

Endemik *Gypsophila olympica* Boiss. (Caryophyllaceae) Türünün Morfolojik, Anatomik, Palinolojik ve Karyolojik Özellikleri

Ceren Aktürk^{1,2}, Özer Yılmaz^{*2}

¹Biruni Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik A.B.D., İstanbul, Türkiye

²Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bursa, Türkiye

*Sorumlu yazar / Correspondence: ozyilmazer@yahoo.com

Geliş/Received: 24.07.2020 • Kabul/Accepted: 18.11.2020 • Yayın/Published Online: 29.04.2021

Öz: Bu çalışmada Uludağ'da (Bursa) yayılış gösteren endemik *Gypsophila olympica* Boiss. türünün morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özellikleri belirlenmiştir. Capituliformes seksiyonunda yer alan *Gypsophila olympica* odunlaşmış kök ve gövdeye sahip çok yıllık bir türdür. Çok sayıda dallanmamış çiçekli gövdelere sahiptir. Çiçek durumu kapitattır. Gövdede korteks çok kalın hücre duvarına sahip 9-12 sıralı sklerenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Yapraklar isolateraldir ve mezofil tabakasında yoğun olarak druz kristalleri bulunur. Tohumlar reniform olup yüzeyinde akut tüberküller vardır. Polenler poliporat, prolate-sferoid, ornemantasyonu skabrate-mikroperforattır. Bu çalışmayla ilk kez türün kromozom sayısı $2n=32$ olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Anatomi, Capituliformes, Caryophyllaceae, *Gypsophila* L., Kromozom, Morfoloji, Polen

Morphological, Anatomical, Palynological and Karyological Properties of Endemic *Gypsophila olympica* Boiss. (Caryophyllaceae)

Abstract: In this study, morphological, anatomical, palynological and karyological characteristics of the endemic *Gypsophila olympica* Boiss. species which is spreading in Uludağ (Bursa) were determined. *Gypsophila olympica* that resides under Capituliformes section is a perennial root-stock plant. It has multiple unbranched flowering stems. The inflorescence is capitata. Cortex layer of the stem is composed of 9-12 rowed sclerenchymatous cells that have very thick cell walls. Leaf mesophyll is isolateral and carries druse crystals densely. Seeds are reniform and surface has acute tubercles. The pollen grains are polyporate, prolate-spheroidal, ornemantation is scabrate-microperforate. For the first time with this study, chromosome number of *Gypsophila olympica* is identified as $2n=32$.

Key words: Anatomy, Capituliformes, Caryophyllaceae, Chromosome, *Gypsophila* L., Morphology, Pollen

GİRİŞ

Caryophyllaceae ailesi içinde yer alan *Gypsophila* L. (çöven) cinsi yaklaşık 150 kadar taksona sahiptir (Mabberley, 2008; Bittrich, 1993; Armağan, 2016). *Gypsophila* Türkiye'de Caryophyllaceae ailesi içinde yer alan üçüncü büyük cinsidir (Korkmaz ve Doğan, 2015). Dünyadaki taksonların neredeyse yarısı Türkiye, İran ve Kafkasya'da yayılış göstermekte olup, bu durum cinsin gen merkezinin İran-Turan fitocoğrafya bölgesi olduğunu gösterir (Armağan, 2016). Türkiye'de yayılış gösteren türler, dünya genelinde var olan türlerin hemen hemen % 50'sini oluşturmaktadır (Korkmaz, Özçelik vd., 2012). Cins Türkiye'de 10 seksiyona ait 63 takson ile temsil edilir ve bunlardan 42 tanesi endemiktir (Barkoudah, 1962; Huber-Morath, 1967; Davis, Mill vd., 1988; Ataşlar, 2000; Ataşlar ve Ocak, 2005; Ekim, 2012; Hamzaoğlu, 2012; Koç, 2013; Armağan, 2016; Armağan, Özgökçe vd., 2017). Çoğunlukla jipsli alanlara adapte olmuş *Gypsophila* taksonları ülkemizde 100-2800 m rakımlar arasında yayılış göstermektedir (Korkmaz, Özçelik vd., 2012). *Gypsophila* adı jipsli alanları seven anlamına gelmektedir. Gen merkezinin Türkiye oluşu, tür sayısının çokluğu, yüksek endemizm oranı ve ekonomik öneminden dolayı *Gypsophila* cinsi önemli flora elemanlarımızdan birisidir (Korkmaz ve Özçelik, 2013).

Bu çalışmada, Uludağ'ın alpin bölgesinde yetişen endemik *Gypsophila olympica* Boiss. (çevgen) türünün morfolojik, anatomik, palinolojik özellikleri yanında kromozom sayısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Arazi Çalışmaları

G. olympica türüne ait örnekler 2016 yılında Uludağ'da (Bursa) alpin bölgede yapılan arazi çalışmalarında toplanmıştır. Arazi çalışmaları bitkinin hem çiçek açma hem de meyveye geçme dönemleri olan Ağustos ayında yapılmıştır. Toplanan örneklerin bir bölümü, herbaryum materyali olmak üzere kurutulmuş, bir kısmı ise anatomik çalışmalar için % 70'lik etil alkolde alınmıştır. Uludağ'da tek bir lokaliteden bilenen *G. olympica* türünün birey sayısının 250'den az olması nedeniyle popülasyonun zarar görmemesi için morfolojik ve anatomik çalışma için gerekli örnekler toplanırken, bitkinin köküyle alınması tercih edilmemiştir. Bunun yerine toprak üstünde odunlaşmış sert kısımlarından kesmek suretiyle örnekler toplanmıştır. Toplanan örneklerin teşhisi başta Türkiye Florası (Huber-Morath, 1967) olmak üzere çeşitli floristik ve sistematik eserlerin yardımı ile yapılmıştır (Boissier, 1867; Barkoudah, 1962).

Bu çalışma için toplanan örnekler Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu'nda (BULU) saklanmaktadır.

Toplanan ve incelenen herbaryum örnekleri şunlardır:

Bursa: Uludağ, Zirve, 15 viii 1991, H. Rehder, M. Gökçeoğlu, G. Güleriyüz (BULU 6857)!; Uludağ, Zirve Tepe – Kuşaklıkaya, 15 viii 1989, G. Güleriyüz (BULU 13136)!; Uludağ, Kuşaklıkaya çevresi, 07 viii 2003, R. Günay, Ö. Yılmaz (BULU 17900)!; Uludağ, Zirve Tepe – Kuşaklıkaya, Kuşaklıkaya çevresi, 2140 m, 12 viii 2016, Ö. Yılmaz 1159, C. Aktürk (BULU)!.

Morfolojik İncelemeler

Morfolojik özellikler belirlenirken çiçeklenen gövde, gövde ve taban yaprakları, çiçek kümeleri, kaliks, petal ve tohumlardan her biri için yaklaşık 30 ölçüm yapılmıştır. Ölçümler yapılırken çoğunlukla OLYMPUS SZ 51 stereomikroskopu kullanılmıştır. Taramalı elektron mikroskopu (Scanning electron microscope = SEM) incelemeleri için toplanan örneklerin gövde, yaprak, polen ve tohum gibi kısımları, her iki yüzeyi yapışkan karbon bant bulunan alüminyum disklerle uygun biçimde yerleştirilmiştir. Daha sonra BAL – TEC SCD 005 kaplama cihazı kullanılarak Altın – Palladium ile 250 saniye süre ile kaplanmıştır. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi'nde bulunan CARL ZEISS / EVO 40 taramalı elektron mikroskopu kullanılarak 20 – 30 kV'da incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

Anatomik İncelemeler

Anatomik çalışma için bitkinin gövde, gövde yaprakları ve taban yapraklarından el ile kesitler alınmıştır. Alınan kesitleri boyamada safranin kullanılmıştır. Boya hazırlanırken 1 gr safranin %50'lik 100 ml etanol ile karıştırılmış ve homojen olacak şekilde çözülmüştür. Kesitler temiz bir lam üzerindeki birkaç damla saf suyun içerisine konulmuştur. Sonra hazırlanan safranin boyası damlalık kullanılarak kesitler üzerine damlatılmış ve birkaç dakikada kesitlerin boyayı hücre içine almasıyla boyama işlemi tamamlanmıştır (Bozdağ vd., 2016). Hazırlanan preparatlar Bursa Uludağ Üniversitesi Bitki Sistematiği laboratuvarında bulunan Nikon Eclipse E100 marka kameralı mikroskop ile fotoğraflanmıştır.

Palinolojik İncelemeler

Işık mikroskopu incelemeleri için hazırlanan preparatlar Wodehouse (1935) yöntemine göre hazırlanmıştır. Yaklaşık olarak 80 adet polen tanesinin ölçümü yapılmıştır. Ölçümler Nikon Eclipse E100 marka kameralı mikroskop ile yapılmıştır.

Karyolojik İncelemeler

Tohumlar, içi kurutma kağıdı ile kaplanmış ve distile su ile ıslatılmış petriler içerisinde oda sıcaklığında çimlendirilmiştir. Çimlenen kök uçları 1,5 cm uzunluğa eriştiğinde kesilerek 0,002 M 8-hidroksikinolin içerisinde 3 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu işlem sonrasında tüp içerisinden 8-hidroksikinolin mikropipet yardımıyla çekilerek ve yerine 1000 µL Carnoy (3:1 oranında Alkol ve Glasiyal asetik asit karışımı) eklenmiş, +4°C'de 24 saat bekletilmiştir. 24 saat sonunda tüp içerisinden Carnoy çekilmiş kök uçları %95'lik etil alkolde yıkama işlemi sonrasında %70'lik etil alkol içerisine alınmış ve +4°C'de saklanmıştır (Şık, 1997). Daha sonra tüpteki etil alkol çekilmiş yerine 1N HCl eklenmiş ve 30 dakika oda sıcaklığında bekletilmiştir. Sonra Carnoy ile yıkama yapılmış ve %2'lik Aseto-orsein boyası ile oda sıcaklığında 3 saat bekletilmiştir. Boyanan kök uçlarından yaklaşık 2 mm'lik kesitler alınmış %45'lik Asetik asit ile ezilmiş ve preparat haline getirilmiştir. Hazırlanan preparatlar ışık mikroskopunda incelenmiştir. Bursa Uludağ Üniversitesinde bulunan Nikon Eclipse E100 marka kameralı mikroskop ile fotoğraflanmış ve kromozomları sayılmıştır.

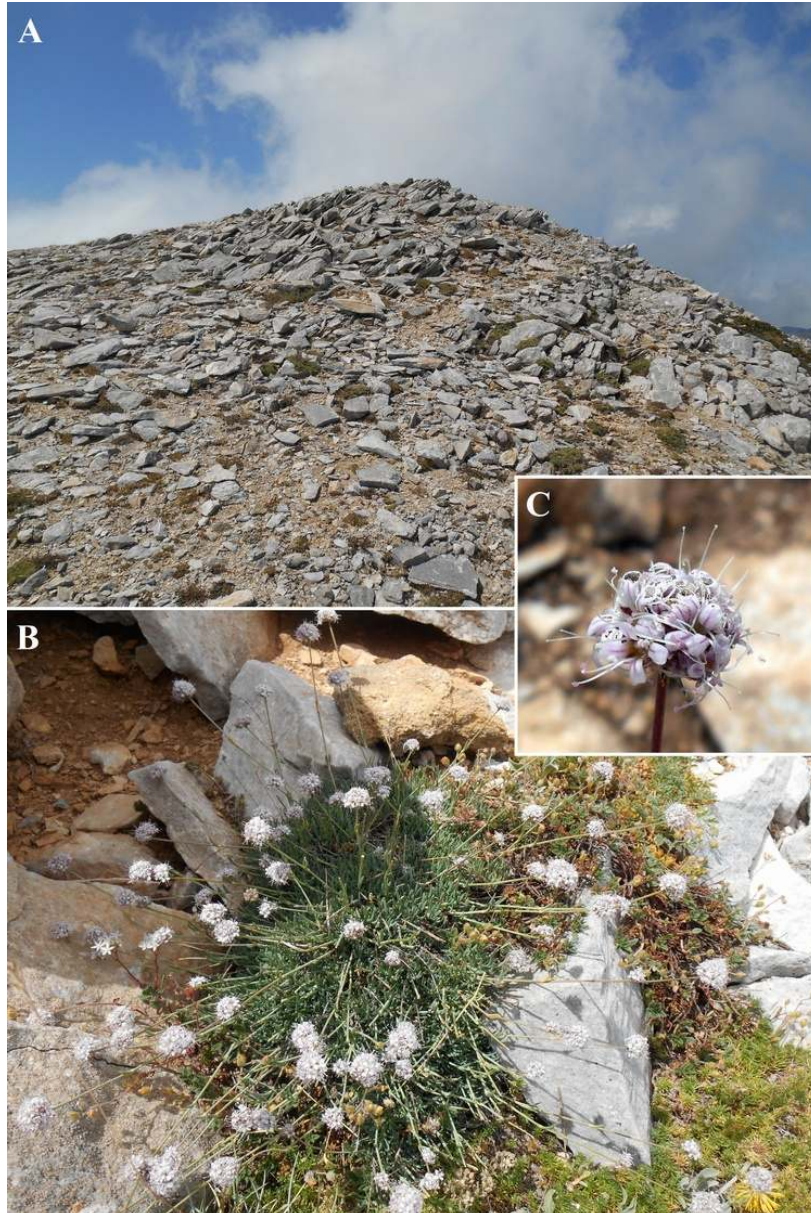
BULGULAR

Morfolojik Bulgular

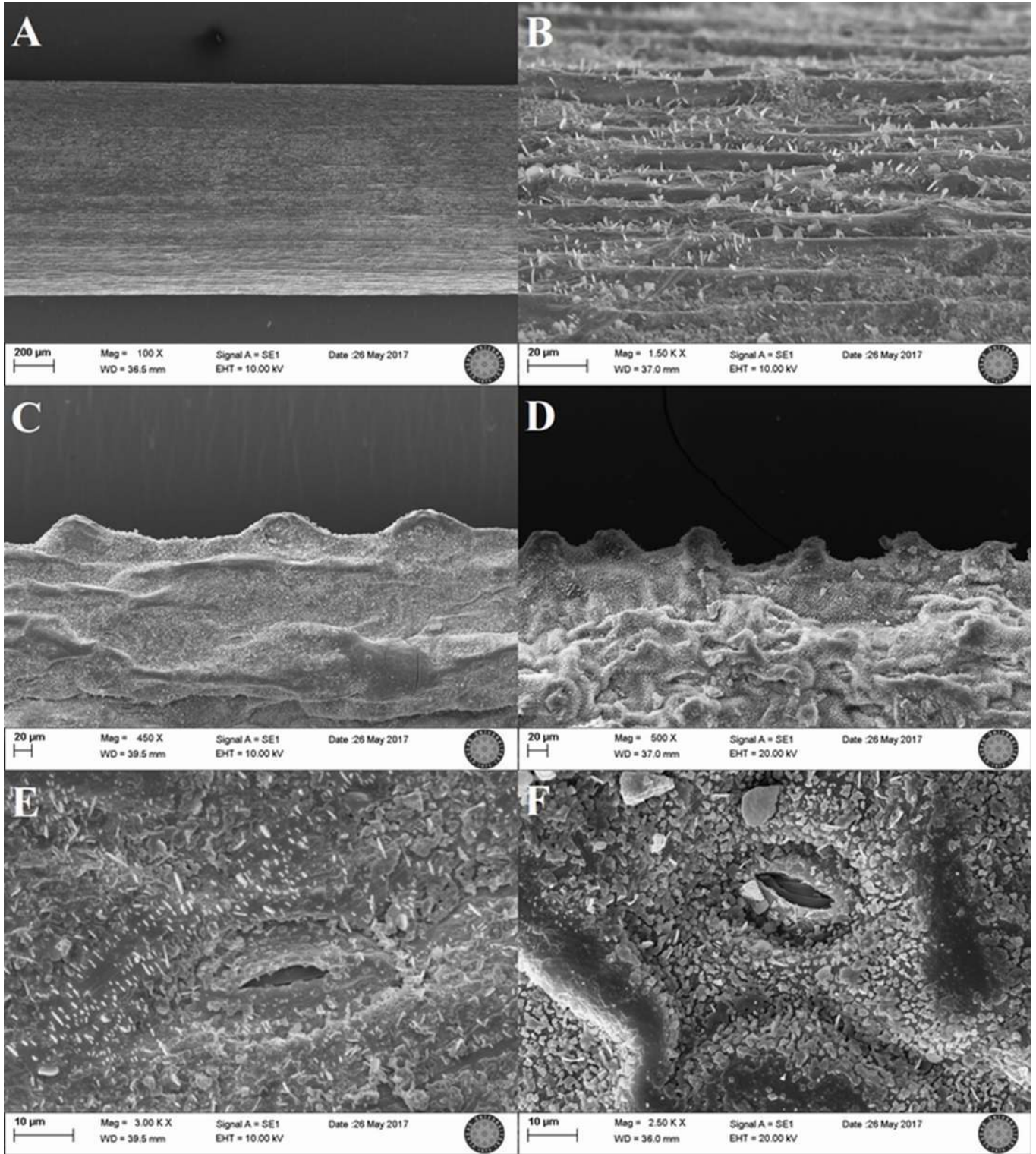
Gypsophila olympica Boissier, Diagn. Ser. 1 (VIII) : 55 (1849) ; Boiss., Fl. Or. 1 : 548 (1867). / **Çevgen**, Türkiye Bitkileri List. s. 341 (2012).

Tip: Türkiye, Uludağ Boissier s.n. 1842.

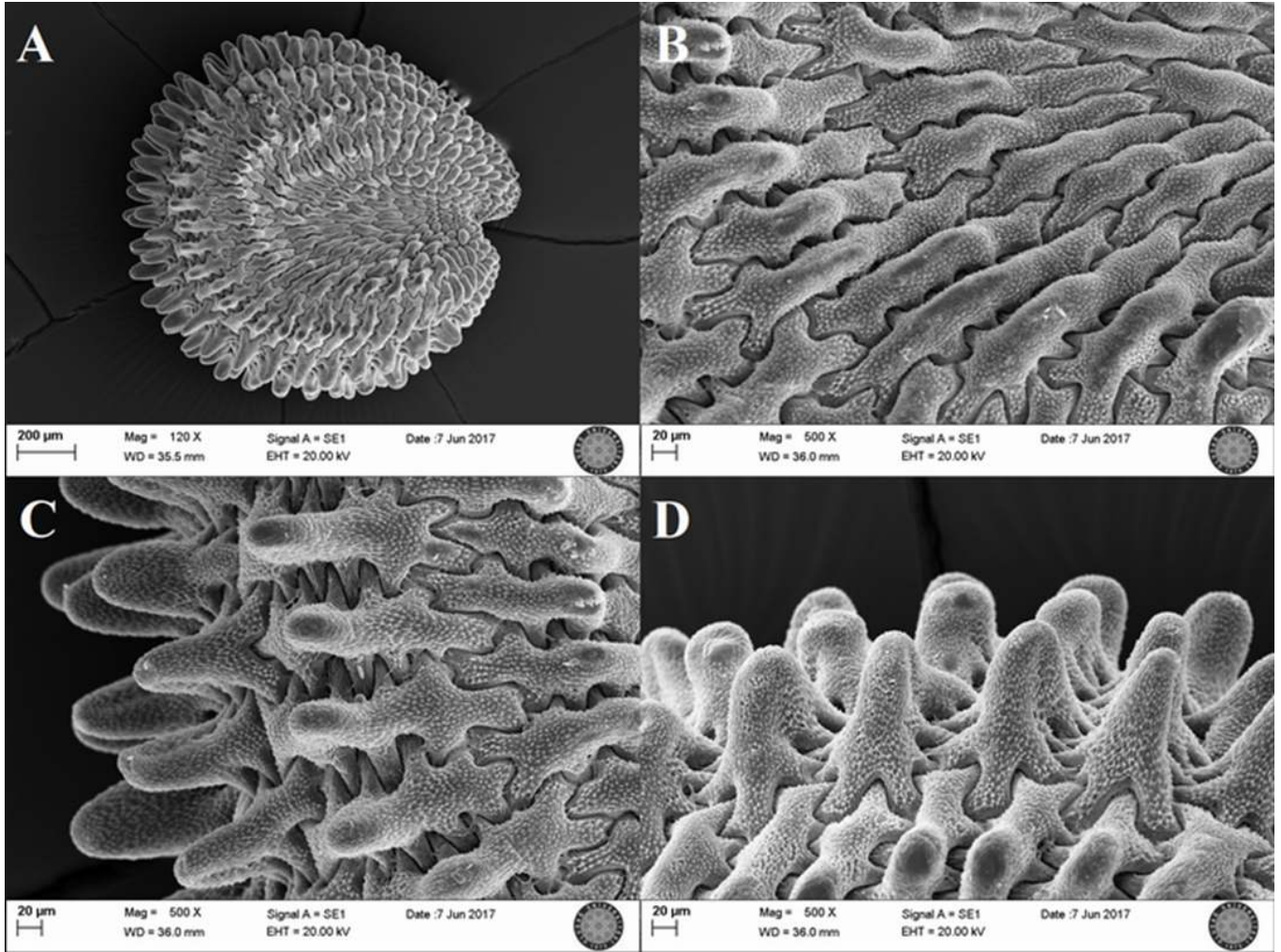
Çok yıllık, tabanda odunsu gövdeli ve dallanmış, üstte ise tek yıllık çiçekli gövdeli ve dallanmamış, çok sayıda ve 1-16 cm uzunluğunda. Yapraklar linear, üç yüzlü, uçlarda sivri. Gövde yaprakları $4-15 \times 0,5-1$ mm. Taban yaprakları $3-24 \times 0,5-1,5$ mm. Çiçek durumunu taşıyan gövdede yapraklar çiftler halinde olup, gövde uzunluğuna bağlı olarak çiftli yaprak sayıları artış gösterir. Çiçek durumu kapitat; çiçek kümeleri 6-10 mm genişliğinde, özellikle uçta konumlanmıştır. Brakteler ovat, akuminat ve salgı tüylüdür. Pediseller en çok 1 mm. Kaliks kampanulat, yüzeyi yoğun druz kristalli, kısa-yumuşak salgı tüylü, $3,5-4,5 \times 2-3$ mm, uçlarda apikulat loblara sahiptir. Petaller linear-kuneat, $3-5,5 \times 0,5-1,5$ mm uzunluğunda ve uçlarda trunat, tabanda daralmış. Stamenler 10, filamentler 4-6 mm uzunluğunda, petallerden daha uzun ve yayılmış, anterlere sırttan bağlanmış, anterler $0,4 \times 0,5$ mm, açık pembe-sarı renkte. Ovaryum üst durumda, küremsi-yumurtamsı, situlus 2, 4-5 mm uzunluğunda, beyaz renkli, ovül sayısı 8, kapsül boyu kaliks kadar veya daha kısa, $2-3,5 \times 1,5-2,5$ mm, 4 valfli. Tohumlar reniform, açık ya da koyu kahverengi, $1,3 \times 1$ mm, yüzeyinde akut tüberküllü (Şekil 1-3).



Şekil 1. *Gypsophila olympica* türünün doğadaki görünümü (Ö. Yılmaz 1159, BULU):
A- Habitat, B- Genel görünümü, C- Çiçek durumu



Şekil 2. *Gypsophila olympica* türünün mikromorfolojik özelliklerini gösteren Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri (Ö. Yılmaz 1159, BULU): **A-** Gövde yüzeyi, **B-** Gövde yüzeyinin yakın görüntüsü, **C-** Taban yaprağı kenarı, **D-** Gövde yaprağı kenarı, **E-F-** Stoma



Şekil 3. *Gypsophila olympica* türünün tohum yüzey özelliklerini gösteren Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri (Ö. Yılmaz 1159, BULU): **A-** Tohum, **B-** Tohum yüzeyi, **C-D-** Tohum yüzeyindeki akut tüberküller

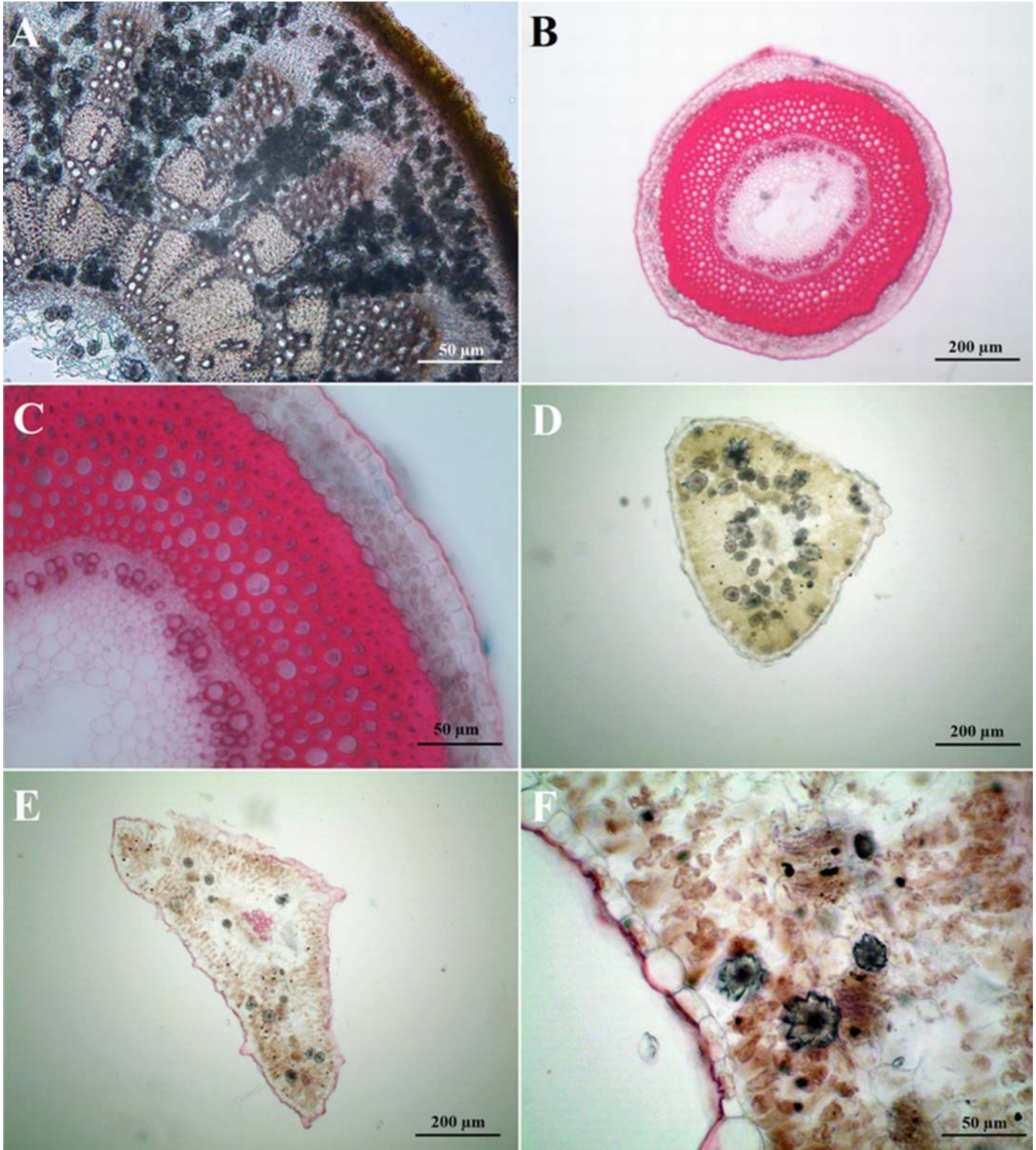
Anatomik Bulgular

Hemen toprak üstünde yer alan odunsu gövdenin sekonder gövde anatomisi özelliklerini gösterdiği gözlenmiştir. Odunsu gövde en dışta peridermis hücreleri ile çevrilidir. Sekonder kortekste bol miktarda druz kristalleri bulunmaktadır. Ksilem, sklerenkimatik hücreleri ve trake elementlerinden oluşmuştur. Bu hücrelerin oluşturduğu kollar arasında da druz kristalleri çok yoğundur. Öz bölgesindeki parankimatik hücrelerin çoğunlukla parçalandığı görülmüş olup oluşmuş druz kristalleri burada da gözlenmiştir.

Çiçeklenen gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta oblong hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri sık dizilmiş, arasında boşluk bulunmamaktadır. Epidermis yüzeyinde kalın bir kutikula tabakası bulunmaktadır. Epidermisin altında 3-5 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmuş bir korteks tabakası yer almaktadır. Korteks tabakasının altında kalın hücre duvarına sahip 9-12 sıradan oluşan sklerenkimatik hücrelerden oluşan tabaka yer almaktadır. Floem 3-4 sıralıdır. Ksilemdeki trake hücreleri 2-4 sıra, büyük orbikular hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi büyük ve yuvarlak parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve kortekste seyrek olarak druz kristallerine rastlanmıştır (Şekil 4, A-C).

Gövde yapraklarından alınan enine kesitlerde yaprak şekli sivri köşelere sahip üçgendir. Alt ve üst epidermis dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Hücreler arasında üçgen şekilli büyük epidermis hücreleri gözlenmiştir. Her iki tabakada epidermis ince kutikula ile çevrilidir. Mezofil isolateraldir ve yoğun düzeyde druz kristalleri bulundurmaktadır. Ortada demet kını hücreleri tarafından sarılmış iletim demeti yer almaktadır. Ksilem hücreleri üst epidermis yönünde, floem hücreleri ise alt epidermis yönünde konumlanmıştır (Şekil 4, E-F). Taban yapraklarından alınan enine kesitlerde yaprak şekli köşelerde çok sivrileşmemiş, daha oval geçişlere sahip üçgenimsidir. Alt ve üst epidermis dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Hücreler arasında az sayıda büyük üçgen şekilli epidermis hücreleri bulunmaktadır. Bu hücrelerin gözlendiği bölgelerde epidermis düzensiz ve dışarı doğru çıkıntılar oluşturmuş olarak görünmektedir. Her iki epidermis tabakası ince bir kutikula ile çevrilidir. Mezofil isolateraldir. Ortada demet kını hücreleri tarafından sarılmış iletim demeti yer almaktadır. Özellikle iletim demeti

çevresinde çok yoğun düzeyde druz kristalleri bulunmaktadır. Ksilem hücreleri üst epidermis yönünde, floem hücreleri ise alt epidermis yönünde konumlanmıştır (Şekil 4, D).

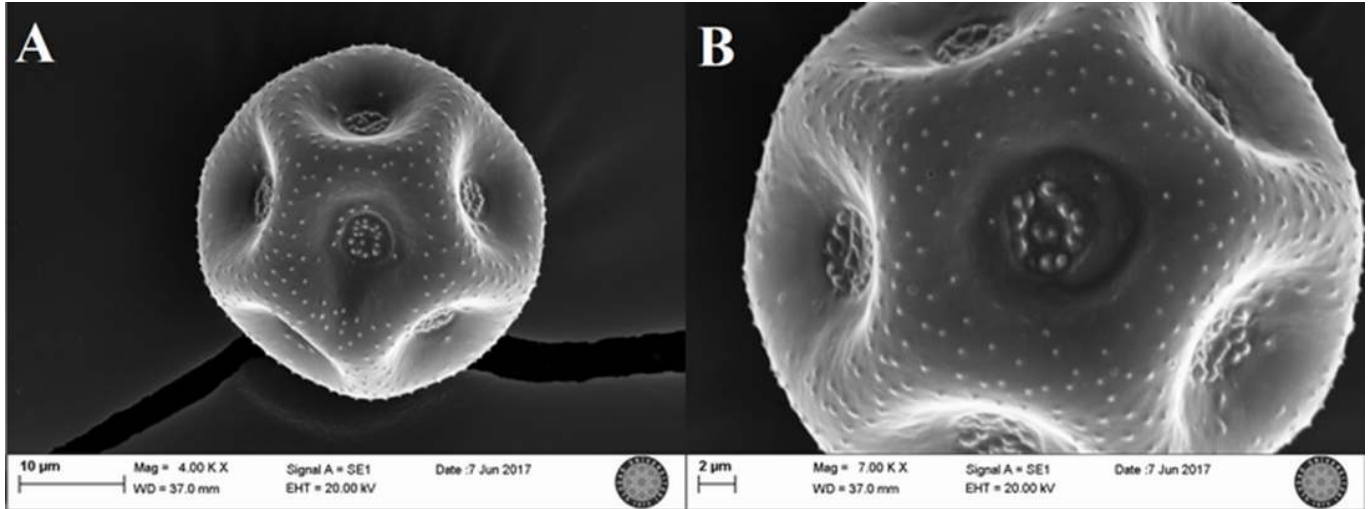


Şekil 4. *Gypsophila olympica* türünün anatomik kesit görüntüleri (Ö. Yılmaz 1159, BULU): A-Odunsu gövde, B-C- Gövde, D- Taban yaprağı, E-F- Gövde yaprağı

Palinolojik Bulgular

Ölçümler sonucunda alınan verilere göre *Gypsophila olympica* türü orta büyüklükte polenlere sahiptir. Polenlerin A ekseninden 32,9-47,3 μm arasında değerler elde edilmiştir. Ortalama A değeri 38,8 μm 'dir. B ekseninden ise 32,1-44,3 μm arasında değerler elde edilmiştir. Ortalama B değeri 38,4 μm 'dir. Bu değerler sonucunda A/B değeri 1,01

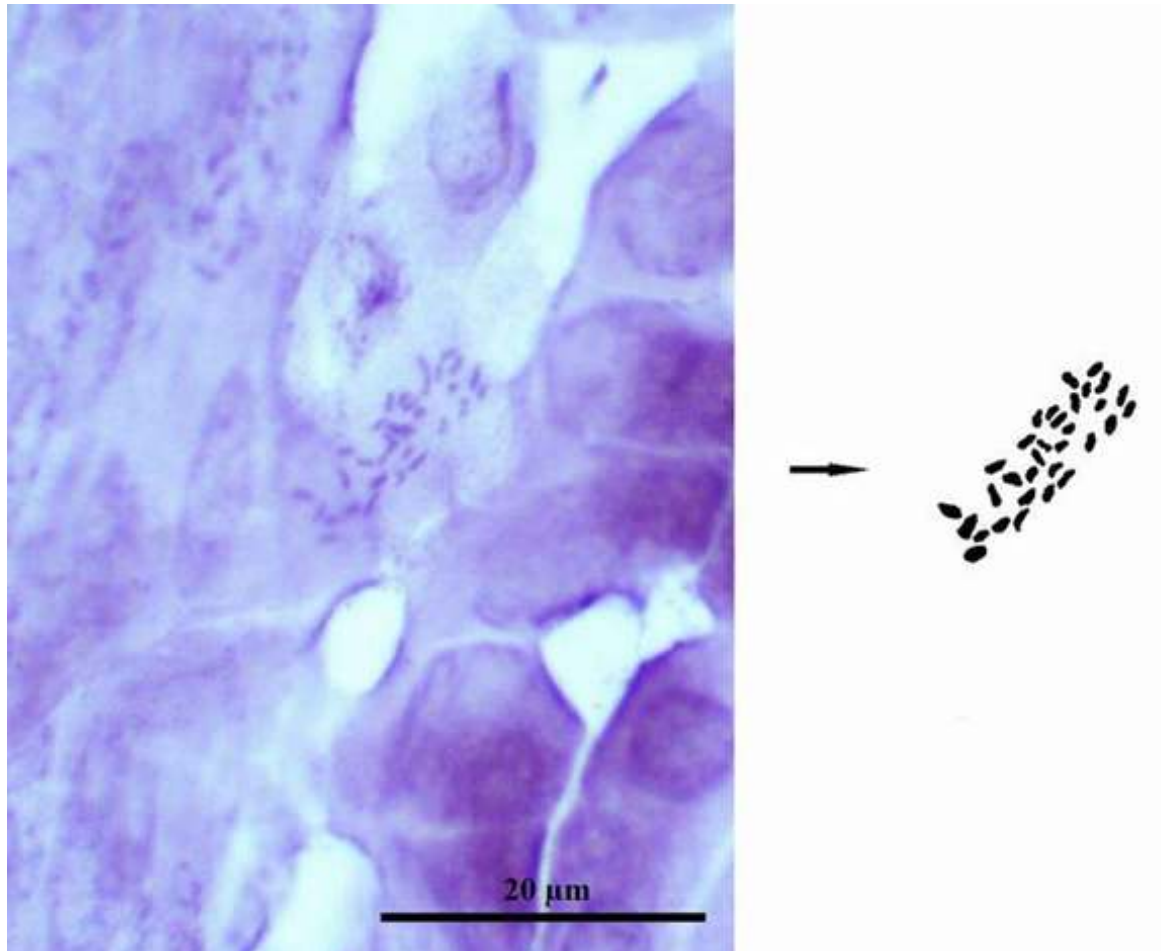
$\mu\text{m}'\text{dir}$. Bu orana göre polen şekli prolat-sferoiddir. Por sayısı 10 ile 13 arasında değişmektedir. Polenler poliporattır. Porlar arası uzaklık değerleri 7,4-17,5 μm arasındadır. Polen ornemantasyonu skabrate-mikroperforattır (Şekil 5).



Şekil 5. *Gypsophila olympica* türünün polenlerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) görüntüleri (Ö. Yılmaz 1159, BULU): **A-** Genel görünümü, **B-** Porların yakın görünümü

Karyolojik Bulgular

Yapılan incelemeler sonucunda *Gypsophila olympica* türünün kromozom sayısı bu çalışmayla ilk kez belirlenmiş olup $2n=32$ 'dir (Şekil 6).



Şekil 6. *Gypsophila olympica* türünün kromozom görüntüleri (Ö. Yılmaz 1159, BULU)

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmadaki morfolojik bulgular Türkiye Florası (Huber-Morath, 1967) ve Barkoudah (1962) ile karşılaştırıldığında *Gypsophila olympica* türünün bazı özelliklerinde farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. *Gypsophila olympica* türünün bazı morfolojik özelliklerinin Barkoudah (1962) ve Huber-Morath (1967) ile karşılaştırılması.

Karakter	Barkoudah, 1962	Huber-Morath, 1967	Bu çalışmada
Gövde uzunluğu	5-10 cm	3-15 cm	1-16 cm
Gövde yaprakları uzunluğu	-	-	4-15 mm
Taban yaprakları uzunluğu	1 cm	5-10 mm	3-24 mm
Çiçek kümeleri çapı	1 cm	7-10 mm	6-10 mm
Kaliks uzunluğu	2,5-3,5 mm	2,5-3,5 mm	3,5-4,5 mm
Petal uzunluğu	Kaliksın 1,5 katı	4-5 mm	3-5,5 mm
Tohum genişliği	1,2 mm	-	1 mm

Gypsophila olympica türünün tohumları açık kahverengi veya koyu kahverengi olarak gözlenmiştir. Tohumların şekli reniform ve hilum belirgindir. Yüzeyi akut tüberküllüdür. Ataşlar ve Ocak (2005), *G. osmangaziensis* E. Ataşlar & A. Ocak tohumlarının koyu kahve ya da siyah renkte, şeklinin reniform ve hilum yapısının belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Armağan ve Özgökçe (2018), *G. davisii* Barkoudah olgun tohumlarının koyu kahve ya da siyah, olgunlaşmamış tohumlarının ise kırmızı olduğunu, parlak düz tüberküllü ve pyriiform şekilde olduğunu belirtmişlerdir. Capituliformes seksiyonunda bulunan taksonların tohumlarının şekli reniform, eliptik reniform ve orbikular reniform olarak tespit edilmiş, tohum renklerinin açık kahverengiden siyaha kadar değişkenlik gösterdiği ve tohum yüzeylerinin tüberküllü olduğu rapor edilmiştir (Muca, 2017). Aynı çalışmada *G. olympica* türü ile ilgili tohum şeklinin eliptik reniform, tohum renginin kahverengi ve akut tüberküllü olduğu belirtilmiştir. Çalışmadaki diğer taksonlarla karşılaştırıldığında *G. olympica* türünün tohum rengi ve şekli açısından *G. pinifolia* Boiss & Hausskn., *G. pilulifera* Boiss & Heldr. ve *G. glomerata* Pallas ile benzerlik göstermektedir.

Gypsophila türlerinde gövde yapısı tek yıllık özellikler gösterir (Ataşlar ve Ocak, 2017). *G. olympica* türünün gövdesinde kalın hücre duvarına sahip sklerenkimatik hücrelerden oluşan tabaka 9-12 sıralıdır. Ataşlar ve Ocak (2017) çalışmalarında, *G. olympica* ile aynı seksiyonda yer alan *G. osmangaziensis* türünde bu sklerenkimatik bölgenin 15-17 sıra hücreden oluştuğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada gövde epidermis hücrelerinin yapısal olarak ovoid-orbikular şekilde olması da *G. olympica* ile farklılık göstermektedir. *G. olympica* gövdelerinde kalın bir kutikula ile çevrelenmiş oblong yapıda epidermis hücrelerine sahiptir. Korteks tabakası, floem ve ksilemi oluşturan hücrelerin sayıları da bu farklılıklar arasındadır. Caryophyllaceae familyası için önemli bir özellik olan druz kristallerinin varlığı *G. olympica* türünde de mevcuttur. Gövdede korteks ve öz bölgesinde druz kristallerine rastlanmıştır. Odunlaşmış gövde değerlendirildiğinde druz kristalleri miktarı, çiçeklenen gövdedeki druz kristali miktarına göre daha fazladır. *G. olympica* türü yaprakları açısından iki farklı şekilde incelenmiştir. Çiçeklenen gövdede çiftli halde bulunan gövde yaprakları ve taban kısmında bulunan yapraklar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yapısal olarak çiçeklenen gövdede bulunan yapraklar keskin köşelere sahip üçgen şeklindeyken, taban yapraklarında bu durum gözlenmemiştir. Bu durum gövde yapraklarında taban yapraklarına göre daha çok dikkat çekmiştir. Bitkinin gövdesine göre yapraklarda daha yoğun druz kristalleri bulunmaktadır. Gövde yapraklarında mezofil içerisinde dağınık şekilde konumlanmış druz kristalleri taban yapraklarında çok daha fazla sayıda, özellikle iletim demeti çevresinde yoğunlaşmıştır. *G. osmangaziensis* türünün yapraklarının V şeklinde olduğu bildirilmiştir (Ataşlar ve Ocak, 2017). Bu durum *G. olympica* yapraklarında gözlemlenmemiştir. Aynı çalışmada yaprak epidermis tabakasında yapısal olarak farklılaşmış üçgen hücrelere rastlanmıştır. Mikromorfolojik incelemeler sonucunda su depolayan bu hücrelerin önceki çalışmalarda rapor edilmediği ve taksonomik olarak değerli olduğu vurgulanmıştır. *G. olympica* türünün yapraklarında da özellikle üst epidermiste büyük ve üçgen şekilde epidermis hücrelerine rastlanmıştır.

Gypsophila olympica türü Capituliformes seksiyonunda yer almaktadır. Ataşlar vd. (2009), Capituliformes seksiyonunda bulunan *G. sphaerocephala* Fenzl ex Tchihat. var. *sphaerocephala* (Synonym of *Gypsophila laricina*

Schreb. alçıotu) taksonunun polenlerinin klavat–mikroekinat ornemantasyona sahip olduğunu, polen şeklinin sferoid, poliporat olduğunu belirtmişlerdir. Yine Capituliformes seksiyonunda bulunan *G. osmangaziensis* (kocaçöven) polenleri skabrat–mikroperforat ornemantasyona sahip, polen şekli oblate–sferoid ve poliporattır (Ataşlar ve Ocak, 2017). Muca (2017), *G. olympica* polenlerinin A eksenini ortalama değerini 27,18 µm, B eksenini ortalama değerini ise 27,42 µm olarak, şeklini oblate-sferoid ve ornemantasyonunu klavat-mikroekinat, skabrat, polipantoparat olarak belirlemiştir. Bu çalışmada ise *G. olympica* polenlerinin A eksenini ortalama değeri 38,8 µm, B eksenini ortalama değeri 38,4 µm'dir. Buna göre polen şekli prolat-sferoid ve ornemantasyonu skabrat-mikroperforattır. Fidan ve Özgökçe (2016), *Hagenia* A. Braun. seksiyonunda bulunan bazı *Gypsophila* türlerinin polenleriyle yaptıkları araştırmada polenlerin sferoid ve poliporat olduklarını belirtmişlerdir. Bu özellikler açısından çalışılan türler *G. olympica* polenleri ile benzerdir. *Gypsophila* türlerinin kromozom sayıları daha önceki çalışmalarda 2n=30, 2n=34, 2n=36 olarak rapor edilmiştir (Kliphuis ve Barkoudah, 1977; Armağan ve Özgökçe, 2018). Bu çalışmada ise *G. olympica* türünün kromozom sayısı 2n=32 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile Türkiye'de sadece Uludağ'da (Bursa) alpin bölgede 2100 – 2200 metreler arasında yetiştiği bilinen endemik *G. olympica* türünün morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özellikleri belirlenmiş olup gelecekte *Gypsophila* cinsi ile çalışacak olan araştırmacılara kaynak olacaktır.

KAYNAK LİSTESİ

- Armağan, M. (2016). *Gypsophila munzurenensis* (Caryophyllaceae), a new species from Tunceli (Turkey). *Phytotaxa* 275 (2): 175–180.
- Armağan, M., Özgökçe, F. ve Çelik, A. (2017). Notes on the genus *Gypsophila* (Caryophyllaceae) in Turkey, with a description of *G. guvengorkii* sp. nov. *Phytotaxa* 295 (3): 271–279.
- Armağan, M. ve Özgökçe, F. (2018). Anatomical, palynological, morphological, karyological, and ecological investigations on *Gypsophila davisii*. *Anatolian Journal of Botany* 2(1): 39–45.
- Ataşlar, E. (2000). *Gypsophila* L. Şu eserde: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (edlr.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 11:49–50. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Ataşlar, E. ve Ocak, A. (2005). *Gypsophila osmangaziensis* (Caryophyllaceae), a new species from Central Anatolia, Turkey. *Annales Botanici Fennici* 42: 57–60.
- Ataşlar, E., Potoğlu Erkara, İ. ve Tokur, S. (2009). Pollen morphology of some *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) species and its taxonomic value. *Turkish Journal of Botany* 33: 335–351.
- Ataşlar, E. ve Ocak, A. (2017). Anatomy and micromorphology of the endemic *Gypsophila osmangaziensis* (Caryophyllaceae) and taxonomic contributions for the genus *Gypsophila*. *Phytotaxa* 331 (1): 084–092.
- Barkoudah, Y.I. (1962). A revision of *Gypsophila*, *Bolanthus*, *Ankyropetalum* and *Phryna*. *Wentia* 9: 1–203.
- Bittrich, V. (1993). Caryophyllaceae. Şu eserde: Kubitzki, K., Rohwer, J. ve Bittrich, V. (edlr.) *The Families and Genera of Vascular Plants* 2:230–231. Springer Verlag, Berlin.
- Boissier, E. (1867). *Gypsophila* L. Şu eserde: Boissier, E. (ed.) *Flora Orientalis*, 1:534–559. Genevae et Basileae.
- Bozdağ, B., Kocabaş, O., Akyol, Y. ve Özdemir, C. (2016). Bitki Anatomisi Çalışmalarında El Kesitleri İçin Yeni Boyama Yöntemi. *Marmara Pharm J.* 20: 184–190.
- Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K. (1988). *Gypsophila* L., *Silene* L. Şu eserde: Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K. (edlr.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 10:73–81. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Ekim, T. (2012). *Gypsophila* L. Şu eserde: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (edlr.) *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, ss. 339–342. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi and Flora Araştırmaları Derneği, İstanbul.
- Fidan, M. ve Özgökçe, F. (2016). Türkiye *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Cinsine Ait *Hagenia* A. Braun. Seksiyonunun Revizyonu. *Turkish Journal of Life Sciences* 1/2:075–085.
- Hamzaoğlu, E. (2012). A new species of *Gypsophila* and a new name for *Silene* (Caryophyllaceae) from Turkey. *Turkish Journal of Botany* 36: 135–139.
- Huber-Morath, A. (1967). *Gypsophila* L. Şu eserde: Davis, P.H., Cullen, J. ve Coode, M.J.E. (edlr.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 2: 149–171. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Kliphuis, E. ve Barkoudah, Y.I. (1977). Chromosome Numbers in Some Syrian Angiosperms. *Ada Bot. Neerl.* 26(3): 239–249.
- Koç, M. (2013). *Gypsophila torulensis* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. *Annales Botanici Fennici* 50: 149–150.
- Korkmaz, M., Özçelik, H. ve İlhan, V. (2012). Türkiye'nin Bazı *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Taksonlarının Habitat Özellikleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (2): 111–125.
- Korkmaz, M. ve Özçelik, H. (2013). Soil-plant relations in the annual *Gypsophila* (Caryophyllaceae) taxa of Turkey. *Tr.J.Bot.* 37:85–98.
- Korkmaz, M. ve Doğan, N.Y. (2015). Biogeographic pattern of genetic diversity detected by RAPD and ISSR analysis in *Gypsophila* (Caryophyllaceae) species from Turkey. *Genet. Mol. Res.* 14 (3) : 8829–8838.
- Mabberley, D.J. (2008). *Mabberley's Plant-Book* 3: 1040. Cambridge University Press, Cambridge.

- Muca, B. (2017). Türkiye *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Cinsine Ait Capituliformes Williams Seksiyonunun Revizyonu (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Şık, L. (1997). Batı Anadolu'nun Bazı *Colchicum* L. Türleri Üzerinde Sitolojik Gözlemler (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Wodehouse, R.P. (1935). Pollen Grains. Mc Grew Hill, New York.