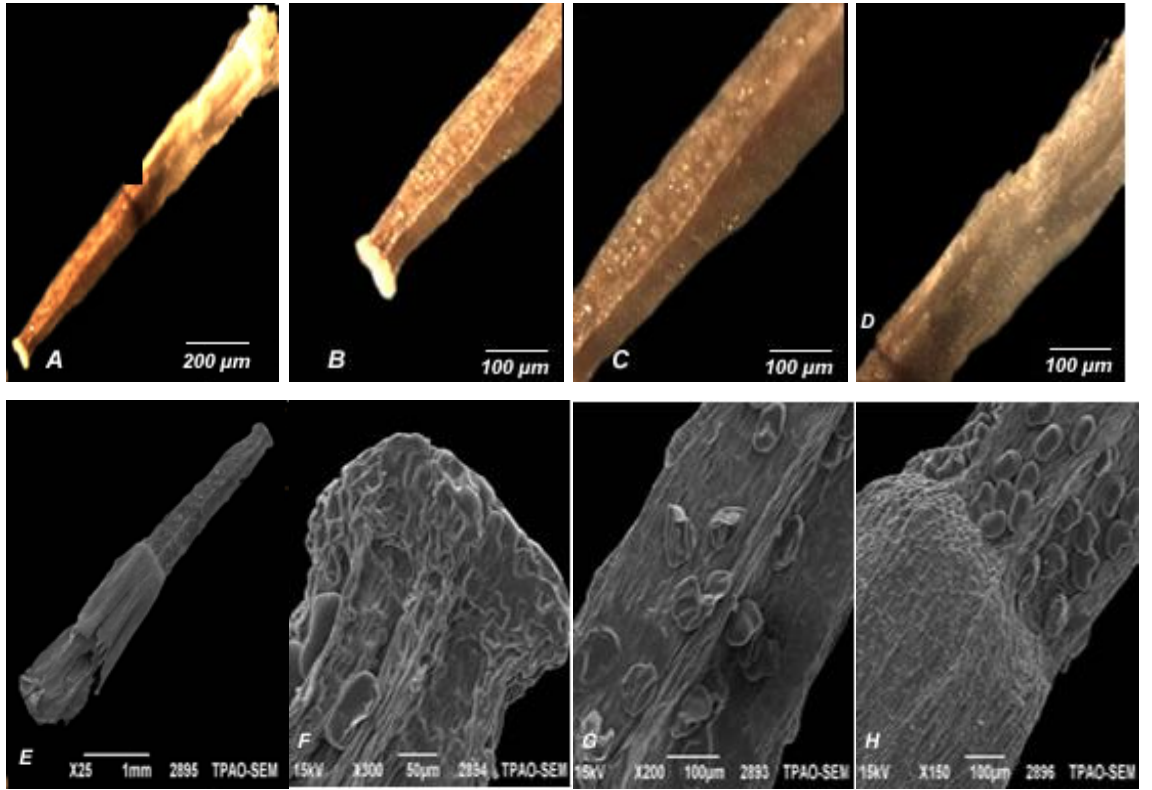
d.Polar görünüş, (SEM)

e.Ekvatorial görünüş, (SEM)

f.Ornamentasyon (SEM).

4.7.2 Meyve mikromorfolojisi

Akenin uzun eksenini 1,93 mm, kısa eksenini 0,38 mm ve ağırlığı 0,015 gr. Şekli oblong-lanseolat ve rengi açık kahverengi. Yüzeyde boyuna uzanan 2-4 rib mevcut, yüzeyi globular sapsız salgı tüylerle kaplı, ornamentasyon striat-retikülat. Salgı tüyü sayısı 100 μm^2 'de 3-5. Akenin ucu dişsiz, düz ve unilateral koronali. Korona uzunluğu 0,21 mm ve uç kısmı küçük loplu. Koronanın taban kısmında sapsız salgı tüyü mevcut değil. Karpodium gelişmemiştir.



Şekil 8.2 *T. haradjanii* meyvelerin IM ve SEM mikrofotografaları.

a.Meyvenin genel görünüşü, (IM)

c.Ornamentasyon, (IM)

e.Meyvenin genel görünüşü, (SEM)

g.Ornamentasyon, (SEM)

b.Meyve alt ucunun görünüşü, (IM)

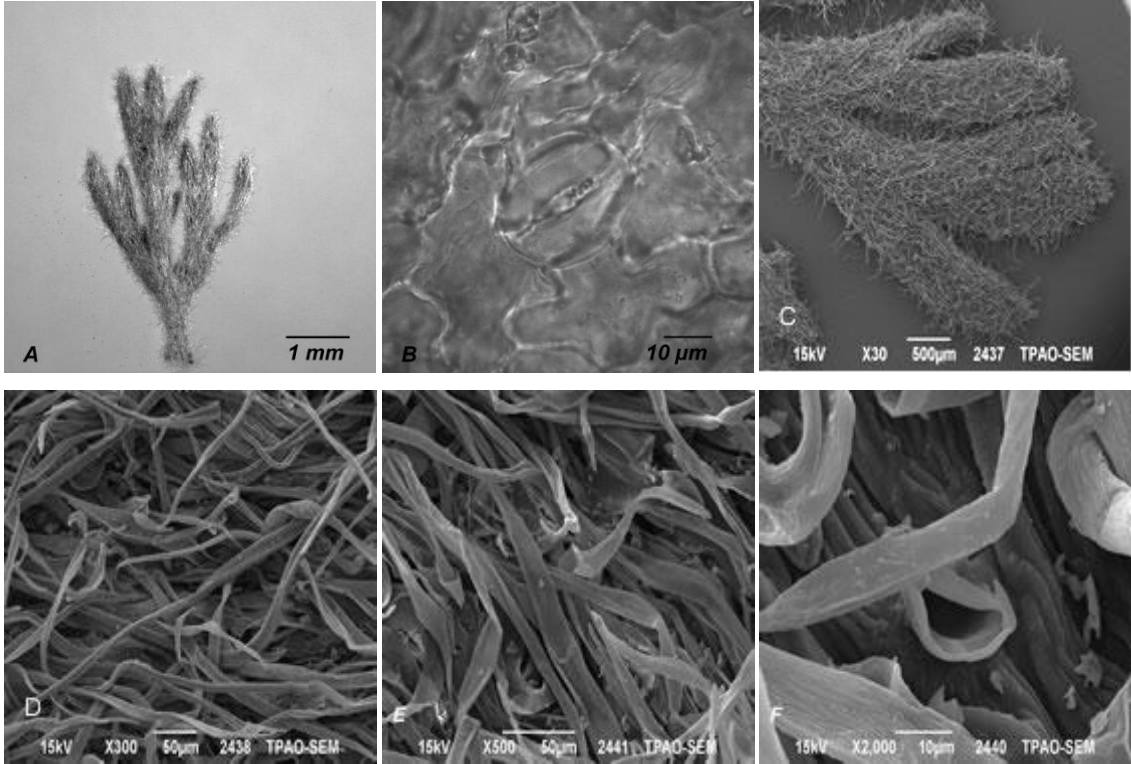
d.Üst birleşme yeri görünüşü. (IM)

f.Meyve alt ucunun görünüşü, (SEM)

h.Üst birleşme yeri görünüşü (SEM).

4.7.3 Yaprak mikromorfolojisi

Yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslenmeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı μm^2 'de 4-6 adettir. Alt ve üst yüzeyde epiderma hücreleri az-çok dalgalı çeperlidir. Örtü tüyleri çok sık ve tek hücreli, uzunluğu 500-800 μm . Tüy duvarları striat, μm^2 'de $12-14 \pm 1.9$ ' dir. 100 μm^2 'de 2 adet sesil globular salgı tüyü mevcut. Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 15-18 μm uzunluğunda, 10-12 μm genişliğinde, μm^2 'deki sayısı gözlemlenemedi. Komşu hücreleri bakımından anamositik tiptir.



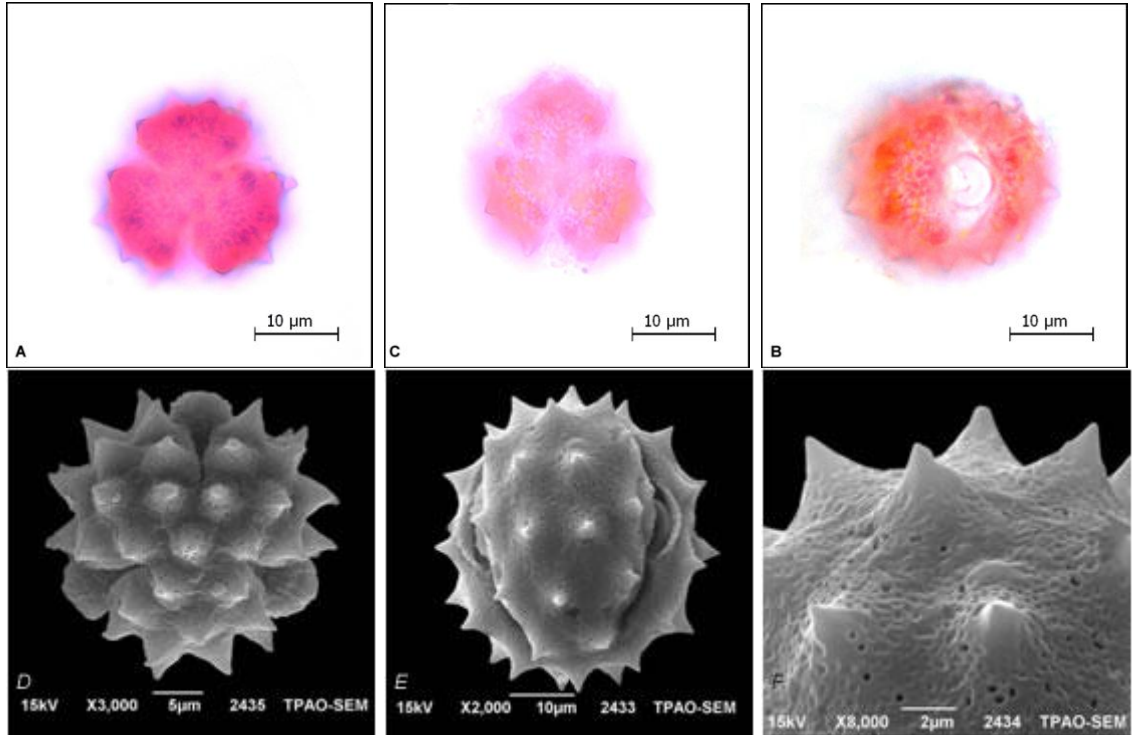
Şekil 8.3 *T. haradjanii* yapraklarının IM ve SEM mikrofotografaları.

- a. Genel görünüşü, (IM)
- b. Stomanın görünüşü (IM)
- c. Genel görünüşü, (SEM)
- d. Tüylerin genel görünüşü, (SEM)
- e. Tüy ornamentasyonu, (SEM)
- f. Stomanın görünüşü (SEM).

4.8 *T. tomentellum* (Şekil 9.1-9.3).

4.8.1 Polen mikromorfolojisi

Polenler, radyal simetrik, izopolar, trizonokolporat. Polar eksen (P), 24-26.5 µm; ekvatorial eksen (E) 25-29.3 µm. P/E oranı 0.93 ve polen şekli oblat-sferoidal. AMB intersemi angular, çapı 23-25 µm. Ornamentasyon ekhinat-perforat. 100 µm²'deki spinül sayısı ekvatorunda 7-8, kutupda 5-7. Spinüller, konik-konkav şekilli ve uçları akut. Uzunluğu 3-3.5 µm, taban genişliği 3-3.5 µm. Spinüller arası mesafe 2.5-4 µm, ornamentasyon retikülat. Spinlerin taban kısmında 2-3 seri halindeki 35-40 irregular kavimler genellikle sirkular şeklinde. Ekzin, tektat ve 4-5.5 µm kalınlığında. Ekvatorial bölgede ekzin polar bölgeye göre biraz daha kalın. Intra ve infrakolumellalar bazen "Y" veya çubuk şeklinde sarkıt dikitler halinde Ektekin, endekzinden daha kalın. Kavea ve kosta mevcut değil. İntin 1-1.5 µm. Kolpus uzun, kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat. Clg 14-16 µm, Clt 7-9 µm. Por, lalongat, Plg 7-9 µm, Plt 7-9 µm. Operkulum mevcut ve ornamentasyonu granülat. Apokolpium çapı 7-8 µm.



Şekil 9.1 *T. tomentellum* polenlerinin IM ve SEM mikrofotografaları.

a.b.polar görünüş, (IM)

e.Ekvatorial görünüş, (SEM)

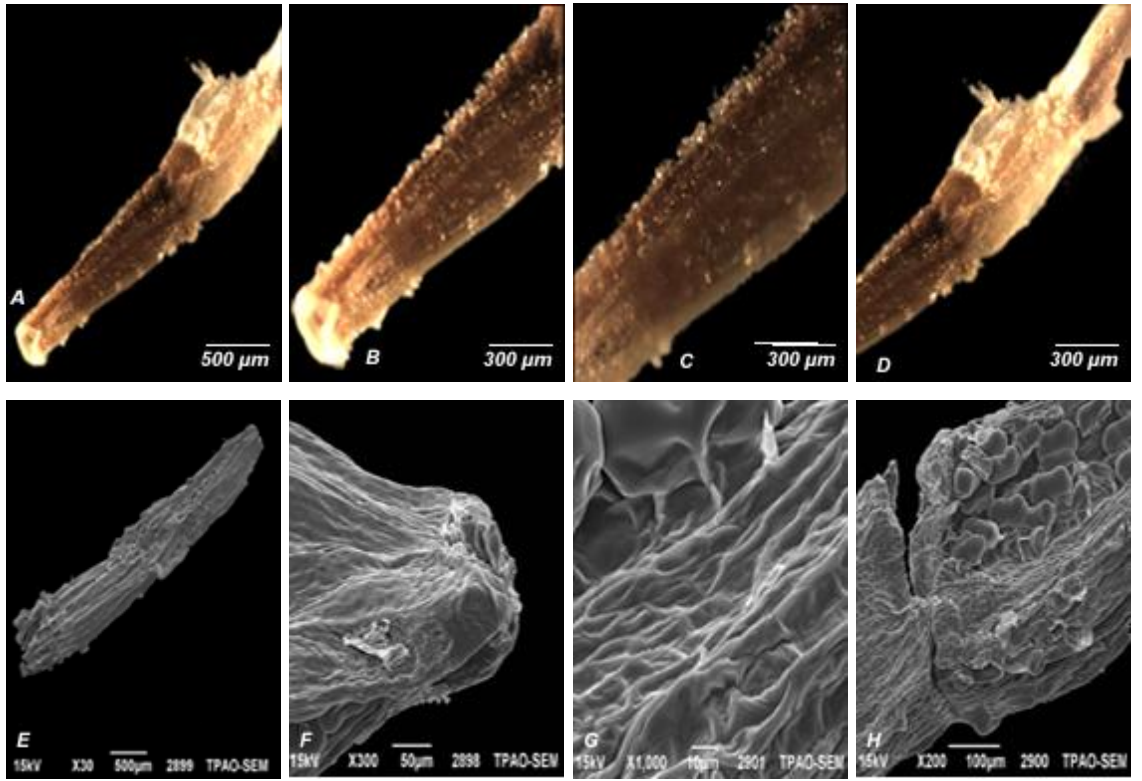
c.Ekvatorial görünüş, (IM)

f.Ornamentasyon (SEM).

d.Polar görünüş, (SEM)

4.8.2 Meyve mikromorfolojisi

Akenin uzun eksenini 2,19 mm, kısa eksenini 0,39 mm ve ağırlığı 0,027 gr. Şekli oblong-lanseolat ve rengi kahverengi. Yüzeyde boyuna uzanan 2-4 rib mevcut, yüzeyi globular sapsız salgı tüylerle kaplı, ornamentasyon striat. Salgı tüyü sayısı 100 μm^2 'de 3-6. Akenin ucu dişsiz, düz ve unilateral koronali. Korona uzunluğu 0,11 mm ve uç kısmı küçük loplul. Koronanın taban kısmında sapsız salgı tüyü mevcut değil. Karpodium gelişmemiştir.

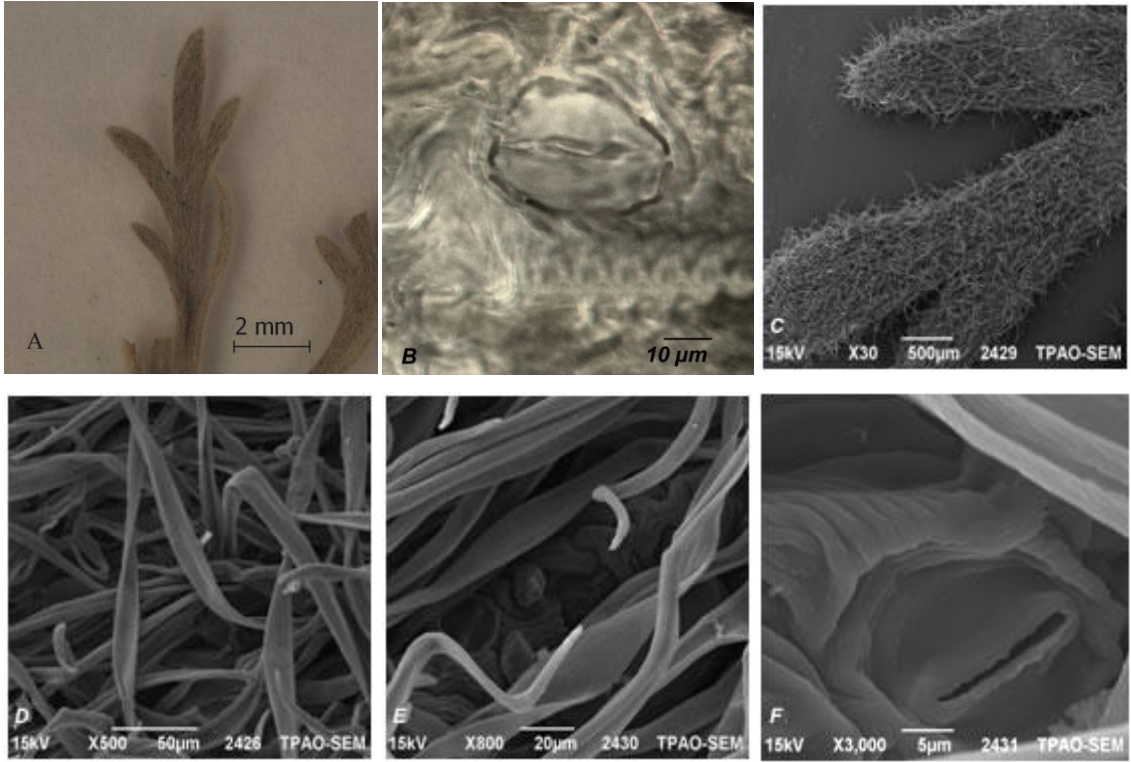


Şekil 9.2 *T. tomentellum* t meyvelerinin IM ve SEM mikrofotografaları.

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| a.Meyvenin genel görünüşü, (IM) | b.Meyve alt ucunun görünüşü, (IM) |
| c.Ornamentasyon, (IM) | d.Üst birleşme yeri görünüşü. (IM) |
| e.Meyvenin genel görünüşü, (SEM) | f.Meyve alt ucunun görünüşü, (SEM) |
| g.Ornamentasyon, (SEM) | h.Üstbirleşme yeri görünüşü (SEM). |

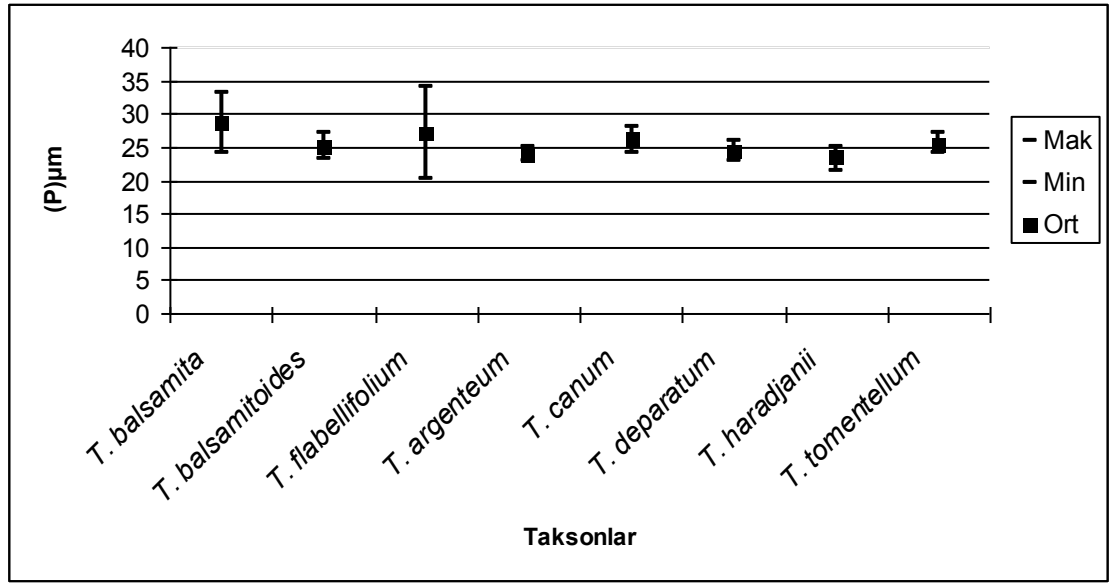
4.8.3 Yaprak mikromorfolojisi

Yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslenmeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama μm^2 'de 4-6 adettir. Alt ve üst yüzeyde epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Örtü tüyleri çok sık ve tek hücreli, uzunluğu 500-800 μm . Tüy duvarları striat, μm^2 'de $10-12 \pm 1.8$ 'dir. Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 16-18 μm uzunluğunda, 18-20 μm genişliğinde, μm^2 'de $3-5 \pm 1.8$ 'dir. Komşu hücreleri bakımından anamositik tiptir.

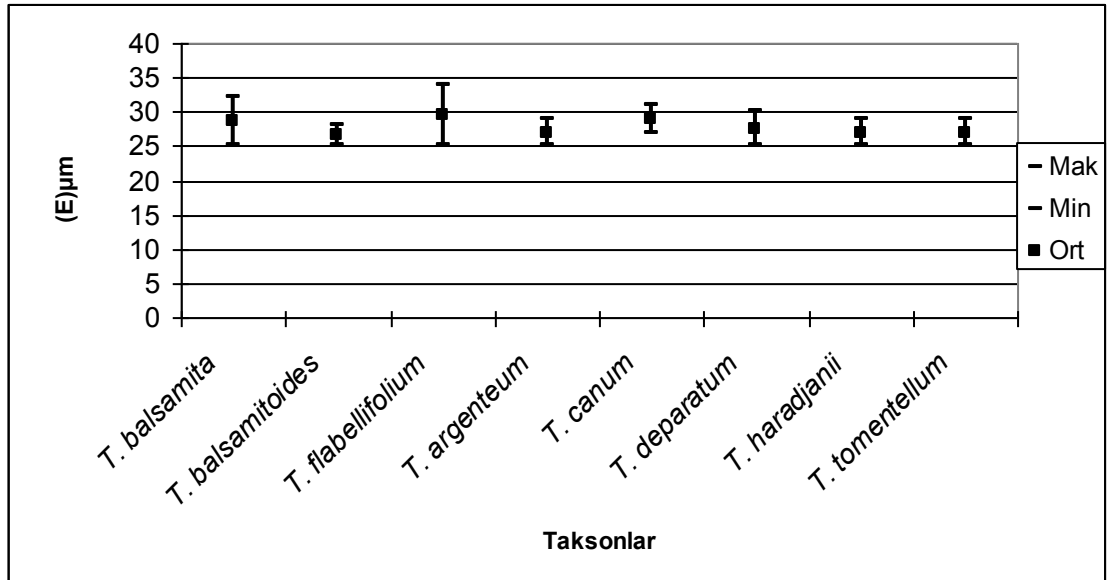


Şekil 9.3 *T. tomentellum* yapraklarının IM ve SEM mikrofotografaları.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| a.Genel görünüşü, (IM) | b.Stomanın görünüşü (IM) |
| c.Genel görünüşü, (SEM) | d.Tüylerin genel görünüşü, (SEM) |
| e.Tüy ornamentasyonu, (SEM) | f.Stomanın görünüşü (SEM). |



A



B

Şekil 10.1 İncelenen *Tanacetum* taksonlarının polenleri

a.Polar eksen

b.Ekvatorial eksen.

Mak. maksimum, Min. minimum, ort. Ortalama değer.

Çizelge 2.1 İncelenen *Tanacetum* taksonlarının polen mikromorfolojisi

Taksonlar	Polen şekli	P/E	Polar eksen (P) µm			Ekvatorial eksen (E) µm			Ekzin µm	İntin µm	Apertür tipi	Kolpus (Cl) µm		Por (Pl) µm		Spin uzunluğu µm	Spin taban genişliği µm	Spinler arasındaki orna-mentasyon	
			Min	Mak	Ort	Min	Mak	Ort				clg	clt	plg	plt				
<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamita</i>	oblat-sferioidal	0,97	24,1	30,4	27,25	25	32	28,5	4,25	1	%1 Trizono kolpat	%99 Trizono kolporat	16,75	8	8	8	2,87	4,17	Granülât
<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamitoides</i>	oblat-sferioidal	0,94	23,1	27	25,05	25	28	26,5	3,75	0,87	%2 Trisino kolporat	%98 Trizono kolporat	11,9	6	6	6	3,25	4,12	Granülât
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i>	oblat-sferioidal	0,89	22,8	25	23,9	25	29	27	4,5	1,25	Trizonokolporat		14	7,5	7,5	7,5	4	4,25	Rugulat-Granülât
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i>	oblat-sferioidal	0,82	20,1	29,4	23,9	25	34	29,5	4	1,12	%2 Trizono kolpat	%98 Trizono kolporat	14,25	6	6	6	2,25	3,125	Rugulat-Granülât
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i>	oblat-sferioidal	0,89	24	28,4	26,2	27,2	31,1	29,2	4	1,25	Trizonokolporat		17	8	8	8	2,25	2,25	Rugulat-Granülât
<i>T. depauperatum</i>	oblat-sferioidal	0,89	24	28,4	26,2	27,2	31,1	29,2	4	1,25	Trizonokolporat		17	8	8	8	2,25	2,25	Rugulat-Granülât
<i>T. haradjanii</i>	oblat-sferioidal	0,87	21,5	25,3	23,4	25	29	27	4,2	2,15	Trizonokolporat		14	6,5	6,5	6,5	3,25	3,75	Granülât
<i>T. tomentellum</i>	oblat-sferioidal	0,93	24	26,5	25,25	25	29,3	27,2	4,75	1,25	Trizonokolporat		15	8	8	8	3,75	3,75	Retikulat

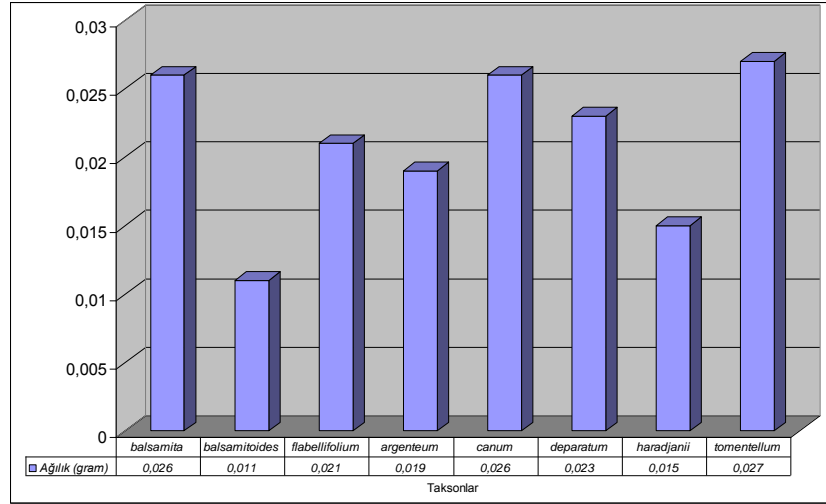
Clg= Kolpus uzunluğu, Clt= Kolpus genişliği, Plg= Por uzunluğu, Plt= Por genişliği, Mak. maksimum, Min. minimum, ort. Ortalama değer.

Çizelge 2.2 İncelenen *Tanacetum* taksonlarının meyve mikromorfolojisi

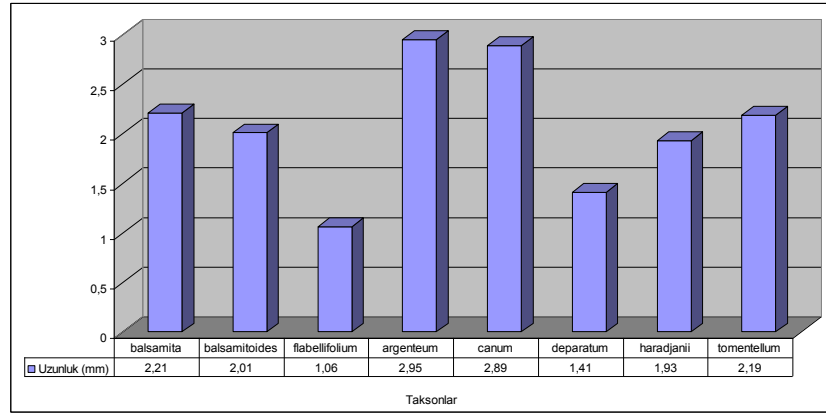
Taksonlar	Uzun eksen (mm)			Kısa eksen (mm)			Ağırlık (gr)	Salgı tüyü	Renk	Şekil	Ornamentasyon	Krona uzunluğu (mm)
	Min	Mak	Ort	Min	Mak	Ort						
<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamita</i>	2,19	2,23	2,21	0,33	0,45	0,39	0,026	+	Sarı	Oblong-klavat	Striat-retikülat	0,20
<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamitoides</i>	2,00	2,02	2,01	0,25	0,29	0,27	0,011	-	Sarı	Oblong-klavat	Striat-retikülat	0,13
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i>	1,03	1,09	1,06	0,27	0,37	0,32	0,021	+	Koyu sarı	Oblong-lanseolat	Striat	0,10
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i>	2,89	3,01	2,95	0,38	0,42	0,40	0,019	+	Koyu sarı	Oblong-lanseolat	Striat	0,20
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i>	2,80	2,98	2,89	0,19	0,27	0,23	0,026	+	Koyu sarı	Oblong-lanseolat	Striat	0,22
<i>T. depauperatum</i>	1,31	1,51	1,41	0,33	0,43	0,38	0,023	+	Sarı-Kahverengi	Oblong-lanseolat	Striat-retikülat	0,12
<i>T. haradjanii</i>	1,89	1,97	1,93	0,37	0,39	0,38	0,015	+	Kahverengi	Oblong-lanseolat	Striat-retikülat	0,21
<i>T. tomentellum</i>	2,13	2,25	2,19	0,36	0,42	0,39	0,027	+	Kahverengi	Oblong-lanseolat	Striat	0,11

Çizelge 2.3 *Tanacetum* incelenen taksonlarının yaprak mikromorfolojis

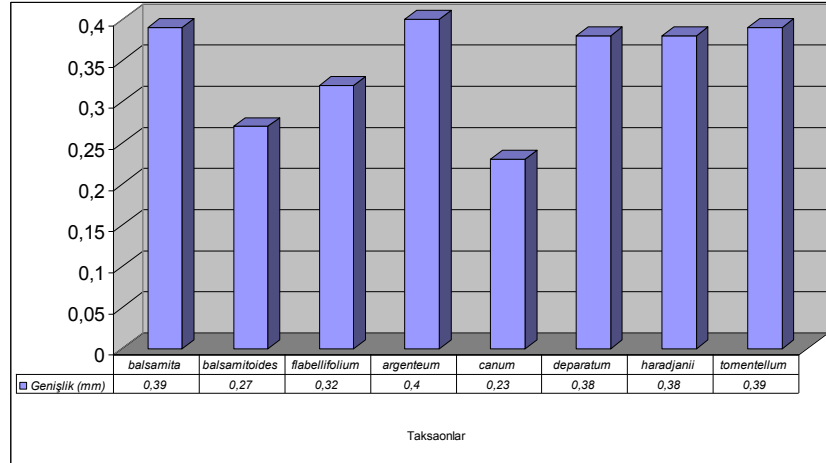
Taksonlar	Üst ve Alttaki Epidermis sayısı (μm^2)	Tüy				Stoma				
		Tüy sıklığı	Tüy Uzunluğu (μm)	Tüy sayısı μm^2 'de	Tüy duvarları ornamentasyonu	Uzunluk (μm)	Genişlik (μm)	μm^2 'de stoma sayısı	Komşu Hücreler Bakımından	Yapraktaki konumuna göre stomaların tipi
<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamita</i>	4-6	Çok Sık	500-800	8-10	Striat	30-35	21-25	3-4	Anamositik	Amfistomatik
<i>T. balsamita</i> subsp. <i>balsamitoides</i>	4-6	Seyrek	250-500	4-6	Striat	23-25	21-22	3-4	Anamositik	Amfistomatik
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>flabellifolium</i>	4-6	Çok Sık	500-800	8-10	Striat	20-22	15-18	4-5	Anamositik	Amfistomatik
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>argenteum</i>	4-6	Çok Sık	500-800	9-11	Striat	23-26	13-15	4-6	Anamositik	Amfistomatik
<i>T. argenteum</i> subsp. <i>canum</i>	4-6	Çok Sık	500-800	8-10	Striat	18-20	10-12	4-5	Anamositik	Amfistomatik
<i>T. depauperatum</i>	4-6	Çok Sık	500-800	10-12	Striat	20-25	17-20	3-4	Anamositik	Amfistomatik
<i>T. haradjanii</i>	4-6	Çok Sık	500-800	12-14	Striat	15-18	10-12	-	Anamositik	Amfistomatik
<i>T. tomentellum</i>	4-6	Çok Sık	500-800	10-12	striat	16-18	18-20	3-5	Anamositik	Amfistomatik



A



B



C

Şekil 11.1. a. *Tanacetum* taksonlarının meyve ağırlığı,
b. *Tanacetum* taksonlarının meyve uzunluğu
c. *Tanacetum* taksonlarının meyve genişliği

5. TARTIŞMA

Asteraceae familyasında yer alan *Tanacetum* cinsinin Türkiye florasında *C* grubu'nun Türkiye'de yayılış gösteren taksonlarının polen, meyve ve yaprak mikromorfolojileri, Türkiye Florası'ndaki (Grierson 1975) taksonlar dikkate alınarak ayrıntılı olarak incelenmiştir. *C* grubu'nun tür ve tür altı kategorilerinde sistematik problemleri vardır. Morfolojik karakterler kullanılarak yapılan sınıflandırma, her zaman yalnız başına taksonları birbirinden ayırmakta yeterli olmamakta ve diğer karakterlerin desteklerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Polen, meyve ve yaprak mikromorfolojileri de sistematik problemlerin çözümlerinde kullanılan önemli anahtarlardır (Wagenitz 1955, King ve Robinson 1966, Pınar ve İnceoğlu 1996, Adedeji ve Jewoola 2008, Abid ve Qasier 2009, Karamian vd. 2009, Punt ve Hoen 2009).

Çalışılan *Tanacetum* taksonlarının polenleri radyal simetrlili ve izopolardır. Trizonokolporat nadir olarak trisinkolporat ve trikolpat apertür özelliği gösterirler. İnceoğlu ve Karamustafa, (1977), Ramos ve Mederos (2008) ve Punt ve Hoen (2009) inceledikleri *Tanacetum* taksonlarında trikolporat apertür gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda *T. balsamita* subsp. *balsamita* ve *T. argenteum* subsp. *argenteum*'da % 98 trizonokolporat ve % 2 trizonokolpat; *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*' da % 98 trizonokolporat ve % 2 trisinkolporat polenler bulunmuştur (Çizelge 4.1.) Mukherji (1951), Nair ve Kaul (1965), Sharma (1967), Inceoğlu (1973) ve Pınar vd. (2009) gibi araştırmacılar apertürlerin bu şekilde varyasyon göstermesini heteromorfik özellikten kaynaklandığını söylemişlerdir. Heteromorfluk ya mayoz bölünmedeki anormallikten Mukherji (1951) ya da hibridizasyondan (Matsuda 1928, Aytuğ vd. 1971) dolaydır. Borsh ve Wilde (2000) kromozomlarda poliploid durumunun bu çeşit varyasyonlara neden olabileceğini belirtmiştir. *Tanacetum* cinsinin temel kromozom sayısı $2n=2x=18$ 'dir, bununla birlikte triploid ve tetraploid taksonlara da rastlanmıştır (Ottaro 1977, McDonald 1995). *Tanacetum C* grubu'nun taksonlarının kromozom sayıları çalışılmadığı için heteromorfluğun neye dayandığı şimdilik saptanamamıştır.

İncelenen *Tanacetum* taksonlarında polar eksen (P) 20.1-34 µm arasında, ekvatorial eksen (E) 25-34 µm arasında değişmektedir. Polen şekli oblat-sferoidal'dır. Polen

boyutu bakımından en küçük polen *T. argenteum* subsp. *argenteum*'da, en büyük polen ise *T. balsamita* subsp. *balsamita* taksonlarında tespit edilmiştir. AMB şekli intersemiangular ve çapı 19-29.3 µm arasındadır (Şekil 4.1.9). İnceoğlu ve Karamustafa (1977), *T. parthenium*'nun polen boyutlarını 17.2x 19.5 µm ve şeklinin oblat-sferoidal, Ramos ve Mederos (2008), çalıştıkları *Tanacetum* taksonları için polar eksenin 21-28.7 µm, ekvatorial eksenin 20.7-29.4 µm, şeklinin oblat-sferoidal, prolat-sferoidal veya nadir sferoidal veya suboblat olduğunu saptamışlardır. Üzerinde çalıştığımız taksonlar da da hemen hemen benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır (Çizelge 2.1.ve Şekil 9.2.).

Ekzin tektat, 3.7-4.75 µm kalınlığındadır. En kalın ekzin tabakasına sahip takson *T. tomentellum* (4.75 µm), en ince ise *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*'dir (3,75 µm). Ektekin endekzinden daha kalındır. Infratektal kolumellalar “Y” veya çubuk şeklindedir. Kavea mevcut değildir. Ramos ve Mederos (2008), *Tanacetum* taksonlarında ekzinin kalın ve 3-6.3 µm kalınlığında olduğunu belirtmiştir. Stix (1960), Wagenitz (1976), İnceoğlu ve Karamustafa (1977), Perveen (1999), Punt ve Hohen (2009), Asteraceae familyasında ekzin tabakalanmasının büyük önem taşıdığını ve europalinoz özellik gösterdiğini söylemişler ve ekzin tabakalanmasına göre polenleri tiplendirmişlerdir. İnceoğlu ve Karamustafa (1997), ekzin tabakasının kalın olması, intratektal ve infratektal kolumella tabakalarına ayrılması özelliklerinden *Anthemis tinctoria* tipe, Punt ve Hoen (2009) ise benzer özelliklerle *Anthemis arvensis* tipe yerleştirmiştir. Çalıştığımız *Tanacetum* taksonlarında ekzin tabakalanması yukarıdaki araştırmacıların sonuçları ile benzer özellikler göstermektedirler. Wagenitz (1976), Asteraceae familyası için infratektumdaki kolumellaların azalması veya ortadan kalkması ve kaveanın oluşmasını evrimsel bakımdan ileri özellik olarak göstermiştir (Şekil 2.1.). *Tanacetum* taksonlarında ise intra ve infratektal kolumellalar tabakaları mevcut ve kavea görülmemektedir. Blackmore vd. (1984)'da kavea'nın bulunup bulunmamasının bu familya için taksonomik önem taşıdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada incelenen taksonların intin kalınlıkları 0.87-1.25 µm arasındadır. *T. argenteum* subsp. *argenteum*, *T. argenteum* subsp. *canum* ve *T. tomentellum* taksonları en kalın (1.25 µm); *T. balsamita* subsp. *balsamitoides* ise en ince (0.87 µm) intin tabakasına sahiptir (Çizelge 2.1).

Ele alınan taksonlarda ornamentasyon tipik olarak ekhinat'dır. Spinler konik-konkav şekilli ve uçları akuttur. Spinlerin uzunluğu 2.25-3.75 µm ve taban genişliği 2-4.62 µm arasındadır. İnceoğlu ve Karamustafa (1977), Ramos ve Mederos (2008), Punt ve Hoen (2009) ve Özmen vd. (2009) çalıştıkları *Tanacetum* taksonlarında ornamentasyonun ekhinat olduğunu, spinlerin konkav-konik, uçlarının sivri ve boyutlarının 2-4 µm uzunluklarında olduklarını belirtmişlerdir. Wagenitz (1976), Asteraceae familyasında ekhinat ornamentasyonun skabrat ornamentasyona göre daha ilkel olduğunu göstermiştir (Şekil 2.1). Mesfin vd. (1995) ve Salgado-Labouria (1982) spinlerin tabanında yer alan kavitlerin, serilerini, sayılarını ve şekillerini morfolojik indikatör olarak kabul etmişlerdir. İncelediğimiz taksonlarda spinlerin taban kısmında 1-5 seri halinde 6-35 irregular kavitler genellikle sirkular ve amorf şeklindedir (Şekil 2.1.F-9.1.F). En fazla kavit sayısına; *T. balsamita* subsp. *balsamitoides* (3-4 seride 25-35 kavit) ve *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*'da (4-5 seride 25-35 kavit) en az kavitlere; *T. balsamita* subsp. *balsamita*'da (1-3 seride 6-12 kavit) rastlanmıştır. Mesfin vd. (1996), spinler arasındaki ornamentasyonun taksonomik önem taşıdığını söylemişlerdir. *Coreopsis* L. (Asteraceae) cinsinde spinler arasında mikroperforat, rugulat ve psilat ornamentasyonları saptamıştır. Araştırmamızda çoğunlukla granülat (*T. balsamita* subsp. *balsamita*, *T. balsamita* subsp. *balsamitoides* ve *T. haradjanii*) ve rugulat-granülat (*T. argenteum* subsp. *flabellifolium*, *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum*), nadir retikülat (*T. tomentellum*) gözlemlenmiştir (Çizelge 2.1, Şekil 2.1.F-9.1.F).

Kolpus uzun kenarları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat veya psilatdır. Uzunluğu 11.9-16.75 µm, genişliği ise 7-9 µm arasında değişmektedir. Por çapı 6-8 µm'dır. Operkulum mevcut ornamentasyonu granülat veya nadir psilatdır (Çizelge 2.1). Velari (1982) ve Pehlivan (1996), operkulumunu çalıştıkları *Centaurea* L. (Asteraceae) cinsinde operkulumun varlığını evrimsel bakımdan ileri karakter olduğunu belirtmişlerdir.

Bitkilerde, meyve boyutu, rengi, ağırlığı ve şekli taksonomik değer taşımaktadır (Brochmann 1992, Koul vd. 2000 ve Pınar vd. 2009). Bu tez çalışmasında araştırılan *Tanacetum* taksonları üzerinde meyve mikromorfolojisi çalışmasına rastlanmamıştır.

İncelenen taksonların uzun eksenini 1.03 -2.89 mm, kısa eksen 0.19-0.45 mm, ağırlıkları 0.011-0.002 gram arasında değişmektedir. En büyük meyve *T. argenteum* subsp. *argenteum*, en küçük ise *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*'a aittir. Meyvelerin şekilleri genellikle oblong-lanseolat veya nadiren oblong-klavattır (*T. balsamita* subsp. *balsamita* ve *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*) (Çizelge 2.1, Şekil 3.2.).

Tohumlarda renk bir çok araştırmacı tarafından taksonomik indikatör olarak kullanılmaktadır (Brochmann 1992, Bernand 2000 ve Pınar vd. 2009). Sarı-kahverengi renk yalnız *T. depauperatum*'da, sarı, *T. balsamita* subsp. *balsamita* ve *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*'de, koyu sarı, *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*, *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum*'da, kahverengi, *T. haradjanii* ve *T. tomentellum*'da görülmüştür (Çizelge 2.1., Şekil 3.2-9.2).

Kynclova (1970), aken mikromorfolojisinde riplerin sayısı ve pozisyonunun büyük önem taşıdığını söylemiştir. *C* grubu taksonlarında rip sayıları 2-12 arasında değişmektedir. En fazla ripe *T. balsamita* subsp. *balsamita* 'da, en azına ise *T. haradjanii* ve *T. tomentellum*'da rastlanmıştır. *T. depauperatum*, *T.* subsp. *flabellifolium*, *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum*'da riplerin mevcut olmadığı gözlenmiştir (Çizelge 2.1.).

Ahmet ve Qaiser (1989), Blanca ve Guardia (1997), Abid ve Qaiser (2007, 2008, 2009) yüzey ornamentasyonunun Asteraceae familyası meyvelerinde büyük önem taşıdığını belirtmişlerdir. Araştırmamızdaki ribler arasındaki ornamentasyonu, striat-retikulat (*T. balsamita* subsp. *balsamita*, *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*, *T. haradjanii* ve *T. depauperatum*) ya da striat (*T. tomentellum*, *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*, *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum*) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2.). Pandey vd. (1987), meyvede tüylenmeyi diagnostik özellik olarak kabul etmiştir. Ciccarelli vd. (2007) ve Madji vd. (2011) de *Tanacetum* meyvelerinde salgı tüylerinin büyük önem taşıdığı belirtmişlerdir. *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*' nın dışında diğerlerinin yüzeylerinde kısmi salgı tüyleri saptanmıştır (Çizelge 2.1., Şekil 9.2).

King ve Robinson (1966), Haque ve Godward (1984) ve Abid ve Qaiser (2008) tohumda karpodiumun bulunup bulunmamasını ve yapısını taksonomik karakter olarak kullanmışlardır. Çalışılan taksonlardan *T. balsamita* subsp. *balsamita*, *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*, *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* ve *T. argenteum* subsp. *argenteum*'da az karpodium gelişmiştir. Diğer taksonlarda ise karpodium mevcut değildir (Şekil 4.9.2.). Abid ve Qaiser (2008), *Artemisia* L. cinsinde karpodiumun yanı sıra koronanın yapısını da ayırıcı karakter olarak kullanmışlardır. Bu çalışmada incelenen taksonlarda taksonlarında 0.1-0.22 mm uzunluğunda koronaya rastlanmamıştır (Şekil 9.2.).

Chehregan ve Mahanfar (2007), Asteraceae familyasında pappus bulunup bulunmamasını, yapısını ve sayısını diagnostik karakter olarak kullanmıştır. Bu araştırmada çalışılan taksonlarda ise pappusa rastlanmamıştır.

Taksonların yaprak mikromorfolojisinde; yaprak üst yüzeyindeki epidermis hücrelerinin kutikulasında süslemeler bulunmaktadır. İnce kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer almaktadır. Yaprak üst ve alt yüzeylerinde epidermis hücre sayısı ortalama μm^2 'de 4-6 adettir. Örtü tüyleri çok sık (μm^2 8-12) ve tek hücreli, uzunluğu 500-800 μm 'dir. *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*'da ise örtü tüyleri seyrek (μm^2 4-6) ve daha kısadır (250-500 μm). *T. balsamita* subsp. *balsamita*, *T. balsamita* subsp. *balsamitoides* ve *T. deparatum*'da tüy duvarları belirsiz striat'dır. *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*, *T. argenteum* subsp. *argenteum*, *T. argenteum* subsp. *canum*, *T. haradjanii* ve *T. tomentellum*'da ise tüy duvarları striattır. Karamian vd. (2009), yaprak trikomlarında ornamentasyonun diagnostik özellik olduğunu belirtmişlerdir. *T. argenteum* subsp. *argenteum*, *T. argenteum* subsp. *canum* ve *T. haradjanii*'da ise globuler salgı tüyleri mevcuttur. *T. parthenium* ve *T. vulgare* yaprak mikromorfolojilerinde de salgı tüyleri saptanmıştır (Brown vd. 1999, Madji vd. 2010). Yapraklar amfistomatik tiptedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı seviyededir. Stomalar 15-35 μm uzunluğunda, 10-25 μm genişliğindedir. Boyut bakımından *T. balsamita* subsp. *balsamita* en büyük (30-35x 21-259), *T.haradjanii* ise en küçük stomalara (15-18 x 10-12) sahiptir. Stoma sıklığı μm^2 'de 3-5'dir. Komşu hücreleri bakımından anamositik tiptir. Adedeji ve Jewoola

(2008), Asteraceae'nın 13 taksonu üzerinde yaptıkları çalışmada da, stoma özelliklerine göre, hepsinde amfistomatik yaprak ve çoğunda da anomositik stomaya rastlamışlardır. Bu çalışmanın elde edilen bulguların ışığında polen, meyve ve yaprak mikromorfoloji özelliklerine göre *Tanacetum C* grubu üç tip ve 2 alt gruba ayrılabilir.

I. Tip: Spinler arasındaki ornamentasyon granülat olanlar;

Bunlar *T. balsamita* subsp. *balsamita*, *T. balsamita* subsp. *balsamitoides* ve *T. haradjanii*'dir. Her üç taksonun aken ornamentasyonu striat-retikülat'dır. *T. haradjanii*'nin meyve rengi kahverengi ve şekli oblong-lanseolattır. Bu grubdaki diğer taksonların rengi sarı ve şekli oblong-klavattır. *T. balsamita* subsp. *balsamitoides*'da meyve yüzeyinde salgı tüyü mevcut değil ve yaprakda da örtü tüyleri daha seyrek (μm^2 4-6) ve daha kısadır (250-500 μm).

II. Tip: Spinler arasındaki ornamentasyon rugulat-granülat olanlar;

Tohum ornamentasyonu sriat ve rengi koyu-sarı (**GrupIa**)(*T. argenteum* subsp. *flabellifolium*, *T. argenteum* subsp. *argenteum*, *T. argenteum* subsp. *canum*) ve ornamentasyonu striat-retikülat ve rengi kahverengi (**GrupIb**) (*T. deparatum*) olmak üzere alt grublara ayrılabilir.

GrupIa tip'de *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*'nın meyveleri diğer iki taksona göre çok küçüktür (10.6x0.32 mm). *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum* yapraklarında da *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*'dan farklı olarak globüler salgı tüyleri mevcuttur. *T. argenteum* subsp. *argenteum* (23-26x13-15 μm)'nun *T. argenteum* subsp. *canum* (18-20x10-12 μm)'dan en önemli farkı stomalarının daha büyük olmasıdır.

GrupIb tip: Bu gruba sadece *T. deparatum* girmiştir. Bu türün de yapraklarında globüler salgı tüyleri gözlemlenmiştir.

III. Tip: Spinler arasındaki ornamentasyon retikülat olanlar;

Sadece *T. tomentellum* bu özelliği göstermektedir.

Bitki teŖhisi hem dünyada hem de ülkemizde morfolojik karakterlere dayalı alıŖmalar yapılmakta idi. Son yıllarda polen, meyve ve yaprak mikromorfolojilerinin yaygın olarak kullanımıyla ok sayıda sistematik alıŖmalar yapılmaya baŖlanmıŖtır. C grubu üzerinde yapılan bu alıŖma ilerde yapılacak sistematik araŖtırmalara katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

- Abid, R. and Qaiser, M. 2007. Cypsel morphology of the genus *Anaphalis* Dc. (Gnaphalieae-Asteraceae) from Pakistan. *Pakis. J. of Bot.*, vol 39(6);pp.1897-1906.
- Abid, R. and Qaiser, M. 2008. Cypsel morphology and its taxonomic significance of the genus *Artemisia* L. (Anthemideae-Asteraceae) from Pakistan. *Pakis. J. of Bot.*vol 40(5);pp.1827-1837.
- Abid, R. and Qaiser, M. 2009. Taxonomic significance of the Cypsel morphology in the tribe Anthemideae (Asteraceae) from Pakistan and Kashmir. *Pakis. J. of Bot.*vol. 41; pp. 555-579.
- Adedeji, O. and Jewoola, O.A. 2008. Importance of Leaf Epidermal Characters in the Asteraceae Family. *Bot. Hort. Agrobot. Vol.* 36(2); pp.7-16.
- Adedeji, O., Ajuwon O.Y. & Babawale O. 2007. Foliar epidermal studies, organographic distribution and taxonomic importance of trichomes in the family Solanaceae. *Int. J. Bot.*, vol.3(3); pp 276-282.
- Ahmed, R. and Qaiser, M. 1989. Seed morphological studies of some common plants of Karachi, Pakistan. *Pakis. J. of Botany.*vol. 21; pp. 218-246.
- Appidi, J.R., Yakubu, M.T., Grierson, D.S. and Afolayan A.J. 2008. Toxicological evaluation of aqueous extracts of *Hermannia incana* Cav. leaves in male Wistar rats *African Journal of Biotechnology* vol. 8 (10); pp. 2016-2020
- Asımgil, A. 1993. Şifalı Bitkiler. Timaş yayınları.153 sayfa
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N. and Edis, G. 1971. Pollen Atlas of Istanbul. İstanbul Univ. Press., İstanbul. 190 sayfa
- Barthlott, W. 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic Journal of Botany* vol. 1; pp. 345–355.
- Bernard, C. 2000.Comparative seed micromorphology of *Brassica* L. and *Sinapis* L. Species growing in France. *Seed Sci. Technol.* vol. 3, pp.699-707
- Blackmore, S., Van Helvoort H.A.M. and W.Punt. 1984. On the terminology, origins and fuctions of caveate pollen in compositae. *Rewiev Of Palaeobotany and Palynology* vol. 43; pp. 293-301.

- Boissier, E. 1844. *Diagnoses Plantarum Orientalium Novarum*, vol. 1(4); pp. 13-102.
- Boissier, E. 1846 *Diagnoses Plantarum Orientalium Novarum* vol.1 (6); pp. 95.
- Boissier, E. 1856. *Diagnoses Plantarum Orientalium Novarum* vol. 2 (3); pp.32-7.
- Boissier, E. 1859. Balansa, B., *Diagnoses Plantarum Orientalium Novarum*, Ed: Boissier, E., vol. 2 (6); pp.99-102.
- Boissier, E. 1860. *Asie Mineure Botanique*, Ed: Tchihatcheff, P. Vol. 2; pp. 293.
- Boissier, E. 1875. *Flora Orientalis* vol. 3; pp. 83-414.
- Borsh, T. and Wilde, V. 2000. Pollen variability within species, populations and individuals, with particular reference to *Nelumbo*. In: Harhley MM, Morton (MveBLackmore S (ed), *Pollen et Spores: Morphology and Biology* 285-299. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Bremer, K. and Humphries C. 1993. Generic monograph of the Asteraceae Anthemideae. *Bull. Nat. Hist. Mus.* Vol. 23; pp.71–177
- Brochmann, C. 1992. Pollen and seed morphology of Nordic *Draba* (Brassicaceae) phylogenetic and ecological implications. *Nor. J. Bot.* Vol. 1; pp. 657-673
- Brown, A.M.G., Edwards, C.M., Hartman, T.P.V., Marshall, J.A., Smith, R.M., Davey, M.R., Power, J.B. and Lowe, K.C. 1999. Sexual hybrids of *Tanacetum*: biochemical, cytological and pharmacological characterization *Journal of Experimental Botany*. Vol. 50(333); pp. 435–444.
- Chehregani, A. and Mahanfar, N. 2007. Achene micro-morphology of anthemis (Asteraceae) and its allies in Iran with emphasis on systematics. *International Journal Of Agricultureve Biology*. Vol. 3; pp. 486-488.
- Ciccarelli, O., Wheeler-Kingshott, CA., McLean M.A., Cercignani M., Wimpey K., Miller D.H., Thompson A.J. 2007. Spinal cord spectroscopy and diffusion-based tractography to assess acute disability in multiple sclerosis. *Brain* vol. 130; pp. 2220 –2231.
- Davis, P.H. & Parris B.S. 1975. *Cirsium* Miller In: Davis PH (eds.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh: Edinburgh University Press. Vol. 5: 370-412.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Kit Tan. 1988. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Edinburgh. vol. 11; pp. 463.

- Duarte, Márcia do Rocio and Empinotti Cláudia Bonissoni 2012 Leaf and stem microscopic identification of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Asteraceae). *Braz. J. Pharm. Sci.*, vol. 48(1) pp. 109-116
- Erdtman, G., Berglund, B., Praglowski, J. 1961. An introduction to a Scandinavian Pollen Flora. *Grana Palynol.* Vol. 2(2); pp. 3–92.
- Fægri, K., Iversen, J. 1975. *Textbook of Pollen Analysis*, 3rd Ed. Munksgaard, Copenhagen. pp.295.
- Fægri, K., Kaland, P.E., Krzywinski, K. 1989. *Textbook of Pollen Analysis*, 4th Ed. Wiley, Chichester. pp. 328.
- Gören, N., Arda N. & Çalışkan, Z. 2002. Chemical characterization and biological activities of the genus *Tanacetum* (Compositae). *Studies in Natural Products Chemistry*, vol. 27 (H): pp. 547-658.
- Grierson, A.J.C., Yavin, Z. 1975. *Anthemis L.*, In (Ed.) Davis, P. H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh University Press, Edinburgh. vol. 5; pp. 174-221..
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Edinburgh. Vol. 11: pp. 150-170
- Güner, A., Aslan, S.ş Ekim, T., Vural, M., Babaç, M. T., (elder.), 2012. *Türkiye Bitkiler Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırma Derneği yayını. İstanbul.
- Güven, A., Yürekli A.K. 1991. “Fırat Havzasında Yayılıs Gösteren *Tanacetum* Türlerinin Ekonomik Potansiyeli”, 6-8 Ekim 1986 Fırat Havzası Tıbbi Endüstriyel Bitkileri Sempozyumu, Editörler: Baltepe., Babaç M. T., Evren H. pp. 251-259, Elazığ.
- Haque, M.Z. and Godward, M.B.E. 1984. New records of the carpopodium in compositae and its taxonomic use. *Bot.J.Linn.Soc.* vol. 89; pp. 321-340.
- Heywood, V.H. 1976. *Tanacetum*. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M.
- Heywood, V.H. and Humphries, C.J. 1977. *Anthemideae* systematic review. In: Heywood, V., C. Humphries and B. Turner, (eds.), *Biology and Chemistry of the Compositae*. Academic press New York pp. 851–98.

- İnceer, H. ve Özcan, M. 2011. Leaf anatomy as an additional taxonomy tool for 18 taxa of *Matricaria* L. and *Tripleurospermum* Sch. Bip. (Anthemideae-Asteraceae) in Turkey, "Plant Systematics and Evolution "
- İnceoğlu, Ö. 1973. *A. syneuma canescens* (W.K.) Griseb ve Zchenk'in polen morfolojisi ve heteromorf polenler. *Türk Bioloji Der.* Vol. 23; pp. 89-94.
- İnceoğlu, Ö. and Karamustafa, F. 1997. The pollen morphology of plants in Ankara Region I. *Compositae. Communications* vol. 21; pp. 77-105.
- Kadiri, A.B., Olowokudejo, J.D. and Ogundipe, O.T. 2005/2006. Some Aspects of Foliar Epidermal Morphology of *Cylicodiscus gabunensis* (Taub.) Harms (Mimosaceae). *J. Sci. Res.*, vol. 10: pp. 33–38
- Karamian, R., Moradi Behjou, A. & Ranjbar, M. 2009. Pollen morphology of the *Onobrychis* sect. *Heliobrychis* in Iran. *Taxonomy and Biosystematics* vol. 1: pp. 63-72.
- Keskitalo, M., Lindén, A. and Valkonen, J.P.T. 1998a. Genetic and morphological diversity of Finnish tansy (*Tanacetum vulgare* L., Asteraceae). *Theoretical and Applied Genetics* vol. 96: pp. 1141-1150.
- King, R.M. and Robinson, H. 1966. Generic limitations in the *hofmeisteria* complex (Compositae-Eupatorieae). *Phytologia* vol 12; pp. 465-476.
- Koch, K.H.E.L. 1851. *Linnaea Ein Journal Für Die Botanik in Ihrem Ganzen Umfange*, Ed: Schlechtendal, D.F.L. vol. 23; pp. 696.
- Koul, K.K. Ranjna, N. and Raina, S.N. 2000. Seed coat microsculpturing in *Brassica* and allied genera (subtribes Brassicinae, Raphaninae, Moricandiinae) *Ann. Bot.* Vol. 86; pp. 385-397.
- Kynclova, M. 1970. Comparative morphology of achenes of the tribe Anthemidae Cass. (Asteraceae) and its taxonomic significance. Vol. 42; pp. 33-53.
- Lin, Y. R., Shi, Z., Humphries, C. J. & Gilbert, M. G. 2011. Anthemideae. Wu, Z. Y., Linda E. Watson and Nordenstam, Bertil, Pieter B. Pelsner, Joachim W. Kadereit. 2009. Phylogeny of Tribe Senecioneae Cass. In Funk, V, A. Susanna, T. Stuess, and R. Bayer [eds.], *Systematics, Evolution, and Biogeography of the Compositae*, pp. 503-525. International Association for Plant Taxonomy
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum*, London vol 1; pp. 867-925.

- McDonald, W.L. 1995. Pyrethrum flowers-production in Australia. In: Casida, J.E. and Quistad, G.B. (eds). Pyrethrum flowers. Production, chemistry, toxicology, and uses. Oxford University Press, New York. pp. 55 - 66.
- Majdii, M., Karimzadeh, G., Malboobi, M.A., Omidbaigi, R., Mirzaghaderi, G. 2010. Induction of tetraploidy to feverfew (*Tanacetum parthenium* Schulz-Bip.): morphological, physiological, cytological, and phytochemical changes. *Hortscience* vol. 45, pp. 16–21.
- Makbul, S., Coskuncelebi K., Türkmen Z. and Beyazoğlu O. 2011. Comparison of foliar anatomy of *Scorzonera* L. (Asteraceae) taxa from north east Anatolia. *Pakistan Journal of Botany*, vol 43(1):pp. 135-155.
- Matsuda, H. 1928. On the origin of big pollen grains with abnormal numbers of chromosomes. *Cellules*. Vol. 38; pp. 213-243.
- Mesfin T., Crawford, D. J. and Smith, E. B. 1996. Generic concepts in *Bidens* and *Coreopsis* (Compositae): an overview. In L. J. G. van der Maesen, X. M. van der Burgt, and J. M. Medenbach de Roy [eds.], *The biodiversity of African plants. Proceedings XIVth AETFAT Congress 22–27 August 1994 Wageningen*, 493–498. Kluwer Press, Dordrecht, The Netherlands.
- Mesfin, T., Crawford, D.J. and Smith, E.B. 1995. Pollen morphology of North American *Coreopsis* (Compositae – Heliantheae), *Grana*. vol. 34; pp. 21-27.
- Miglietta A., Bozzo F., Gabriel L., Bocca C. 2004 Microtubule-interfering activity of parthenolide. *Chem Biol Interact.*;vol 149:pp. 165–73.
- Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E. 1991. *Pollen Analysis*. Second Edition. Blackwell Scientific Publishers, Oxford. 216 p.
- Mukherji, S. 1951. Pollen analyses in *Mangifera* in relation to fruit set and taxonomy. *J. Indian Bot. Soc.* Vol. 30; pp. 49-56.
- Nair, P.K., 1965. *Pollen Grains Of Western Himalayan Plants*. Asia Monographs No.5. Asia Publishing House, London. 102.
- Nair, P.K. and Kaul, K.N. 1965. Pollen grain in a gigantic of *Rauwolfia serpentina*. *Current Sci.* Vol. 34; pp. 256-257.
- Newall 1996. *British Herbal Pharmacopoeia* p. 485

- Noorbakhsh, S.N., Ghahreman, A., Attar, F., and Mahdigholi K., 2008. Leaf anatomy of *Artemisia* (Asteraceae) in Iran and its taxonomic implications. *Iranian J. Bot.*, vol. 14: pp. 54–69
- Nordenstam, B. 2007. The Euro-Med Notulae 3, Eds: Greuter, W., Eckhard, R.S., Willdenowia. Vol. 37(1); pp. 139-89.
- Oberprieler, C., Himmelreich, S. & Vogt, R. 2007. A new subtribal classification of the tribe Anthemideae (Compositae). *Willdenowia*, vol. 37, pp. 89–114.
- Ottaro, W.G.M. 1977. The relationship between the ploidy level and certain morphological characteristics of *Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis. *Pyrethrum Post* vol. 14(1): pp. 10-14.
- Özmen, E., Kizilpınar, I., Özudoğru, B., Doğan, C. and Erik, S. 2009. Pollen morphology of some taxa of aromatic genus *Tanacetum* L. (Asteraceae). *Fabad J. Pharm. Sci.* Vol. 34: pp. 1-11.
- Palevitch, D., Earon, G. and Carasso, R. 1997. “Feverfew (*Tanacetum parthenium*) as a Prophylactic Treatment for Migraine: A Double-Blind Placebo-Controlled Study”, *Phytotherapy Res.* Vol. 11; pp. 508-511.
- Pandey, A.K., Chopra, S. and Singh, R.P. 1983. Development and structure of seeds and fruits in Compositae, tribe inuleae. *Proc. Indian Acad. Sci.* Vol. 92(6); pp. 467-471.
- Pandey, A.K. and Kumari, A. 1987. Development and structure of seeds and fruits in Compositae- *Zinnia* species. *J. Jap. Bot.* Vol. 62: pp. 168-176
- Payne, W.W., Skvarla, J.J., 1970. Electron microscope study of *Ambrosia* pollen (Compositae: Ambrosieae). *Grana* vol. 10; pp. 89–100.
- Pehlivan, S. 1995. Pollen morphology of some Turkish endemic *Centaurea* *Grana* vol. 34; pp. 29-38.
- Pehlivan, S. 1996. Light Microscopic Studies in the Pollen Morphology of Some Endemic Turkish *Centaurea* species. *Turkish Journal of Botany*, vol. 20: pp. 311-320.
- Perveen, A. 1999. Contributions to the pollen morphology of the family Compositae. *Turkish Journal Of Botany.* Vol. 23; pp. 523-535.
- Pınar, N.M., Adiguzel, N. 1988. Pollen Morphology of some Turkish *Artemisia* L. (Compositae) Species. *Ot Sistemik Botanik Dergisi* vol. 5(2); pp.87-92.

- Pınar, N.M. and İnceoğlu, Ö. 1996. A comparative study on the pollen morphology of *Centaurea triumfettii* all. groups A, B and C with light and electron microscopy. *Turkish Journal of Botany*. Vol. 20; pp. 395-398.
- Pınar, N.M. and Dönmez, E.O. 2000. Pollen morphology of some Turkish endemic *Helichrysum gaertner* species (Compositae). *Pakistan Journal of Botany* vol. 32(2); pp. 295-301.
- Pınar, N. M., Duran, A., Çeter, T. and Tuğ. G.N. 2009. Pollen and seed morphology of the genus *Hesperis* L. (Brassicaceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany* vol. 33; pp. 83-96
- Pınar, N.M., Ekici, M., Aytaç, Z., Akan, H., Çeter, T. and Alan, Ş. 2009. Pollen morphology of *Astragalus* L. sect. *Onobrychoidei* DC. (Fabaceae) in Turkey. *Turkish J. Bot.* vol. 33; pp. 291-303.
- Podlech D. 1986 *Tanacetum*. In: Rechinger KH, Gruck V (eds) *Flora Iranica*,. Akademische Druck- und Verlagsanstalt Graz, Austria vol 158 pp 88–148
- Punt, W. and Hoen. P.P. 2009. The Northwest European pollen flora, 70 Asteraceae-Asteroidae. *Review of Palaeobotany and Palynology*. Vol. 157; pp. 2-183.
- Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S. & Le Thomas, A. 1994. *Glossary of Pollen and Spore Terminology*. Laboratory Palaeobotany Palynology Utrecht. p. 32.
- Ramos, I.E. & Mederos M.A.P. 2008. Pollen morphology of endemic species of the *Gonospermum* Less., *Lugoa* DC.
- Reclu, M. 1925 "Guide De L'Herboriste", Paris Libraire J.-B. Bailliere et fils 19, RueHautefeuille, 19; 174
- Rico-Gray, V., Chemas A. and Mandujano, S. 1991. Uses of tropical deciduous forest species by the Yucatecan Maya. *Agrofor. Syst.*, vol. 14: pp. 149-161.
- Ross, J.J., Arnason, T. and Birnboim, H.C. 1999. "Low Concentrations of the Feverfew Component Parthenolide Inhibits in Vitro Growth of Tumor Lines in a Cytostatic Fashion", *Planta Med.* vol. 65; pp. 126-129.
- Salgado-Labouria, M.L. 1982. On Cavities in spines of compositae pollen. *Grana*. Vol. 21; pp. 97-102.
- Sharma, B.D. 1967. Pollen abnormalities in *Helicteres isora* L. *Botanical Survey of Indian Calcutta*. pp. 53-61.

- Skvarla, J.J., Larson, D.A. 1965. An electron microscopic study of pollen morphology in the Compositae with special reference to the Ambrosiinae. *Grana Palynol.* Vol. 6(2); pp.210–269.
- Skvarla, J.J., Turner, B.L. 1966. Systematic implications from electron microscope studies of Compositae pollen. A Review. *Ann. Missouri Bot. Garden.* Vol 53; pp. 220–244.
- Sonboli, A., Osaloo, S., Valle`r, J., Oberprieler, C. 2011. Systematic status and phylogenetic relationships of the enigmatic *Tanacetum paradoxum* Bornm (Asteraceae, Anthemideae): evidences from nrDNA ITS, micromorphological, and cytological data. *Plant Syst E* vol 292; pp. 85–93.
- Sonboli, A., Kathrin Stroka, Shahrokh Kazempour, Osaloo Christoph Oberprieler. 2012. Molecular phylogeny and taxonomy of *Tanacetum* L. (Compositae, Anthemideae) inferred from nrDNA ITS and cpDNA trnH–psbA sequence variation *Plant Syst E.* vol. 298; pp.431–444.
- Stevovic S, Mikovilovic V, Calic-Dragosavac, D. 2010b. Environmental impact of site location on macro- and micro elements in Tansy. *Afr. J. Biotechnol.* Vol. 9: pp. 2408-2412.
- Stix, E. 1960. Pollen morphologische untersuchungen an Compositen. *Grana Palynol.* Vol. 2(2); pp. 41–114.
- Tournier, H., G. Schinella, E.M. de Balsa, H. Buschiazzo, S. Manez, P. Mordujovich de Buschiazzo, 1999. Effect of the chloroform extract of *Tanacetum vulgare* and one of its active principles, parthenolide, on experimental gastric ulcer in rats. *J. Phar. Pharmacol.*, vol. 51: pp. 215–219.
- Tutin, T.G. (eds.) 1964-1980. *Flora Europaea*, 1-5. Cambridge University Press, Cambridge
- Tzvelev N.N. 1995 *Tanacetum* L. In: Shiskin BK, Bobrov EG (eds) *Flora of the USRR*, vol 26. Bishen Singh Mahendra Pal Singh, Dehra Dun and Koeltz, Scientific Books, Koenigsten
- Velari, C.T. 1982. Scanning electron microscopic studies of *Centaurea* L. *Pollen Giorriale Botanica Italiano* vol. 116(5-6); pp. 201-210.

- Virrankoski, V. and Sorsa, M. 1968. Chromosome analysis and the occurrence of cytotoxic disturbances in *Chrysanthemum vulgare* L. in Finland. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae, Serie vol. IV*, pp.137: 1-13.
- Visset, L. 1974. Pollen's De Compositae- Asteroideae observes au microscope electronique a' Balayage. *Beitrage Zur Biologie Der Pflanze* vol. 50(1); pp. 137-161.
- Wagenitz, G. 1955. Pollen morphologie und systematik in der gattung *Centaurea* L. *S.L.Flora*. vol 142; pp. 213–277.
- Wagenitz, G. 1976. Systematics and phylogeny of Compositae (Asteraceae). *Plant Syst. E* vol. 125; pp. 29-46.
- Wodehouse, R.P. 1926. Pollen grain morphology in the classification of the Anthemideae. *Bull. Bot. Club* vol. 53; pp. 479–485.
- Wodehouse, R.P. 1928a. Pollen grains in the classification of plants, the Ambrosiaceae. *Bull. Torrey Bot. Club* vol. 55; pp. 181–198.
- Wodehouse, R.P. 1928b. The phylogenetic value of pollen grain characters. *Am. J. Bot.* vol. 42, pp. 891–934.
- Wodehouse, R.P. 1935. Pollen grains. Their structure, identification and significance in Science and Medicine. *Mc. Graw-Hill, New York*. 574.
- Yıldırım, Ş. 1989. Munzur dağlarının yeni, ilginç ve tükenen bitki türleri, Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, vol. 10: pp.39-47.
- Zhang, S., Lin, Z.-N., Yang, C.-F., Shi, X., Ong, C.-N. and Shen, H.-M., 2004a “Suppressed NF- κ B and Sustained JNK Activation Contribute to the Sensitization Effect of Parthenolide to TNF- α -Induced Apoptosis in Human Cancer Cells”, *Carcinogenesis*, vol. 25(11); pp.2191-2199.
- Zhao, H., Chen, F., Chen, S., Wu, G., Guo, W. 2010 Molecular phylogeny of *Chrysanthemum*, *Ajania* and its allies (Anthemideae, Asteraceae) as inferred from nuclear ribosomal ITS and chloroplast trnL-F IGS sequences. *Plant Syst E*. vol 284: pp. 153–169

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Erol KODAK
Doğum Yeri : Kırşehir
Doğum Tarihi : 01/12/1973
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Kırşehir Hacı Fatma Erdemir Anadolu Lisesi (1994)
Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (1999)
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (2002)

Yayımları

Kodak, E. and Büyükkartal H.N., 2005. Examination of Meiosis Anomalies in Anthers of *vitis vinifera* L. cv. *Cavus*. International Journal of Botany, vol.1: pp. 201-205.

Kodak, E., Pınar,N.M., Adıgüzel, N. and Acar, A. 2012 Pollen Morphology some Taxa of Genus *Tanacetum* L. (asteraceae) in Turkey. Mellifera vol. 12(24) : pp. 2-10.