

Türkiye *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Cinsine Ait *Hagenia* A. Braun. Seksiyonunun Revizyonu

Revision of *Hagenia* A. Braun. Section Belonging to Genus *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) in Turkey

Mehmet FİDAN*

Siirt Üniversitesi, Fen-Edebiyat
Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Siirt,
Türkiye
E-mail: mfidan7384@hotmail.com

Fevzi ÖZGÖKÇE

Tuşba Belediyesi, Belediye
Başkanlığı, Van, Türkiye
E-mail: fevzi65@hotmail.com

Öz

Bu çalışmada *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) cinsine ait *Hagenia* A. Braun. seksiyonunda yer alan 4 tür (*G. hispida* Boiss., *G. pilosa* Hudson., *G. nodiflora* (Boiss.) Barkoudah ve *G. venusta* Fenzl.) araştırılmıştır. 2008 - 2010 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile *Hagenia* seksiyona ait 13 farklı istasyondan toplam 400 bitki örneği toplanmıştır. Bu materyaller üzerinde yapılan araştırmalar ile taksonların morfolojik, anatomik, ekolojik, palinolojik, tohum yüzeyi, doğal yayılış, tehdit faktörleri ile habitat özellikleri araştırılmış, taksonomik problemleri çözülmeye çalışılmıştır. Her bir türün ayrıntılı deskripsiyonu hazırlanmıştır. Türler arasındaki diagnostik karakterler belirlenmiş ve bu karakterler kullanılarak yeni teşhis anahtarı hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, *Gypsophila*, *Hagenia*, Palinoloji, Revizyon, Türkiye Florası

Abstract

In this study, four species which belong to *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) genera including *Hagenia* A. Braun section called (*G. hispida* Boiss., *G. pilosa* Hudson., *G. nodiflora* (Boiss.) Barkoudah and *G. venusta* Fenzl.) were examined. 400 specimens from 13 different station belonging to *Hagenia* section were collected with land surveys that took place between 2008 and 2010. With these surveys carried on these materials the morphological, anatomical, ecological, palinological, seed surfaces, natural spread, threat factors and habitat features of taxa have been examined and the taxonomical problems were solved. The detailed description of the each species has prepared. Important diagnostic and stable characters were determined, species separation key was prepared by using these characters.

*Corresponding author / Sorumlu yazar
Handling Editor: M.C. Karaismailoğlu

Keywords: Anatomy, *Gypsophila*, *Hagenia*, Palynology, Revision, Flora of Turkey

1. Giriş

Gypsophila L. cinsinin ait olduğu Caryophyllaceae (Karanfilgiller) familyası, tek yıllık ve çok yıllık otsu, çalimsı bitkileri kapsayan tohumlu bitkiler şubesine dâhildir. Caryophyllaceae familyası, başlıca Akdeniz merkezli olmak üzere ılıman bölgelerde yayılış gösteren, yaklaşık 89 cins ve 2200 taksonla temsil edilen büyük bir çiçekli bitkiler familyasıdır (Heywood 1993; Bittrich 1993; Hickey ve King 1997). Türkiye'de ise 37 cins ve 561 taksonla temsil edilmektedir (Güner vd. 2012; Armağan 2016). Dünyada 100'e yakın türü bulunan *Gypsophila* cinsi esas itibarıyla Akdeniz ve İran-Turan bölgelerinde yayılış gösterir. Bunun yanı sıra eski dünya'nın kuzey ve sıcak bölgelerinde de yayılışı vardır (Williams 1989). Bu cins Türkiye Florası'ndan sonra taksonomik katkı amacıyla yapılmış 6 çalışma bulunmaktadır (Özçelik ve Özgökçe 1995; Özgökçe ve Özçelik 1999; Ataşlar 1999; Ataşlar vd. 2009; Fırat 2015; Armağan 2016). *Gypsophila*'nın Türkiye'de 60 taksonu bulunmaktadır

(Güner vd. 2012; Fırat 2015; Armağan 2016). Bu araştırmada, Türkiye'de yayılış gösteren *Gypsophila* cinsine ait *Hagenia* seksiyonunun revizyonu gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda fenolojik periyotlarına bağlı olarak yayılış alanlarından toplanan örneklerin morfolojik, anatomik, ekolojik, palinolojik, tohum yüzeyi incelemesi, yayılış, tehdit faktörleri ile habitat özellikleri araştırılmış, taksonomik problemleri çözülmeye çalışılmış ve *Hagenia* seksiyonunun teşhis anahtarı oluşturulmuştur.

2. Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini Türkiye'nin farklı bölgelerinde yayılış gösteren, 2008-2010 yılları arasında toplanan *Gypsophila* cinsi *Hagenia* seksiyonuna ait taksonlar ve bu taksonlara ait anatomik, morfolojik, palinolojik, ekolojik ve tohum yüzeyi özellikleri oluşturmaktadır.

2.1. Morfolojik İncelemeler

Morfolojik karakterlerin ölçümleri küçük olan yapılarda stereo mikroskop altında milimetrik cetvelle, daha büyük yapılarda ise cetvelle yapılmıştır.

2.2. Anatomik İncelemeler

Doğal popülasyonlarından toplanan örnekler arazide %70'lik alkol içerisinde konulmuştur. Üzerinde çalışılan her bir türün anatomik özelliklerinin incelenmesi için bitkilerin kök, gövde ve yapraklarından el veya mikrotom ile alınan ince kesitler boyanarak fotoğrafları çekilmiş ve yorumlanmıştır (Algan 1981).

2.3. Ekolojik Çalışmalar

Taksonların doğal yaşam alanları içinde popülasyonun en iyi geliştiği alanlarda açılan toprak profillerinden toprak örnekleri alınarak fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Toprak horizonları genel olarak 0-30 cm alınarak laboratuvar ortamında toprak numuneleri kurutulup, eleklerden geçirildikten sonra aşağıdaki analizler uygulanmıştır.

Toprak tekstürü; alınan toprak örneklerinin kum, kil ve silt fraksiyonları Bouyoucous (1951) tarafından belirtildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir. Toprak tekstür üçgeninden yararlanılarak yorumları yapılmıştır. Toprak reaksiyonu; Jakson (1962)'un belirttiği şekilde pH değerleri saf su ile 1:2:5 oranında sulandırılarak tespit edilmiştir. Tuz analizi; Richards (1954)'in belirttiği gibi, saturasyon çamurunda elektriksel iletkenlik elektrikli kondaktivite aleti ile ölçülerek eriyebilir tuz içeriği saptanmıştır. Kireç; Çağlar (1949) tarafından belirtildiği gibi Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlendi. Organik madde; Modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemine (Walkley 1947) göre tespit edildi. Aydeniz 1985'teki veriler dahilinde de yorumları yapılmıştır. Fosfor; Sodyum bikarbonat yöntemine (Olsen vd. 1954) göre belirlenmiştir. Değişebilir bazların analizi; Thomas (1982)'a göre 1 N (Normalite) Amonyum asetat ile çalkalanarak atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir. Mikro elementler; toprak örnekleri DTPA ile ekstrakte edilerek Kacar (1994)'e göre atomik absorpsiyon spektrofotometresinde ölçülmüştür.

2.4. Palinolojik İncelemeler

Çalışılan örneklerin polen preparatları Yoshinori vd. (1991)'na göre hazırlanarak Taramalı Elektron Mikroskopu (TEM) ile görüntüleri elde edilmiştir. Stereo mikroskopta polen fotoğrafları CX31 ışık mikroskopu, Olympus SC30 kamera ve Stream Start yazılım programı ile çekilerek incelenmiştir.

2.5. Tohum Yüzeyi İncelemeleri

Tohum örnekleri, *Gypsophila* türlerinin olgun meyveli döneminde toplanan kapsüllerden elde edilmiştir. Tohum ölçü işlemlerinde her bir takson için 5 bireyden elde

edilen 20 adet tohumun eni ve boyu milimetrik cetvel ile ölçülerek, en küçük ve en büyük değerleri belirlenmiştir.

3. Bulgular

3.1. *Hagenia A. Braun* Seksiyonu

Tek yıllık veya çok yıllık, infloresans panikulat-dikazyal, Kaliks yaklaşık tüpsü, geniş zarımsı kenarlı, kapsül uzun ovoidden küresele kadar, ovül sayısı 4-20.

3.1.1. *Gypsophila hispida* Boiss. Diagn. Ser. 1(1): 11 (1843).

Sinonim: *G. ixodes* Rauskn. ex Bornm. in Beih. Bot. Centro 28 (2): 137 (1911). *G. xanthina* Bornm. ve Woron. in Monit. Jard. Bot. Tiflis 32: 1 (1914).

Tip: [Türkiye] Kapadokya Fırat *Aucher* 549

Çok yıllık, gövde birkaç tane, dik ve dallanma sadece üst tarafta görülür. Alt tarafları tüysüz, yukarısı glandular-hispid tüylü, 20-50 cm (32,525±1,563) boyunda ve taban kalınlığı 2-4 mm (2,745±0,046)'dir. Alt yapraklar oblong-lanseolat, 2-7 cm (4,307±1,391) uzunluğunda ve 5-17 mm (9,800±0,551) genişliğinde, 1-3 damarlı, akuminat, tüysüz. Üst taraftaki yapraklar daha küçük lanseolattan linear-lanseolata kadar değişen şekillerde glandular-hispid tüylü. İnfloresans glandular-hispid tüylü, çok çiçekli ve gevşek. Brakteler 4-6 mm boyunda, lanseolat-akuminat, yeşil renkli ve kenarları zarımsı yapıda, glandular tüylü. Pedisel 10-20 mm (14,025±0,443) boyunda, yoğun glandular-hispid tüylü. Kaliks kampanulat-tubular şekilde, 4-6 mm (6,975±0,254) boyunda ve 2,5-3,5 mm genişliğinde, yoğun glandular-hispid tüylü, dişli ve dişleri ovat ya da apikulat. Petaller obovat-kuneat, 8-12 mm (9,13±0,186) boyunda, beyaz ya da nadiren sarımsak renkli, emerginat. Meyve; bir kapsül ve küremsi yapıda, 3-3,5 mm boyunda ve 3 mm genişliğinde, 4 yarıkla açılır ve 3-8 tohum taşır. Tohumlar 1,5-2 mm (1,612±0,033) boyunda ve 1,5-2 mm genişliğinde, akut tuberküllü. Stamen 10. Ovaryum üst durumlu, ovoid. Stilller 2 adet ve 4-5 mm. Ovüller 8-12. Çiçeklenme 6-7. aylar, Fitocoğrafik Bölgesi Ir.-Tur. element.

3.1.2. *Gypsophila pilosa* Hudson Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. (B) 56: 252 (1767).

Sinonim: *Hagenia filiformis* Moench, Meth. 61 (1794). *G. porrigens* (Gouan ex L.) Boiss., Fl. Or. 1: 557 (1867).

Tek yıllık, gövde tek ve dik 10-100 cm (55,654±2,439) boyunda, taban kalınlığı 2-6 mm (4,133±0,091), gövdenin alt tarafları genellikle tüysüz, üst tarafları glandular, hispid tüylü. Dallanma üst tarafta görülür. Yapraklar 10-140 mm (60,875±0,242) boyunda ve 10-35 mm (1,846±0,054) genişliğinde lanseolat, akuminat, 3-5 damarlı glandular, hispid tüylü ya da bazen tüysüz olabilir. İnfloresans hispid tüylü, çok çiçekli ve gevşek. Brakteler linear-lanseolat, glandular, hispid tüylü, yapraksı. Pediseller 1-4 cm (3,31±0,334) boyunda ipliksi ve özellikle meyva döneminde geriye doğru dönmüş ve tüysüzdür. Kaliks kampanulat-tubular, 2-10

(4,350±0,095) mm boyunda ve 1-6 mm genişliğinde, glandular hispid tüylü, dişler kısa, obtustan akuta doğru değişen şekillerde. Petaller 5 serbest ve 8-12 mm (9,195±0,187) boyunda, beyazdan açık pembeye doğru değişen renklerde, linear-oblong şekilde emarginat. Meyve bir kapsül, küremsi yapıda, 3-7 mm boyunda, 3-5 mm genişliğinde, 4 yarıkla açılır ve 5-16 tohum taşır. Tohumlar 1,5-2 mm (1,612±0,033) boyunda, 1,5-2 mm (1,683±0,022) genişliğinde, akut tuberküllü. Stamen 10. Ovaryum üst durumlu, küremsi. Stiller 2 tane ve 3-4 mm. Ovüller 16-20. Çiçeklenme 5-7. aylar, Fitocoğrafik Bölgesilr.-Tur. element.

3.1.3. *Gypsophila nodiflora* (Boiss.) Barkoudah Wentia 9: 153, t. 17 f. 23-30 (1962)

Sinonim: *Saponaria nodiflora* Boiss., Diagn. Ser. 1(1): 15 (1843).

Tip: [Türkiye C6 Malatya] Besni Malatya arası, 1835, *Aucher* 636

Çok yıllık, gövde tek veya birden fazla, dik, 30-120 cm (62,200±4,246) boyunda, taban 3-12 mm (5,660±0,382) kalınlığında, açık mor renkli, 4 köşeli, aşağısı tüysüz üst tarafları glandular tüylü. Dallanma üst tarafta olur. Yaprakların büyük çoğunluğu tabanda yoğunlaşmış ve spatulat şeklinde, 3-5 damarlı, 2-8 cm (3,892±0,154) boyunda ve 1-3 cm (1,940±0,106) genişliğinde, üstteki yapraklar daha küçük ve oblong-lanseolat. İnfloresans ±gevşek, dikazyum, kapitat, sapsız, yaprak koltuğundan çıkar, yarı vertisillat. Brakteler lanseolat, akuminat, glandular tüylü. Pedisel yok. Kaliks tüp 20 şeklinde, 6-10 mm (6,825±0,162) boyunda, 2-3 mm genişliğinde, glandular tüylü, ovat, obtus ya da apikulat dişli, kaliksin zarsı ve yeşil kısımları aynı genişlikte. Petaller linear, 12-17 mm (13,662±0,221) boyunda, emerginat, açık pembe renkli. Meyve bir kapsül, küremsi yapıda, 5-6 mm boyunda ve 4-4,5 mm genişliğinde, 4 yarıkla açılır ve 5-13 tohum taşır. Olgun tohumlar 2-2,5 mm (2,125±0,034) boyunda ve 2-2,5 mm (2,075±0,028) genişliğinde, akut tuberküllü. Stamen 10. Ovaryum üst durumlu, silindirik ya da küremsi. Ovüller 16. Stiller 2 tane ve 5-8 mm. Çiçeklenme 5-6. aylar, Fitocoğrafik BölgeI.-Tur. element.

3.1.4. *Gypsophila venusta* Fenzl Pug. 9 (1842).

Sinonim: *G. wiedemanni* Boiss., Fl. Or. 1: 541 (1867).

Tip: Suriye Halep Kotschy 221

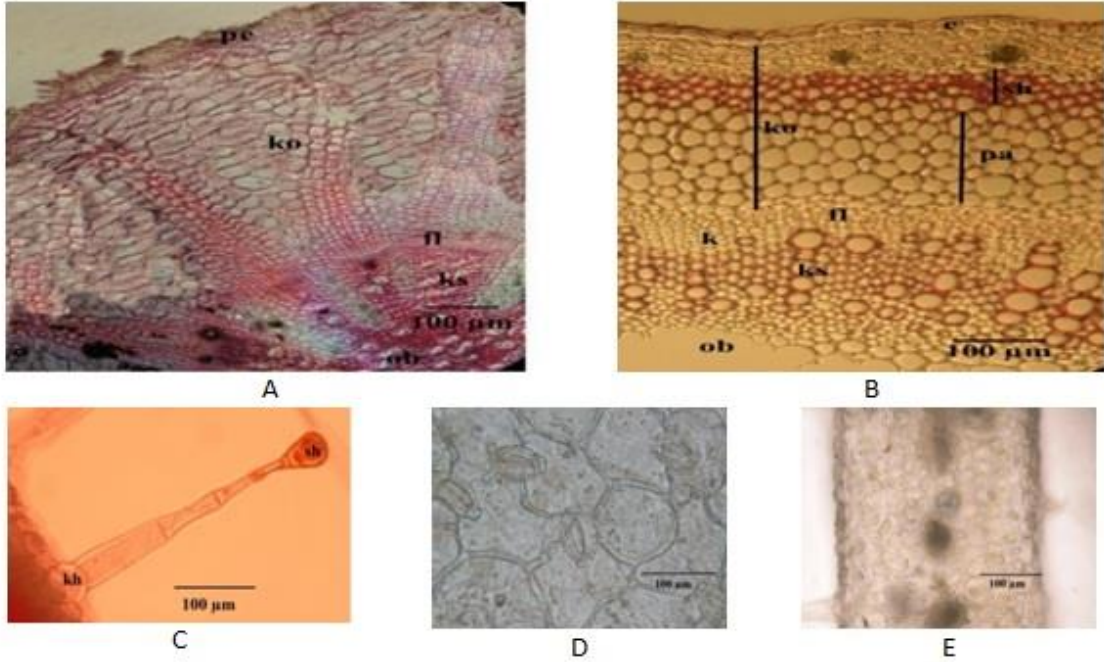
Çok yıllık, gövde birkaç tane, yükselici, tüysüz, üst taraftan dallanma gösterir, 50-100 cm (66,771±0,943) boyunda ve taban kalınlığı 2,5-4 mm (3,114±0,034). Yapraklar lanseolat 2-6 cm (3,415±0,077) boyunda ve 5-15 mm (9,377±0,255) genişliğinde, 3-5 damarlı, akut ya da akuminat, tüysüz. İnfloresans gevşek, dikazyum, tüysüz. Brakteler lanseolat, akuminat. Pedisel 1-2,5 cm (1,736±0,037) boyunda. Kaliks tüpsü, 3-5 mm (3,355±0,050) boyunda, 2-3 mm genişliğinde, dişler semi sirküler, yeşil renkli kısım ile zarsı olan kısımlar aynı genişlikte. Petaller 8-12 mm (8,834±0,102), emerginat, beyaz, kırmızı damarlı. Meyve kapsül,

küremsi yapıda, 4-4,5 mm boyunda ve 3-3,5 mm genişliğinde, 3-12 tohum taşır. Tohumlar 2 mm boyunda ve 2 mm genişliğinde, akut tuberküllü. Stamen 10. Ovaryum üst durumlu, küremsi yapıda. Stiller 2 adet, 2-2,5 mm. Ovüller 12. Çiçeklenme 5-7. aylar, Fitocoğrafik Bölgesi Ir.-Tur. element.

3.2. Anatomik Özellikler

3.2.1. *Gypsophila hispida*'nın Anatomik Yapısı

Kökten alınan enine kesitlerde en dışta parçalanmış, 4-7 tabakalı mantar dokunun bulunduğu tespit edilmiştir. Kalın ve sıkışık olan hücrelerden oluşan mantar dokunun hemen altında 20-23 hücre sırasından oluşmuş ve ortalama 300-375 µm kalınlığa sahip korteks tabakası yer alır. Korteks hücreleri arasında boşluk fazla olup düzensiz bir yapıya sahiptirler. Korteks tabakası arasında daha küçük hücrelerden oluşmuş ve daha düzenli olan ışınal kollar yer almaktadır. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler. Endodermis tabakasının hemen altından merkezi silindir başlar. Merkezi silindir içerisinde dört kollu iletim demetleri yer almaktadır. Merkezi silindirin ortasında trakeleri belirgin ksilem yer alır. Ksilem kollarının arasında bağlayıcı doku ve bağlayıcı dokunun hemen üstünde elekli borular ve arkadaş hücrelerinden oluşan floem bölgesi yer alır. Korteks ve merkezi silindirde seyrek druz kristalleri vardır (Şekil 1). Kökünün enine kesitinde sekonder kalınlaşma tespit edilmiş olmasına rağmen gövde enine kesitlerinde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta tek sıralı dikdörtgenimsiden ovale doğru değişen şekillere sahip hücrelerden oluşmuş epidermis bulunur. Epidermisten dışa doğru çok hücreli salgı tüyleri çıkar. Korteks epidermis altında başlar ve çokgen şeklindeki hücrelere sahiptir. Korteks hücreleri arasında daha koyu boyanmış olan sklerenkima hücreleri yer almaktadır. Korteks hücreleri arasında druz kristalleri bulunmaktadır. Endodermis belirgin bir şekilde ayırt edilmemektedir. Floem 3-7 tabakalı olarak görünmekte ve floemin hemen altında 3-4 sıralı kambiyum hücreleri yer almaktadır. Ksilem 4-10 tabakalı ve hücreleri floem hücrelerine göre daha büyük bir yapıya sahiptir. Öz bölgesi hücreleri ince çeperli olup aralarında boşluklar vardır (Şekil 1). Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi Caryophyllaceae familyasına ait formu görülmüştür (Şekil 1). Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 7-10 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka bol miktarda druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür. Epiderminin farklılaşmasıyla oluşmuş çok hücreli salgı tüyleri bulunmaktadır (Şekil 1).

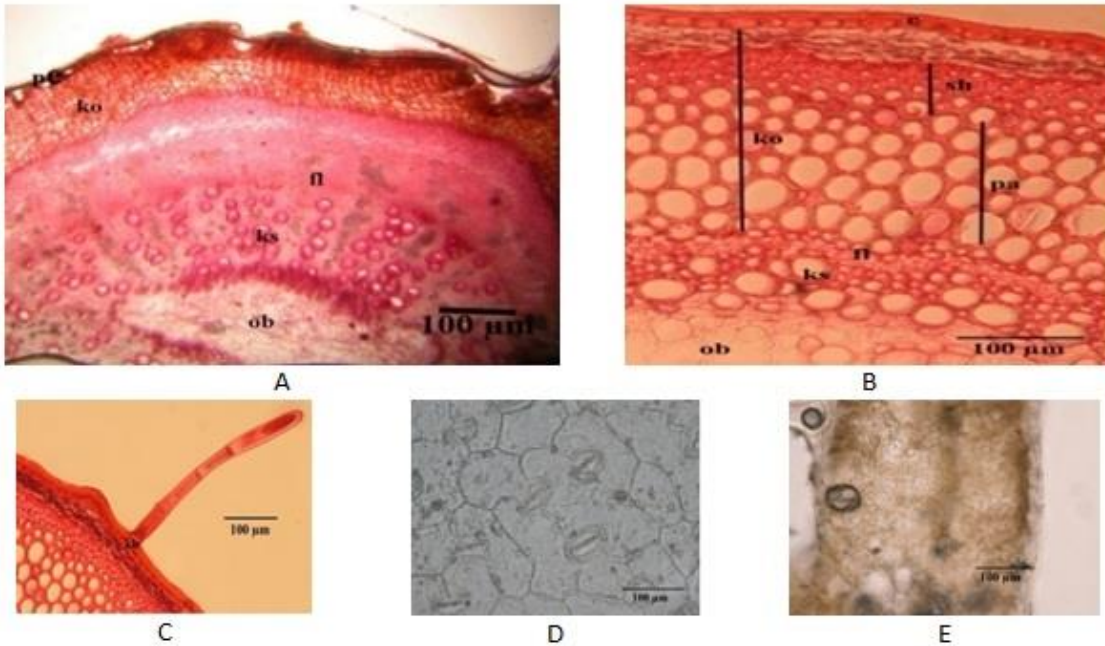


Şekil 1. *G. hispida*'nın anatomik kesitleri (A-Kök, B-Gövde, C-Tüy, D-Yaprak Yüzeysel, E-Yaprak enine) e: epidermis, ko: korteks, sh: sklerankima, pa: parankima, fl: floem, ks: ksilem, ob: öz bölgesi, pe: periderm, kh: kaidehücreci

3.2.2. *Gypsophila pilosa*'nın Anatomik Yapısı

Tek yıllık bir bitki olan *G. pilosa* kökünden alınan enine kesitlerde koruyucu doku olarak 6-7 sıralı ve parçalanmış hücrelerden oluşan mantar doku görülmüştür. Mantar dokunun altında 7-8 sıradan oluşan korteks parankiması yer alır. Bu tabakanın kalınlığı ortalama 60-75 µm arasında değişmektedir. Korteksteki parankima hücreleri bol miktarda druz kristali bulundurulur.

Korteksin en iç tabakasını endodermis oluşturur. Açık kollateral iletim demetlerine rastlanmıştır. Endodermisin hemen altında iletim demetleri olan floem ve ksilem yer alır. Ksilem hücreleri floem hücrelerine nazaran daha büyük olup düzensiz bir gruplaşma oluşturmuşlar. En iç tarafta ise diğer hücelere göre daha büyük ve şeffaf hücelerden oluşmuş olan öz bölgesi yer alır. Merkezi silindirdede çok sayıda öz ışını kolları bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. *G. pilosa*'nın anatomik kesitleri (A-Kök, B-Gövde, C-Tüy, D-Yaprak Yüzeysel, E-Yaprak enine) e: epidermis, ko: korteks, sh: sklerankima, pa: parankima, fl: floem, ks: ksilem, ob: öz bölgesi, pe: periderm, kh: kaide hücreci

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Epiderminin farklılaşması ile oluşmuş çok hücreli basit tüyler bulunmaktadır. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Öz bölgesinde seyrek şekilde druz kristalleri bulunur (Şekil 2). Yaprakların üst yüzeyinden alınan kesitte stomaların amarylis tipi Caryophyllaceae familyasına ait formu olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).

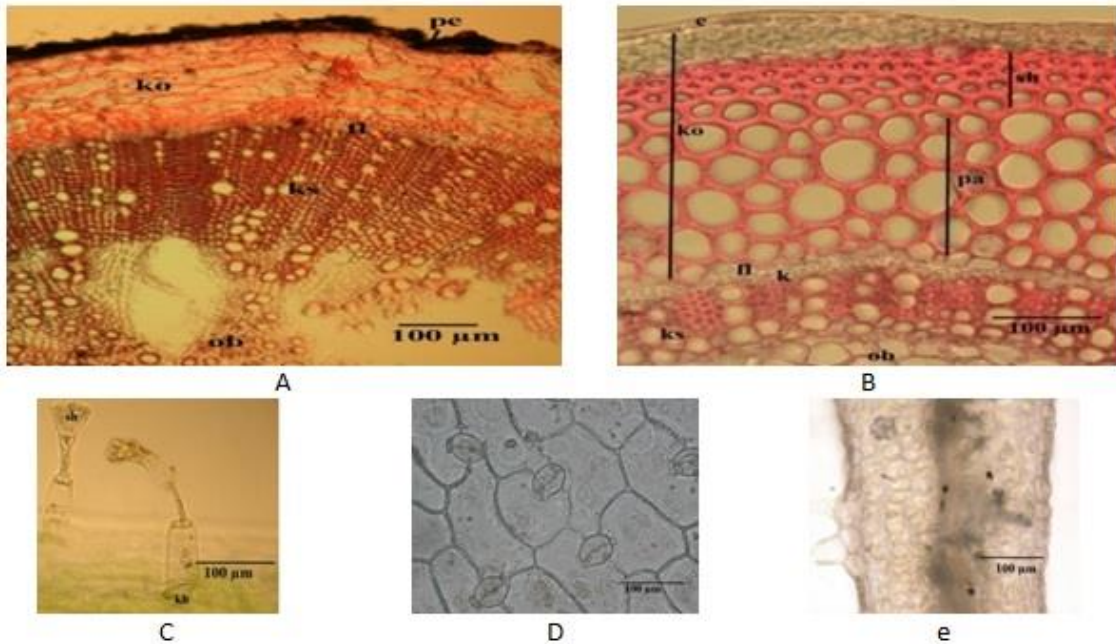
Enine kesitte dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Üst epidermisten alt epidermise kadar 8–9 hücre sırasından meydana gelmiştir. Mezofil tabakasında bol miktarda druz kristalleri bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür. Epiderminin farklılaşması ile oluşmuş çok hücreli basit tüyler bulunmaktadır (Şekil 2).

3.2.3. *Gypsophila nodiflora*'nın Anatomik Yapısı

Enine kesitte en dışta koruyucu doku olarak 3-5 tabakalı mantar doku bulunmaktadır. Korteks kalınlığı 175-200 µm olup 10-15 hücre sırasından oluşmuş olup, hücreleri dikdörtgenden ovale doğru değişen şekillerdedir. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler.

Endodermis tabakasının hemen altından merkezi silindirik başlar. Merkezi silindir içerisinde iletim demetleri yer almaktadır. Merkezi silindirin ortasında trakeler ihtiva eden ksilem yer alır. Ksilem kollarının arasında bağlayıcı doku ve bağlayıcı dokunun hemen üstünde elekli borular ve arkadaş hücrelerinden oluşan floem bölgesi yer alır. Korteks ve merkezi silindirde seyrek druz kristalleri vardır (Şekil 3). Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmanın olmadığı görülmüştür. En dışta dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermisten dışa doğru çıkan çok hücreli salgı tüyleri bulunmaktadır. Korteks epidermis altında parenkimatik hücrelerden itibaren başlar. Korteks hücreleri arasında daha fazla boyanmış olan sklerankima bulunmaktadır. Korteks bitişiğinde küçük ve 3-4 sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra dörtgenimsi yapıda kambiyum hücreleri yer alır. Kambiyumdan hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer alır. Öz bölgesinde druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 3). Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amarylis tipi Caryophyllaceae familyasına ait olan formu tespit edilmiştir (Şekil 3).

Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis tabakası bulunmaktadır. Epiderminin farklılaşmasıyla dışa doğru çok hücreli salgı tüyleri bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Üst epidermisten alt epidermise kadar 7–10 hücre sırasından meydana gelmiştir. Bu hücrelerde bol miktarda druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 3).

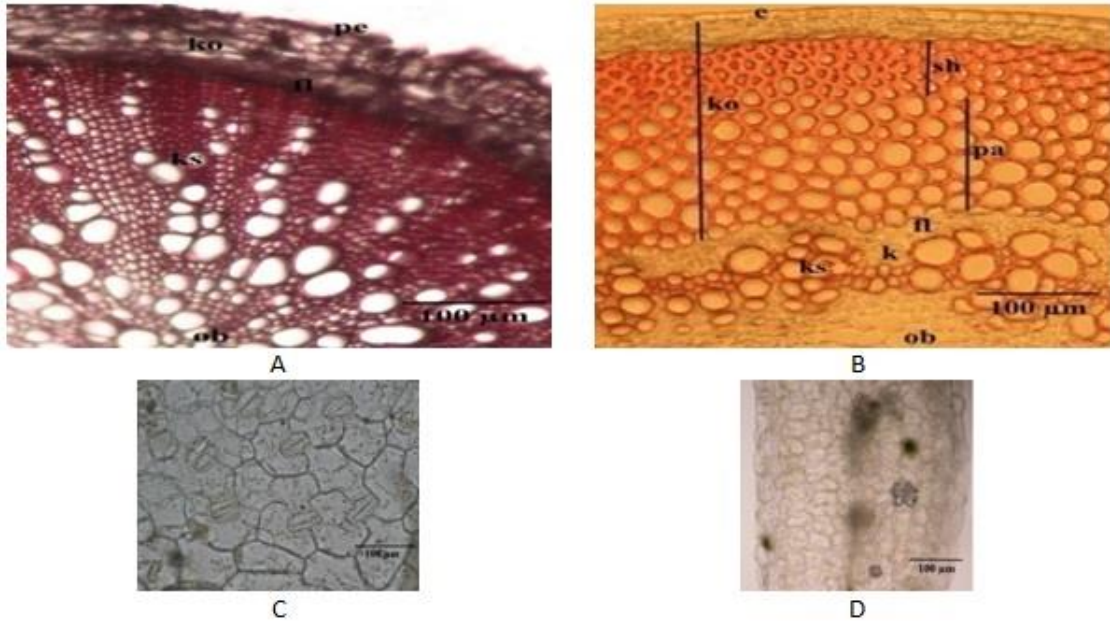


Şekil 3. *G. nodiflora*'nın anatomik kesitleri (A-Kök, B-Gövde, C-Tüy, D-Yaprak Yüzeysel, E-Yaprak enine) e: epidermis, ko: korteks, sh: sklerankima, pa: parankima, fl: floem, ks: ksilem, ob: öz bölgesi, pe: periderm, kh: kaidehücreci

3.2.4. *Gypsophila venusta*'nın Anatomik Yapısı

Kökten alına enine kesitte en dışta koruyucu doku olarak 3-4 sıralı mantar doku bulunmaktadır. Mantar dokunun hemen altında 100-120 µm kalınlığa sahip olan korteks tabakası yer alır. Korteks hücreleri oval bir yapıya sahip olup aralarında druz kristallerini bulundurmaktadır. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler. Endodermis tabakasının hemen altından merkezi silindirik başlar. Merkezi silindirin içerisinde iletim demetleri yer almaktadır. Merkezi silindirin ortasında ksilem yer alır. Ksilem kollarının arasında bağlayıcı doku ve bağlayıcı dokunun hemen üstünde elekli borular ve arkadaş hücrelerinden oluşan floem bölgesi yer alır (Şekil 4). Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanılmamıştır. En dışta tek sıralı dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis bulunmaktadır. Epidermis hücreleri arasında boşluk yoktur. Epidermiste tüy bulunmamaktadır. Korteks hemen epidermis altında

parenkimatik hücrelerden itibaren başlar arasında daha koyu boyanmış sklerankima hücreleri yer almaktadır. Korteks bitişiğinde küçük ezilmiş olarak 4-6 sıra halinde sıralanmış olan floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra dikdörtgenimsi küçük boyutlu kambiyum hücreleri yer alır. Kambiyum hücrelerinin altında daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Öz bölgesinde ve kortekste seyrek druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4). Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amarylis tipi stomaların Caryophyllaceae familyasına ait olan formu tespit edilmiştir (Şekil 4). Enine kesitin dış kısmında bir sıra hücreden meydana gelen epidermis bulunur. Epidermis hücreleri dikdörtgenimsi bir yapıya sahiptir. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Alt ve üst epidermis arasında 9-10 hücre sırasından meydana gelmiştir. Mezofil hücrelerinde druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. *G. venusta*'nın anatomik kesitleri (A-Kök, B-Gövde, C-Yaprak Yüzeysel, D-Yaprak enine) e: epidermis, ko: korteks, sh: sklerankima, pa: parankima, fl: floem, ks: ksilem, ob: öz bölgesi, pe: periderm, kh: kaidehücreci

3.3. Ekolojik Özellikler

Gypsophila türlerinin yetiştiği ortamlar genelde step alanlardır. Araştırma konumuzun taksonlarından olan *G. hispida* genellikle bitki yoğunluğunun az olduğu ve güneşe bakan sıcak yamaçlarda yayılış göstermektedir. Habitatları genellikle meyilli alanlardır. Habitatında en sık rastlanan diğer taksonlar *Silene* sp., *Vicia* sp., *Cyanus depressus* (M.Bieb.) Soják, *Eryngium billardieri* Delar, *Scorzonera cana* (C.A.Mey.) Griseb.ve *Scabiosa crinita* Kotschy ve Boiss.'dir. Çalışma konumuzun taksonlarından bir diğeri olan *G. pilosa* ekin tarlalarında bazen devamlı popülasyonlar oluşturmakta ve kültür

alanlarının önemli bir tarla yabancı otu olarak dikkat çekmektedir. Özellikle terk edilmiş ya da nadase bırakılmış alanlarda çok yaygın bulunabilmektedir. Habitatında en sık rastlanan diğer taksonlar *Centaurea* sp., *Papaver* sp., *Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger ve *Nigella segetalis* M.Bieb'dir. *G. pilosa* üyelerinin sık görüldüğü habitatlarda diğer bitkilerin seyrek oluşu veya hiç olmayışı dikkat çekmektedir. Düz veya meyilli, ancak gevşek topraklarda (jipsli veya değil), ekin alanları, yol kenarları, döküntü alanlar potansiyel habitatlarıdır. Burada ilgili türde ekolojik faktörlere bağlı olarak bitki boyu, yaprak büyüklüğü ve bitkide çiçek

sayısı gibi pek çok özellik değişkenlik göstermektedir. Genellikle ekin tarlalarının kenarlarında yetiştiği için ve rekabet gücünün fazla olması nedeniyle bazen ekin alanlarında hâkim tür halini alabilmektedir. *G. nodiflora* türünün toplandığı her iki lokalitenin, bitki bakımında fakir ve güneye bakan sıcak yamaçlar olduğu tespit edilmiş, habitatının rüzgâra açık meyilli alanlar olduğu gözlenmiştir. Habitatında en sık rastlanan diğer taksonlar *Centaurea solstitialis*, *Eryngium billardieri*, *Euphorbia macrocarpa* Boiss. ve Buhse, *Silene compacta* Fisch. ex Hornem, *Anchusa azurea* Mill'dir. *G. venusta* ise habitat olarak genellikle ekin alanlarını ve güneye bakan sıcak yamaçları tercih etmektedir. Ekin alanlarında bulunması nedeniyle sökülme suretiyle zarar görmektedir. Habitatında en sık rastlanan diğer taksonlar *Onopordum carduchorum* Bornm. ve Beauverd, *Centaurea virgata* Lam., *Vicia* sp., *Euphorbia heteradena* Jaub. ve Spach ve *Silene alba*'dır. *G. hispida*'da toprak yapısının; kumlu-killi-tınlı bünyeli,

tuzsuz, alkalın, kireç ve organik madde bakımından orta dereceli, çok az fosforlu, çok fazla potasyumlu, iyi kalsiyumlu, çok iyi magnezyumlu, demir, bakır, mangan ve çinko bakımından kabul edilebilir değerlerin altında, *G. pilosa*'da kumlu-killi-tınlı bünyeli, tuzsuz, alkalın, fazla kireçli, yeterli derecede organik maddeli, çok az fosforlu, çok fazla potasyumlu, iyi kalsiyumlu, çok iyi magnezyumlu, demir, bakır, mangan ve çinko bakımından kabul edilebilir değerlerin altında oldukları belirlendi (Tablo1). *G. nodiflora*'da kumlu-killi-tınlı bünyeli, tuzsuz, nötr, orta derecede fosforlu, fazla potasyumlu, iyi kalsiyumlu, çok iyi magnezyumlu, kireç, organik madde, demir, bakır, mangan ve çinko bakımından kabul edilebilir değerlerin altında ve *G. venusta*'da ise siltli-tınlı bünyeli, tuzsuz, alkalın, orta derecede organik maddeli, fazla fosforlu, iyi kalsiyumlu, çok iyi magnezyumlu, orta demirli, bakır, mangan ve çinko bakımından kabul edilebilir değerlerin altında oldukları belirlenmiştir (Tablo1).

Tablo 1. *Hagenia* A. Braun. seksiyonuna ait taksonların toprak analiz sonuçları

Bitki Türü	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Saturas (%)	EC (mmhos/cm)	pH metre	Kireç (%)	Org. Mad. (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
<i>G. hispida</i>	58	27	1568	139	8,51	8,7	2,3	2,7	0,29	6075	135,2	5,13	11,66	0,54	18,32	186,6	
<i>G. pilosa</i>	54	35	1139	174	8,37	23,1	3,2	2,1	283,1	4946	2998	0,11	8,28	2,23	23,73	14,5	
<i>G. nodiflora</i>	62	30	826	101	7,6	4,3	1,6	8	0,52	4097	313	16,39	7,53	1,77	6,63	74,26	
<i>G. venusta</i>	24	22	5440	106	8,0	55,8	2,1	12	501	5183	100	20	4	1	5	212	

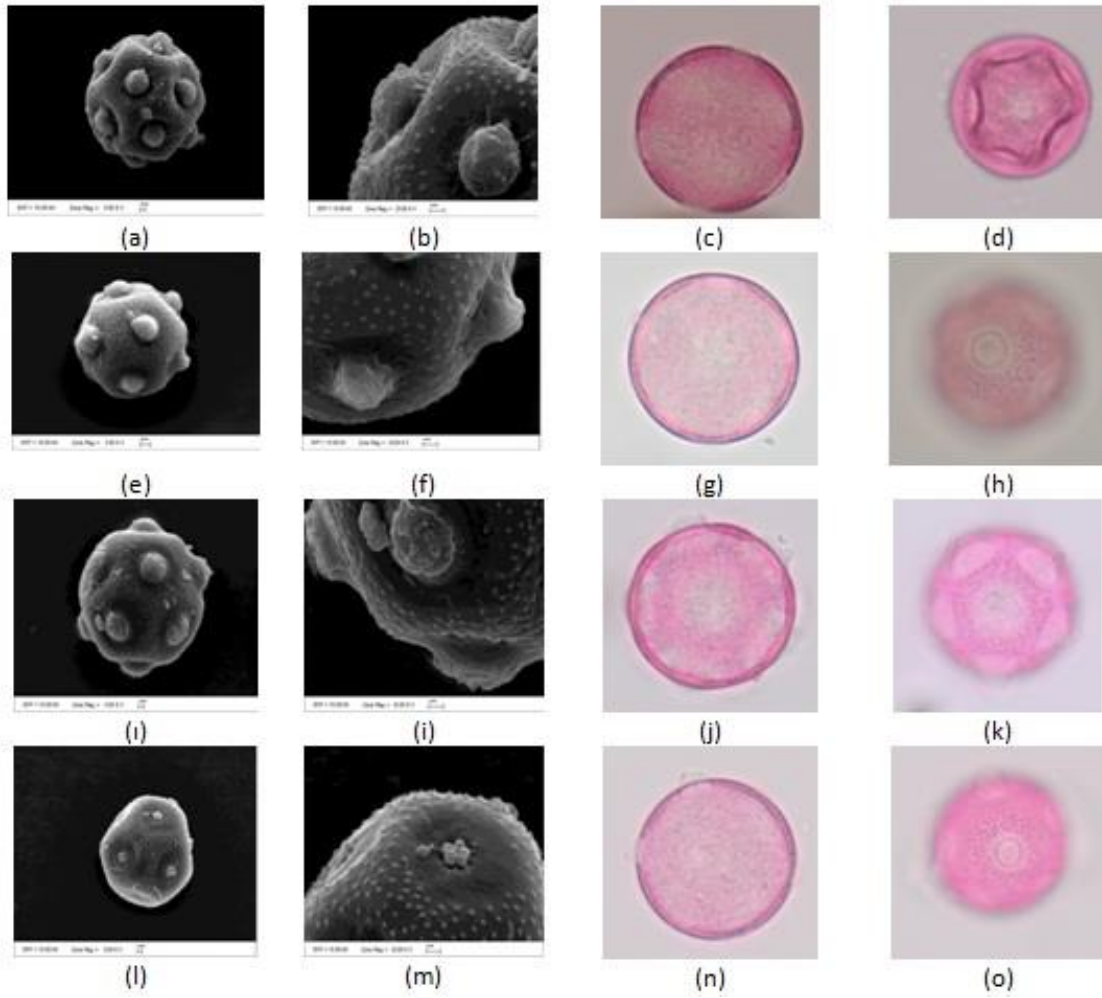
3.4. Palinolojik Özellikler

Polenler tüm taksonlarda periporat, polen şekli sferoid ve sklüptürleri skabrat-perforat skabrat olarak

belirlenmiştir (Şekil 5). Yapılan ölçüm sonuçları ve özellikler tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *Hagenia* A. Braun. seksiyonuna ait taksonların polen ölçüm değerleri ve özellikleri

Karakter	<i>G. hispida</i> (Min-Max.)	<i>G. pilosa</i> (Min-Max.)	<i>G. nodiflora</i> (Min-Max.)	<i>G. venusta</i> (Min-Max.)
Polar aksis	23.04–30.59	24.19–27.91	25.08–34.18	24–29.98
Eqvatorial aksis	20.53–29.66	24.06–27.87	24.41–33.31	23.62–29.56
P/E oranı	1.02	1	1.01	1.01
Eksinkalnlığı	1.02–1.84	1.43–1.91	1.45–2.21	1.21–1.66
İntinkalnlığı	0.40–0.75	0.41–0.69	0.46–0.89	0.41–0.59
Porgenişliği	4.15–6.94	4.53–7,36	5.06–7.74	4.42–6.21
Polen tipi	Poliporate	Poliporate	Poliporate	Poliporate
Polen şekli	Sferoidal	Sferoidal	Sferoidal	Sferoidal
Polen süs şekli	Skabrate	Perforat-skabrate	Perforat-skabrate	Skabrate
Tektum	Pertektate	Pertektate	Pertektate	Pertektate

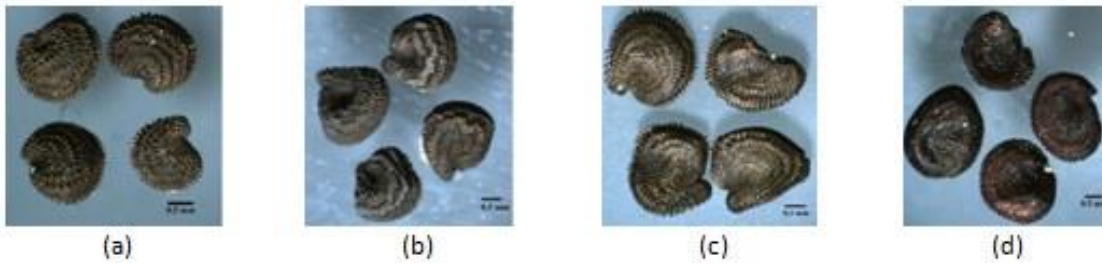


Şekil 5. Çalışılan taksonlara ait polen fotoğrafları a-d: *G. hispida*, e-h: *G. pilosa*, i-k: *G. nodiflora*, l-o : *G. venusta*

3.5. Tohum Yüzeyi Özellikleri

Tohum şekilleri orbikulardan reniforma doğru değişen şekillerdedir. *G. pilosa* ile ve *G. venusta*' da tohum boyu

ve eni 2-2,5×2-2,5 mm ve *G. hispida* ile *G. nodiflora*'da tohum boyu ve eni 1-1,5×1-1,5 mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. *Hagenia* taksonlarına ait tohum yüzeyi görüntüleri a:*G. hispida*, b:*G. pilosa*, c:*G. nodiflora*, d:*G. venusta*

3.6. Yayılış ve Tehdit Faktörleri

G. hispida'nın Türkiye Flora'sında endemik olmadığı belirtilmemesine rağmen diğer komşu ülkelerin Flora'ları incelenmiş ve bu ülkelerde kaydına rastlanmamıştır. Sadece Barkoudah (1962)'in "A revision of *Gypsophila*, *Bolanthus*, *Ankyropetalum* and *Phryna*" adlı

çalışmasında "Armenia: Prov. Yerevan, coll.? (LE)" şeklinde bir kayıt verilmiştir. *G. pilosa*'nın İran, Avrupa, Pakistan, Suriye Lübnan, Filistin ve Fransa Flora'larında kaydı bulunmaktadır. İran Flora'sında *Pseudosaponaria* seksiyonunda, Fransa Flora'sında *Dichoglottis* seksiyonunda, Avrupa Flora'sında ise *Hagenia*

seksiyonunda yer almaktadır. Suriye-Lübnan ve Pakistan Flora'larında seksiyonel düzeyde bir ayırım yapılmamıştır. *G. nodiflora* ülkemiz için endemiktir ve sadece Türkiye Flora'sında kaydı bulunmaktadır. *G. venusta*'nın ise Türkiye Flora'sı dışında birde Suriye-Lübnan Flora'larında kaydı bulunmaktadır ancak seksiyonel düzeyde bir ayırım yapılmamıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada *Gypsophila* (Caryophyllaceae) cinsine ait *Hagenia* seksiyonunda yer alan 4 türe (*G. hispida*, *G. pilosa*, *G. nodiflora* ve *G. venusta*) ait toplam 400 örnek, 13 farklı istasyondan 2008-2010 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile toplanmıştır. Yaptığımız çalışmada araştırma konumuzu oluşturan taksonların ayırımında kullanılacak morfolojik

özelliklerine ek olarak; anatomik, ekolojik, tohum yüzeyi özellikleri ile yayılış alanları araştırılmıştır. *Hagenia* seksiyonuna ait *G. hispida*, *G. pilosa*, *G. nodiflora* ve *G. venusta* İran-Turan fitocoğrafik bölge elemanlarıdır. *G. nodiflora*'nın gövde taban kalınlığının diğer türlerden fazla olduğu ayrıca belirgin bir şekilde dört köşeli olduğu tespit edilmiş olmakla birlikte bitki boyu, kaliks ve petal boyunun Türkiye Flora'sında verilen değerlerden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Yapraklar gövde üzerinde karşılıklı olarak dizilmişlerdir. *G. pilosa*'da yaprakların diğer türlere göre daha büyük olduğu ve Türkiye Florası (Davis vd. 1967; Davis vd. 1988; Güner vd. 2000), İran Florası (Rechinger 2008), Avrupa Florası (Tutin vd. 1964), Pakistan Florası (Nasır ve Ali 1986) ve Korkmaz (2006)'ın çalışmasında tespit edilen değerlerden daha büyük olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. *Gypsophila pilosa*'nın Türkiye, İran, Avrupa, Pakistan Floraları, Korkmaz (2006)'ın çalışması ve bizim çalışmamız sonucunda elde edilen bazı morfolojik özelliklerin karşılaştırılması

Karakter	Fidan 2016	Korkmaz2006	Türkiye Flora'sı	İran Flora'sı	Avrupa Flora'sı	Pakistan Flora'sı
Bitki boyu(cm)	10-100	10 – 90	10-80	15-80	20-65	50
Yaprak boyutları (mm)	10-140 × 10-35	10-70 × 2-17	30-100 × 10-25	30-90 × 10-20	40-80 × 10-15	10-70×2-17
Pedisel boyu(mm)	10-40	8.0-36	10-40	10-40	12-28	25-30
Kaliks boyu(mm)	2-10	2.0-7.0	4-7	5-6	4-7	6-7

İlk defa bu çalışma ile seksiyonun anatomik özellikleri belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçları ve incelenen literatürlerde *Gypsophila* taksonları genel olarak orta tekstürlü, kum veya tınlı-kum, nötr veya hafif alkali, tuzsuz veya hafif tuzlu, orta veya fazla kireçli toprakları tercih ederler. Bu ortamlarda hâkim bitki örtüsü steptir. Ayrıca genel olarak dört taksona bakıldığında *G. hispida*, *G. pilosa*, *G. nodiflora*'nın toprak bünyesinin kumlu-killi-tınlı olarak tespit edilmiştir. Analizler sonucu tespit edilen toprak özellikleri aynı alanda bile (1 m²) çeşitli nedenlerden dolayı farklılık gösterebilir. Bu farklılıkların kaynağı olarak toprak kompozisyonunda dikey ve yatay yönlerde mevcut olan farklılıklar, mevsimler arasındaki farklılıklar, toprak örneklerinin ön muameleleri sırasında ortaya çıkan farklılıklar ve uygulanan analitik farklılıklar gösterilebilir. Toprağın daha az değişen özellikleri; toprak tekstürü, organik madde, toprak yoğunluğu ve CaCO₃ muhtevası olarak özetlenebilir. Şüphesiz bu özelliklerde değişebilir. Örneğin ayrışma-parçalanma ve bunu takip eden yıkanma ile CaCO₃ miktarı azalır, çiftlik gübresi ilavesi, kompost tatbik edilmesi, taze organik maddelerin ve sürüm ile toprağın organik madde kapsamı da değişebilir. Toprak silt, kil ve kum kapsamı oldukça sabit olan kısmı olmasına rağmen derin sürüm, arazinin bu materyalleri taşıyan suyla kaplanması vs. gibi faktörlerin etkisi ile değişebilmektedir (Bayraklı 1987).

SEM ile çekilen polen fotoğraflarının incelenmesi sonucu tüm taksonların polenlerinin poliporat, şekillerinin sferoid oldukları, *G. hispida* ve *G. venusta*'da sklüptür'ün scabrat olduğu, *G. pilosa* ve *G. nodiflora*'da ise

sklüptür'ün perforat scabrat olduğu belirlenmiştir. Ataşlar vd. (2009)'nın bazı *Gypsophila*'ların polenleriyle yaptıkları çalışmada da polenlerin bizim çalışmamızla benzer olarak, sferoid ve poliporat oldukları kaydedilmiştir.

Tohum yüzeyi incelemelerinde tohum yüzeylerinin tuberküllü oldukları ve *G. hispida*, *G. pilosa*'nın tohum boyu ve eninin 1,5-2×1,5-2 mm, *G. venusta* ve *G. nodiflora*'nın ise tohum boyu ve eni 2-2,5×2-2,5 mm olarak ölçülmüştür. *G. nodiflora*'nın Türkiye Florası'nda verilen özellikleri ile tarafımızca tespit edilen özellikleri arasında farklılıklar Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. *Gypsophila nodiflora*'nın Türkiye Flora'sı ile çalışmamız sonucu elde edilen bazı morfolojik özelliklerin karşılaştırılması

<i>G. nodiflora</i>	Fidan 2016	Türkiye Flora'sı
Bitki boyu (cm)	30-120	30-60
Kaliks (mm)	6-10	6-8
Petal (mm)	12-17	12-15

Sonuç olarak toplanan örnekler üzerinde pek çok kalitatif ve kantitatif incelemeler yapılmış ve yapılan araştırmalar ile taksonların morfolojik, anatomik, ekolojik, palinolojik, tohum yüzeyi, doğal yayılış, tehdit faktörleri ile habitat özellikleri araştırılmış, taksonomik problemleri çözülmeye çalışılmıştır. Her bir taksonun ayrıntılı deskripsiyonu hazırlanmış diagnostik ve stabil karakterler belirlenmiş, bu karakterler kullanılarak yeni tür ayırım anahtarı hazırlanmıştır.

Tablo 5. *Gypsophila* Cinsi *Hagenia* Seksiyonundaki Taksonlarının Toplandığı Lokalizasyonlar

No:	Bitki Adı	Lokalite	Yükseklik (m)	Habitat	Tarih	GPS	Fit. Coğ./E ND	Hayat Formu
Mef1	<i>G. pilosa</i>	C4: Konya: Karapınar, andıklık tepe	1024	killi, jipsli alanlar	06.06.2009	N: 41 74 032 E: 36 52 345	Ir-Tur	Terofit
Mef2	<i>G. pilosa</i>	B9: Van: Gürpınar, Hamurkesen - Işıkpınar köyleri Arası	2113	tarla kenarı	11.07.2009	N: 38 20 023 E: 43 36 825	Ir-Tur	Terofit
Mef3	<i>G. hispida</i>	A8: Erzurum: Ilıca, Eğerti köyü	1962	yamaç	15.08.2009	N: 40 06 260 E: 40 58 294 N: 38 23.115	Ir-Tur	Hemikriptofit
Mef4	<i>G. pilosa</i>	B7: Malatya:Elazığ – Malatya arası, Malatya"ya 18 km kala	815	üzüm bağı kenarı	19.08.2009	E: 38 38.441	Ir-Tur	Terofit
Mef5	<i>G. nodiflora</i>	B7: Elazığ: Maden – Elazığ arası, 7 km	1040	tarla kenarı	19.08.2009	N: 38 25.803 E: 39 37.904	Ir-Tur END	Hemikriptofit
Mef6	<i>G. pilosa</i>	B6: Malatya: Darende, 1 km Doğusu	1050	döküntü kayalıklar	20.08.2009	N: 38 32.491 E: 37 30.792	Ir-Tur	Terofit
Mef7	<i>G. venusta</i>	B7 Diyarbakır; Silvan Bismil yolu Alibeyköy girişi tarla kenarı	634	mezarlık	02.06.2010	N: 37 57 415 E: 40 49 648	Ir-Tur	Hemikriptofit
Mef8	<i>G. venusta</i>	B7: Diyarbakır: Alibeyköy"den Bismile doğru 2. km köprü yanı	589	tarla kenarı	02.06.2010	N: 37 55 279 E: 40 49 403	Ir-Tur	Hemikriptofit
Mef9	<i>G. venusta</i>	B7: Diyarbakır Bismil Tepe yolu Kurmuşlu Köprüsü yanı	556	buğday tarlası kenarı	03.06.2010	N: 37 48 524 E: 40 43 145	Ir-Tur	Hemikriptofit
Mef10	<i>G. venusta</i>	B7: Diyarbakır: Silvan"dan Batmana doğru 30. km	535	tarla kenarı	04.06.2010	N: 37 50 761 E: 40 50 325	Ir-Tur	Hemikriptofit

Tespit edilen bulgular ışığında düzenlenmiş *Hagenia* seksiyonu taksonlarının teşhis anahtarı;

1. Bitki tek yıllık, gövde pilos tüylü.....***G. pilosa***

1. Bitki çok yıllık, gövde tüysüz ya da sadece üstte glandular-hispid tüylü.....2

2. Gövde yükselici, tamamı tüysüz.....***G. venusta***

2. Gövde dik, tabanda tüysüz üst kısım glandular-hispid tüylü.....3

3. Çiçekler pediselli; petal sarımtrak-beyaz, 8-12 mm.....***G. hispida***

3. Çiçekler sesil; petal açık pembe, 12-17 mm.....***G. nodiflora***

Kaynaklar

Algan G. 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik, Fırat Üniversitesi Fen –Edebiyat Fakültesi, Yayın No: 1, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

Armağan M. 2016. *Gypsophila munzurensis* (Caryophyllaceae), a new species from Tunceli (Turkey). Phytotaxa, 275 (2): 175–180.

Ataşlar E, Potoğlu Eİ, Toku S. 2009. Pollen Morphology of Some *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Species and Its Taxonomic Value. Turk. J. Bot., 33: 335-351.

Ataşlar E. 1999. Batı Anadolu *Gypsophila* L. Türleri Üzerinde Biyosistematik Çalışmalar (Doktora Tezi,

- basılmamış). Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Barkoudah Y 1962.** A Revision of *Gypsophila*, *Bolanthus*, *Ankyropetalum* and *Phryna*. *Wentia*, 9: 1-203.
- Bayraklı F. 1987.** Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 17, Samsun.
- Bittrich V. 1993.** *Caryophyllaceae*, In: Kubitzki K, Rohwer, JGve Bittrich, V (eds). The Families and Genera of Vascular Plants, Flowering Plants, Dicotyledons, Magnolid, Hamamelid and Caryophyllid Families. Springer-Verlag, Berlin, Germany. vol. 2.: 206-236.
- Bouyoucos GJ. 1951.** Hidrometer Method improved for Making Particle Size Analysis Soil. *Agronomy Journal*, 54: 5-21.
- Çağlar KÖ. 1949.** Toprak Bilgisi. A.Ü.Z.F. Yayınları, No:10, Ankara.
- Davis PH, Cullen J, Coode MJE. (ed.) 1967.** Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh. vol., 2: 149-171.
- Davis PH. (ed.) 1965-1985.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Press., Edinburgh, Vol.1-9.
- Fırat M. 2015.** Türkiye Florası İçin *Caryophyllaceae* Familyasından Yeni Bir Tür Kaydı *Gypsophila caricifolia*. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi, 2-4 Eylül 2015, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT. (2012).** Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Flora Araştırmaları Derneği ve Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayını (in Turkish), İstanbul.
- Heywood VH. 1993.** Flowering Plants of the World. Oxford University Press, New York.
- Hickey M, King C. 1997.** Common Families of Flowering Plants. Cambridge University Press., UK.
- Jackson ML. 1962.** Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Engle Wood Cliff - New Jersey.
- Kacar B. 1994.** Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri. A.Ü.Z.F. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayın No: 3, Ankara.
- Korkmaz M. 2006.** Türkiye'de Yetişen Tek Yıllık *Gypsophila* L. (*Caryophyllaceae*) Taksonları Üzerinde Biyosistematik Çalışmalar (Doktora Tezi, basılmamış). S. Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Ana Bilim Dalı, Isparta.
- Olsen SR, Cole V, Watanabe, FS, Dean LA. 1954.** Estimations of Available Phosphorus in Soils by Extractions with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. Of Agric. Cric. 939-941.
- Özçelik H, Özgökçe F. 1995.** Taxonomic Contributions to Genus *Gypsophila* L. (*Caryophyllaceae*) from East Anatolia (Turkey), IV. Plant Life of Southwest and Central Asia Symposium (Ploswa) (Ed: Öztürk, Seçmen, Görk), vol.1: 195-209. Ege Univ. Press, İzmir.
- Özgökçe F, Özçelik H. 1999.** Morphological, Taxonomical and Ecological Investigations on *Gypsophila bitlisensis* Barkoudah and *Gypsophila elegans* M. Bieb., 1st International Symposium on the Protection of Natural Environment & Ebrami Karaçam (ed. by Tatlı et all.), 295-313, Kütahya.
- Rechinger KH. (ed.) 2008.** Flora Iranica. Fascicle of *Gypsophila*, 206-246, Graz. Akademisch Drucku Verlangsanstalt, Graz-Austria.
- Richards LA. 1954.** Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils Handbook. 60. U.S. Dept. of Agriculture, US.
- Thomas GW. 1982.** Exchangeable Cations Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monography, Winconsin, USA, 9: 159- 165,
- Tutin TG, Heywood VH, Burges NA, Valentine DH, Walters SM, Webb D.A. 1964.** Flora Europaea. Cambridge Univ. Press, Cambridge. vol.: 1: 181-184.
- Walkley A. 1947.** A Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils: Effect of Variations in Digestion Conditions and Inorganic Soil Constituents. *Soil Science*, 63: 251-263.
- Williams FN. 1989.** Revision of the Forms of the Genus *Gypsophila* L. *Journ Bot. London*. 27: 321-329.
- Yoshinori Y, Niitsuma N, Hayashida A. 1991.** A Pollen Analysis of The Indus Deep Sea Fan From Site 720 Cores. Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, Vol. 117.