T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
BOTANİK BİLİM DALI

DIANTHUS ANATOLICUS BOİSS. VE DIANTHUS TRIPUNCTATUS SM. (CARYOPHYLLACEA) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK , MORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK BİR ÇALIŞMA

Hafize YILMAZ

Danışman
Prof. Dr. Canan ÖZDEMİR

MANİSA–2022

Hafize YILMAZ	**DIANTHUS ANATOLICUS BOİSS. VE DIANTHUS TRIPUNCTATUS SM. (CARYOPHYLLACEA) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK , MORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK BİR ÇALIŞMA**	**2022**

TEZ ONAYI

Hafize YILMAZ tarafından hazırlanan **"*Dianthus anatolicus* Boiss. ve *Dianthus tripunctatus* Sm. (Caryophyllaceae) Türleri Üzerinde Anatomik, Morfolojik ve Palinolojik Bir Çalışma"** adlı tez çalışması 16 / 06 / 2022 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak savunulmuş ve **oy birliği** ile başarılı olarak kabul edilmiştir.

Danışman	**Prof. Dr. Canan ÖZDEMİR** Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Jüri Üyesi	**Prof. Dr. Kemal YILDIZ** Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Jüri Üyesi	**Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN** Ege Üniversitesi

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Hafize YILMAZ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	II
ŞEKİLLER DİZİNİ	III
TABLO DİZİNİ	IV
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
1. GİRİŞ	1
1.1. Literatür Özeti	2
1.2. Tezin Amacı	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Familya: CARYOPHYLLACEAE	6
2.2. Cins: *DIANTHUS* L	7
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER	8
3.1. Morfolojik İnceleme Metodları	8
3.2. Anatomik İnceleme Metodları	8
3.3. Palinolojik İnceleme Metodları	9
4. BULGULAR	10
4.1. MORFOLOJİK BULGULAR	11
4.1.1. *D. anatolicus* türünün morfolojik özellikleri	11
4.1.**2**. *D. tripunctatus* türünün morfolojik özellikleri	20
4.2. ANATOMİK BULGULAR	25
4.2.1. *D. anatolicus*	25
4.2.1.1.Kök	25
4.2.1.2.Gövde	28
4.2.1.3.Yaprak	30
4.2.2. *D. tripunctatus*	34
4.2.2.1.Kök	34
4.2.2.2.Gövde	36
4.2.2.3.Yaprak	39
4.3. PALİNOLOJİK BULGULAR	43
5. TARTIŞMA	45
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	50
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	55

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ae	Alt epidermis
d	Druz kristali
dk	Demet kını
e	Epidermis
en	Endodermis
er. tar.	Erişim tarihi
f	Floem
id	İletim demeti
k	Ksilem
ka	Kambiyum
kl	Klorankima
kp	Ksilem parankiması
ko	Korteks tabakası
ku	Kutikula
Mak	Maksimum
Min	Minimum
n.y.	Numarası yok
Ort	Ortalama
ö	Öz bölgesi
pp	Palizat parankiması
pe	Peridermis
s	Sklerankima
sp	Sünger parankiması
st	Stoma
t	Trake
tr	Trakeid
üe	Üst epidermis
µ	Mikrometre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1.1.1. *D. anatolicus* türünün Lektotip ve İzolektotip örnekleri 17
Şekil 4.1.1.2. *D. anatolicus* türünün arazi fotoğrafları..... 18
Şekil 4.1.2.1. *D. tripunctatus* türünün izolektotip örneği..... 21
Şekil 4.1.2.2. *D. tripunctatus* türünün arazi fotoğrafları 22
Şekil 4.2.1.1.1. *D. anatolicus* türünün kök enine kesiti 25
Şekil 4.2.1.1.2. *D. anatolicus* türünün kök enine kesiti 25
Şekil 4.2.1.1.3. *D. anatolicus* türünün kök enine kesiti 26
Şekil 4.2.1.1.4. *D. anatolicus* türünün kök enine kesiti 26
Şekil 4.2.1.2.1. *D. anatolicus* türünün gövde enine kesiti 27
Şekil 4.2.1.2.2. *D. anatolicus* türünün gövde enine kesiti 28
Şekil 4.2.1.2.3. *D. anatolicus* türünün gövde enine kesiti 28
Şekil 4.2.1.3.1. *D. anatolicus* türünün yaprak enine kesiti 30
Şekil 4.2.1.3.2. *D. anatolicus* türünün yaprak enine kesiti 30
Şekil 4.2.1.3.3. *D. anatolicus* türünün yaprak enine kesiti 31
Şekil 4.2.1.3.4. *D. anatolicus* türünün yaprak enine kesiti 31
Şekil 4.2.1.3.5. *D. anatolicus* türünün yaprak enine kesiti 32
Şekil 4.2.1.3.6. *D. anatolicus* türünün yaprak enine kesiti 32
Şekil 4.2.2.1.1. *D. tripunctatus* türünün kök enine kesiti 34
Şekil 4.2.2.1.2. *D. tripunctatus* türünün kök enine kesiti 34
Şekil 4.2.2.2.1. *D. tripunctatus* türünün gövde enine kesiti..... 36
Şekil 4.2.2.2.2. *D. tripunctatus* türünün gövde enine kesiti..... 37
Şekil 4.2.2.2.3. *D. tripunctatus* türünün gövde enine kesiti..... 38
Şekil 4.2.2.2.4. *D. tripunctatus* türünün gövde enine kesiti..... 38
Şekil 4.2.2.3.1. *D. tripunctatus* türünün yaprak enine kesiti..... 39
Şekil 4.2.2.3.2. *D. tripunctatus* türünün yaprak enine kesiti..... 40
Şekil 4.3.1. *D. anatolicus* ve *tripunctatus* polen mikrofotoğrafları..... 44

TABLO DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1.1. *D. anatolicus* ve *D. tripunctatus* morfolojik ölçüm değerleri..... 23
Tablo 4.2.1. *D. anatolicus* ve *D. tripunctatus* anatomik ölçüm değerleri..... 41
Tablo 4.1.3. *D. anatolicus* ve *D. tripunctatus* polen ölçüm değerleri..... 43

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun seçilmesinde ve çalışmalarımın başlangıcından bitimine kadar her aşamasında yol gösteren, bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Canan ÖZDEMİR' e (Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı) tüm emekleri için teşekkürlerimi arz ederim.

Tez çalışmam süresince emeği geçen, bilgi ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kemal YILDIZ'a (Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı) saygılarımı sunarım.

Eğitim hayatım boyunca her zaman bana güç veren yanımda olan ve hiçbir zaman maddi manevi desteğini esirgemeyen canım aileme, bana bu dünyada ikinci bir ailemin de olabileceğini yürekten hissettiren YILMAZ ailesine, bu süre zarfında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Cüneyt YILMAZ'a ve bana şans getiren kızım Ada YILMAZ' a sonsuz teşekkür ederim.

Hafize YILMAZ
Manisa, 2022

.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DIANTHUS ANATOLICUS BOİSS. VE DIANTHUS TRIPUNCTATUS SM. (CARYOPHYLLACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK, MORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK BİR ÇALIŞMA

Hafize YILMAZ

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Canan ÖZDEMİR

Çalışmamızda, Türkiye' de yayılış gösteren *Dianthus anatolicus* ve *D. tripunctatus* türlerinin morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. *D. anatolicus* çok yıllık, *D. tripunctatus* ise tek yıllık otsu formda taksonlardır. Taksonların ait olduğu Caryophyllaceae güzel görünümlü çiçekleri, gıda olarak kullanımları ve tıbbi değerleri ile ekonomik açıdan önemli bir potansiyele sahip familyadır. Çalışmada her iki türün morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri belirlenerek taksonlar tanıtılmaya çalışılmıştır. Türlere ait örnekler Manisa sınırları içerisinden toplanmış ve bir kısmı herbaryum örneği haline getirilmiştir. Türler, bitki boyu, kaliks ve petal uzunluğu gibi morfolojik özellikleri ile birbirlerinden kolaylıkla ayırt edilebilirler. Her iki taksona ait anatomik yapılar genellikle birbirine benzer olup Caryophyllaceae familyası anatomik yapısıyla uyum sağlamaktadırlar. Tek yıllık *D. tripunctatus* sklerankima hücrelerinin daha yoğun oluşundan kaynaklanan kareye yakın şekle sahip olması ile incelenen çok yıllık taksondan gövde kesitinin genel görünüşü ile ayrılmaktadır. Her iki taksonun gövde ve yaprak kesitlerinde belirgin druz kristalleri bulunmaktadır. Taksonların kök ve gövde kesitlerinde iletim dokuları oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Çok yıllık olan *D. anatolicus*'ta tek yıllık olan diğer taksona göre oldukça gelişmiş peridermis ve ksilem yapısı bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlar fotoğraf ve tablolar ile gösterilmiştir. Tür örneklerine ait polenler, Wodehouse yöntemiyle preparatları yapılarak, ışık mikroskobunda incelenmiştir. Her iki türe ait polenler, tektat, yüzey ornemantasyonları mikroekinat (spinüloz)- punktat, polen şekilleri sferoidaldir. Por çapı *D. anatolicus*'da daha geniştir. Her iki tür de yetişme ortamlarına göre erezyonu önlemek amacıyla kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Caryophyllaceae, *Dianthus anatolicus, D. tripunctatus*, Morfoloji, Polen.

2022, 55 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

AN ANATOMICAL, MORPHOLOGICAL AND PALYNOLOGICAL STUDY ON DIANTHUS ANATOLICUS BOISS. AND DIANTHUS TRIPUNCTATUS SM. (CARYOPHYLLACEAE)

Hafize YILMAZ

Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Canan ÖZDEMİR

In our study, the morphological, anatomical and palynological features of *Dianthus anatolicus* and *D. tripunctatus* species distributed in Turkey were investigated comparatively. *D. anatolicus* is a perennial and *D. tripunctatis* is an herbaceous annual taxon. In the study, taxa were tried to be introduced by determining the morphological, anatomical and palynological features of both species. Samples belonging to the taxa were collected from within the borders of Manisa and some of them were turned into herbarium specimens. Species can be easily distinguished from each other by their morphological features such as plant height, calyx and petal length. The anatomical structures of both taxa are generally similar to each other and they are compatible with the anatomical structure of the Caryophyllaceae family. *D. tripunctatus* differs from the studied perennial taxon with the general appearance of the stem section in that it has a nearly square shape due to the denser formation of sclerenchyma cells. There are prominent druze crystals on the stem and leaf sections of both taxa. Vascular tissues cover a very large area in root and stem sections of taxa. *D. anatolicus*, which is perennial, has a highly developed peridermis and xylem structure compared to other annual taxa. Obtained results are shown with photographs and tables. The pollen of the species specimens were prepared using the Wodehouse method and examined under the light microscope. Pollens of both species are tektate, surface ornamentations are microechinate (spinulose)-punctate, pollen shapes are spheroidal. The pore diameter is larger in *D. anatolicus*. Both types can be used to prevent erosion according to their habitat.

Keywords: Anatomy, Caryophyllaceae, *Dianthus anatolicus*, *D. tripunctatus*, Morphology, Pollen.

2022, 55 pages

1. GİRİŞ

Türkiye Florası'nın yaklaşık %6'sını oluşturan Caryophyllaceae familyası ülkemizin tür sayısı bakımından en büyük beşinci familyasıdır. Familyanın büyük çoğunluğu Kuzey Yarımkürenin sıcak ve ılıman bölgeleri ile Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinde yayılış gösteren kozmopolit bir familyadır. Tek veya çok yıllık otsu, nadiren yarı çalı veya çalımsı bitkilerden oluşan familya üyeleri dünyada 86 cinse dağılmış yaklaşık 2200 tür ile temsil edilmektedir [1]. Takson sayısı bakımından familyanın en büyük cinsleri sırasıyla *Silene* L., *Dianthus* L., *Gypsophila* L., *Minuartia* L. ve *Arenaria* L.'dir [2-7]. Caryophyllaceae familyası Alsinoideae, Caryophylloideae ve Paronychioideae familyaları olmak üzere 3 alt familyadan oluşmaktadır [1, 8-10].

Dianthus cinsi Caryophyllaceae familyasının Caryophylloideae alt familyasında yer almaktadır [1]. *Dianthus* L. cinsi, takson sayısı bakımından familyanın en zengin cinsi olan *Silene* L.'den sonra, ikinci büyük cinsidir. *Dianthus* cinsi, çoğunluğu Asya ve Avrupa'da bulunan yaklaşık 600 türü sahiptir [11]. Ülkemizde *Dianthus* cinsinin ilk revizyonu Helen Reeve tarafından 1967 yılında yapılmış ve 67 tür tespit etmiştir [12] daha sonra yapılan çalışmalarla tür sayısı 83, takson sayısı 92'ye yükselmiştir [6, 7, 13-29].

Dianthus cinsi daha çok sıcak ve ılıman alanlarda yayılış göstermektedir. Orman açıklığı, tarım alanları, kayalıklar, taşlı yamaçlar, bataklık kenarları, tuzlu alanlar, bozkır ve maki gibi değişik habitatlarda yetişebilmektedir [12]. Ülkemizde bütün fitocoğrafik bölgelerde doğal olarak gelişebilmektedir. Çiçeklenme zamanı Haziran-Ağustos aylarıdır.

Cinsin birçok türü sahip olduğu göz alıcı çiçeklerinden dolayı yüzlerce yıldır süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Bu nedenle cinsin kültürel yayılımı doğal yayılımına kıyasla daha fazladır [30]. Cinsin üyeleri dünyada en çok ticareti yapılan süs bitkilerinin başında gelmektedir [31]. M.Ö. 1300'lü yıllarda Yunan Filozof Theophrastus karanfil bitkisinin tanımını yaparken, karanfilden "Dios Anthos" (Tanrıların Çiçeği) olarak bahsetmesi günümüzde cins ismi olarak Dianthus'un kullanılmasında etken olduğu bilinmektedir. Cinsin pek çok türü süs bitkisi olarak yetiştirilmesinin yanı sıra, aşçılıkta, petallerinde temel yağ içermesinden dolayı aromatik bitkiler olarak ya da Avrupa'da geleneksel halk ilacı olarak kullanılmaktadır

[32, 33]. Cinsin üyelerinin bir kısmı eski çağlardan beri balgam sökücü ve öksürük kesici, terletici, idrar arttırıcı, kalp kuvvetlendirici ve yatıştırıcı olarak [34], cilt problemleri ve kanser tedavisinde [35, 36] hemoroit (basur) tedavisinde [37] ve pek çok tür de ateş düşürücü ve ağrı kesici olarak toz ve merhem haline getirilerek kullanılmaktadır.

Bu çalışmada *D. anatolicus* ve *D. tripunctatus* 'un morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan literatür taramalarında Dianthus L. cinsine ait çoğunlukla taksonomik ve genetik çalışmaların yer aldığı anatomik çalışmaların ise sınırlı olduğu görülmüştür. Bu nedenle farklı kullanımları ile ekonomik öneme sahip bu bitkilerin, çok yönlü çalışılması, anatomik özellikleri ile değerlendirilmesi önem kazanmaktadır. Cinsin iki taksonunun bu özelliklerinin karşılaştırmalı çalışmasından elde ettiğimiz verilerin diğer yapılan çalışmalara katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

1.1. Literatür Özeti

Dünya üzerinde geniş bir yayılışa sahip olan Caryophyllaceae (Karanfilgiller) familyası ait *Dianthus* L. türleri ile ilgili günümüze kadar farklı alanlarda pek çok çalışma yapılmıştır. Ancak cinsle ilgili anatomik çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Dianthus kelimesi, Carl Linnaeus tarafından 1753 yılında kaleme alınan "Species Plantarum" adlı eserde bir cins adı olarak ilk kez kullanılmıştır. Linnaeus bu eserde *Dianthus* cinsine ait toplam 15 türü incelemiştir [38].

Kızılpınar ve ark [39], diğer *Dianthus* türlerinden farklı ve endemik bir tür olan *D. engleri*'nin morfolojik, palinolojik ve ekolojik özelliklerini tanımlamışlar ve VU olmak üzere türe ait yeni bir tehlike kategorisi önermişlerdir.

Dianthus caryophyllus L. çiçekleri balgam söktürücü ve öksürük kesici, *D. barbatus* L. idrar arttırıcı, kalp kuvvetlendirici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca Osmanlı devrinde bu bitkinin çiçekleriyle hazırlanan merhemler yüz ciltlerine renk vermek için, Orta çağda ise merhem halinde göz hastalıklarının tedavisinde kullanılmıştır. Bu iki tür de süs bitkisi olarak yetiştirilir [33].

2001'de Yıldız [40] tarafından Caryophyllaceae familyasındaki 15 cins ve bu cinslere ait 11'i endemik olan 45 türün polen morfolojileri, ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile ekzin yapısı, ornemantasyon şekli ve morfolojik özellikleri göz önüne alınarak bir araştırma yapılmış ve10 polen tipi elde edilmiştir. Buna göre, *Arenaria* tip, *Stellaria* holostea L. tip, *Cerastium* tip, *Dianthus* tip, *Gypsophila repens*, *Lychnis viscaria* tip, *Silene vulgaris* tip, *Silene caryophylloides* subsp. *subulata* (Poiret) Otth, *Silene conica* tip, *Agrostema githago* L. tiplerinde olduğu belirtilmiştir.

Ersöz [41] çalışmasında, Manisa-Spil Dağı, Kırkağaç- Bakırkaya Tepesi, Kemalpaşa Nif ve Mahmut Dağında bulunan ve endemik bir tür olan *Dianthus erinaceus* var. *erinaceus*'un morfolojik özellikleri, populasyon dinamiği ve üreme yolları araştırılmıştır. Sonuç olarak farklı alanlarda bulunan populasyonların morfolojik özelliklerinde de farklılıklar gözlemlenmiştir. Çoğunlukla böcekle tozlaşan bitkinin, polen canlılığının %86 olduğu saptanmış, nadiren otogami görüldüğü ve tohum çimlenmesinin ise %90 olduğunu belirtmişlerdir.

Hazar [42] tarafından Antalya florasında doğal olarak yetişen *Dianthus* cinsine ait iki türün erozyon önleme ve tasarım bitkisi potansiyeli olma özellikleri sebebiyle kültüre alma denemeleri yapılmıştır. Bu amaçla türlerin doğal ortamlarındaki yetişme koşulları, morfolojileri, anatomik ve palinolojik özellikleri incelenmiş ve yapılan bu incelemeler de değerlendirilerek kültüre alınmıştır. Sonuç olarak, her iki türün de tasarım bitkisi olarak kullanılabileceği, *D. orientalis'* in ise yastık formu oluşturması sebebiyle kurak ve kayalık yamaçlarda bir erozyon önleme bitkisi olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Bacchetta et al. [43], *D. sylvestris* grubu üzerinde gerçekleştirmiş oldukları revizyon çalışmasında morfolojik ve ekolojik bakımdan farklı olan 17 türü ele almışlar ve her bir taksonun morfoloji, ekoloji, koroloji, taksonomik ilişkileri ve korunma durumları üzerine incelemelerde bulunmuşlardır.

Yılmaz ve ark. [18] yaptığı çalışmada, Bursa'da lokal endemik olan ve bazı özellikleri sebebiyle yakın akrabası olan *Dianthus erinaceus* Boiss.'tan ayrılan *D. goekayi*' yi bilim dünyası için yeni bir tür olarak Türkiye' den bildirmişlerdir.

Bağçıvan [44] çalışması, Bursa ve çevresinden toplanan *Dianthus* cinsine ait örnekler üzerinde yapılmış olan taksonomik ve morfolojik araştırmalara dayanmaktadır. Çalışmaya göre Bursa ve çevresinde *Dianthus* cinsine ait 16 takson saptanmıştır. Bunlar; *D. anatolicus, D. recognitus* Schıschk. *D.lydus* Boıss. *D. carthusianorum* L. *D. micranthus* Boıss. Et Heldr. *D. crinitus* Sm.var. *crinitus* Sm. *D. cibrarius, D. giganteus, D. leptopetalus* Wılld. *D. corymbosus* Sıbth. Et Sm. *D. pinifolius* Sıbth. Et Sm. *D. goekayi, D. leucophaeus* Sıbth. Et Sm. var. *leucophaeus, D. calocephalus* Boıss. *D. carmelitarum* Reut. Ex Boıss. *D. artwinensis* Schıschk. Bu çalışma sırasında *D. crinitus* var. SM. ve *D. carthusianorum* türlerinin çalışma alanından ilk defa toplanmış olduğu belirtilmiştir.

Hamzaoğlu ve ark. [23] çalışmasında Köroğlu geçidinden (İscehisar, Afyonkarahisar, Türkiye) toplanan *Dianthus* bilim dünyasına *D. aculeatus* olarak yeni bir tür olarak tanıtıldı. Bu yeni tür yakın akraba olduğu *D. erinaceaus* ve *D. goekayi* ile genel morfolojisi ve tohum mikromorfolojisi ile karşılaştırıp, bu yeni türün betimlemesi, yayılışı, ekolojisi ve tehlike kategorisi verilmiştir.

Brullo ve ark. [45] çalışmasında Kuzey batı Sicilya'da tespit edilmiş, yeni bir tür olan *Dianthus borbonicus'* un yaprak anatomisi, tohum kabuğu yapısı, ekolojisi incelenmiş ve bu türe yakın akraba olan diğer türlerle karşılaştırma yapılmıştır.

Hamzaoğlu ve ark. [24] yaptıkları araştırmada *Dianthus aticii* taksonunu bilim dünyasına yeni bir tür olarak tanıtmışlar ve bu türe en yakın olan *Dianthus zonatus* ile morfolojik özellikleri ve tohum mikro morfolojisi açısından farklarını belirtmişlerdir.

Mačukanović-Jocićet ve ark. [46], Balkanlarda endemik olarak yayılış gösteren *D. petraeus* türünün palinomorfolojisini çalışmışlardır. Palinolojik verilerin türün sistematik açıdan değerlendirilmesinde yararlı olduğunu belirtmişlerdir.

Deniz ve ark. [47], Güney Anadolu'da yeni bir kayıt olan *Dianthus multiflorus'*u, aynı grup içerisinde bulunan *D. aydogdui, D. cyri* ve *D. tripunctatus*'un genel morfolojileri ve ekolojileri ile karşılaştırarak tanımlamışlar ve tehlike kategorisinin IUCN'e göre CR olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca *D. multiflorus* ve *D. tripunctatus*'un karyolojik ve tohum mikromorfolojisi bakımından farklılıklarını incelemişlerdir.

Şahin ve ark. [48], Fimbriati seksiyonundaki dört *Dianthus* türünün (*D. tabrisianus, D. erythrocoleus, D. sessiliflorus ve D. stramineus*) karyotip karakterlerinikaryotip analizi ile incelemişlerdir. Ayrıca bu dört *Dianthus* türünün morfolojik karakterlerindeki farklılıkları belirlemişlerdir.

Literatür taramamız sonucunda araştırma materyalimizi oluşturan *Dianthus anatolicus* ve *Dianthus tripunctatus* türleri ilgili anatomik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

1.2.Tezin Amacı

Bu çalışmanın materyalini Caryophyllaceae familyasının üyelerinden olan *Dianthus anatolicus* ve *Dianthus tripunctatus* türleri oluşturmaktadır. Çalışmada türlerin morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Literatürde *Dianthus* cinsine ait daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında, anatomi ile ilgili çalışmalarının az sayıda olduğu görülmektedir. İncelenen türlere ait tez konusu ile ilgili ayrıntılı bir çalışma bulunmamaktadır. Böylece türlerinin taksonomik ayrımına katkı sağlayabilecek ayrıntılı bir anatomik çalışmanın yapılması önem kazanmakta ve bu çalışmanın değerini artırmaktadır. Bu amaçla çalışmada, *D. anatolicus* ve *D. tripunctatus* türlerinin morfolojik, anatomik ve polen yapılarının çalışılarak, önemli olabilecek karakterlerin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Ayrıca, çalışmadan elde edilecek sonuçların, bu konuda yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Familya: CARYOPHYLLACEAE

Caryophyllaceae (Karanfilgiller), ılıman kuşakta yoğunlaşan ve otsu bitkilerden oluşan büyük bir familyadır. Ana yayılış merkezi Akdeniz Havzası ve Asya olmakla birlikte, en azından familya üyelerinden bazılarına Dünya'nın hemen her yerinde rastlanır [49]. Caryophyllaceae familyası 86 cinse ait yaklaşık 2200 tür ile dünya üzerinde özellikle Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinde yayılış gösterir [1]. Türkiye florasında tür sayısı bakımından en zengin 5 familyadan birisi olan Caryophyllaceae (Karanfilgiller) 230'u endemik, 559 tür içermektedir [50].

Bir veya çok yıllık odunsu, nadiren yarı çalımsı bitkileri oluştururlar. Yapraklar genellikle karşılıklı veya bir halkada alternat, basit, tam, dar ve paralel damarlı, stipüller zarımsı veya genellikle stipül yoktur. Çiçekler basit veya bileşik dikazyum durumunda, tek veya uçta kümeler halinde bulunur. Periant çoğunlukla 2 sıralıdır. Sepaller 4-5 tane, serbest veya tabanda birleşerek tüp oluştururlar. Setalı ve setasız olabilir. Petaller 4-5 tane, nadiren yok, serbest, genellikle tırnaklı, bazen yüzey üzerinde ek yapılar (ligula, taç pulları) bulunabilir. Çiçekleri ışınsal simetrili, genellikle hermafrodit, nadiren tek eşeylidir. Brakteler dikazyaldir. Stamenler 1-2 dairede olup (0-)3-10 tanedir. Nadiren petalsi staminodlar görülür. Ginekeum 1 pistilli; ovaryum üst durumlu, 1 lokuluslu, 2-5 karpelli, çok ovüllü veya nadiren birkaç ovüllüdür. Stilus 2-5 tane, serbest veya kısmen birleşmiştir. Plasentasyon serbest sentraldir. Meyve genellikle çok sayıda dişle veya kapakla açılan, kapsül, nadiren kırılarak açılan nuks veya bakka şeklindedir. Tohumlar 1 tane veya çok sayıdadır [12]. Tohumlar perispermli diploid nukleustan meydana gelir, embriyo endospermin etrafında kıvrıktır [42].

Gövde genellikle şişkin nodludur. Periant iki halkalıı diklamid, hipantiyum içermez (nadiren var). Stamenler apostemon, epipetal, veya episepal, bazı türlerde tüp oluşturacak şekilde tabanda epipetaldir. Anterler boyuna açılır. Ginekeum sinkarp, ovaryum üst durumlu (çoğu kez saplı/ ginofor), 2-5 karpelli, 1- gözlü ve tabanda septalıdır. Plasentalanma çoğu kez aksillar ya da bazal en azından yukarıda serbest-sentral; ovüller kamilotroptan hemitropa kadar değişir. Bazı türlerde nektar salan diskler halinde nektaryumlar görülür. Meyve aken veya kapsül, valfli veya dişli, karpel

sayısının 1-2 katı kadar sayıdadır. Tohumlar perispermli, oyulmuş tohum kabuğu vardır. Antosiyanin pigmentleri bulunup, betalain pigmenti yoktur. Bazı taksonlarda iletim dokusunun konsantrik halkalarının neden olduğu anormal sekonder büyümeler görülür. K 5[4] veya (5[4]), C 5[0,4], A 5 veya 5+5 [1-4], G (2-5+), üst durumludur, genellikle hipantiyum bulunmaz [51].

2.2. Cins: *DIANTHUS* L.

Dianthus cinsi, başlıca Avrupa ve Asya'da olmak üzere, Afrika'nın Kuzey ve Güneyinde birkaç tür ve Kuzey Amerika' da 1 tür, toplam 300 kadar türle dünya üzerinde yayılış gösterir [39] Türkiye'de, *Dianthus* (Caryophyllaceae) cinsinin 71 türü, 5 alttürü ve 20 varyetesi vardır. Toplam 86 takson içermektedir [42] *Dianthus* %44' ü endemik olan cinstir.

Dianthus cinsi, başlıca Avrupa ve Asya'da olmak üzere, Afrika'nın Kuzey ve Güneyinde birkaç tür ve Kuzey Amerika 'da 1 tür, toplam 300 kadar türle dünya üzerinde yayılış gösterir [49]. Türkiye'de, *Dianthus* (Caryophyllaceae) cinsinin 71 türü, 5 alttürü ve 20 varyetesi vardır. 38'i endemik toplam 86 takson içermektedir [52].

Dianthus cinsi genelde çok yıllık olmakla beraber tek veya iki yıllık otsular, nadiren çalımsı taksonlardan oluşur. Yapraklar karşılıklı ve tabanda birleşmiş, dar ve paralel damarlıdır. Yaprak rengi grimsi yeşil tonlarındadır. Bazı türlerde yaprak ucu sivridir. Çiçek durumu, tek, gevşek, simoz ya da brakteler tarafından sarılmış baş şeklindedir. Çiçekler beyaz, pembe, kırmızı renkte olabilir. Brakteoller (epikaliks pulları) 2 veya daha fazla olabilir ve kalikse basıktır. Kaliks tüpsü, iki ana damar arasında zarımsı ara bölge yok ya da kaliksin ana damarları ara damarlar ile birbirine bağlı değil ve 5 dişlidir. Petaller 5 tane, serbest, uzun tırnaklı, tam, bifid değil, dişli veya saçaklı olup ek yapılar taşımaz fakat ağız kısmında tüy kümeleri (barbulat) bulunabilir. Stamenler 10 adettir. Stilus 2 adettir. Kapsül 4 dişle açılır. Tohumlar peltat ve hilum yüz tarafındadır [12]. Çiçeğin tabanında uzunca bir yapı olan antofor adında bir yapı bulunur. Petaller, stamenler ve ovaryum antofor üzerinden yükselerek gelişir. Meyve oluştuğunda bu yapı karpofor adını alır [53].

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Morfolojik İnceleme Yöntemleri

Çalışmanın materyalini oluturan *Dianthus anatolicus* türünün örnekleri 2020 yılının Mayıs-Temmuz aylarında belli periyotlarda Manisa-Spil dağından yaklaşık 400 m'den toplanmıştır. *Dianthus tripunctatus* türüne ait materyaller ise 2020 yılının Mayıs ayında Manisa-Yağcılar bölgesinden yaklaşık 170 m'den toplanmıştır. Örneklerin bir kısmı herbaryum örneği haline getirilmiştir, bir kısmı ise anatomik ve morfolojik incelemeler için kullanılmış.

Bitki tayinleri yaş ve kuru örnekler üzerinde yapılmıştır. Türlerin tayininde Davis [54]'in "Flora of Turkey" adlı eserinin 2.cildinden yararlanılmıştır. Arazide çekilen fotoğrafların yanı sıra herbaryum haline getirilen bitkilerin de fotoğrafları çekilmiştir.

Morfolojik ölçümler, çalışma alanının değişik bölgelerinden toplanan taze örnekler üzerinde yapılmıştır. Toplanan bitkilerin kök, gövde, yaprak, yaprak sapı, çiçek sapı ve çiçek organlarında yaklaşık 20'şer ölçüm yapılmıştır. Elde edilen ölçüm değerlerinin ayrıca en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri verilerek türlerin morfolojik varyasyonları belirtilmiştir. İki bitki türüne ait morfolojik özellikler ve ölçüm değerleri tablolar halinde gösterilerek iki tür arası karşılaştırma yapılmıştır.

3.2.Anatomik İnceleme Yöntemleri

Türlerin anatomik incelemelerinde kullanılmak üzere araziden toplanan bitkinin kök, gövde ve yaprak kısımlarından alınan örnekler 2-3 cm'lik küçük parçalara bölünerek %70'lik alkolde tespit edilmiştir. Mikroskobik gözlemler için bitkinin belirtilen kısımlarından materyale zarar vermeyecek şekilde baş ve işaret parmakları arasına yerleştirilerek, çift yönlü bir jilet yardımıyla materyale göre dik açılı olacak şekilde kesildi. Yaprak bitki materyalleri gibi daha ince yapılardan kesit almak için, materyalden bir parça kesilerek strafor köpük içerisine yerleştirilip, jilet yardımıyla alınan el kesitleri Leica marka (Leica DM3000) kameralı ışık mikroskobu ile 10x4, 10x10, 10x20 ve 10x40 büyütmeli objektifler kullanılarak incelenip fotoğraflandırıldı. El ile alınan kesitlerde daha iyi sonuçlar elde etmek amacıyla Bozdağ ve ark. [55]'nın geliştirmiş olduğu 9/1 boyama yöntemi kullanılmıştır.

9/1 Boya Hazırlanışı:

Geçici preparatlar için geliştirilen boyanın hazırlanmasında ilk olarak kristal halde bulunan safranin O ($C_{20}H_{19}CIN_4$) boyası, her 100 ml %50'lik etanol çözeltisi için 1 gr (%1'lik) olacak şekilde ve kristal halde bulunan fast-green FCF ($C_{37}H_{34}N_2Na_2O_{10}S_3$) boyası, her 100 ml %96'lık etanol çözeltisi için 0,2 gr (%0,2'lik) olacak şekilde tartıldı. Daha sonra bir manyetik karıştırıcı yardımıyla safranin ve fast-green boyaları, safranin için %50'lik etanolde ve fast-green için %96'lık etanolde homojen olacak şekilde çözdürüldü. Sonraki aşamada safranin 1 oranında fast-green ise 9 oranında kullanılarak her iki boya birbirleriyle karıştırıldı. Bu sayede karışım el kesitleri için kullanılabilir hale geldi. Bu karışım laboratuvarda oda sıcaklığında 15-20 gün süreyle özelliğini yitirmeden kullanılabilmektedir.

3.3.Palinolojik İnceleme Yöntemleri

Palinolojik çalışmalar için araziden toplanan örneklerden alınan polenler kullanılmıştır. Işık mikroskobunda incelemek için hazırlanan polen preparatları Wodehouse [56] yöntemine göre hazırlanmıştır. Çiçeğin anterlerinden alınan polenler temiz bir lam üzerine konularak üzerine %96'lık etil alkol damlatılmış ve alkolün buharlaşması için 35˚C civarında olan ısıtıcıda alkolün uçması beklenmiştir. Daha sonra ısıtıcıda sıva hale getirilmiş sıvı bazik fuksinli gliserin–jelâtinden bir damla damlatılarak üzerine lamel kapatılmış ve lam ters çevrilerek tespit olması beklenmiştir.

Polenlerin ölçümü ve incelenmesi, x100'lük objektifte kameralı mikroskop aracılığıyla yapılmıştır. Mikroskobik ölçümlerde polen çapı (A–B), ekzin kalınlığı (E), intin kalınlığı (I), por sayısı, porlar arası mesafe, por genişliği ve operkulum çapı gibi özellikler dikkate alınmıştır. Işık mikroskobu incelemelerinden yararlanılarak polenlere ait morfolojik özellikler, Punt ve Ark. [57] ve Moore ve ark. [58]'na göre değerlendirilmiş ve her taksona ait polen karakterleri tablolar halinde çalışmaya eklenmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmanın konusunu oluşturan taksonların sistematik deki yerleri ve ayrım anahtarları aşağıdaki şekildedir;

Alem (Kingdom):	:	*Plantae*
Alt Alem (Subkingdom):		*Tracheobionta*
Bölüm (Divisio):		*Magnoliophyta*
Sınıf (Classis):		*Magnoliopsida*
Alt Sınıf (Subclassis):		*Caryophyllidae*
Takım (Order):		*Caryophyllales*
Familya (Familia):		*Caryophyllaceae*
Cins (Genus):		*Dianthus*
Tür:		*Dianthus anatolicus* Boiss.
Tür:		*Dianthus tripunctatus* Sibth. Et Sm.

Ayrım Anahtarı

1. Tek yıllık, bitki boyu 4-30 cm, kaliks 7,5-16,5 mm, petal 9-19 mm uzunluğunda *D. anatolicus*

1. Çok yıllık, bitki boyu 20-65 cm, kaliks 17-22 mm, petal boyu 24-26 mm uzunluğunda *D. tripunctatus*

4.1. MORFOLOJİK BULGULAR

4.1.1. D*ianthus anatolicus* Türünün Morfolojik Özellikleri

D. anatolicus Boiss. Diagn. Pl. Orient. 1(1): 22 (1843). / **Yabani karanfil,** Türk. Bitkileri List., s. 333 (2012). Şekil 4.1.1.1 - 2 .

Lektotip: [Türkiye] Turkey, Manisa: Sypili [Manisa Dağı] dumosis supra Magnesiam, vii 1842, Boissier s.n. Nersesian tarafından şu eserde belirlenmiştir: *Takhtajania* 1: 48 (2011). izolektotip: (G!; W 1961–0013608 [veb!]

<https://herbarium.univie.ac.at/database/detail.php?ID=403845" er. tar.: 05 i 2022>). A. Nersesian (ERE) 2013, tarafından belirlenmiştir.

Sinonim: *Dianthus kotschyanus* Boiss. and Heldr., Diagn. Pl. Orient. 1(8): 68 (1849). *Dianthus eldivenus* Czeczott, Acta Soc. Bot. Poloniae 9: 33 (1932).

Tabanı odunsu çok yıllık, demetsi otlar. Gövdeler dik, 4-30 cm boyunda, üstten veya bazen ortadan dallanmış, tüysüz veya bazen altta kısahavlı, 4-7 düğümlü. Kısır sürgün yaprakları şeritsi, tüysüz veya pürtüklü, uçta sivri-sipsivri, ±gövde yaprakları kadar. Taban yaprakları çiçeklenmede kalıcı; orta gövde yaprakları şeritsi, 12-24 × 0,7-1,3 mm, tüysüz veya bazen kısahavlı, belirgin 3 damarlı, uç sipsivri, kın boyu eninin yaklaşık 2 katı kadar; üst gövde yaprakları şeritsi veya şeritsi-ipliksi. Çiçekdurumu sıkı rasem, çiçekler dal ucunda tek veya bazen 2-3'lü, yandallar gövdeye 5-15 derece açılı, tüysüz, en fazla 5 cm boyunda; pediseller 2-30 mm, tüysüz. Kaliks pulları 4-6 adet; en dıştakiler uca doğru belirgin 1-3 damarlı, tüysüz, kalikse basık, kaliksin 1/3-3/4'ü kadar, mızraksı-şeritsi veya tersmızraksı-eliptik, 4-7 × 1,2-3 mm, kenar apikullu, apikul tüm pulun 1/6-1/3'ü kadar; en içtekiler tabanda sıklıkla damarsız, uca doğru 3-5(-7) damarlı, tüysüz, kalikse basık, kaliksin 1/2-3/4'ü kadar, mızraksı veya tersmızraksı, 5-7 × 2-3,2 mm, kenar apikullu, apikul tüm pulun 1/8-1/4'ü kadar. Kaliks silindirik-mızraksı, 7,5-16,5 × 2,4-3,4 mm, uca doğru belirgin 25-35 damarlı, tüysüz; dişler dar veya geniş üçgensi, 2-4 × 1-2 mm, tüysüz, 3-7 damarlı, ucu sivri-sipsivri, kısa mukrolu ve sıklıkla havlı. Petal 9-19 mm boyunda; aya şeritsi-dikdörtgensi veya dikdörtgensi-kamamsı, 3-7 × 1,5-4 mm, 3/4'ü kaliksin dışında, beneksiz, tüysüz, beyaz veya nadiren pembe, uçta düz veya düzensiz oymalı; kılav 6-13 × 1-1,5 mm, yaka eni kılav eninin 1/3-3/4'ü kadar. Meyve kalikse ±eşit veya açıkça dışarı çıkar. Tohumlar dikdörtgensi-eliptik, kahvemsi-siyah, 2-4,5 x 0,8-1,8 mm.

Çiçeklenme: Haziran–Temmuz.

Habitat: Taşlı yamaçlar, bozkır, kayalıklar, orman açıklığı; 670–2485 m.

Yeryüzündeki yayılışı: Yunanistan.

Türkiye'deki yayılışı: Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi.

Adana: Bolkar Dağı, Gülek Boğazı, 1050 m, 09 vii–12 viii 1853, K.G.T. Kotschy 230 (G!). Feke–Bakırdağ arası, geçit civarı, 1830 m, 13 vi 2012, Ü. Budak 2609 ve M. Koç (GAZI!). Karaisali, Katır geçidi, Pozantı'nın kuzeybatısı, 2050 m, 29 vi 1959, A. Huber–Morath 15232 (G!). Pozantı, Aladağlar, Çetinlik mevki, step, 1500 m, 18 vii 1995, Z. Aytaç 7110 ve N. Adıgüzel (GAZI!). Toros Dağı, Gülek Boğazı, 27 vi 1855, B. Balansa 860 (G!). Toros dağı, yaz 1836, K.G.T. Kotschy 86 (G!).

Afyonkarahisar: Afyon–Şuhut yolu 20. km, kalkerli kayalar, 1300 m, 23 vi 2001, E. Akçiçek 3726 (GAZI!). Bolvadin, Emirdağ, 07 vii 1987, Y. Akman 14348 (ANK!). Sandıklı–Suhut yolu, Kumalar Dağı, volkanik arazi, 1600 m, 15 vii 1985, Y. Akman 14072 (ANK!).

Amasya: Akdağ, Eğribük Köyü üstleri, Tepe mevkii, taşlı sırtlar, 1400 m, 14 viii 1977, K. Alpınar (ISTE 38446!). Gümüşhacılı–Balıklı Köyü arası, taşlı akışkan yamaçlar, 990 m, 40º55'10″ K, 35º12'44″ D, 19 vi 2010, E. Hamzaoğlu 5664 (GAZI!).

Ankara: Bala, Beynam Atatürk ormanı, taşlı yamaçlar, 1415 m, 39º40'39″ K, 32º54'43″ D, 29 vi 2013, E. Hamzaoğlu 6776 (GAZI!). Beynam, 800 m, 28 vii 1983, Y. Akman 12858 (ANK!). Beynam, Karaali, çakıllı yamaç, step, 05 vi 2007, M. Vural 9929 (GAZI!). Elmadağ, Yenimahalle, İncirlik Deresi civarı, taşlı yamaçlar, 960 m, 06 vi 2005, E. Hamzaoğlu 3666 (GAZI!). Çubuk Barajı, 05 vii 1960, R. Çetik (ANK 305!). Elmadağ, yakl. 1700 m, 25 vi 1932, W. Kotte 108 (K [veb!]). Elmadağ, 26 vii 1936, Gassner (ANK 682!). Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Çakmaklı civarı, 1500 m, 14 vii 1990, Ö. Eyüboğlu 1738 (GAZI!). Keskin, Çelebi Köyü, Kireçlik mevki, serpantin *Astragalus* topluluğu, 1250 m, 07 vii 1984, E. Yurdakul (ANK 2020!). Lalahan, 02 vii 1954, K. Karamanoğlu (ANK 5267!). Mamak, Yakupabdal Köyü üstü, verici civarı, otlu yamaçlar, 1790 m, 39º47'59″K, 32º58'43'' D, 23 vii 2012, E. Hamzaoğlu 6476 (GAZI!). Mamak, Kıbrıs Köyü vadisi, Cerhelik, Durhasan kayası mevki, step, 1300–1360 m, 04 vii 2005, S. Arslan 2433 (DUOF 0001674[veb!] < "http://www.duof.duzce.edu.tr" er. tar.: 31i 2021>). Polatlı, Ahiboz, 1250 m, 06 vii 1983, Y. Akman 12859 (ANK!). 1892, J. Bornmüller (E 00475415!).

Antalya: Akdağ, Geyikdağı'nın güneyi, kayalıklar, 2300 m, P.H. Davis 14386 (E 00475374!). Akseki, Çukurköy Yaylası, Yumrudikmeni mevki, taşlı yerler, 2200 m, 16 vii 1995, A. Duran 2803 (GAZI!). Alanya Gökbel yayalası–Sıçanlı yaylası arası, step ve kayalık alanlar, 1800–2000 m, 24 vii 2005 B. Bilgili 1511 (GAZI!). Bakır dağı Saklıkent üstü, kayalık yamaçlar, 2350–2550 m, 36°49'60'' K, 30°20'22'' D, 10–11 vi 1999, M. Döring, G. Parolly 6504 ve D. Tolimir (B!). Bey Dağları, Bakır Dağı Saklıkent üstü, 2500 m, 10 vii 1999, M. Döring 374 a, G. Parolly ve D. Tolimir (B!). Bey Dağları, Bakır Dağı Saklıkent üstü, kireçtaşı, 10 vii 1999, M. Döring 415, G. Parolly ve D. Tolimir (B!). Bey Dağları, Bakır Dağı, Saklıkent'in batısı, Saklıtepe ve Kocapınar arası, serpantin, 1950–2050 m, 12 vii 1999, M. Döring, G. Parolly 6590 ve D. Tolimir (B!). Çalbalı Dağı, taşlık alanlar, kireçtaşı, 1800–2300 m, vii–viii 2002, Ö. Eren 5482 (B!). Elmalı, Putoluzza 1846 (G!). Elmalı dağı, n.y. (G 00549092!). Gazipaşa, Kaş Yaylası, *Pinus nigra*

açıklığı, dağ bozkırı, kalker, 1760 m, 22 viii 2006, A.A. Dönmez 14037, B. Mutlu ve T. Ağar (HUB!).

Antalya: Kemer, Tahtalı Dağı, Çukuryayla–Teleferik arası, taşlı yamaçlar, 1820 m, 36º32'37″ K, 30º25'11″ D, 01 viii 2013, E. Hamzaoğlu 6954 ve Ü. Budak (GAZI!). Kepekli Boğazı, 02 vii 1971, A. Düzenli 212 (ANK!). Korkuteli, Beğiş–Avdan arası, kalker taşlı yerler, 1460 m, 09 vii 2014, E. Hamzaoğlu 7070 ve M. Koç (GAZI!).

Balıkesir: Edremit, Kaz Dağı, Kapıkule, 1370 m, 20 vi 2003, T. Dirmenci ve Safel 1220 (HUB!). Edremit, Kaz Dağı, Kapıkule, 1350 m, 30 vi 2002, B. Yıldız 15272 ve Dirmenci (HUB!).

Bilecik: Bilecik–Kendirli Köyü arası, *Quercus* açıklığı, 835 m, 40º09'28″ K, 29º53'30″ D, 24 vi 2012, E. Hamzaoğlu 6340, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Bilecik–Kendirli Köyü arası, *Quercus* açıklığı, 835 m, 16 vi 2013, E. Hamzaoğlu 6742, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!).

Burdur: Çavdır–Tefenni arası, Karakuzu Geçidi civarı, kalker kayalıklar, 1220 m, 37º14'34″ K, 29º44'59″ D, 09 vii 2014, E. Hamzaoğlu 7073, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Yeşilova, Kızılcahisar–Yeşilova Köpek beli, Salda Gölü'nün 9 km batısı, *Pinus pallasina*, 1180 m, 30 vi 1964, A. Huber–Murath 17103 (G!).

Çanakkale: Bayramiç, Ayazma tabiat Koruma alanı, kaya üzeri, 491–702 m, 39°44'39.9" K, 26°50'32.3" D, 26 vii 2017, 26 viii 2017, B. Çıngay (8017), E. Karabacak, S. Çelik ve U. Önder (NGBB 007273!). Beypınar–Sususz yolu, ayı gediği ayrımı, 1185 m, 39°44'03.4" K, 26°51'55.8" D, 26 vii 2017, 26 viii 2017, B. Çıngay (8028), E. Karabacak, S. Çelik ve U. Önder (NGBB 007274!). Kaz Dağı, Susuz Dağı, 20 vii 1883, P.E.E. Sintenis 510 (B!).

Çankırı: Çankırı–Ilgaz 27. km, 1400 m, 29 vi 1958, A. Huber–Morath 12329 (G!). Eldivan Dağı, Yaylaçay üstü, Senek Çukuru, 1300 m, 18 vii 1976, A. ve T. Baytop (ISTE 35240!). Eldivan Dağı, Dümeli Yaylası, Karamuk Dere başı, 1600 m, 05 ix 1988, Y. Akman 14562 (ANK!). Karatekin Köyü, çakmaklı mevki, *P. nigra* altı, 1050 m, 01 viii 1995, N. Adıgüzel 2440 ve Z. Aytaç (GAZI!). Küçükhacılı Köyü, bozkır, *Pinus nigra* ormanı, 1250 m, 18 vii 1993, A.A. Dönmez 3551, H. Şağban ve A. Kahraman (E 00128391!). Şabanözü–Eldivan arası, Eldivan Dağı, orman açıklığı, kayalıklar, 1125 m, 40º31'24″ K, 33º27'56″ D, 23 vii 2012, E. Hamzaoğlu 6478 ve M. Koç (GAZI!). Şabanözü–Eldivan arası, Eldivan Dağı, orman açıklığı, kayalık, 1195 m, 40º31'14″ K, 33º27'12″ D, 13 vi 2013, E. Hamzaoğlu 6704, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Yapraklı Dağ, 12 vii 1990, Y. Akman 15193 (ANK!).

Erzincan: Keşiş Dağı, Ekşisu üstleri, step, 2200 m, 12 viii 2002, A. Kandemir (ISTE 90705!).

Eskişehir: Eskişehir–Emirdağ arası, Afyonkarahisar yol ayrımı civarı, kalker kayalıklar, 1170 m, 39º07'45″ K, 31º09'59″ D, 02 vii 2010, M. Koç 1213 ve Ü. Budak (GAZI!). Karacahisar, 19 vii 1932, A. Scleibe (B!). Sivrihisar–Polatlı arası, 32. km, kireçli bozkır, 885 m, 39º33'57″ K, 31º48'44″ D, 24 vi 2012, E. Hamzaoğlu 6332, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Türkmen Dağı, Gemiş Köyü, ağaç sahası, 1100 m, 09 vii 1976, T. Ekim 2102 (ANK!; ISTE 48122!).

Giresun: Tamdere üzeri, Eğribel geçidi, 2120–2350 m, 07 vii 1958, A. Huber–Morath 14866 (G!).

İsparta: Eğirdir, Boyalık, *Pinus-Cedrus* karışık orman, 1600–1800 m, 15 vi 1984, L. Bekat 1358 (EGE 1358!). Ereğirdir, Bulgar Dağı'nın kuzey yamacı, 25 vi 1983, H. Birand ve M. Zohary 2715 (ANK!). Karadağ, Sökük, 1400 m, 27 vi 1985, Y. Akman 14280 (ANK!). Keçiborlu, ilçenin kuzeybatısındaki taş ocağı üstü, taşlı yamaçlar, 1250 m, 37º57'42″ K, 30º16'08″ D, 16 vi 2013, E. Hamzaoğlu 6752, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Keçiborlu–Uluborlu arası, TRT vericisi civarı, kalker kayalıklar, 1700 m, 38º02'20″ K, 30º18'42″ D, 8 vii 2014, E. Hamzaoğlu 7067, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Şarkikarağaç, Belceğiz Köyü kuzeyi, Kurutepe üstleri, kalker kayalıklar, 1350 m, 38º00'01″ K, 31º15'45″ D, 10 vii 2014, E. Hamzaoğlu 7080 ve M. Koç (GAZI!). Yenişarbademli–Aksu arası, Dedegöl Dağı, Pınargözü mevki, kalker kayalıklar, 1700–2200 m, 22 vi 2006, E. Hamzaoğlu 4031, A. Aksoy ve Ü. Budak (GAZI!).

İzmir: Kemalpaşa, 07 vii 1933, O. Schwarz 881a (B!). Ödemiş, Bozdağ, 1900 m, 16 viii 1950, P.H. Davis 18209 (G!). Ödemiş, Bozdağ, 1900 m, 02 vii 1964, C. Regel (EGE 2244!). Ödemiş, Bozdağ, 1600–2100 m, 14 vii 1993, Ö. Seçmen 4381 (EGE 19517!).

Gümüşhane: Köse üzeri, Kelkit–Gümüşhane arasında, kayalık meyiller, 1750 m, 02 viii 1957, P.H. Davis ve I.C. Hedge (D. 31951) (E 00475389!).

Kahramanmaraş: Çağlayancerit, Öksüz dağı, Akoluk mevki, kuzey yamaçlar, 1100–1250 m, çalılık, 04 vii 1991, Z. Aytaç 3900 ve H. Duman (GAZI!). Çağlayancerit, Öksüz dağı, Çıkralı tepe, yüksek dağ stepi, 1500–1700 m, 05 vii 1991, Z. Aytaç ve H. Duman 3987 (GAZI!). Engizek Dağı, Biçmeoluk damları mevki, *Cedrus libani* altı, 1400–1500 m, 23 vii 1987, H. Duman 3691 (GAZI!). Göksun, Berit Dağı, Höbür mevki, kalker kayalıklar, 2800–3000 m, 28 vii 1981, B. Yıldız 3176 (HUB 2948!).

Karaman: Gülnar–Ermenek yolu, Boğazalan'a varmadan, kayalıklar, 1880 m, 29 vi 1996, M. Koyuncu ve C. Erdurak (GAZI!). Karaman–Karapınar arası, Karadağ, kayalık taşlı yamaçlar, 1600–2100 m, 20 vi 2009, M. Koç 339, E. Hamzaoğlu ve A. Aksoy (GAZI!). Oyuklu Dağı, Ermenek'in kuzeyi, kireçtaşı bakımından zengin akan yamaçlar, 2100 m, 23 vii 1997, M. Döring 793, G. Parolly ve D. Tolimir (B!).

Kayseri: Alidağ, Kayseri'nin güneydoğusu, 26 vi 1856, 662 (G 00549086!). Alidağ, Kayseri'nin güneydoğusu, vii 1856, B. Balansa 1054 (G!). Alidağı, volkanik taşlı yamaçlar, 1690 m, 38º39'53″ K, 35º32'47″ D, 6 vii 2009, E. Hamzaoğlu 5514, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Develi–Tufanbeyli arası, Bakırdağı, Gezbeli Geçidi sağındaki zirve, otlu yamaçlar, kayalıklar, 2315 m, 38º11'42″ K, 36º00'00″ D, 6 vii 2012, E. Hamzaoğlu 6400 ve A. Aksoy (GAZI!). Çiftlik köy, 20 vi 1944, H. Bağda 190 (ANK!). Erciyes Dağı güneyi, 2100–2250 m, 04 viii 1978, Ali Öztürk (VANF 78–174 –a!). H. Bağda 204 (ANK 204!). Kayseri–Develi arası, Erciyes Dağı, kayak tesislerinden zirveye doğru, otlu bozkır, 2540 m, 38º32'08″K 35º30'15″ D, 24 vii 2012, E. Hamzaoğlu 6501 ve A. Aksoy (GAZI!). Kayseri–Develi arası, Erciyes Dağı, kayak tesislerinden zirveye doğru, otlu bozkır, 2540 m, 30 viii 2012,

E. Hamzaoğlu 6678, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Kayseri–Develi arası, Erciyes Dağı, otlu bozkır, taşlı yamaçlar, 2835 m, 38º31'50″ K, 35º29'16″ D, 04 ix 2011, E. Hamzaoğlu 6275, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Kayseri–Develi arası, Erciyes Dağı, 2540 m, Hisarcık kapı civarından Kıranardı şelalesine giden dağ yolu, bozkır, 2050 m, 20 vii 2013, E. Hamzaoğlu 6888 ve M. Koç (GAZI!). Kayseri'nin güneyi, Erciyes dağı, alpin alanlar, 09 viii–07 ix 1865, B. Balansa (G!). Kıranardı, meşe koruluğu, 1560 m, 17 vii 1973, R. Çetik 3978 (ANK!). Korumaz Dağı, Arşılık Tepesi, dere yatağı, 1470–1520 m, 30 vi 2000, M.E. Uzunhisarcıklı 1242 (GAZI!). Pınarbaşı, Büyükpotulu Köyünü geçince, bozkır, 1730 m, 12 vii 2008, E. Hamzaoğlu 5207 (GAZI!). Perikart'ın kuzeydoğusu, Lifos'a bakan kısım, kayalıklar, 2245 m, 38º35'15″ K, 35º27'41″ D, 24 vii 2005, Ü. Budak 1861 (GAZI!). Talas, Ali Dağ, 1800 m, 17 vi 1934, E.R. Bals ve Ganlay 1397 (ANK 14280!). Talas, Alidağ, 1100 m, 17 vi 1934, E.R. Bals 1397 (E 00475378!).

Kırıkkale: Delice, Büyükavşar kasabası, Büyükhemit mevki, seyrek meşe altı, 1100 m, 4 vii 1991, M. Yaman 1070 (GAZI!). Dinek Dağı, Uzunlar Köyü, Mamıkkaya Tepesi civarı, bozkır, yakl. 1600 m, 15 vii 2005, E. Hamzaoğlu 3775 (GAZI!). Keskin, böbrek Dağı, Konur Köyü güneybatısı, taşlık yerler, 1200 m, 28 vi 1991, Ü. Güner (GAZI 1304!). Kızıldere Köyü yolu, doğalgaz çevrim istasyonu civarı, çalılık, yaklaşık 1000 m, 07 vi 2002, E. Hamzaoğlu 2877 (GAZI!).

Kırşehir: Çayağzı kasabasının güneybatısı, Gediğinardı mevki, kaya çatlağı, 1350 m, 39º16'59″ K, 34º03'28″ D, 01 vii 2007, E. Hamzaoğlu 4708 (GAZI!). Bozçal Dağı kuzey yamaçları, kalker kayalıklar, 1370 m, 39º19'08″ K, 34º59'55″ D, 29 vi 2009, E. Hamzaoğlu 5486 (GAZI!). Kırşehir–Mucur arası, Bahçeçik Köyü yolu, Hasanpaşa Tepesi, verici civarı, kalker taşlı yamaçlar, 1620 m, 39º06'42″ K, 34º17'33″ D, 01 vii 2007, E. Hamzaoğlu 4713 (GAZI!).

Konya: Akşehir, Sultandağları, Hıdırlık Dağ Oteli üstleri, 1070 m, 03 vii 1975, G. Dökmeci (ISTE 32527!). Akşehir, Sultandağları, Hıdırlık civarı, 1080 m, 12 vii 1980, G. Çakırer (ISTE 45367!). Akşehir, Sultandağ'a, kayalık, 1100 m, 24 vi 1899, J. Bornmüller 4162 (E 00475383!). Akşehir, Savaş (Bermende) Köyü, orman açıklığı, taşlı yerler, 1110 m, 38º19'06″ K, 31º20'32″ D, 15 vi 2009, M. Koç 219, E. Hamzaoğlu ve Ü. Budak (GAZI!). Seydişehir–Derebucak arası, Rezebeli Geçidi, soldaki zirveler, kalker kayalıklar, 2180 m, 37º26'55″ K, 31º42'02″ D, 14 vii 2011, E. Hamzaoğlu 6146, Ü. Budak ve M. Koç (GAZI!). Akşehir, Sultan dağları, K. Karamanoğlu 5056 (ANK!). Akşehir, 1300 m, 12 vi 1964, O. Bilger (ANK!). Akşehir, Sultan dağı, K. Karamanoğlu 5056 (ANK!). Bozkır–Karacahisar, Bataklık mevki, 1500 m, 16 vi 1968, R. Çetik, T. Ekim ve E. Yurdakul 226 (ANK 354!).

Kütahya: Dumlupınar, Çalköy, anıt civarı, yakl. 1150 m, 05 vii 1996, Ö. Seçmen 4793 (EGE 19350!). Gediz, Gediz–Kütahya, Gediz'in 22 km kuzeyi, step, 1100 m, 25 vi 1954, A. Huber–Morath 12329 (G!). Kütahya–Gediz arası, taşlı tepe, stepler, 1100 m, 25 vi 1954, H. Demiriz 2115 (E 00475414!). Kütahya–Bozüyük arası, 50. km, bozkır, 950 m, 25 vi 1954, H. Demiriz 2184 (E 00475417!).

Manisa: Manisa'dan Sipil Dağı, kızılçam ormanı, 600 m, 38°32' K, 27°25' D, 05 vii 1994, P. Hartvig, A. Strid 23214 ve A. Yayıntaş (B!). Sipil dağı, *Pinus brutia*

çalılığı, 600 m, 05 vii 1984, P. Hartvig, A. Strid ve A. Yayıntaş 23214 (EGE!; G!). Sipil dağı, Turgutalp yakını, yakl. 600 m, 08 vii 1993, Ö. Seçmen 4296 (EGE 19578!). Sipil dağı, Manisa üzeri, vii 1842, E. Boissier (E 00301887!, 00301888! ve 00301889!). Sipil dağı, Manisa üzeri, 15 vii 1854, B. Balansa 103 (G!). Sipil Dağı Milli Parkı'na çıkış, orman açıklığı, 675 m, 38º35'31″ K, 27º25'52″ D, 11 vi 2012, E. Hamzaoğlu 6328 ve A. Aksoy (GAZI!). Sipil dağı, 24 viii 1978, Ö. Seçmen (EGE 24326!). Sipil dağı çıkışı, yol kenarı kayalık yamaçlar, 400 m, 09 vi 2020, H. Ersoy, K. Yıldız, E. İmrek (Manisa Celal Bayar Üni. Herbaryumu!). Sipil dağı çıkışı, yol kenarı kayalık yamaçlar, 400 m, 20 vii 2020, H. Ersoy, K. Yıldız (Manisa Celal Bayar Üni. Herbaryumu!).

Mersin: İçel, Anamur, Toklular Köyü, Şahanlık mevki, maki, kaya çatlağı, 550 m, 18 vii 1993, A.A. Dönmez (HUB!).

Nevşehir: Kırşehir–Gülşehir (Arapsun), Gülşehir'den yakl. 20 km, yakl. 500 m, 02 viii 1956. J. McNeill 368, (E 00475386! ve 00475388!). Nevşehir–Ortahisar, Gemil Dağı, 1450–1500 m, kuzey yamaç, *Festuca* stepi, 18 vi 1989, M. Vural ve ark. 5193 (GAZI!).

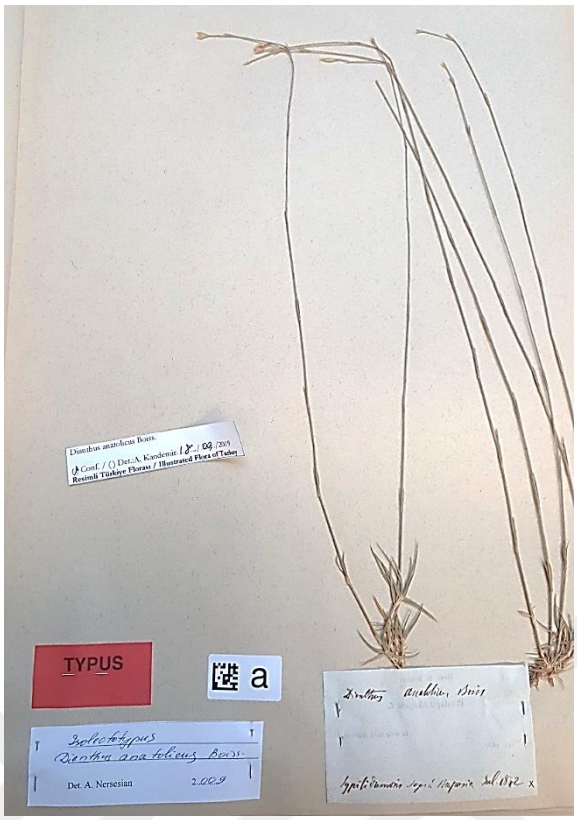
Niğde: Çamardı, Demirkazık Köyü, Aladağlar, Narpız Boğazı girişi, akıntılı yamaçlar, 2485 m, 25 vii 2012, E. Hamzaoğlu 6512, A. Aksoy ve M. Koç (GAZI!). Ulukışla Bolkar Dağı, Arpalık Deresi, Darboğaz'dan Karagöl'e giden yol boyunca, yamaç, 2080 m, 37°27'47'' K, 34°36'82'' D, 30 vii 1999, M. Döring 998, G. Parolly ve D. Tolimir (B!).

Samsun: Ladik, Sultan Dağları, 28 vi 1953, H. Birand ve M. Zohary (ANK 2204!).

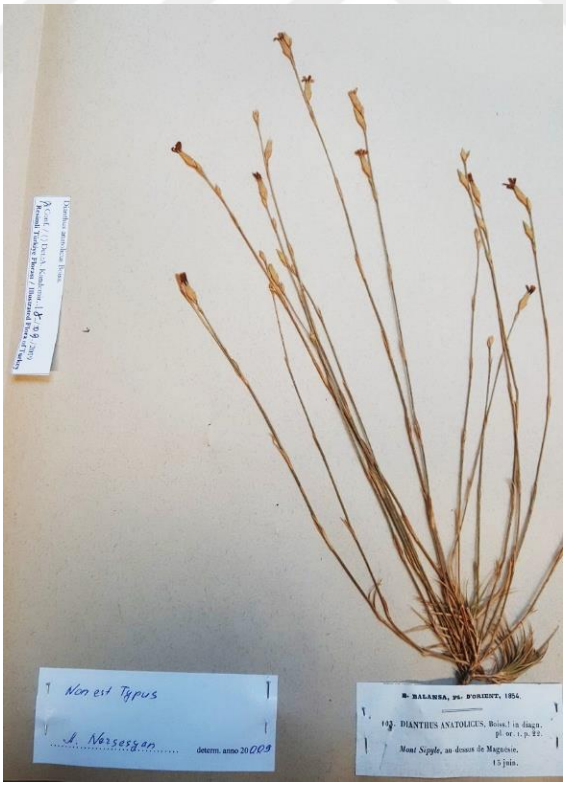
Sivas: Doğanşar, Tekeli Dağı güneydoğu yamaçları, kalker kayalıklar, 2460 m, 40º08'30″ K, 37º27'45″ D, 27 vi 2010, E. Hamzaoğlu 5826, Ü. Budak ve M. Koç (GAZI!). Divriği, Höbek Köyü güneybatısı, bozkır, 1860 m, 02 vii 2008, E. Hamzaoğlu 5183 ve A. Aksoy (GAZI!). Kangal–Hekimhan arası, Höyüklü R/L İstasyonu civarı, kalker kayalıklar, 1930 m, 39º09'06″ K, 37º27'40″ D, 26 vi 2010, E. Hamzaoğlu 5781, Ü. Budak ve M. Koç (GAZI!).

Tokat: Çamlıbel geçidi, yakl. 1650 m, 14 vi 1939, H. Reese (G!).

Yozgat: Akdağmadeni, Kızılcaova Köyü doğusu, 39º30'27″ K, 36º01'53″ D, 2020 m, kalker taşlı yerler, 16 vi 2006, E. Hamzaoğlu 3957 ve Ü. Budak (GAZI!). Çayıralan, Akdağ, 39º15'58″ K, 35º44'58″ D, 2135 m, taşlık yerler, 08 vii 2006, E. Hamzaoğlu 4172 (GAZI!). Çayıralan, Akdağ zirvesi, 39º15'59″ K, 35º44'40″ D, 2220 m, E. Hamzaoğlu 4195 (GAZI!). Kadışehri, Gümüşsu Köyü kuzeyi, Deveci Dağı, kalker kayalıklar, 1770 m, 40º05'07″ K, 35º56'03″ D, 5 vii 2009, E. Hamzaoğlu 5510 (GAZI!). Kadışehri, Gümüşsu Köyü kuzeyi, Deveci Dağı, zirve yakınları, 1880 m, 40º05'16″ K, 35º54'43″ D, E. Hamzaoğlu 5498 (GAZI!). Nohutlubaba Tepesi, taşlık yerler, yakl. 1700 m, 05 vii 2006, E. Hamzaoğlu 4164 (GAZI!).



a



b

Şekil 4.1.1.1: *D. anatolicus* **a.** Lektotip ve b. izolektotip örnekleri**:** [Türkiye] Turkey, Manisa, Sipil Dağı örneği (G!).



a



b



C

Şekil 4.1.1.2. *D. anatolicus* arazi fotoğrafları. a, b. Genel görünüş, c. Çiçek.

4.1.2. *D. tripunctatus* Türünün Morfolojik Özellikleri.

D. tripunctatus Sibth. and Sm, Fl. Graec. Prodr. 1(2): 286 (1809). / **Benekli karanfil**, Türk. Bitkileri List., s. 337 (2012). Şekil **4.1.2.1 – 2.**

Tip örneği: [Kıbrıs] Cyprus: In insula Cypro, Sipthorp s.n. (**Lektotip:** OXF [veb!] <"https://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/oxford/record/details/5102a17a–05fb–468e–b66a–f39905950464"27.01.2022>). **İzolektotip:** (K 000725391 [veb!] <"http://apps.kew.org/herbcat/detailsQuery.do?imageId=324490andpageCode=1andpresentPage=1andqueryId=2andsessionId=503B600FB5016B55DDEA99928ADF58E4andbarcode=K000725391" er. tar.: 05.01.2022>). Meikle tarafından şu eserde belirlenmiştir: *Flora of Cyprus*, 214, (1977).

Bir yıllık, tek veya birkaç gövdeli demetsi otlar. Gövdeler dik, 20-65 cm boyunda, genellikle orta ve üstten veya nadiren tabandan dallanmış, tüysüz, 7-11 düğümlü, alt ve orta düğümler sıklıkla morumsu. Taban yaprakları çiçeklenmede kalıcı; orta gövde yaprakları şeritsi, 15-60 × 1-2 mm, tüysüz, belirgin 3-5 damarlı, uçta sipsivri, kın boyu eninden kısa; üst gövde yaprakları şeritsi. Çiçekdurumu çok gevşek rasem, çiçekler dal ucunda tek, tüysüz, en fazla 20 cm boyunda; pediseller 20-50 mm, tüysüz. Kaliks pulları 4 adet; en dıştakiler uca doğru belirgin 3 damarlı, tüysüz, kaliksten ayrık, kaliksin 2/3'ü kadar, mızraksı, 11-16 × 3-4,5 mm, ucu sivri-sipsivri, kılçıklı, kılçık tüm pulun 1/3-1/2'si kadar; en içtekiler uca doğru belirgin 3-5 damarlı, tüysüz, kaliksten ayrık, kaliksin 2/3'ü kadar, yumurtamsı-mızraksı, 13-17 × 3,5-5 mm, kenar 1.5-2 mm eninde zarsı, uç sivri, kılçıklı, kılçık tüm pulun c. 1/3'ü kadar. Kaliks belirgin siğilcikli, mızraksı, 17-22 × 4-6 mm, belirgin 35-40 damarlı, tüysüz, yeşilimsi; dişler dar üçgensi, 5,5-7,5 × 1,3-1,8 mm, tüysüz, belirgin 7-9 damarlı, uçta sipsivri ve zarsı, bazen kısa mukrolu. Petal 24-26 mm uzunluğunda; aya dikdörtgensi-kamamsı, 7-8 × 4,8-5,2 mm, tüm petalin 1/3'ü kadar, tamamı kaliksin dışında, belirgin benekli, sakallı, üst pembe ve tabana doğru sarımsı, alt yeşilimsi, uçta 7-10 dişli, dişler üçgensi-şeritsi, ayanın ¼'ünden daha kısa; kılav 17-18 × 1,4-1,6 mm, yaka eni kılav eninin yaklaşık 1/2'si kadar. Meyve kaliksten kısa. Tohumlar geniş eliptik, kahvemsi-siyah, 2-2,2 × 1,5-1,8 mm.

Çiçeklenme: Mayıs–Haziran.

Habitat: Orman açıklığı, tarım alanları, kayalıklar; d.s.–530 m.

Yeryüzündeki yayılışı: Kuzeybatı Afrika, Cezayir, Portekiz, İtalya, Yunanistan, Kıbrıs, Suriye, İsrail, Ürdün, Lübnan. Akdeniz elementi.

Türkiye'deki yayılışı: Antalya Bölümü, Asıl Ege Bölümü.

Antalya: Alanya, Demirtaş, Güngören Köyü-Toprakhanı arası, 992 m, makilik, kalker, 36° 32'453'' K, 032°17'307'' D, 22 vii 2006, A.A. Dönmez 13993, B. Mutlu ve T. Ağar (HUB!). Alanya, Demirtaş, Çamlıca Köyü, Beslengi Mahallesi, 99 m, *P. brutia* açıklığı, 14 vi 2006, A.A. Dönmez 13559b, B. Mutlu ve T. Ağar (HUB!). Alanya, Demirtaş, Beslengi mah. 164 m, *Pinus brutia* altı, 22 viii 2006, Ali. A. Dönmez 13987 ve B. Mutlu (G!). Antalya–Burdur 22 km, Antalya'nın kuzeybatısı, 230 m, step, 29 vi 1976, M. Nydegger 10667 (G!). Döşemealtı, Yeniköy, Kırkgöz sırtları, kayalık yamaçlar, yaklaşık 300 m, 09 vi 1978, R. Çetik 6062 (KNYA!). Finike, Kale'nin batısında, Andraki Burnu'nun kuzeyi, d.s., 29 v 1950, A. Huber–Morath 9669 (G!). Finike–Demre arası, Dalyan, 29 vi 1979, Ö. Seçmen ve ark. (EGE 17337!). Karayolları halk plajı, 40 m, 15 vi 1983, H. ve G. Çakırer (ISTE 50905!). Kemer, Çıralı, *Pinus brutia* ormanı ile serpantin toprağı, kayalar ve yamaç tabanı, 16 m, 36º25.480' K, 30º28.821' D, 04 vi 2003, R.D. Reeves 2695 ve N. Adıgüzel (E!). Korkuteli, Antalya–Korkuteli, Yenicekahve yakını, 21 vi 1948, H. Reese n.y. (G!). Kumluca, Adrasan Köyü kuzeyi, 120 m, serpantin, *Pinus brutia* orman açıklığı, 8 vi 1979, H. Peşmen 4385 ve A. Güner (HUB 3172!). Manavgat, Çakıç Köyü, Karakaya Mahallesi, 40 m, maki açıklığı, kayalık, 36º57'56″ K, 31º10'84″ D, 30 v 2005, E. Hamzaoğlu 3638, Ü. Budak ve A. Aksoy (GAZI!). Alanya, Ulaş Karayolları dinlenme parkı, İncekum'dan 20 km, d.s., 19 vi 1983, H. ve G. Çakırer (ISTE 51106!).

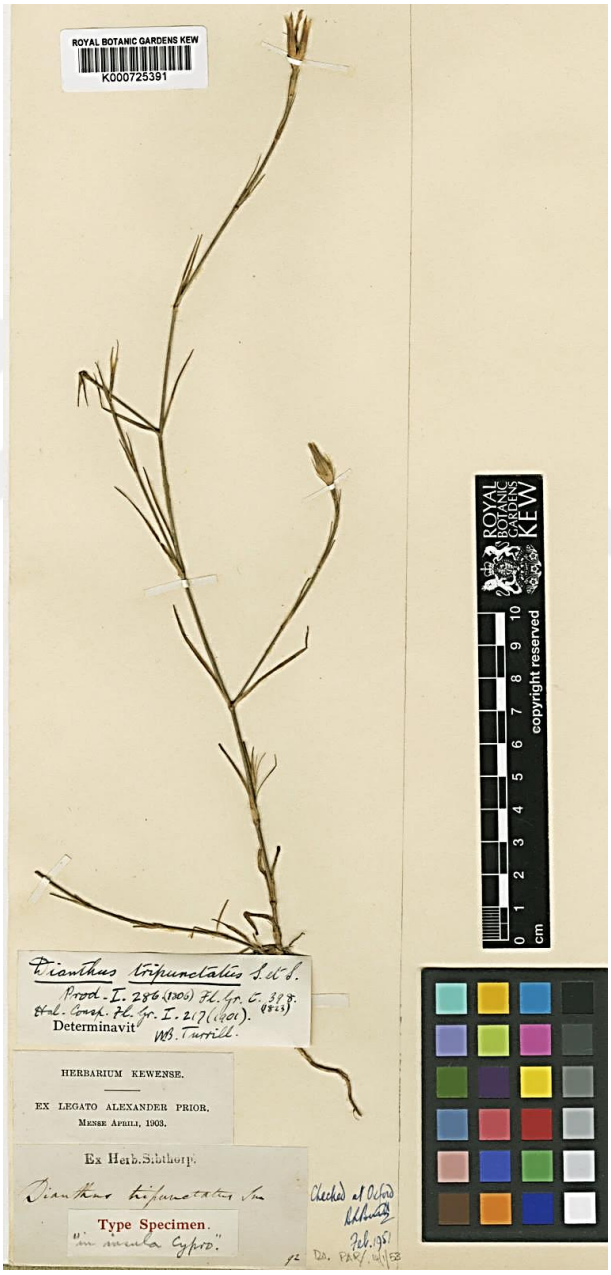
Aydın: Efes–Söke, Kuşadası'ndan 3 km, uçurumlar, 70 m, 23 v 1962, P.H. Davis 34920 ve T.R. Dudley (E!). Samsun Dağı, vi 1965, C. Regel ve H. Peşmen (EGE 7151!). Söke, Söke–Milas, Bafa gölü çevresi, 30 m, 25 v 1962, A. Huber–Morath 16692 (G!). Söke, Bafa gölü kenarı, G. yamaç, 50 m, 10 v 1977, A. Yürül, M. Çetindağ, M. Tamer (EGE 5425!). Söke, Bafa gölü kenarı, 28 v 1980, Ö. Seçmen 2206, Leblebici, Bekat (EGE 17521!).

Balıkesir: Ayvalık, Hakkıbey yarımadası güneydoğusu, Tımarhane tepesi civarı, 30 m, 27 v 1997, K. Alpınar 74221 (ISTE!).

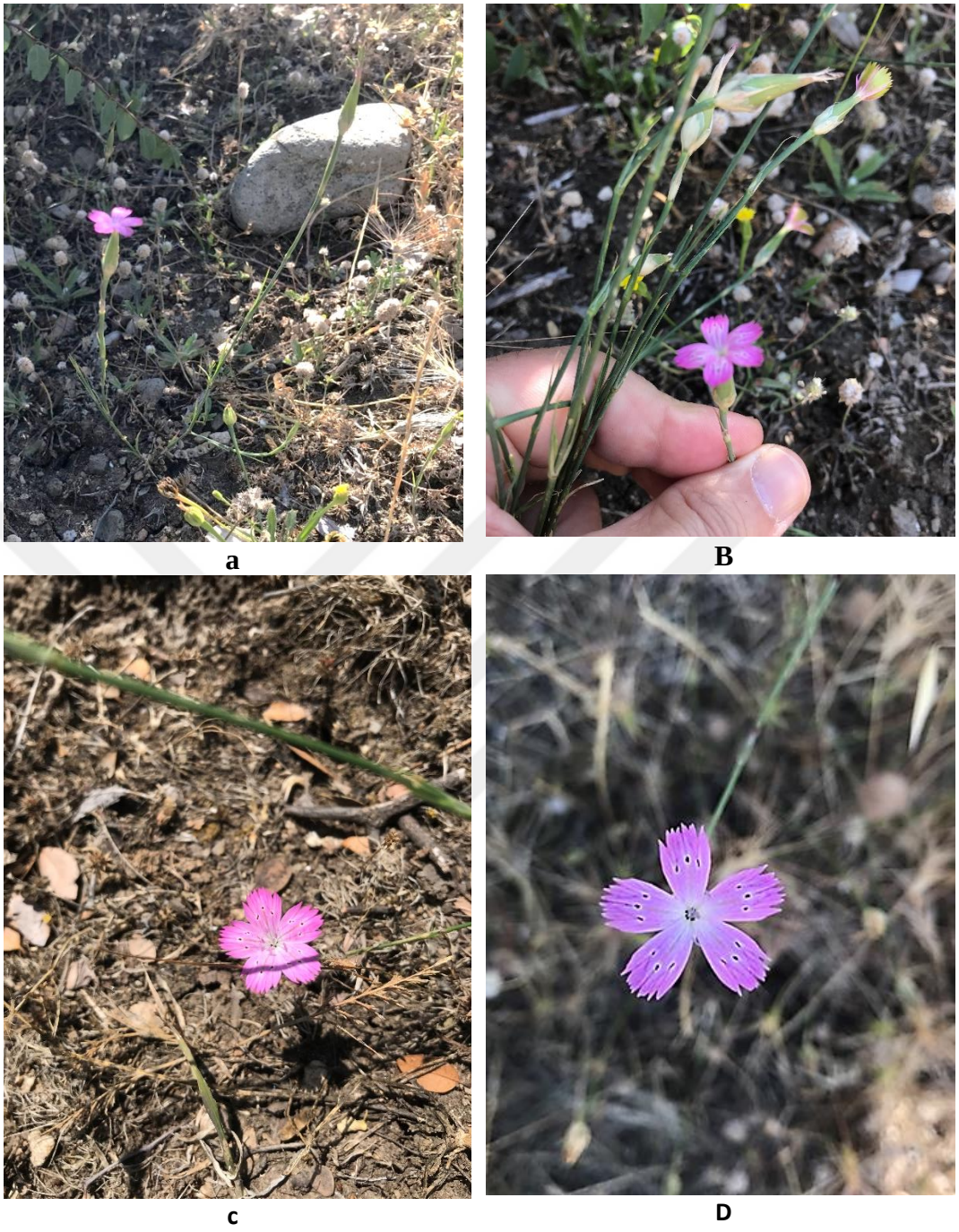
İzmir: 30 v 1960, N. Öktem (Ege Üniv. Zoologi Enst.) No. 56 (ISTE 6218!). Bornova, 100 m, vii 1932, O. Schwarz 2980 (B!). Gümüldür, yakl. 10 m, 22 v 1970, S. Oflas ve M. Çetindağ (EGE 7111). Karaburun, Balıklıova çıkışı–Gerence, yakl. 50 m, 11 vi 1980, L. Bekat 400 ve G. Görk (EGE 21324!). Yamanlar dağı çıkışı, Dedebaşı, 20 m, 26 v 1935, A. Huber–Morath 2151 (G!). Yamanlar dağı eteği, 20 m, 21 v 1935, A. Huber–Morath 2252 (G!). Yamanlar Köyü üstü, Karagöl yolu, 38º32'31″ K, 27º07'42″ D, 530 m, orman açıklığı, 11 vi 2012, E. Hamzaoğlu 6330 ve A. Aksoy (GAZI!).

Manisa: Manisa'nın 5 km güneyi, çalı vejetasyonu, 13 vi 1964, F. Sorger T–64–63–16 (ISTO!). Yağcılar–Şamar Köyü arası, 1. km, yol kenarları, 170 m, 20 vi 2019, K. Yıldız 0640 (M. Celal Bayar Uni. Herb.!).

Muğla: Fethiye, 27 v 1946, A. Heilbronn s.n. (ISTF!). Ortaca, Dalyan, Tepearası Köyü girişi, mezarlık civarı, 23 m, orman açıklığı, 36º52'26″ K, 28º41'77″ D, 10 vi 2012, E. Hamzaoğlu 6324 ve A. Aksoy (GAZI!). Ortaca, Dalyan, Tepearası Köyü girişi, mezarlık civarı, 10–20 m, yol kenarı, 18 vi 1991, A. Güner 9501, M. Vural, H. Duman, A.A. Dönmez ve H. Şağban (GAZI!; HUB 3171!;).



Şekil 4.1.2.1. *D. tripunctatus* izolektotip (K 000725391!) örneği.



Şekil 4.1.2.2. *D. tripunctatus* arazi fotoğrafları. a, b. Genel Görünüş, c, d. Çiçek.

Tablo 4.1.1. *D. anatolicus* ***ve*** *D. tripunctatus* örneklere ait morfolojik ölçüm değerleri (cm)

	Dianthus anatolicus			***Dianthus tripunctatus***		
	Min.	**Mak.**	**Ort.**	**Min**	**Mak.**	**Ort.**
Bitki Boyu	17,0	27,0	24,6	17,0	55,0	28,3
Düğüm Sayısı	4,00	12,0	8,10	2,00	9,00	5,90
Taban Yaprak boyu	2,00	4,00	3,10	2,00	5,00	2,80
Taban yaprak eni	1,00	1,50	1,10	1,00	1,50	1,10
Çiçek Sapı uzunluğu	0,40	1,00	0,70	0,60	1,00	0,80
Kaliks pul sayısı	2,00	6,00	4,10	4,00	5,00	4,10
Kaliks pul uzunluğu	2,00	7,00	4,50	10,0	14,0	12,4
Kaliks pul eni	1,00	3,00	1,80	3,00	5,00	4,00
Petal eni	2,00	7,00	3,60	4,00	8,00	6,00
Petal boyu	9,00	20,0	12,6	24,0	26,0	25,0
Meyve eni	0,15	0,30	0,21	0,10	0,20	0,15
Meyve boyu	0,30	0,70	0,47	0,60	0,90	0,73
Tohum eni	0,08	0, 20	0,12	0,15	0,20	0,16
Tohum boyu	0,20	0,05	0,35	0,20	0,25	0,23

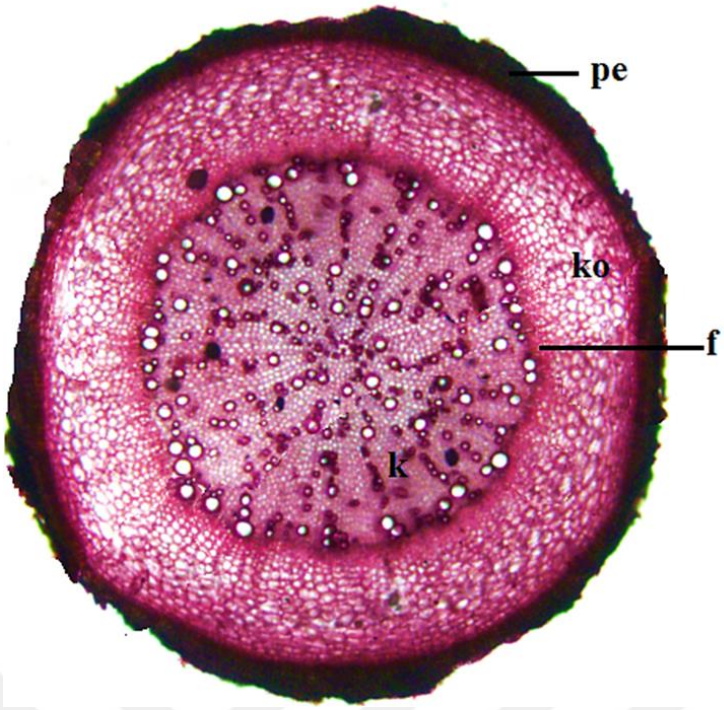
4.2. ANATOMİK BULGULAR

4.2.1. *Dianthus anatolicus*

4.2.1.1. Kök

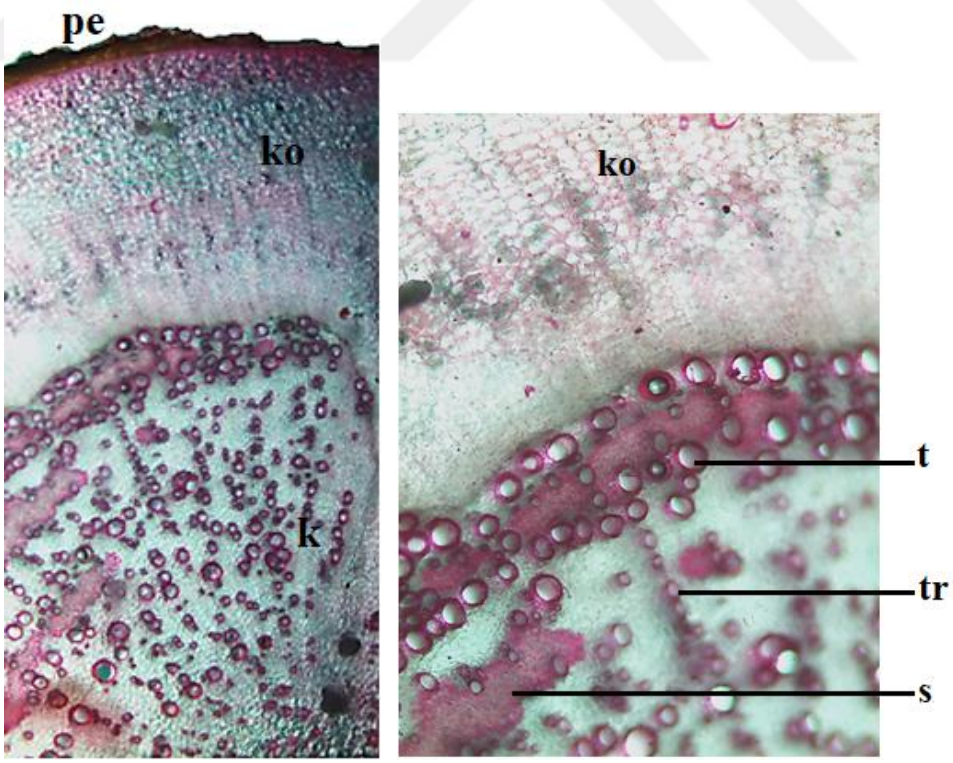
Türün kökünden alınan enine kesitinde, dışta farklı hücrelerden oluşan çok tabakalı peridermis bulunur. Bu tabakanın hücreleri yer yer ezilmiş, parçalanmış ve dökülmüş şekildedir. Peridemis koruyucu tabakası altında çok sıralı korteks tabakası yer almaktadır. Korteks tabakasının hücreleri çoğunlukla parankimatik hücreler olup çeperleri incedir. Genç kökte korteks tabakası 4-7 hücre sırasından oluşurken, yaşlı kökte 18-20 hücre sırasından oluşmaktadır. Korteks parankima hücreleri genelde yassılaşmış ve enleri boylarından büyük olup dikdörtgene, ovale veya bazen kareye benzer düzgün sıralanmış hücreler şeklindedir. Kambiyum hücrelerinin oluşturduğu tabaka ve floem elemanları yer yer seçilebilmektedir.

İletim dokusu kök kesitinde oldukça geniş yer kaplayıp, kökün merkezini tamamen doldurmaktadır. İletim dokusunun büyük kısmını oluşturan ksilemin kesitin dışına bakan bölgelerinde sklerankimanın oluşturduğu kümeler dikkati çekmektedir. Trakelerin büyüklükleri merkezden dışa doğru artmaktadır. Bitkinin kökünün enine kesitinde ksilem elemanları öz bölgesini tamamen kapladığı için öz bölgesi ayırt edilememektedir (Şekil **4.2.1.1.1 - 4**).



Şekil 4.2.1.1.1. *Dianthus anatolicus* kök enine kesiti **(x 10)**

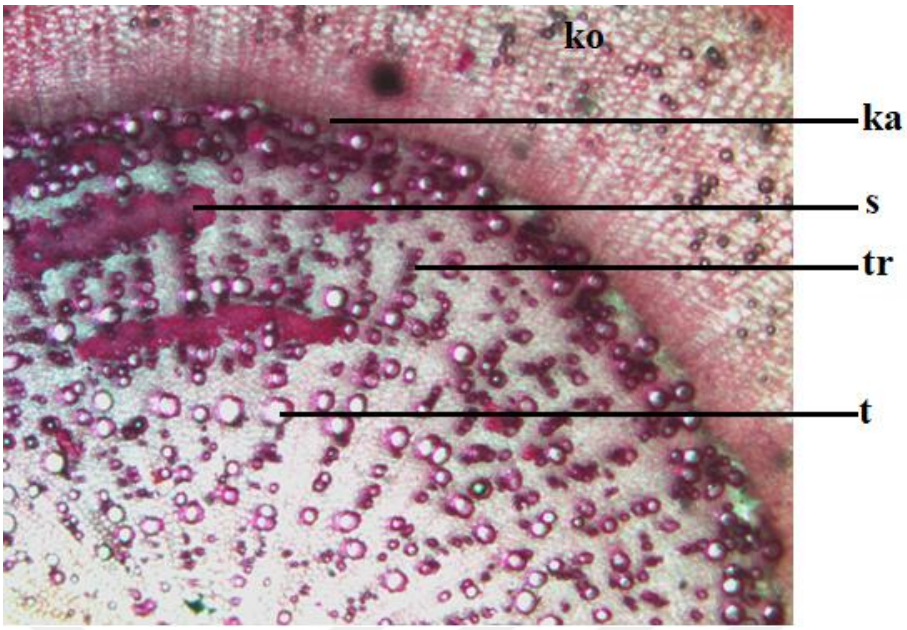
pe: Peridermis **k:** Ksilem **ko:** Korteks tabakası **f:** Floem



a **b**

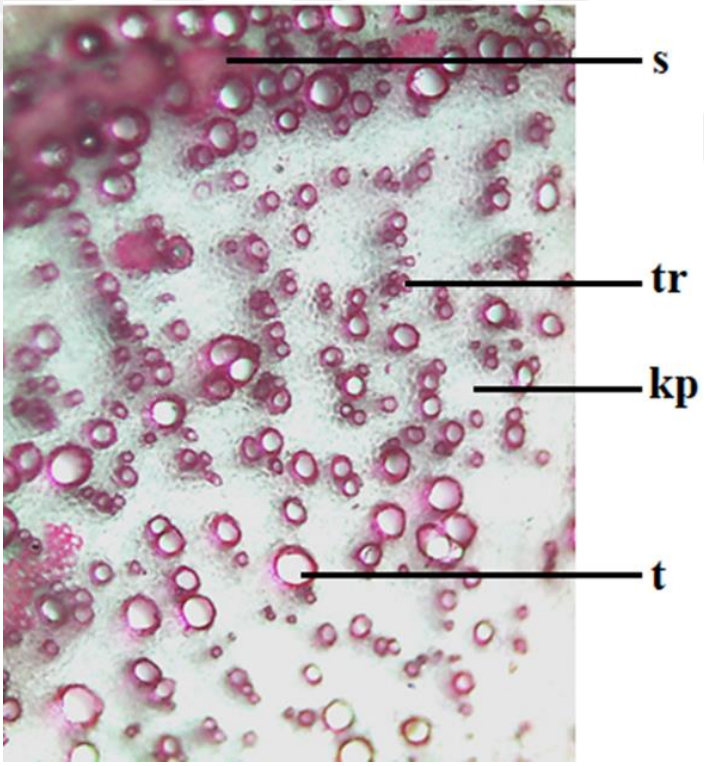
Şekil 4.2.1.1.2. *Dianthus anatolicus* kök enine kesiti (**a: x10 b: x20**)

pe: Peridermis **k:** Ksilem **ko:** Korteks **t:** Trake **tr:** Trakeid **sk:** Sklerankima



Şekil 4.2.1.1.3. *Dianthus anatolicus* kök enine kesiti (**x20**)

ko: Korteks **ka:**Kambiyum **s:** Sklerankima **tr:** Trakeid **t:** Trake



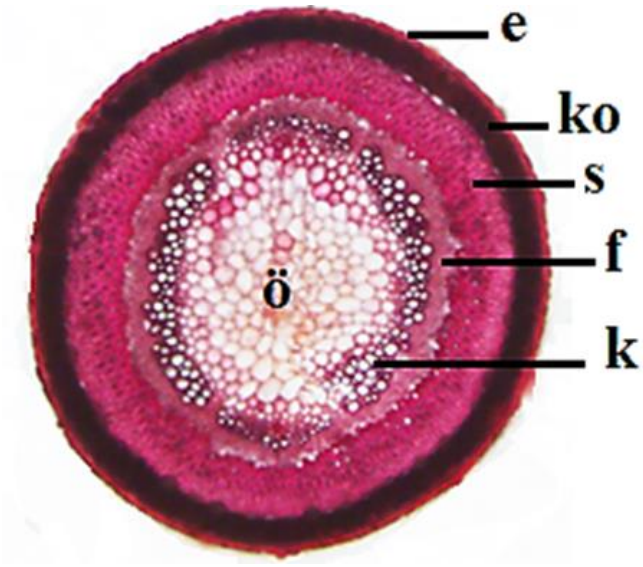
Şekil 4.2.1.1.4. *Dianthus anatolicus* kök enine kesiti (x20)

kp: Ksilem parankiması **s:** Sklerankima **tr:** Trakeid **t:** Trake

4.2.1.2. Gövde

Gövde enine kesitinde gövdeyi çevreleyen tek sıralı epidermis hücrelerinin üzeri belirgin bir kutikula tabakası ile kaplıdır. Kesitte halkalar şeklinde gövde kısımlarını oluşturan tabakalardan olan gövde korteksinde, epidermis hücrelerinin hemen altında boyları enlerinden büyük ölçülerde, kloroplast taşıyan 2-5 sıralı fotosentetik parankima hücreleri bulunmaktadır. Klorankima tabakası şeklinde olan bu korteks tabakası oldukça dar bir alana yerleşmiştir. Bu tabakanın hemen altında druz kristalleri ile arka planda kalmış tek sıralı bir nişasta tabakası endodermis bulunmaktadır. Endodermisin altında halka şeklini almış iletim demetlerini çevreleyen geniş bir sklerankima tabakası göze çarpmaktadır. Kesitin merkezine doğru sklerankimatik hücrelerin çeperleri incelip, hücre lümenleri genişlemektedir. İletim demetleri, sklerankima dokusunun hemen altında yer almaktadır. Çok az yer kaplayan floem ile daha geniş yer kaplayan ksilemin bulunduğu iletim demetleri görülmektedir. Ksilem dokusunu oluşturan trake ve trakeid hücreleri açık bir şekilde görülmekte olup, düzgün sıralar halinde dizilmiştir.

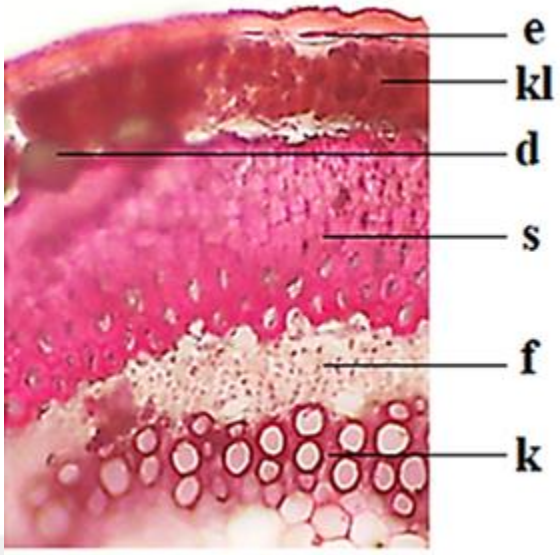
İletim elemanlarının altında, kesitin merkezinde çok geniş bir öz bölgesi yer alır. Öz bölgesi çeperleri ince olan parankimatik hücrelerden oluşur. Öz bölgesinin hücre çaplarının ölçüleri kesitin merkezine doğru artmaktadır. Bu hücrelerin arasında boşluklar oldukça azdır (Şekil **4.2.1.2.1 – 3; Tablo 4.2.1**).



Şekil 4.2.1.2.1. *Dianthus anatolicus* gövde kesiti (**x4**)

e: Epidermis **f:**Floem **s:** Sklerankima

ko: Korteks **k:**Ksilem **ö:** Öz



Şekil 4.2.1.2.2. *Dianthus anatolicus* gövde enine kesiti (**x10**)

e: Epidermis **s:**Sklerankima

kl: Klorankima **f:**Floem

d: Druz kristali **k:**Ksilem



Şekil 4.2.1.2.3. *Dianthus anatolicus* gövde enine kesiti (**x 20**)

ku: Kutikula **d:** Druz kristali **f:**Floem

e: Epidermis **en:** Endodermis **k:**Ksilem

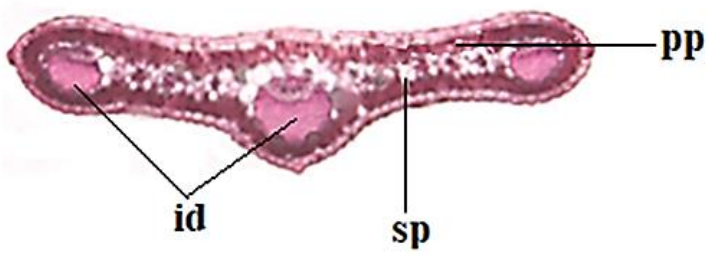
kl: Klorankima **s:** Sklerankima **ö:**Öz

4.2.1.3. Yaprak

Türün yaprağından alınan enine kesitlerde, üst ve alt epidermis hücreleri çoğunlukla enleri boylarına göre büyük ölçülerde olan dikdörtgen, kare ve ovale yakın şekillerde olup farklı ölçülere sahiptir. Epidermis hücreleri özellikle orta damar bölgesinde daha büyük olup yuvarlağa yakın şekiller almaktadır. Üst epidermis hücre çeperi kalın olan bir kutikula ile kaplıdır. Her iki yüzeydeki kutikula tabakası hafif dalgalanmış şekilde görülmektedir.

Hem alt hemde üst yüzünde palizat parankima tabakası bulunduran unifasiyal tipteki yapraktaki mezofil tabakasının kalınlığı 133-191 µ arasında değişmektedir. Bu tabaka bol sitoplazmalı, ince çeperli ve bol kloroplastlı 2-3 sıralı palizat parankiması taşımaktadır. (Şekil 12,13). İki palizat parankima tabakası arasında sünger parankiması yer almaktadır. Kolleteral tipteki iletim demetlerinin yer aldığı orta damarda ksilem bölgesi oldukça fazla yer kaplamaktadır. İletim demetinin diğer elemanı floem oldukça geniş yer kaplayan floem sklerankiması ile çevrilmiştir. Sklerankima kümesinin üzerinde dizilmiş druz kristalleri yer almaktadır. İletim demetleri yaprak eksenine boyunca sık aralıklarla dizilmiştir. Ana damar ve yaprak uçlarındaki iletim demetleri oldukça büyük ve üzerinde çok yer kaplayan sklerankima kümesi yer almaktadır. Arada kalan iletim demetlerinin ise bazılarında sklerankima kümesi izlenmektedir.

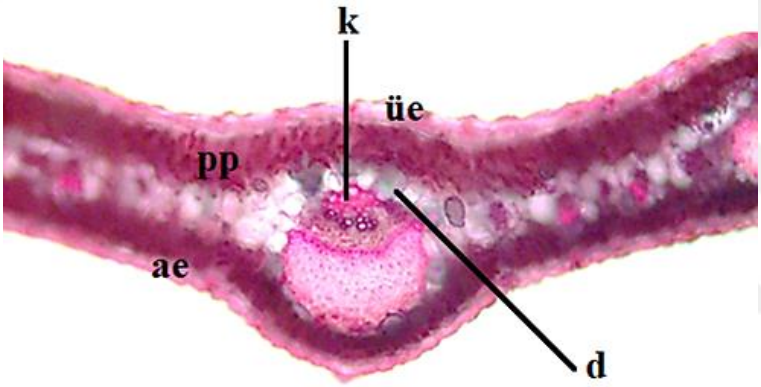
Türün yaprağı amfistomatik olup, her iki yüzeyinde de stomalar mevcuttur. Stomalar epidermis hücreleri ile aynı düzeyde yerleşmiş mezomorf tiptedir. Yaprağın uç kısmına doğru alt epidermisteki stomalar daha sık dizilmiştir. Yaprak ekseni boyunca syrek aralıklar ile druz kristallerine rastlanmaktadır (Şekil **4.2.1.3.1 – 6; Tablo 4.2.1**).



Şekil 4.2.1.3.1. *Dianthus anatolicus* yaprak enine kesiti (**x 4**)

pp: Palizat parankiması **id:** İletim demetleri

sp: Sünger parankiması

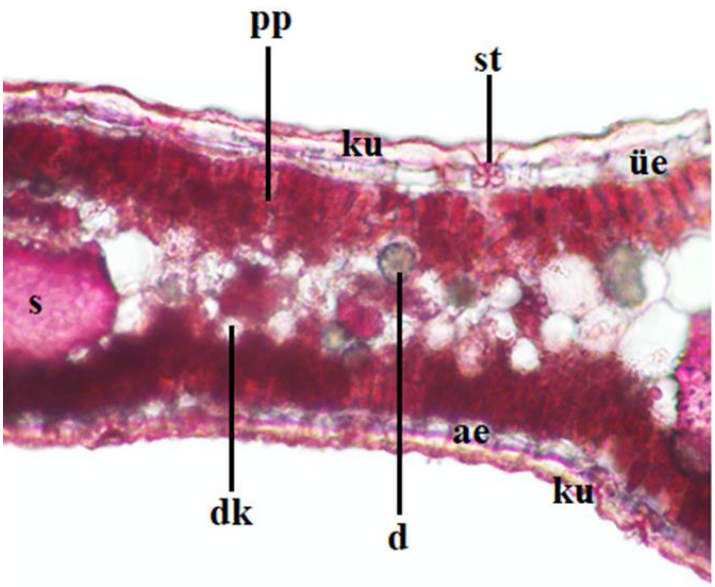


Şekil 4.2.1.3.2. *Dianthus anatolicus* yaprak enine kesiti (**x 10**)

üe: Üst epidermis **k:** Ksilem

pp: Palizat parankiması **d:**Druz kristali

s: Sklerankima hücreleri **ae:** Alt epidermis



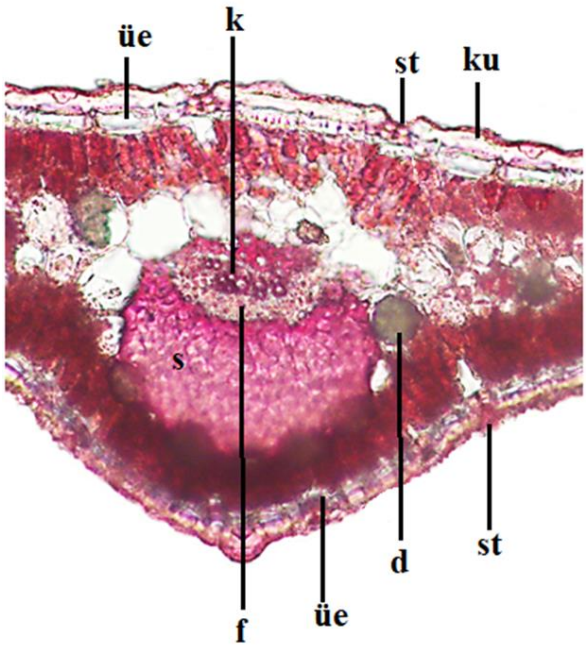
Şekil 4.2.1.3.3. *Dianthus anatolicus* yaprak enine kesiti (**x 20**)

ku: Kutikula **s:** Sklerankima hücreleri

st: Stoma hücreleri **dk:** Demet kını

üe: Üst epidermis **d:** Druz kristali

pp: Palizat parankiması **ae:** Alt epidermis

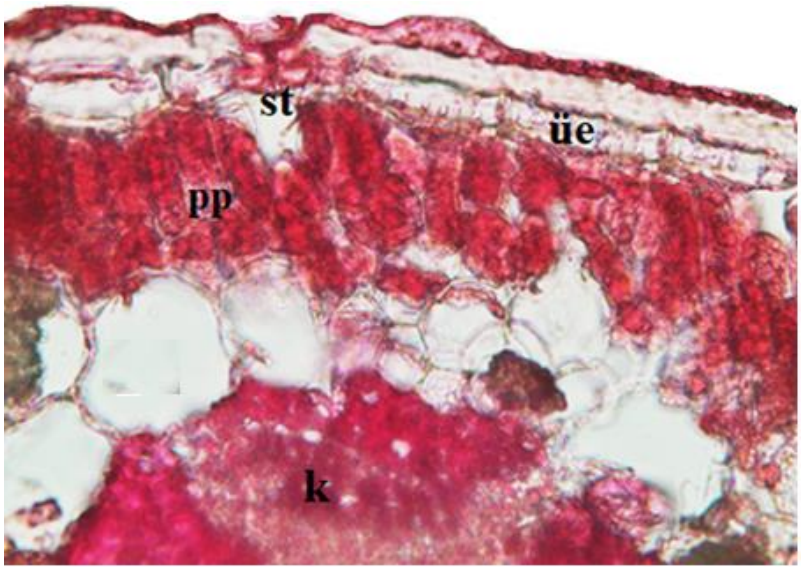


Şekil 4.2.1.3.4. *Dianthus anatolicus* yaprak enine kesiti (**x 20**)

ku: Kutikula **s:** Sklerankima hücreleri **k:** Ksilem

st: Stoma hücreleri f: Floem

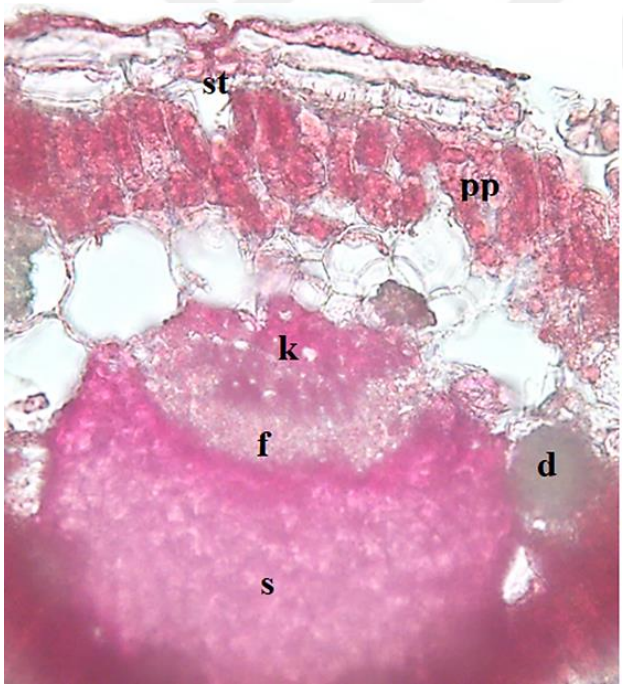
üe: Üst epidermis **d:** Druz kristali



Şekil 4.2.1.3.5. *Dianthus anatolicus* yaprak enine kesiti (**x 40**)

st: Stoma hücreleri **k:** Ksilem

üe: Üst epidermis **pp:** Palizat parankiması



Şekil 4.2.1.3.6. *Dianthus anatolicus* yaprak enine kesiti (**x 40**)

s: Sklerankima hücreleri **f:** Floem

st: Stoma hücreleri **k:** Ksilem

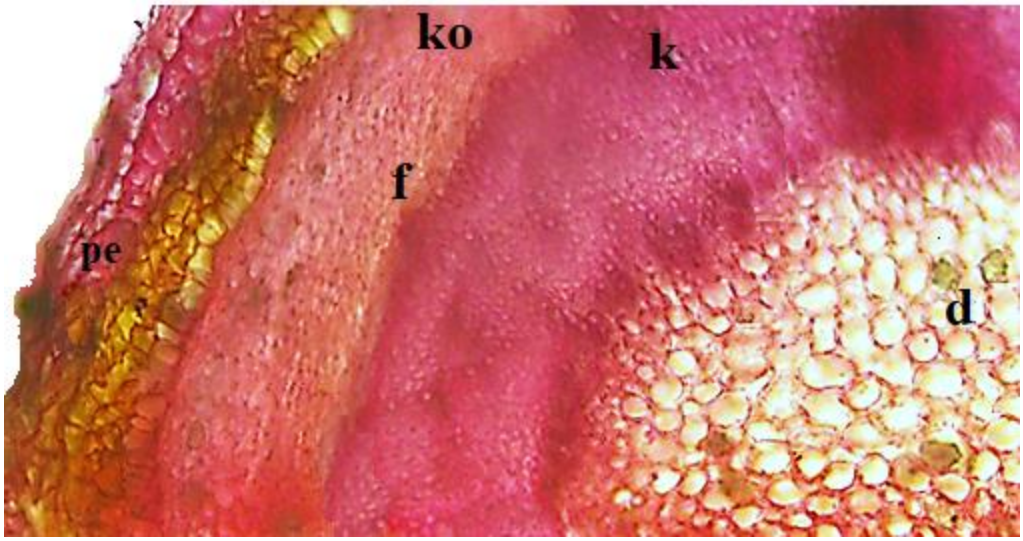
d: Druz kristali **pp:** Palizat parankiması

4.2.2. *Dianthus tripunctatus*

4.2.2.1. Kök

Tek yıllık olan *D. tripunctatus* türünün kök enine kesiti genel görünüşü ile incelediğinde düzgün yuvarlak bir şekle sahip olduğu görülmektedir. Kökte korteks tabakası 10-30 arasında değişen hücre sırasından meydana gelmektedir. Kesitin en dışında çeperleri kısmen parçalanmış, dökülmüş hücrelerden oluşan kök koruyucu tabakası peridermis bulunmaktadır. Bu tabakanın farklı büyüklüklere ve şekillere sahip hücre grupları gözlenebilmektedir. Koruyuca tabaka peridermisin altında yer alan korteks tabakası kesitte dar bir alanı kaplamaktadır. Bu tabakanın hücreleri parankimatik hücreler olup çeperleri incedir. Üst sırada bulunan korteks hücreleri yer yer kloroplast taşıyan klorankimatik hücreler şeklindedir. Kesitin merkezine doğru yerleşen korteks parankimasına ait hücreler oldukça yassılaşmış enleri boylarından büyük olup dikdörtgene, ovale benzer şekillerde hücrelerdir. Bu hücreler aralarında yer yer kümelenmiş çok sayıda belirgin druz kristalleri bulundururlar.

Korteks tabakasının hemen altında iletim dokusu yer almaktadır. Oldukça dar bir alanı kaplayan floeme ait hücreler çok belirgin görülmemektedir. Geniş bir alanı kaplayan ksilem elemanları net olarak halka şeklinde görülmektedir. Kökün enine kesitinin merkezinde bir öz bölgesi dikkati çekmektedir. Öz bölgesini dolduran hücreler parankimatik olup, oldukça geniş alanı kaplamakta ve çok sayıda druz kristalleri içermektedir (Şekil **4.2.2.1.1 – 2; Tablo 4.2.1**).



Şekil 4.2.2.1.1. *Dianthus tripunctatus* kök enine kesiti (**x10**)

ko: Korteks, **f:** Floem, **d:** Druz, **pe:** Peridermis, **k:** Ksilem

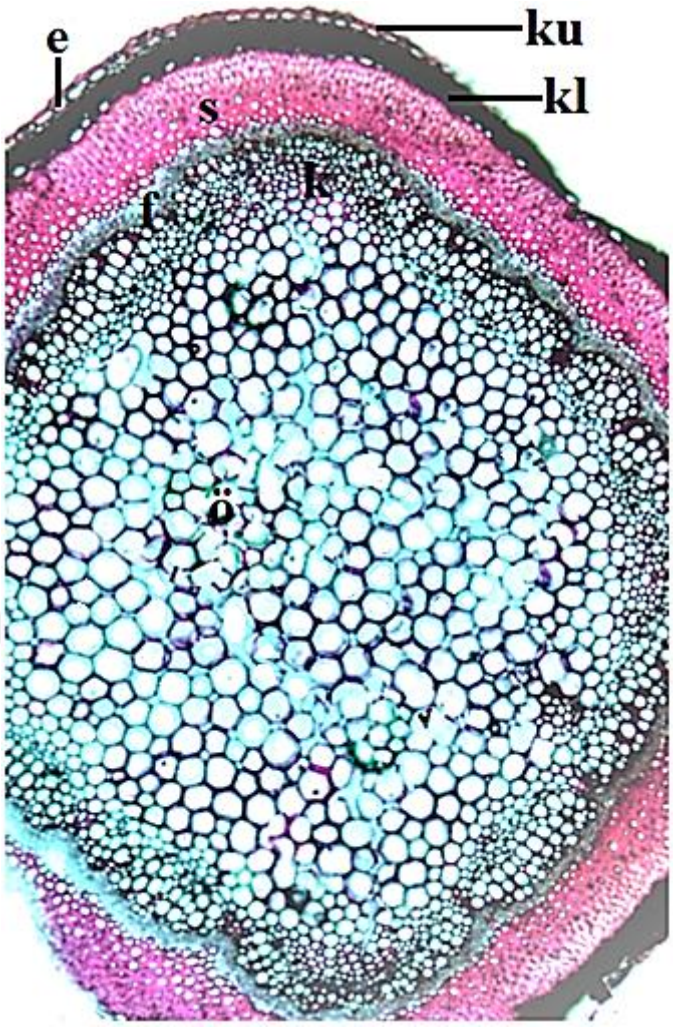


Şekil 4.2.2.1.2. *Dianthus tripunctatus* kök enine kesiti (**x20**)

ko: Korteks, **f:** Floem, **du:** Druz kristalleri, **s:** Sklerankima, **k:**Ksilem

4.2.2.2.Gövde

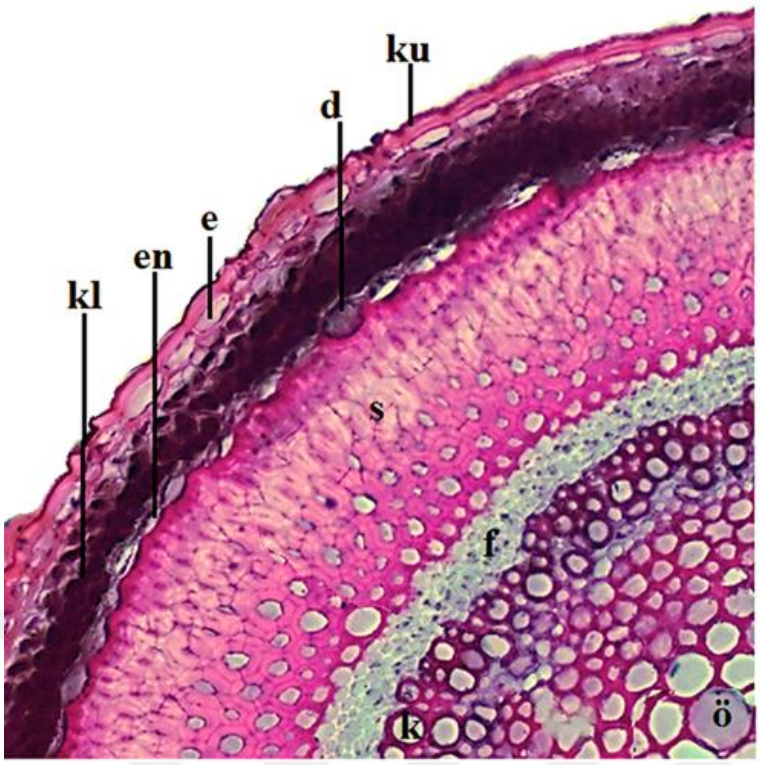
Bitkinin gövdesinden alınan enine kesit genel görünüşü ile incelendiğinde, şeklinin daireye yakın kare şeklinde olduğu görülmektedir. Kesitin en dış kısmını bütünüyle çevreleyen kalın bir kutikula tabakası dikkati çekmektedir. Koruyucu doku olan epidermis, kutikula tarafından kaplanmış tek sıralı hücrelerden meydana gelmektedir. Kare şeklini almış kesitte bu şekle paralel olarak yer alan gövde kısımlarını oluşturan tabakalardan, kloroplastlı hücrelerin oluşturduğu korteks tabakası dar bir alanda yer almaktadır. Bu tabakanın altında nişasta kınını oluşturan tek sıralı parenkimatik hücrelerden meydana gelmiş tek sıralı endodermis tabakası bulunmaktadır. Endodermis hücrelerinin aralarında belli aralıklar ile seyrek olarak sıralanmış druz kristalleri yer almaktadır. Endodermisin altında 5-13 sıra halinde sekonder çeperleri oldukça belirgin sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sklerankima hücreleri çapları gövde merkezine doğru artan ölçülerde ilerleyen hücreler şeklinde sıralanmaktadır. Sklerankima tabakasını takip eden primer çeperli hücre elemanlarının belirgin olduğu floem tabakası açık renkli olarak görülmektedir. Sekonder çeperli trake ve trakeid hücrelerinin net olarak görüldüğü ksilem dokusu yaklaşık floem kadar bir alanı kaplayarak gövde kesitinde yerini almaktadır. Ksilem dokusunu oluşturan trake ve trakeid hücreleri düzgün sıralar halinde dizilmiştir. Trakeler hemen hemen aynı hizada yerleşmiştir olup çapları 5-14 µ arasında değişir. İletim elemanlarının altında çok geniş bir öz bölgesi yer alır. Hücrelerin çapları 7- 40 µ arasında değişir. Öz bölgesi çeperleri ince olan parankimatik hücrelerden oluşur. Öz tabakasının hücre çaplarının ölçüleri kesitin merkezine doğru artmaktadır. Bu hücrelerin arasında boşluklar oldukça azdır (Şekil **4.2.2.2.1 – 4; Tablo 4.2.1**).



Şekil 4.2.2.2.1. *Dianthus tripunctatus* gövde enine kesiti (**x4**)

ku: kutikula **e:** epidermis **kl:** klorankima **en:** endodermis **d:**druz kristali,

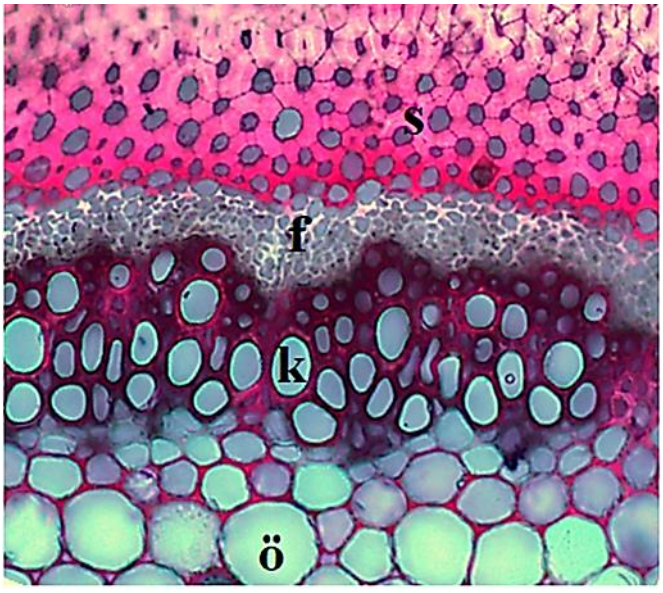
s: sklerenkima **f:** floem, **k:** ksilem **ö:** parankimatik öz



Şekil 4.2.2.2.2. *Dianthus tripunctatus* gövde enine kesiti (**x20**)

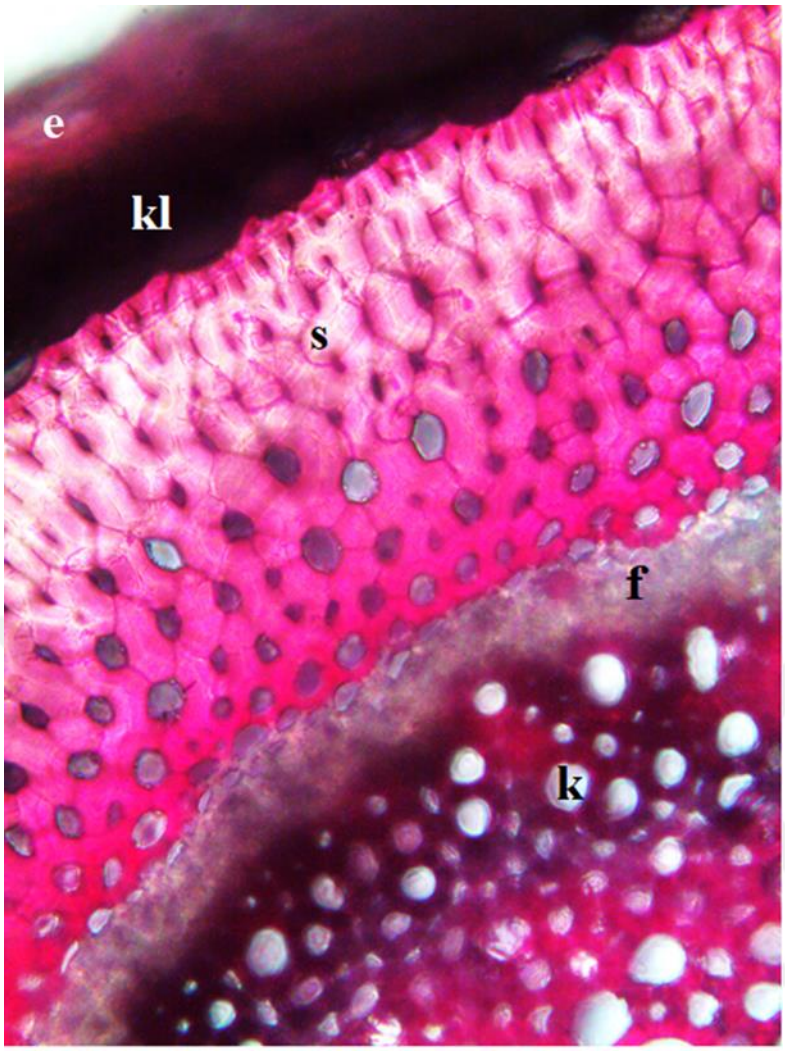
ku: Kutikula **e:** Epidermis **kl:** Klorankima **en:** Endodermis

d: Druz kristali **s:** Sklerenkima **f:** Floem **k:** Ksilem **ö:** Parankimatik öz



Şekil 4.2.2.2.3. *Dianthus tripunctatus* gövde enine kesiti (**x20**)

s: Sklerenkima **f:** Floem **k:** Ksilem **ö:** Öz Bölgesi



Şekil 4.2.2.2.4. *Dianthus tripunctatus* gövde enine kesiti (**x40**)

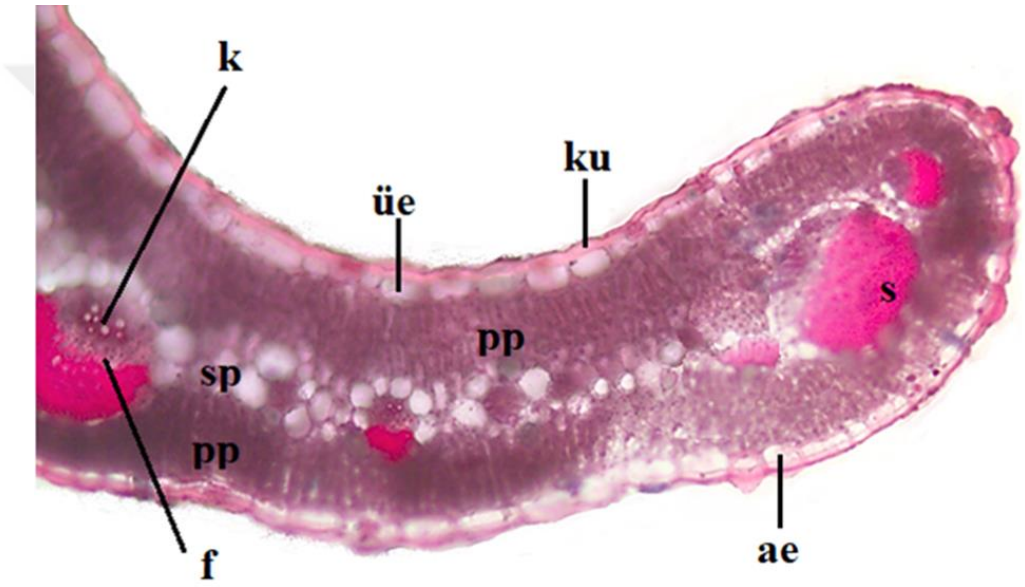
e: Epidermis **kl:** Klorankima

s: Sklerenkima **f:** Floem **k:** Ksilem **ö:** Parankimatik öz

4.2.2.3.Yaprak

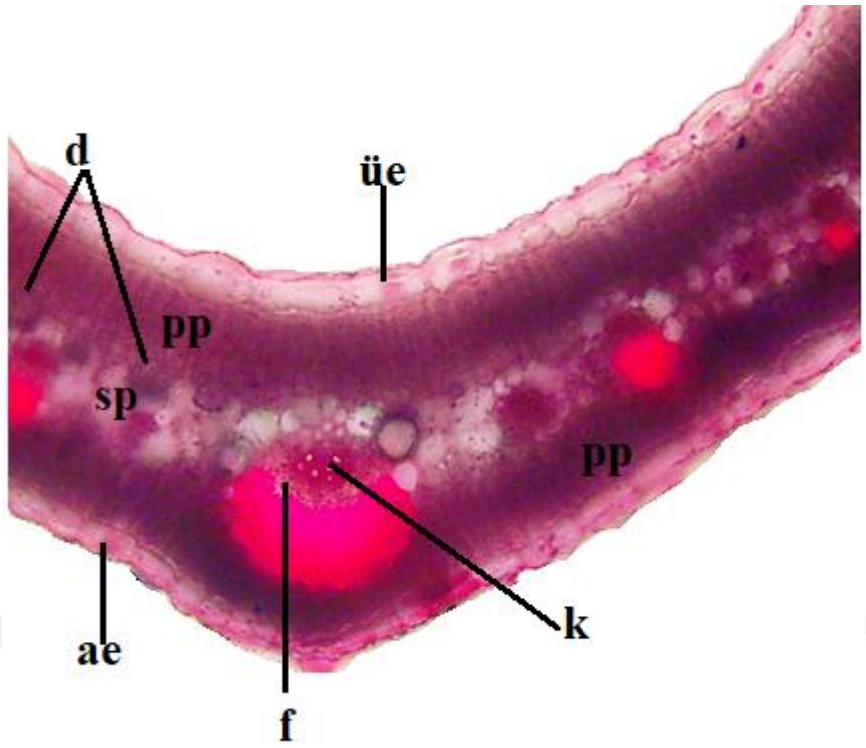
Yaprak enine kesitinde alt ve üst epidermis boyları enlerine göre küçük ölçülerde, düzenli, tek sıralı hücrelerden oluşmaktadır. Yaprağın her iki yüzeyinde de epidermis hücreleri belirgin bir kutikula tabakası ile kaplıdır. Bu tabaka yer yer dalgalı şekilde görülmektadir. Türün yaprağı, alt epidermis yüzeyinde daha az görülmekle beraber her iki yüzeyinde de stomalar yer alacak şekilde yerleşmiş amfistomatik yaprak tipindedir. Stomalar epidermis hücreleri ile aynı seviyede olup mezomorf tiptedir. Mezofil tabakasında palizat-sünger parankiması ayrımı belirgindir ve yapraklar tek yüzlü olup unifasiyal yaprak tipindedir. Türün mezofil tabakasının kalınlığı 125-205µ arasında değişmektedir. Yaprağın her iki yüzünde bulunan palizat

parankima hücreleri 2-3 sıralı şekilde yer almaktadırlar. Mezofilde sünger tabakasını oluşturan parankima hücreleri dar bir alanı işgal etmektedir. Kolleteral iletim demetlerinde özellikle yaprak ekseninin merkezi ve yakınında bulunanların floem hücreleri üzerinde oldukça geniş yer kaplayan sklerankima kümeleri göze çarpmaktadır. Yaprak ekseni boyunca uzanan iletim demetlerinin etrafında parankimatik hücrelerden oluşan demet kını görülmektedir. Ayrıca yaprak ekseni boyunca değişik aralıklar ile sıralanmış druz kristallerine rastlanmaktadır (Şekil. **4.2.2.3.1- 2; Tablo 4.2.1)**



Şekil 4.2.2.3.1. *Dianthus tripunctatus* yaprak enine kesiti (**x 10**)

üe: Üst epidermis	**du:** Druz kristali	**ae:** Alt epidermis
pp: Palizat parankiması	**k:** Ksilem	**s:** Sklerankima
sp: Sünger parankiması	**f:** Floem	**ku:** Kutikula



Şekil 4.2.2.3.2. *Dianthus tripunctatus* yaprak enine kesiti (**x 10**)

üe: Üst epidermis **d:**Druz kristali **ae:** Alt epidermis

pp: Palizat parankiması **k:** Ksilem

sp: Sünger parankiması **f:** Floem

Tablo 4.2.1. *D. anatolicus* ve *D. tripunctatus* türlerinin anatomik ölçüm değerleri (**µ**)

		Dianthus anatolicus			
		En		**Boy**	
		Min.-Mak. (µ)	**Ort. (µ)**	**Min.-Mak. (µ)**	**Ort. (µ)**
Kök	Pepidermis hücresi	11,42– 28,55	20,550	15,24 –17,10-	16,15
	Korteks alanı	405,0 – 472,5	438,75	-	-
	Ksilem bölgesi	Ölçülemedi	-	-	
	Floem bölgesi	1,350 – 81,00	38,470	-	-
	Ksilem hücre çap	405,0 – 472,5	438,75	-	-
Gövde	Kutikula	2,850 – 5,700	4,4700	-	-
	Epidermis hücresi	5,700 – 14,25	8,9500	17,10 – 34,20	25,24
	Korteks çap	25,65 – 34,20	29,450	-	-
	Endodermis hücresi	5,700 – 14,25	8,9000	14,25 – 19,95	18,24
	Sklerankima dokusu	85,50 – 99,75	94,050	-	-
	Floem	19,95 – 31,35	27,070	-	-
	Ksilem çap	5,700 – 14,25	2,8500	-	-
	Öz hücresi çap	8,000 –76.00	44,000		
Yaprak	Üst kutikula	3,600 – 18,40	10,650	-	-
	Alt kutikula	2,850 – 14,25	9,0200	-	-
	Üst epidermis				
	Alt epidermis	11,40 – 17,10	13,770	14,25 – 39,90	24,22
	Mezofil Bölgesi	133,95 –171,0	153,90	-	-
	Palizat parankima alanı	22,80 – 57,00	39,900	-	-
	Sünger parankima alanı	22,84 – 108,4	65,660	-	-

Min: En düşük değer **Mak.:** En yüksek değer **(µ) : Mikron**

Tablo 4.2.1.' in devamı

		Dianthus tripunctatus			
		En		**Boy**	
		Min.-Mak. (µ)	**Ort. (µ)**	**Min.-Mak. (µ)**	**Ort. (µ)**
Kök	Pepidermis hücresi	17,10 – 31,35	22,80	-	-
	Korteks alanı	22,80 – 85,50	48,45	-	-
	Ksilem bölgesi	28,50 – 45,60	37,76	-	
	Floem bölgesi	0,280 – 11,40	4,700	-	-
	Ksilem hücre çap	22,80 – 85,50	48,45	-	-
Gövde	Kutikula	8,550 – 11,40	10,33	-	-
	Epidermis hücresi	5,700 – 14,25	8,190	22,80 – 34,20	27,07
	Korteks çap	19,95 – 31,35	26,60	-	-
	Endodermis hücresi	2,850 – 8,550	4,880	5,700 – 14,25	8,140
	Sklerankima dokusu	114,0 – 156,7	133,0	-	-
	Floem	8,550 – 31,35	22,08	-	-
	Ksilem çap	2,850 – 32,15	13,30	-	-
	Öz hücresi çap	5,140 – 68,00	37,20		
Yaprak	Üst kutikula	0,270 – 2,150	1,110	-	-
	Alt kutikula	0,870 – 2,850	1,680	-	-
	Üst epidermis				
	Alt epidermis	28,55 – 57,10	41,23	22,84 – 39,97	26,64
	Mezofil Bölgesi	125,6 – 205,2	171,5	-	-
	Palizat parankima alanı	62,81– 85,65	69,47	-	-
	Sünger parankima alanı	45,68 – 62,81	53,83	-	-

Min: En düşük değer **Mak.:** En yüksek değer **(µ):** Mikron

4.3.1. PALİNOLOJİK BULGULAR

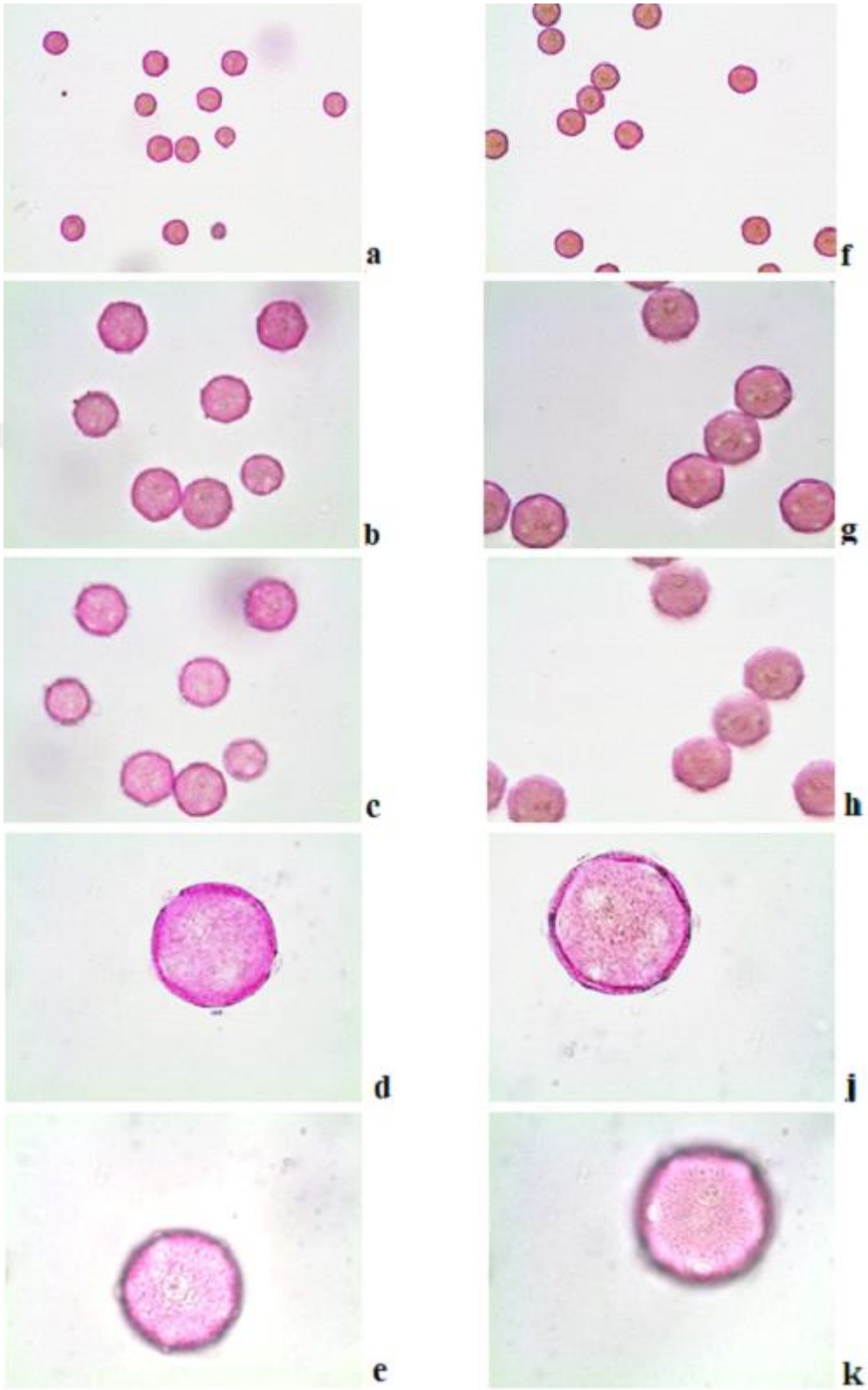
Polenler her iki türde de tektat, yüzey ornemantasyonu mikroekinat (spinüloz)-punktat, polen şekli sferoidaldir. Polen çapı, por çapı ve porlararası uzaklık, *D. anatolicus*'ta daha fazla değere sahiptir. Por sayısı ve ekzin kalınlığı, her iki türde de birbirine yakın değerlerdedir (Tablo 4.3.1; Şekil 4.3.1).

Tablo 4.3.1. *Dianthus anatolicus* ve *Dianthus tripunctatus* Türlerinin Polen Özellikleri.

POLEN	***Dianthus anatolicus*** **Min.- Mak.** **Ort. (µ)**	***Dianthus tripunctatus*** **Min.- Mak.** **Ort. (µ)**
Polen çapı Min. – Mak. (Ort.)	31,24 – 41,18 (36,71)	30,.08 – 44,02 (35,5)
Por çapı Min. – Mak. (Ort.)	7,41 – 11,40 (8.77)	5,12 – 8,55 (6,61)
Porlar arası uzaklık Min. – Mak. (Ort.)	17,04 – 24,14 (19,99)	11,40 – 16,53 (13,68)
Ekzin kalınlığı Min. – Mak. (Ort.)	1,14 – 2,28 (1.93)	1,14 – 2,85 (1,99)
Por sayısı Min. – Mak.	15-25	17-24
Polen şekli	Sferoidal	Sferoidal
Polen yapısı	Tektat	Tektat
Ornemantasyon (skülptür)	Mikroekinat (spinüloz)-punktat	Mikroekinat (spinüloz)-punktat

Min: En düşük değer **Mak.:** En yüksek değer **Ort.:** Ortalama değer **(µ):** Mikron

D. anatolicus *D. tripunctatus*



Şekil 4.3.1. *Dianthus anatolius* (a, b, c, d, e) ve *D. tripunctatus* (f, g, h, j, k) polen mikrofotoğrafları (I.M.). (Büyütme oranları: a, f: x20; b, c, g, h: x40; d, e, j, k: x100).

4.3. TARTIŞMA

Türkiye, üç önemli fitocoğrafik alanların etkisinde bulunmasından dolayı zengin bir floraya sahiptir. Bu zengin floranın takson sayısı en yüksek olan familyalarından birisi Caryophyllaceae (Karanfilgiller) familyasıdır. Bu familyanın tür sayısı bakımından en zengin cinslerinden birisi *Dianthus* cinsidir. Bu çalışmada, araştırma materyalini oluşturan *Dianthus* cinsinin, *D. anatolicus* ve *D. tripunctatus* türleri morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca daha önce yapılan literatürdeki familyaya ait çalışmalar ile karşılaştırmalar yapılmıştır [12, 23, 59, 60].

Çalıştığımız *Dianthus* türleri üzerinde daha yapılan bir anatomik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürde *Dianthus* cinsine ait anatomik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çalışmamızda elde ettiğimiz anatomik bulgularımız *Dianthus* türleri üzerinde yapılan bu çalışmalar ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Çalıştığımız türlerin birbirleriyle morfolojik bakımdan karşılaştırdığımızda, *D. anatolicus'*un 4-30 cm boyunda, 4-7 düğümlü. orta gövde yapraklarının 12-24 × 0,7-1,3 mm, Çiçekdurumu sıkı rasem, çiçekler dal ucunda tek veya bazen 2-3'lü, pediseller 2-30 mm, Kaliks pulları 4-6 adet; pulların, 4-7 × 1,2-3 mm ölçülerde, Kaliks silindirik-mızraksı, 7,5-16,5 × 2,4-3,4 mm, uca doğru belirgin 25-35 damarlı Petal 9-19 mm boyunda; aya şeritsi-dikdörtgensi veya dikdörtgensi-kamamsı, 3-7 × 1,5-4 mm, 3/4'ü kaliksin dışında, beneksiz, tüysüz, beyaz veya nadiren pembe, uçta düz veya düzensiz oymalı; meyvesinin kalikse ±eşit veya açıkça dışarı çıkmış olduğu görülür. *D. tripunctatus'un ise;* 20-65 cm boyunda, 7-11 düğümlü, gövde yaprakları şeritsi, 15-60 × 1-2 mm, çiçekdurumu çok gevşek rasem, çiçekler dal ucunda tek, pediseller 20-50 mm, kaliks pulları 4 adet; 11-16 × 3-4,5 mm, Kaliks belirgin siğilcikli, mızraksı, 17-22 × 4-6 mm, belirgin 35-40 damarlı, Petal 24-26 mm uzunluğunda; aya dikdörtgensi-kamamsı, 7-8 × 4,8-5,2 mm, belirgin benekli, sakallı, üst pembe ve tabana doğru sarımsı, alt yeşilimsi, uçta 7-10 dişli, meyve kaliksten kısa olması ile önemli farklar içerdiği görülür.

İncelediğimiz örnekler ile yapılan çalışmalarda elde edilen veriler

karşılaştırıldığında; *D. anatolicus*'un çiçek sapının daha kısa olması dışında bir farka rastlanmamıştır. *Dianthus tripunctatus* türünün çalıştığımız örneklerinin bitki boyu 65 cm'ye kadar çıkarak daha uzun, düğüm sayısının 11'e kadar, çiçek sapının ve kaliks pullarının daha uzun olmasıyla daha uzun oldukları tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Caryophyllaceae familyasında yer alan *Dianthus* cinsinin bu iki taksonuna ait örneklerin kök gövde ve yaprak anatomileri ayrıntılı olarak ışık mikroskobunda incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Ayrıca anatomik karşılaştırmalar familyanın diğer üyeleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalı bu araştırma sonucunda iki taksona ait ele alınan özelliklerde benzerlik ve farklılıkların ortaya konması ve böylece taksonların sistematik açıdan değerlendirilmeye katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Literatürde bu cinse ait anatomik çalışmalar çok sınırlıdır. Literatür taramalarında araştırdığımız taksonlar ile ilgili herhangi bir anatomik çalışmaya rastlanmamıştır. Chalk and Metcalfe [61] *Dianthus* cinsi ile ilgili ilk anatomik bilgileri literatüre kazandırmışlardır

İki taksona ait kök anatomik yapısını değerlendirdiğimizde çok yıllık olan *D. anatolicus* taksonuna ait koruyucu dokusunun ve ksilem dokusunun tek yıllık olan *D. tripanctatus*'un koruyucu dokusuna ve ksilemine göre daha gelişmiş olduğu gözlenmiştir. Çok yıllık bir bitki için gelişmiş peridermisin ve ksilemin oluşu beklenen bir sonuçtur. Benzer sonuçlar *Dianthus vanensis* kök anatomisinde tespit edilmiştir. Bu araştırıcılar taksonun kökünün çok yıllık özellikler gösterdiğini belirterek peridermis varlığının baskınlığını vurgulamışlardır [60]. Benzer olarak çok yıllık taksonda kambiyum hücreleri az da olsa seçilebilmektedir.

Her iki taksonun kök kesitleri karşılaştırıldığında tek yıllık taksonda kökde öz bölgesinin bulunuşu dikkat çekicidir. Çok yıllık D. anatolicus kök kesitinde ise kök anatomisi için normal olan, iletim doku elemanlarının kök merkezini kaplamış şekilde görünmektedir.

Birçok araştırıcı Caryophyllaceae familyasının birçok üyesinde kök korteksinde kristal özelliğin varlığından söz etmişlerdir [61, 62, 63]. Bizde benzer şekilde çalışmamızda incelediğimiz taksonlardan *D. anatolicus'*un kök ksilem dokusunda çok sayıda druz kristallerini tespit ettik. Buna karşılık tek yıllık *D.*

tripanctatus' un kök kesitinde daha az sayıda ve seyrek şekilde öz bölgesinde druz kristallerine gözleyebildik (Şekil 4.14, 4,15).

Gövde anatomisinde iki taksona ait genel anatomik yapılar birbirine benzerdir. Kesitler genel görünüşleri ile karşılaştırıldığında tek yıllık örneğe ait kesitin köşelerde skleranchima hücrelerinin daha yoğun oluşundan kaynaklanan kareye yakın şekle sahip olması ile incelenen çok yıllık örnekten ayrılmaktadır. Gövdede *D. anatolicus*'un kutikula tabakası biraz daha incedir. Her iki taksonun kutikulası bazı yerlerde ince girinti çıkıntılıdır. Karakteristik Her iki taksonda iletim dokusunu saran skleranchimatik tabakasının hücrelerinin çeperleri merkezi silindire doğru giderek incelirken, hücre lümenleri ise genişlemektedir. Literatürde Caryophyllaceae familyasının özelliği olarak belirtilen bu özellik bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir [61]. Taksonların gövde endodermisin de yer alan druz kristalleri çok yıllık *D. anatolicus* da daha fazla sayıda, büyük ve belirgindir. Taksonlara ait kesitlerde korteks ve skleranchima tabakalrının kalınlıkları farklılık göstermektedir. Farklı Caryophylaceae familya üyeleri ile yapılan bir çalışmada skleranchima ve klorankima dokusunun kalınlığı kullanılarak taksonların ayırımı yapılmıştır [10]. Öz bölgesi her iki taksonda da geniş bir alanı kaplar iken *D. trupunctatus'*ta bu alan daha geniştir.

Yaprak anatomisinde iki taksona ait anatomik yapılar genellikle birbirine benzer olmakla beraber bazı anatomik farklılıklara sahiptir. Her iki takson literatürde belirtilen Caryophyllaceae familyası yaprak anatomik yapısı ile uyumludur [60, 61]. Yaprak kesitlerinin en dış yüzeyinde kutikula tabakası ve altında tek sıralı epidermis hücreleri ölçüleri farklı olmakla birlikte benzerlik göstermektedir. Mezofil tabakası her iki taksonda kalınlıkları az çok benzer olan palizat ve sünger parankima hücrelerinden oluşmaktadır D. tripunctatus'ta yaprak ekseni boyunca uzanan iletim demetlerinin etrafında belirgin parankimatik hücrelerinden oluşan demet kını görülmektedir. Diğer taksonda bu yapılar belirgin değildir. Taksonların yaprakları her iki yüzeyde stomalar taşıyan amfistomatik tip olup, bu stomalar epidermis hücre seviyelerinde mesomorf tipte stomalar şeklindedir. Ayrıca yaprak eksenleri boyunca değişik D. anatolicusta daha seyrek olmakla birlikte druz kristallerine rastlanmaktadır.

Perveen [64] yaptığı palinolojik çalışmada, *D. anatolicus* türünün polen çapını, 34.5-40.10 (ort. 36.50 ±0.18) µ, por çapını 3.10-6.75 (5.87 ±0.18) µ, ekzin kalınlığını 2.50-3.00 (2.60±0.04) µ, tektum yapısını spiniloz-punktat olarak ifade etmiştir.

Yaptığımız polen incelenmesinde, polen çapı 31,24 – 41,18 (ort. 36,71) µ, por çapını 7,41 – 11,40 (Ort. 8. 77) µ, ekzin kalınlığını 1,14 – 2,28 (1.93) µ, tektum yapısını mikroekinat (sipinüloz)-punktat olarak tespit edilmiş olup, her iki incelemede de polen çapları çok benzer, por çapının incelememizde daha geniş, ekzin kalınlığının daha dar, yüzey yapısının ise aynı olduğu görülmüştür. Bazı sayısal farkların oluşmasının özellikle kullanılan yöntemlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Perveen [64], Vural [17] ve Sahreen ve ark. [65]'nın Dianthus türlerinin polen karekterinin çok porlu, tektat, mikroekinat (sipinüloz)-punktat olması ile incelediğimiz türlerle aynı özellikte olduğu görülmektedir. Yıldız [40] Caryophyllaceae türlerini incelediği çalışmasında *Dianthus* türlerinin polen tipi ile çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre polenlerin *Dianthus* tip olduğu görülmüştür.

Mete [59]'nin yaptığı palinoljik çalışmada *Dianthus anatolicus* türünün polenleri Wodehouse ve Erdtman yöntemine göre incelemiştir [56, 59, 66]. Mete [59]'nin çalışmasıyla elde ettiğimiz veriler karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma Wodehouse yöntemine göre elde edilen verilerle yapılmıştır. Mete [59]'nin yaptığı çalışmada polen çapı 36.3-39.5 (37.6) µ, incelememizde polen çapı 31.24 – 41.18 (36,71) µ; por çapı 3.9-4.6 (4.3) µ arasında, çalışmamızda 7.41-11.40 (8.77) µ; porlar arası uzaklık 7.4-11.2 (9.1) µ, çalışmamızda 17.04 – 24.14 (19.99) µ; ekzin kalınlığı 1.6 µ arasında, çalışmamızda 1.93 µ; por sayısı 22 ± 3, çalışmamızda 15-25 aralığında ölçülmüştür.

Verilere bakıldığında polen çapının ve por sayısının her iki çalışmada da birbirlerine çok yakın olduğu, por çapının ve porlar arası uzaklığının incelememizde daha fazla olduğu, ekzin kalınlığının çalışmamızdaki polenlerde daha geniş olduğu, polen şekli, polen yapısı ve yüzey ornemantasyonları bakımından çalıştığımız polenlerle aynı oldukları tespit edilmiştir. Bu verilere göre, her iki incelemenin örneklerinin az da olsa farklılıkların olduğu görülmüştür.

Mete [59]'nin yaptığı palinoljik çalışmada *Dianthus tripunctatus* türünün polenleri Wodehouse [56]ve Erdtman [66] yöntemine göre incelemiştir. Mete [59]'nin çalışmasıyla elde ettiğimiz veriler karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma Wodehouse yöntemine göre elde edilen verilerle yapılmıştır. Mete [59]'nin yaptığı çalışmada polen çapı 43.6-46 (45.1) µ, incelememizde polen çapı 30.08 – 44.02 (35.5) µ; por çapı 6.8-7.9 (7.4) µ arasında, çalışmamızda 5,12 – 8.55 (6,61) µ; porlar arası uzaklık 11.5-14.4

(13.3) µ, çalışmamızda 11.40 – 16,53 (13.68) µ; ekzin kalınlığı 1.9 µ, çalışmamızda 1,99 µ; por sayısı 16±3, çalışmamızda 17-24 aralığında sayılmıştır.

Bu verilere bakıldığında polen çapının ve por çapını incelediğimiz polenlerde daha dar, porlar arası uzaklığının az da olsa daha daha uzak olduğu, ekzin kalınlığının çalışmamızdaki polenlerle benzer değerlerde olduğu, por sayının benzer sayılarda olduğu saptanmıştır. Polen şekli, polen yapısı ve yüzey ornemantasyonları bakımından çalıştığımız polenlerle ayını oldukları tespit edilmiştir. Bu verilere göre, Mete [59]'nin örnekleri arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Türkiye Florasında tür sayısı bakımından en zengin Familyalardan olan Caryophyllaceae ait *Dianthus* cinsinin iki farklı türü morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri yönünden karşılaştırmalı olarak ele alınmış ve incelenmiştir.

Türkiye'de en fazla çeşitlilik göstermesi, ayrıca tıbbi veya süs bitkisi olarak kullanımı açısından da önemli olan *Dianthus'un* iki farklı türü üzerinde yaptığımız çalışma ile taksonlara ait yeni veriler elde edilmiştir. Daha önce sınırlı morfolojik ve palinolojik çalışmalar rastlansa da anatomik çalışmalardan elde edilen bulgular ilk kez verilmiştir.

Morfolojik açıdan değerlendirildiğinde incelenen *Dianthus* türlerinin en önemli morfolojik farkların çiçek durumu ve çiçek özellikleri olduğu görülmüştür.

Anatomik incelemelerde, tek yıllık ve çok yıllık olan iki takson karşılaştırıldığında belirgin anatomik farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Her iki taksonda gövde kesitinin genel şekli, druz kristallerinin bulunup bulunmaması, bulunduğu dokular ve bulunma sıklığı, kökde öz bölgesinin buunup bulunmaması ve gövdede ksilem dokusunun gelişmişliği, yaprak iletim demetlerinin sıklığı ve yaprak kınının belirginliği bu taksonlar için önemli ayırt edici anatomik karakterler olarak tespit edilmiştir.

Polenlerin *Dianthus* tip, polen yüzey ve ekzin özelliklerinin daha önce incelenen neredeyse bütün *Dianthus* türlerinde olduğu gibi, çok benzer özelliklere sahip olduğu görülmüştür.

Yaptığımız çalışmada elde edilen veriler, *Dianthus* türlerinin sistematik dumunun açıklaya kavuşturulması için kullanılabilir.

Bunun yanında, doğal alanlarda yetişen *Dianthus* türlerinin genellikle meyilli taşlık kayalık alanlarda yetişmesi sebebiyle, çevre koruma bakımından erozyonu önleyebilme ve tasarım bitkisi olarak kullanabileceği görülmektedir.

Bu çalışma ile elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda taksonlara ait karşılaştırmalı değerlendirmelerin bitki sistematiği ve ilgili diğer alanlardaki çalışmalara katkılar sağlayacağını düşüncesindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Bittrich, V. Caryophyllaceae Juss. In: Kubitzki, K., Rohwer, J.G. and Bittrich, V. (Eds.) The families and genera of vascular plants, Flowering plants, Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families, vol. 2. Springer, Berlin, 1993, pp. 206–236.
2. Davis, P.H., Mill, R., Tan, K., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh: Edinburgh University Press, 1988, Vol. 10 (Suppl. I), 71–72.
3. Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey II. Turkish Journal of Botany. 1999, 23, 151-169.
4. Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV. Turkish Journal of Botany. 2009, 33, 191-226.
5. Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. Turkish Journal of Botany. 2011, 35, 589-624.
6. Güner, A. *Dianthus* L. In: A. Güner, N. Özhatay, T. Ekim and K. H. C. Başer (eds), Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh. 2000, Vol. 11 (suppl. 2): 48 – 49.
7. Özhatay, N. and Kültür, Ş. Check–list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III. Turk. J. Bot. 2006, 30: 281 – 316.
8. Pax, F. and Hoffmann, K. Caryophyllaceae, In: Engler A and Prantl K (eds.) Die Natürlichen Pflanzen Familen, Second Edition, Germany: Engelmann Leipzig, 1934, 275-364.
9. Rabeler, R. K., Bittrich, V. Suprageneric nomenclature in the Caryophyllaceae. Taxon. 1993, 42, 857–863.
10. Fior, S., Karis, P.O., Casazza, G., Minuto, L. and Sala, F., Molecular phylogeny of The Caryophyllaceae (Caryophyllales) inferred from chloroplast matK and nuclear DNA its sequences, American Journal of Botany. 2006, No 3, 93, 399-411 pp.
11. Dequan, L, Turland, N. J. Caryophyllaceae. Flora of China, Science Press Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis: Ed. Jussieu AL. 2001, 6, 102-107.
12. Reeve, H. *Dianthus* L. Editör: Davis, P. H. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh: Edinburgh University Press. 1967), 2, 99–131.
13. Hamzaoğlu, E. and Koç, M. Bazı *Dianthus* (Caryophyllaceae) taksonlarının Türkiye'deki varlığı üzerine bir araştırma (A research on the presence of some Dianthus (Caryophyllaceae) taxa in Turkey). GÜFBED/GUSTIJ. 2019, 9(4): 620–627. DOI: 10.17714/gumusfenbil.513206.
14. Gemici, Y. and Leblebici, E. Seven new species for the Flora of Turkey. Candollea 1995, 50: 41 – 50.
15. Aytaç, Z., Duman, H. Six new taxa (Caryophyllaceae) from Turkey. Ann. Bot. Fenn. 2004, 41: 213 – 223.
16. Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal B. Check–list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey VII., J. Fac. Pharm. Istanbul. 2015, 45(1) pp.61-86
17. Vural, C. A new species of *Dianthus* (Caryophyllaceae) from Mount Erciyes, central Anatolia, Turkey. Botanical Journal of the Linnean Society. 2008. 158, 55–61.
18. Yılmaz, O., Kaynak, G., Daşkın, R., Meriçlioğlu, A. Dianthus goekayi (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. Annales Botanici Fennici 2011, 48: 74–78.
19. İlçim, A., Behçet, L., Mükemre, M. *Dianthus vanensis* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. Turk. J. Bot. 2013, 37: 219 – 224.

20. Hamzaoğlu, E. *Dianthus dumanii*: A new species from the Central Anatolian gypsumbearing steppes. Türler ve Habitatlar 2020, 1 (1): 21 – 30.
21. Hamzaoğlu, E, Koç, M. *Dianthus burdurensis* (Caryophyllaceae), a new species from Southwestern Turkey. Phytotaxa. 2015, 233: 196 – 200.
22. Hamzaoğlu, E., Koç, M. New *Dianthus* (Caryophyllaceae) records for the Flora of Turkey. KSU J. Agric. Nat. 2018, 22: 381 – 388.
23. Hamzaoğlu, E. Koç, M. Aksoy, A. A new pricking Carnation (Caryophyllaceae) grows on tuff from Turkey: *Dianthus aculeatus* sp. nov. Biol. Divers. Conservation 2014, 7: 159 – 162.
24. Hamzaoğlu, E., Aksoy, A., Koç, M, Soydam Aydın, S., Büyük, İ. Türkiye *Dianthus* (Caryophyllaceae) Cinsinin Revizyonu, Tübitak projesi, Ankara.2015.
25. Hamzaoğlu, E. and Koç, M. *Dianthus burdurensis* (Caryophyllaceae), a new species from South–western Turkey. Phytotaxa. 2015, 233 (2): 196–200.
26. Hamzaoğlu, E, Koç, M., Aksoy, A. *Dianthus aticii*, a new species from Turkey (Caryophyllaceae). Phytokeys. 2015, 48: 21 – 28.
27. Hamzaoğlu, E., Koç, M. and Büyük, İ. *Dianthus ucarii* (Caryophyllaceae): a new species from the northwest of Turkey. Turkish Journal of Botany. 2017, 41 (5): 486–492.
28. Deniz, İ. G., Aykurt, C., Genç, İ. and Aksoy, A. A new species of *Dianthus* (Caryophyllaceae) from Antalya, South Anatolia, Turkey. Phytokeys 2016, 63: 1 – 12.
29. Oskay, D. *Dianthus somanus* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. Phytotaxa 2018, 347: 263 –271.
30. Mabberley, D. J. The plant book: a portable dictionary of the higher plants. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 2002.
31. Kazaz, S. Farklı Dikim Sistemleri ve Sıklıklarının Yaz Karanfil Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın. 2006, 19 s.
32. Ingwerson, W. The *Dianthus*. London, 1949, Collins.
33. McGeorge, P., K. Hammett. Carnations and Pinks. Auckland: David Bateman Ltd. 2002. ISBN: 9781552975534.
34. Baytop, T. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975–420–021– 1.İstanbul, 1999, 480s.
35. Hikino, H., Ohsawa, T., Kiso, Y., Oshima, Y., Analgesic and Anthihepatotoxic Actions of Dianosides, Triterpenoid Saponins of *Dianthus* superbus var. *longicalycinus* Herbs. Planta Medica. 1984, 51: 353-355.
36. Shahidi, B. Antibacterial screening of plants used in İranian folkloric medicine, Fitoterapia. 200,75: 231-235.
37. Gürhan, G., Ezer, N. Halk Arasında Hemoroit Tedavisinde Kullanılan Bitkiler. I. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi. 2004, 24:(1), 37–55.
38. Carolus Linnæus, Species Plantarum, ed. 1 Laurentius Salvius, 1753.
39. Kızılpınar, İ., Özüdoğru, B., Özmen, E., Erik, S., Doğan, C. Morphological, Palynological and Ecological Features of *Dianthus engleri* Hausskn. and Bornm.– Hacettepe J. Biol. and Chem., 2010, 38 (2) 139–147.
40. Yıldız, K. Pollen morphology of Caryophyllaceae species from Turkey. Pak. J. Bot., 2001, 33(4), 329–334.
41. Ersöz, M. *Dianthus erinaceus* Boiss. var. *erinaceus*'un biyosistematiği ve ekoojisi üzerine araştırmalar / Investigation on biosystematic and ecology of *Dianthus erinaceus* boiss. var. *erinaceus*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir, 2006, 56 s. (Yüksek Lisan tezi).

42. Hazar, D. Antalya Florasında Bulunan İki Dianthus Türünün (*D. calocephalus* Boiss. ve *D. orientalis* Adams.) Kültüre Alınması ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya. 2006. (Doktora Tezi,).
43. Bacchetta G. Salvatore B., Mauro C. and Gian P. Giusso del G. Taxonomic revision of the *Dianthus sylvestris* group (Caryophyllaceae) in centralsouthern Italy, Sicily and Sardinia. Nordic Journal of Botany. 2010, 28: 137-173.
44. Bağçıvan, G. Bursa ve Çevresinde Yayılışı Olan Dianthus L. Taksonları Üzerinde Sistematik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa. 2014.
45. Brullo, S., Brullo, C., Colombo, P., Galdo, G. G., Ilardi, V., Perrone, R. *Dianthus borbonicus* (Caryophyllaceae), A New Species From Sicily, Phytotaxa, 2015. 233 (1): 049–060.
46. Mačukanović-Jocić, M. P., Jarić, S. V., Mladenović, M. A. Palynomorphological Study of Dianthus petraeus Waldst. Et Kit. (Caryophyllaceae)- Arch. Biol. Sci., Belgrade. 2015, 67(3), 973-980.
47. Deniz, İ.G., Aykurt, C., Genç, İ., Aksoy, A. A new species of Dianthus (Caryophyllaceae) from Antalya, South Anatolia, Turkey. Phytokeys, 2016, 63: 1–12. https://doi.org/10.3897/phytokeys.63.8033
48. Şahin, E. Bazı Türkiye *Dianthus* (Caryophyllaceae) Taksonları Üzerine Karyolojik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yozgat. 2015.
49. Yıldız, B., Aktoklu, E. Bitki Sistematiği. Palme yayıncılık, Ankara, 2010, s. 220–223.
50. Güner, A. (ed.) Resimli Türkiye, Florası (Illustrated Flora of Turkey). Cilt 1, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul. 2014.
51. Simpson, G. M. Plant Systematics, Bitki Sistematiği. İkinci basımdan, Çeviri Editörü: Zeki Aytaç, Nobel Akademik yayıncılık, Ankara. 2012, s.305.
52. Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT. (Eds) Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanic Garden and Flora Researh Society Publishing. 2012, 1–1290.
53. Sevindik, E., Türkiye'de yetişen *Silene* L. cinsinin Auriculatae ve *Brachypodeae* seksiyonlarına ait türlerin ITS nrDNA dizilerine dayalı filogenetik ilişkileri, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2011, 85 s.
54. Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K. Flora of Turkey and The East Aegen Islands, Vol: 7, Edinburgh, Edinburgh, University Press, Edinburgh. 1982.
55. Bozdağ, B., Kocabaş, O., Akyol, Y., Özdemir, C. Bitki Anatomisi Çalışmalarında El Kesitleri İçin Yeni Boyama Yöntemi, Marmara Pharmaceutical Botany, 2016, 20: 2, 184–190.
56. Wodehouse, R. P. Pollen grains. Their structure, identification and significance in Science and Medicine. Mc. Graw–Hill, New York, 1935, 574s.
57. Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S., Thomas, A. Glossary of pollen and spore terminology. Rev Palaeobot Palyno., 2007, 143: 1–81.
58. Moore, P. D., Webb, J. A., Collinson, M.E. An illustrated guide to pollen analysis. Blackwell Scientific Publications, London. 1997.
59. Mete, D., Hamzaoğlu, E., Münevver Pınar, N. Pollen morphology applied to species delimitation of Turkish Dianthus L. (Caryophyllaceae), Palynology. 2021, 45:4, 599–625. DOI: 10.1080/01916122.2021.1879304.
60. Karaismailoğlu M.C., Er ez M.E., Pınar S.M., Fidan M., Eroğlu H., Morphological, anatomical, palynological and ecological data on the local

endemic *Dianthus vanensis* (Caryophyllaceae) from Turkey. Phytotaxa. 2019, 394 (1): 071–0783.
61. Metcalfe, C.R. and Chalk, L. Anatomy of the Dicotyledons. Vol. 1, Clarendon Press, Oxford, 1950, 243-245.
62. Ahıskalı M., Özerkan M., Kaynak G., Yılmaz Ö., Endemik *Dianthus goekayi* (Caryophyllaceae) Türünün Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Eskişehir Technical University Journal Of C-Life Sciences and Biotechnology. 2020, 9(1), 56-63.
63. Sadeq Sabeeh Al- Taie, AllaNaseir Hussein and Sahar A. A. Malik Al-Saadi Anatomical Study Of Some Specıes Of Caryophyllaceae In Iraq Sadeq Sabeeh Al-Biochem. Cell. Arch. 2018, Vol. 18, No. 2, pp. 2173-2179.
64. Perveen, A., Qaiser, M. Pollen flora of Pakistan–LI–Caryophyllaceae. Pakistan Journal of Botany. 2006, 38(4): 901.
65. Sahreen S, Khan M.A., Meo, A.A, Jabeen, A. Studies on the pollen morphology of the genus *Dianthus* (Caryophyllaceae) from Pakistan. Biodicon. 2008, 1(1):89–98.
66. Erdtman G. Handbook of palynology: an introduction to the study of pollen grains and spores. Copenhagen: Munksgaard, 1969.