




## Şanlıurfa Yöresinde Doğal Yayılış Gösteren *Biarum* Schott (Araceae Juss.) Cinsine Ait Taksonların Anatomik ve Morfolojik Yönden İncelenmesi

Cahit ÇEÇEN<sup>1</sup> , Hasan AKAN<sup>2</sup> , Mehmet Maruf BALOS<sup>3</sup> 

Harran Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Şanlıurfa

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-6789-9397>, <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-3033-4349>, <sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-9590-5237>

✉: hakan@harran.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışmada, Şanlıurfa'da doğal yayılış gösteren Araceae Juss. familyasının *Biarum* Schott cinsine ait *Biarum aleppicum* J.Thiébaud, *B. carduchorum* (Schott) Engl., ve *B. bovei* Blume türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiştir. Tarafımızdan yapılan morfolojik ölçümler 'Resimli Türkiye Florası' ve 'Flora of Turkey' ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda tuber, yaprak sapı, yaprak ayası, spatula ve steril çiçeğin durumunda bazı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Taksonların kök, skapa ve yaprak anatomileri incelenmiştir. Bu çalışmada kökün iletim demetlerini oluşturan ksilem kolları her üç türde de poliarktır. *Biarum bovei*'de 7-8, *B. carduchorum*'da 8-9, *B. aleppicum*'da 5-6 kolludur.

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 04.03.2019

Kabul Tarihi : 28.06.2019

#### Anahtar Kelimeler

Araceae  
*Biarum*  
Anatomi  
Morfoloji  
Şanlıurfa

## Anatomical and Morphological Aspects of The Taxa Belonging to *Biarum* Schott (Araceae Juss.) Genus, Which Shows Natural Distribution in Şanlıurfa Region

### ABSTRACT

In this study, the morphological and anatomical features of the *Biarum aleppicum* J.Thiébaud, *B. carduchorum* (Schott) Engl and *B. bovei* Blume species belonging to the Araceae family distributed naturally in Şanlıurfa were investigated. The morphological measurements of our study compared with the 'Illustrated Flora of Turkey' and 'the Flora of Turkey'. As a result of this comparison, some differences were found in the case of tuber, petiole, leaf blade, spatula and sterile flower. The root, scapa and leaf anatomy of the taxa were investigated. In this study, xylem arms, which form the conduction bundles of the root, are polyarch in all three types. *Biarum bovei* 7-8, *B. carduchorum* 8-9, and *B. aleppicum* 5-6 arms.

### Research Article

#### Article History

Received : 08.03.2019

Accepted : 28.06.2019

#### Keywords

Araceae  
*Biarum*  
Anatomy  
Morphology  
Şanlıurfa

**To Cite** : Çeçen C, Akan H, Balos MM 2019. Şanlıurfa Yöresinde Doğal Yayılış Gösteren *Biarum* Schott (Araceae Juss.) Cinsine Ait Taksonların Anatomik ve Morfolojik Yönden İncelenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(Ek Sayı 1): 69-83. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.535514

### GİRİŞ

Türkiye Florası 11.cildine göre 8988 doğal tohumlu bitki türü bulunmaktadır. Türkiye Florası'nda yabancı kaynaklı ve kültür bitkileri dahil bu sayı 9221'dir. Endemizm bakımından, Flora'daki endemik tür sayısı 2891'dir. Bu sayıya endemik olan 497 alttürü ve 390 varyeteyi dahil ettiğimizde toplam endemik takson sayısı 3778'e çıkmaktadır (Güner ve ark., 2000). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) kitabına göre; Türkiye'de 167 familya, 1320 cins ve bu cinslere ait toplam 11707 takson bulunmaktadır. Taksonlardan 3649'u ülkemiz için endemiktir (Güner ve ark., 2012). Türk Botanikçilerinin yaptığı çalışmalar sonucu Türkiye Florası'nın 11. cildi (2.ek cilt) (Güner ve ark., 2000) hazırlanmıştır.

Araceae (Yılanıyastığıgiller) familyası 1789 yılında Fransız botanikçi Antoine Laurent de Jussieu tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır. Mayo ve arkadaşlarına göre (1997) Araceae familyası 105 cins ve 3300 tür içerir. Cinslerin yaklaşık %90'ı, türlerin ise yaklaşık %95'i tropikal alanda bulunur (Boyce ve Croat, 2012). Yılanıyastığıgiller familyası zehirli bitkiler içermektedir. Büyük çoğunluğu içmekan süs bitkileridir. Türkiye'de yayılış gösteren en önemli cinsleri, *Arum* L., *Biarum* Schott, *Eminium* (Blume) Schott, *Dracunculus* Mill. ve *Arisarum* Mill. cinsleridir. *Biarum* cinsi Türkiye Florasına göre 8 takson ile temsil edilmekte iken (Davis,1984,1988), Dünya genelinde ve Türkiye'de yapılan son çalışmalar ile güncel tür sayısı dünyada 20 tür, Türkiye'de ise 11 tür olmuştur. (Akan ve Balos, 2008; Boyce, 2008;

Yıldırım ve ark., 2016; Yıldırım ve Altıoğlu, 2016; Güner ve ark., 2018; Yıldırım, 2018). *Biarum* türleri halk arasında; kârdi, kâri, zilike ereba, asalan, kurt kulağı, fise pire isimleriyle bilinmektedir (Akan ve ark., 2008; Akan ve ark., 2013; Altay ve ark., 2015; Alpınar, 1985; Alpınar, 1987; Altay ve Çelik, 2011; Balos ve Akan, 2007; Ertuğ, 2002; Furkan, 2016; Kocabaş ve Gedik, 2016).

*Biarum* ile ilgili yapılmış anatomik çalışmalar sınırlıdır (Akyol ve ark., 2018).

Bu çalışmada Şanlıurfa'da yayılış gösteren *Biarum* taksonlarının anatomik ve morfolojik özellikleri ele alınmıştır. *B. carduchorum*, *B. aleppicum* ve *B. bovei* türlerinin anatomik özellikleri ilk kez çalışılmıştır. Bu çalışma *Biarum* cinsi ile ilgili ileride yapılacak olan anatomik ve morfolojik çalışmalara katkı sağlayacaktır.

## MATERYAL ve METOT

### Morfolojik Yöntem

Şanlıurfa yöresinde doğal yayılış gösteren *Biarum* cinsine ait taksonlar 2017-2018 vejetasyon dönemlerinde farklı lokalitelerden toplanmıştır. Araziden toplanan örneklerin yanı sıra Harran Herbaryumu (HARRAN) bünyesinde bulunan örnekler de incelenmiştir.

*Biarum* için taksonomik değer taşıyan tanımlayıcı karakterler belirlenmiştir. Yumur şekli, bitki boyu, yaprak şekli, yaprak ayası uzunluğu-genişliği, yaprak damarlanma biçimi, yaprak sapı uzunluğu ve yüzey özellikleri, spata şekli, rengi, boyutları, skapa uzunluğu durumu, spadiks uzunluğu, apendiks şekli, uzunluğu ve rengi, erkek zon uzunluğu, steril zon uzunluğu, dişi zon uzunluğu taksonlar arasında farklılık gösteren taksonomik öneme sahip karakterlerdir. Bu karakterlerin incelenen her bir örnek için aldığı değerler not edilerek taksonların genel deskripsiyonları ortaya çıkarılmıştır. Türlerin betimlemeleri Yıldırım (2018) baz alınarak düzenlenmiştir.

### Anatomik Yöntem

Anatomik çalışmalarda çeşitli parafin yöntemleri modifiye edilerek kullanılmıştır (Johansen, 1940; Ozban ve Özmutlu, 1991). Bu yöntemler örneklerin kök, gövde ve yaprak kesitlerinin alınmasını, alınan kesitlerin standart yöntemlerle boyanması ve kalıcı preparatların hazırlanmasını içermektedir. Anatomik çalışmalarda el kesitinden de yararlanılmıştır. El kesitlerinde ikili boyama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem el kesitlerinde kullanılabilmesi ve renk farkıyla dokuları net bir şekilde ayırt etmesi bakımından pratiklik ve kesinlik sağlamaktadır. Bu yöntemde, safranin ve fast-green boyalarının belirli oranlarda karışımından oluşan ikili boya, hem monokotil hem de dikotil bitki örneklerinde

kullanılabilmekte ve uzun süre oda sıcaklığında bozulmadan saklanabilmektedir (Bozdağ ve ark., 2016).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Araştırma Alanının Coğrafik Durumu

Araştırma alanı olan Şanlıurfa ili, Davis'in Grid sistemine göre C6, C7 ve C8 karelerinde konumlanmaktadır (Davis, 1984-1988). Şanlıurfa ili Güneydoğu Torosların orta kısmının güney etekleri üzerinde yer alır. Doğusunda Mardin, Batısında Gaziantep, Kuzeydoğusunda Diyarbakır, kuzeybatısında Adıyaman, Güneyinde ise Suriye yer alır. Ortalama yükselti 518 metredir. İlin en yüksek dağı Karacadağ (1938 m)'dir (Anonim, 2017). Araştırma alanı haritası Şekil 1'de verilmiştir. *Biarum* cinsinin çiçek yapısı ve kısımları ise Şekil 2'de gösterilmiştir.

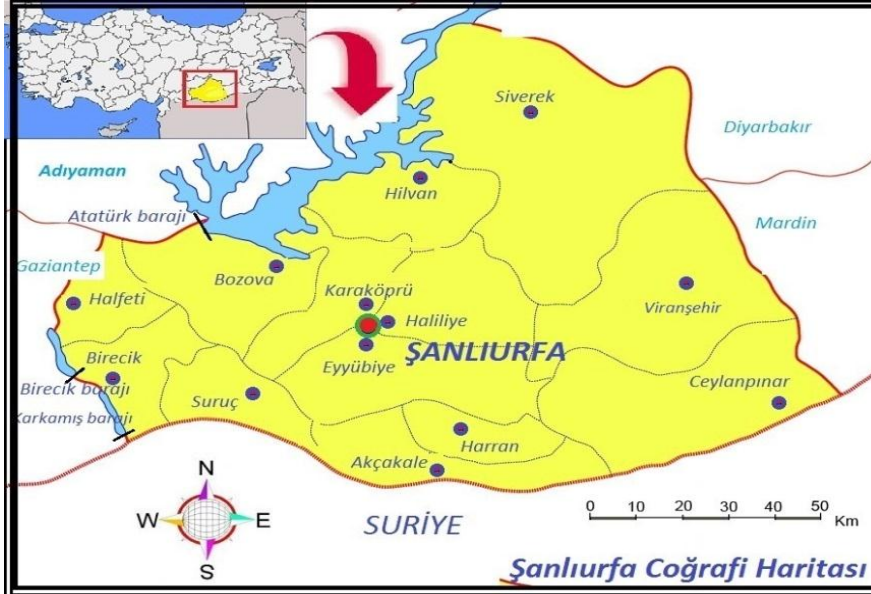
### Şanlıurfa'da yayılış gösteren *Biarum* türlerinin morfolojik ve Anatomik özellikleri *Biarum aleppicum* J.Thiébaud (Şekil 3)

Yumur dorsiventral olarak sıkıştırılmış-küre şeklinde, açık kahverengi, boyutları, 3-4 cm çapında, 2-3,5 cm boyunda. Çiçek yapraklardan önce çıkar. Sonbaharda (Eylül-Ekim) çiçekli halde olan bitki, İlkbaharda (Mart-Nisan) yaprak yeşerir. Yaprak sayısı 6 ila 25 arası. Yaprak sapı 3-10 cm uzunluğunda, 1-3 mm kalınlığında, yaprak şekli dar şeritsi-mızrak, yukarı doğru, bazen yere paralel uzanır. Yaprak boyutu 4-13 cm uzunluğunda, 6-19 mm kalınlığında, uç kısım genelde sivri, yaprak kenarı, dalgalı, nadir olarak düz. Yaprak rengi açık yeşil ya da yeşil. Taban kısmı 4 ile 7 adet katafil ile sarılmış; iç katafiller hafifçe etli, dış katafiller lifli. Skapa 4-16 cm uzunluğunda, 3-4 mm kalınlığında, rengi beyazımsı. Spata boyu 10-16 cm; spata ayası 8-13 cm boy, 4-6 cm eninde, dikdörtgensimzraksı, uçta sivrimsi. Spata dış yüzeyi soluk yeşil, mor benekli, iç yüzeyi koyu mor renkte. Spata tüpünün kenarları tabana kadar serbest, ince, 2-3 cm uzunluğunda, 1-1,5 cm kalınlığındadır. Spata iç yüzeyi beyaz, dış yüzeyi krem renginde. Spadiks 10-12 cm uzunluğunda, spata ile hemen hemen eşit boydadır. Apendiks 8-9 cm boyunda, 4-6 mm eninde, mekiksi, sapsız yakın ya da sapsız. Apendiks rengi sarımsı-mor renkte veya koyu mor. Erkek çiçekler bölgesi 12-15 mm uzunluğunda.. Erkek ve dişi çiçek arası bölge 13-16 mm uzunluğunda koyu mor renkte ara bölgenin tabanında yoğunlaşmış. Dişi çiçekler, mor, 14-15 mm uzunlukta. Meyvelenme durumu küremsi, 5-30 meyveli; meyveler üzüm, dikdörtgensiyumurta, olgunlaşınca soluk leylak renk alırlar.

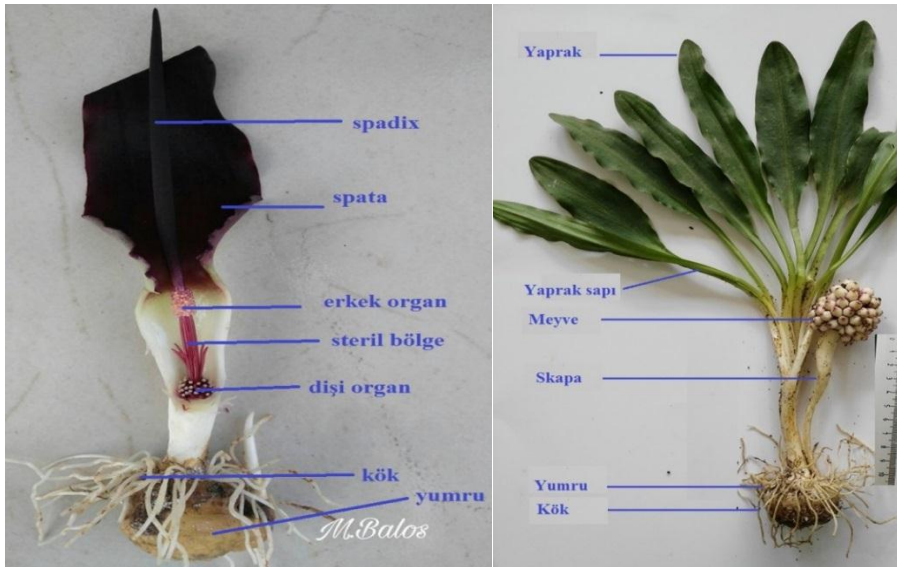
**Çiçeklenme:** Eylül-Ekim.

**Habitat:** Kurumuş dere kenarı, açık yamaçlar, kalkerli step.

**Yetiştirme Yükseltisi:** 400-450 m.



Şekil 1. Araştırma alanının haritası

Şekil 2. *Biarum bovei* türünün kısımları (A-Sonbahar; B-İlkbahar)

**Endemizm Durumu ve Yayılışı:** Endemik değil. Türkiye, Suriye, Halep

**Populasyon durumu:** Şanlıurfa'da popülasyonu en az olan *Biarum* türüdür. Türkiye'de yalnızca Şanlıurfa'nın Birecik ilçesinden bilinmektedir.

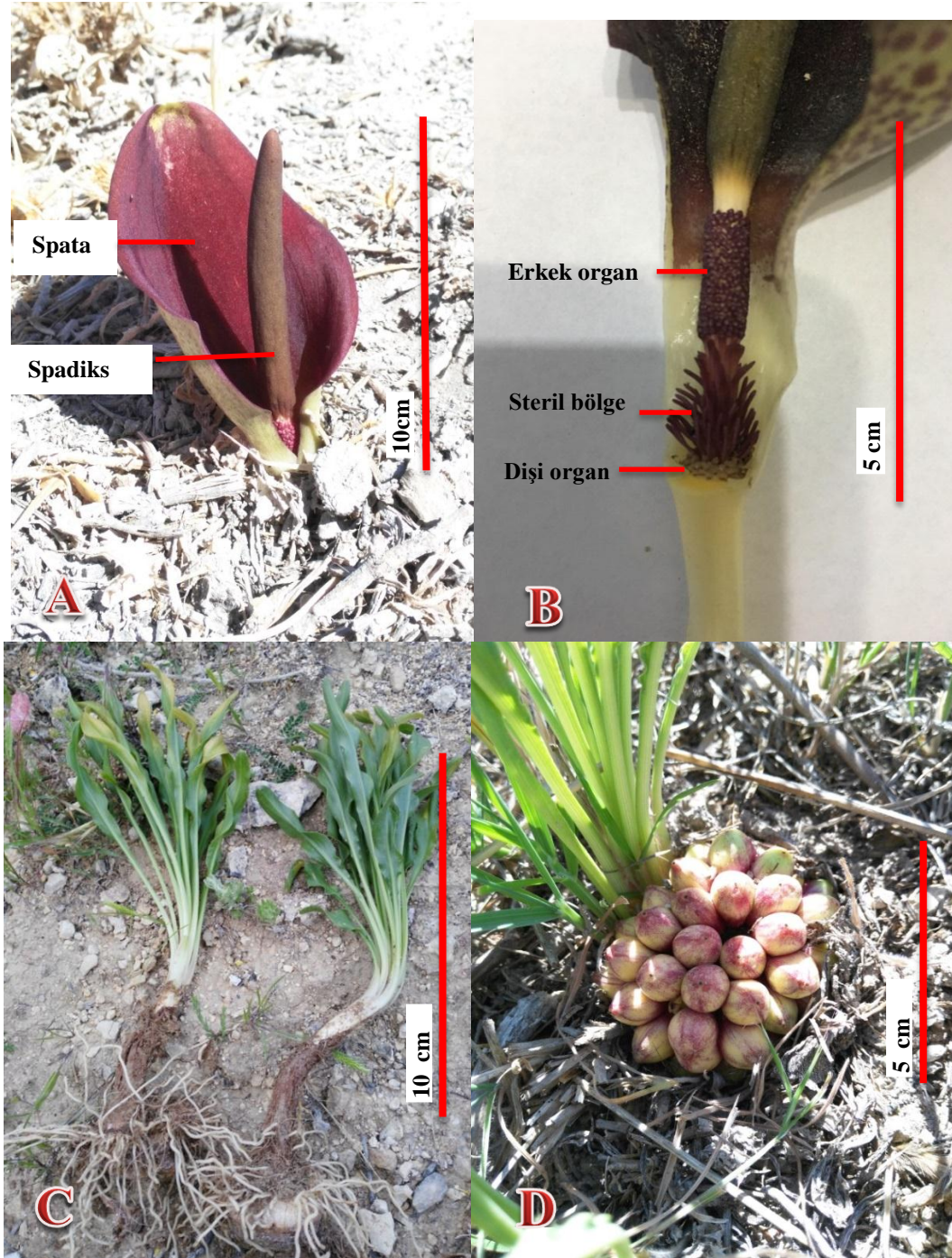
C6 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Birecik karayolu, Bentbahçesi yol ayrımı 2. km, kuru dere içi, 470 m, 37°01'6" K, 38°00'3" D, 05.10.2017. Çeçen 1001; Şanlıurfa, Birecik, Abdallı köyü çevresi, 450 m, step, 22.03.2018 (yaprakta), 36°58'43" K, 38°2'55" D, Çeçen 1008; Şanlıurfa, Birecik, Mezra-Akarçay arası, kuru dere kenarı, 23.04. 2015, 500 m, M. Balos; Şanlıurfa, Birecik, Bentbahçesi, 20.09.2005, 480 m, step, M. Balos 1530 (HARRAN!).

### **Biarum aleppicum türünün anatomik özellikleri**

#### **Kök anatomisi**

En dışta kökün dış yüzeyinde tek sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epidermal hücrelerinin dış yüzeyi kalın bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Epidermin hemen altında korteks tabakası gelmektedir. Korteks, 10-12 katmanlı parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Bu hücreler, endodermise ve epidermise doğru daha küçük hale gelir. Ekzoderma 2-3 sıralıdır. Endodermisin korteks tarafına bakan çeperleri süberinleşmiştir. Endodermisin altında tek sıra halinde ince duvarlı hücreler oluşturan perisikl tabakası vardır. Kökün iletim demetlerini oluşturan ksilem kolları sayısı 5-6 kolludur (poliark). İletim demetlerinin orta bölgesinde bir veya daha fazla metaksilem vardır. Floem ise ksilem kolları arasında yer alır (Şekil 4).





Şekil 3. *Biarum aleppicum*, A: çiçek, B: çiçek organları, C: kök ve yaprak D: meyve durumu

### Skapa anatomisi

En dışta tek sıralı bir epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri genellikle kübik veya dörtgen şekillidir. Epidermal hücrelerin dış yüzeyinde ince kütikula tabakasının varlığı ayırt edilebilir. Epidermisin altında kollenkima gözlenmemiştir. Hücre arası boşluklara sahip olmayan ince duvarlı çokgen ve dairesel çok sıralı parankima hücrelerden oluşan korteks tabakası bulunmaktadır. Vasküler demetler skapada dağınık şekilde bulunmaktadır. Vasküler demetlerde floem ksilem'den daha geniş bir alanda gözlemlenir (Şekil 5).

### Yaprak anatomisi

Yaprak orta damarda ve mezofilde aşağıdaki elementler gözlenmiştir. Yaprığın hem alt hem de üst epidermisi tek sıralı kalın bir kütikula ile örtülüdür. Üst epidermis ile alt epidermis eşit kalınlıktadır. Epidermiste Stoma hücreleri epidermis hücreleri ile aynı seviyede bulunur (mezomorftur). Yaprak üst ve alt yüzey kesitlerindeki gözlemlere göre; hem alt hem de üst yüzeyinde stomalar bulunur (amfistomatik). Stoma bekçi hücreleri 4-5 yardımcı hücre ile çevrelenmiştir (Şekil 6). Tipi anomositik ve parasitik



stomadır (Şekil 7). Epidermis altında mezofilde palizat ve sünger parankiması bulunur. Üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması, uzun ve sindirik şekillidir. Palizat parankimi 3-5 sıralı olarak düzenlenmiştir. Sünger parankiması ise 3-4 sıralı olup palizat parankimasına göre daha az yer kaplamaktadır. Mezofilde kristallere rastlanmıştır. Kristaller genellikle rafit tip kristal olarak gözlenmiştir.

İletim demetleri belirgindir ve farklı büyüklükte parankima hücrelerinden oluşan demet kını ile sarılıdır. İletim demetlerinden ksilem palizat parankiması tarafına, floem de alt epidermise bakar. Orta damarda üstte tek sıralı bir epidermis hemen altında 5-6 sıralı kollenkima bulunmaktadır.

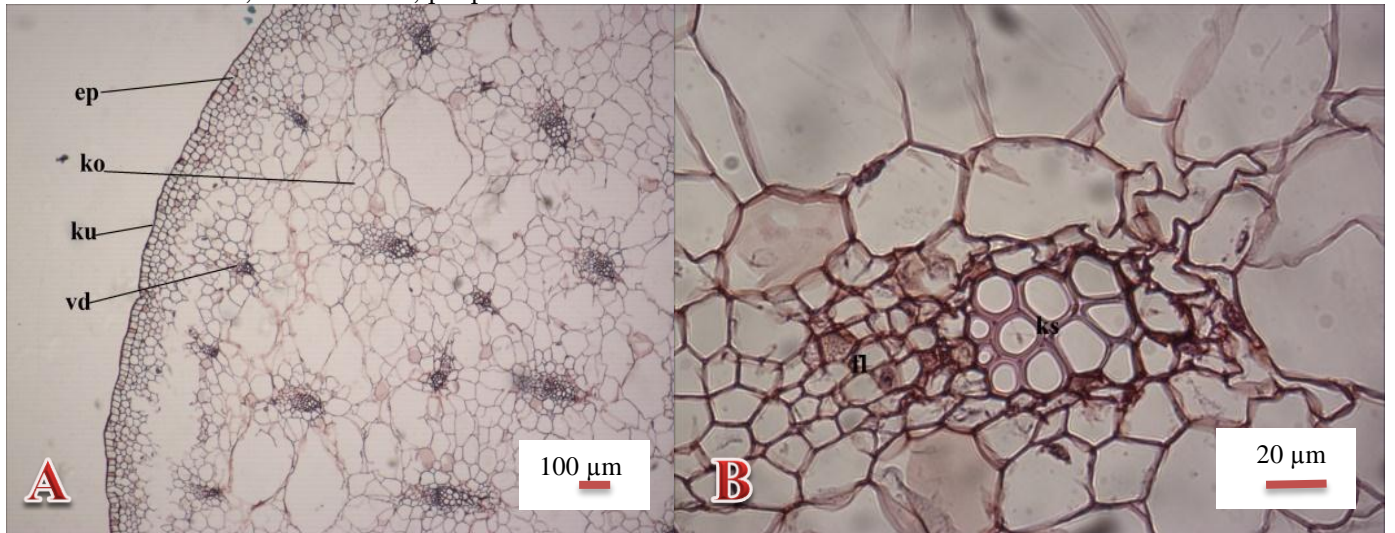
Kollenkimanın altında 4-5 sıra parankima dokusu gelmektedir. Hemen altında iletim demeti gelir. Üstte ksilem altında floem olarak düzenlenmiştir (kolletral tip) floemin altında 7-8 sıra parankima tabakası gelmektedir. Parankima dokusundan hemen altında iletim demeti gelmektedir. İletim demetinin hemen altında 4-5 sıra parankima dokusu gelmektedir. Parankima dokusundan sonra 6-7 sıra kollenkima yer alır. Kollenkimanın altında ise epidermis tabakası gelir (Şekil 6).

#### **Biarum bovei Blume (Şekil 8-12)**

Yumru küremsi, hafif basık. Yumru boyutu 2-3 cm çapında, 1,5-2 cm boyunda. Yapraklar 3-12 adet, çiçeği yapraklardan önce sonbaharda (Ekim-Kasım) açar.

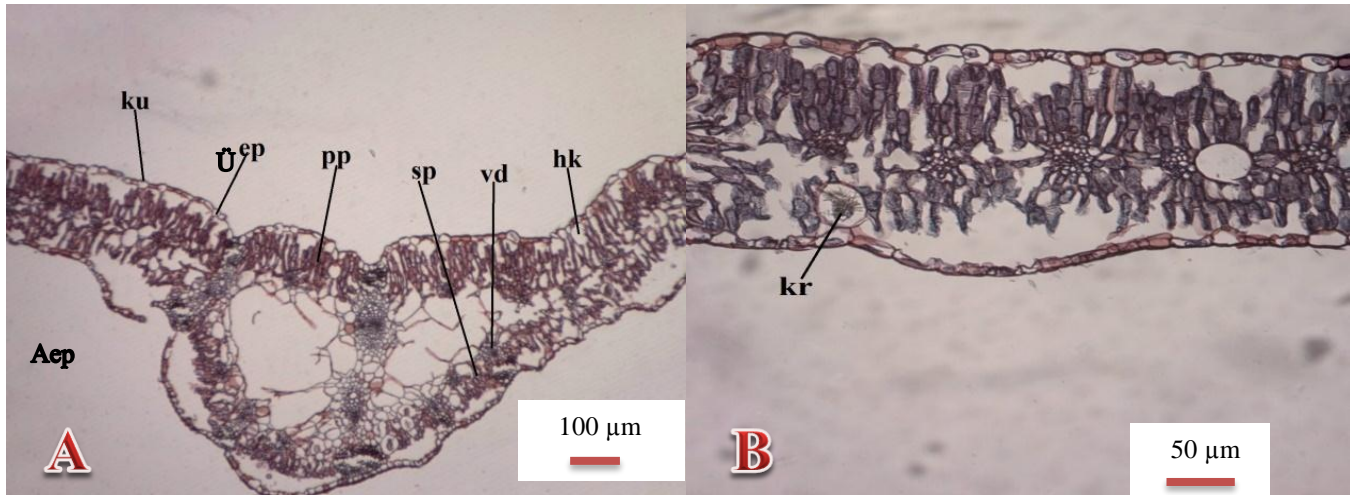


Şekil 4. *Biarum aleppicum* kök (A:4x-B:10x); ek: ekzoderma, en: endoderma ep: epidermis, fl: floem, ko: korteks, ks: ksilem, ku: kutikula, ps: periskl.

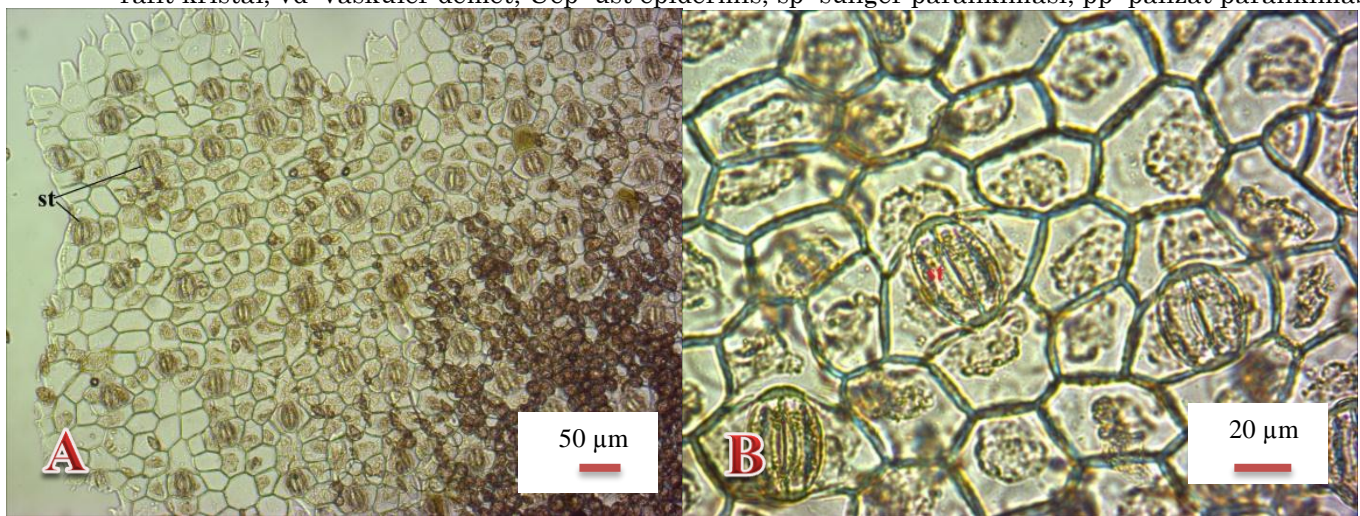


Şekil 5. *Biarum aleppicum* skapa (A:4x-B:40x), ep: epidermis, fl: floem ko: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, vd: vasküler demet.





Şekil 6. *Biarum aleppicum* yaprak enine kesit (A;4x-B;10x); Aep: alt epidermis, ku: kutikula, hk: hava keseleri, kr: rafit kristal, vd: vasküler demet, Üep: üst epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması.



Şekil 7. *Biarum aleppicum* yaprak üstü stomaların dağılışları ve görünüşleri (A;10x-B;40x); st: stoma

Katafiller 3-6 adet, kirli-beyaz renkte. Önceleri etli, kuruyunca kağıdımsı-ince bir görünüm alır. Yaprak sapı 7-17 cm boyundadır. Yaprak ayası 4-12 cm boyunda x 1,5-3,5 cm eninde, dikdörtgensı-mızraksı veya yumurtamsı-mızraksıdır. Yaprak kenarı düz veya hafif dalgalıdır. Çiçek kötü kokuludur. Skapa 3-15 cm boyunda. Spata 7-18 cm boyunda; mızraksı, kenarlar düz, bazen dalgalı; ucu sivri; dış tarafı açık yeşil ve genelde mor renkli; iç kısmı koyu mor. Spata tüpü 2,5-4,5 cm boyunda, 1,3-2,5 cm eninde, şişkin dikdörtgensı-silindirikdir. Tüpün dış tarafı beyaz, iç yüzeyi kirli beyaz, alt kısım bazen morumsu. Spadiks 8-16 cm boyundadır. Dişi çiçek bölgesi 5-11 mm boyunda; Erkek ve dişi çiçekler arası bölge 14-30 mm boyunda, açık mor. Erkek çiçek bölgesi 6-13 mm boyundadır. Apendiks 4-13 cm boyunda, 2,5-5 mm eninde, koyu mor renkli, şekil olarak mekiksi ya da mekiksi-silindirikdir. Meyvelenme durumu küremsi, 8-50 meyveli; olgunlukta kırmızı-mor renktedir.

**Çiçeklenme:** Ekim-Kasım

**Habitat:** Tarlalar,Açık yamaçlar, taşlık ve kayalık alanlar.

**Yetiştirme Yükseltisi:** 500-650 m.

**Endemizm Durumu ve Yayılışı:** Endemik değil. Türkiye, Lübnan, Filistin.

**Populasyon durumu:** Şanlıurfa karaköprü ilçesindeki populasyon yapılaşma ve yol çalışmaları nedeniyle tehdit altındadır. Yapılaşmanın olduğu kısımlardaki bitki yumruları toplanarak Harran Üniversitesi Osmanbey kampüsünde lojmanlara yakın uygun bir habitata taşınmıştır. Akçakale-Akabe toki çevre yolunda bulunan populasyonu yoğundur.

**C7 Şanlıurfa:** Karaköprü, yamaçlar, 590 m, 37°11' 39" K, 38° 46' 52" D, 15.11.2017, Çeçen 1004; ibid, 18.03.2018, Çeçen 1007; Şanlıurfa, Akçakale-Toki çevre yolu, Eyyüpkent toki karşısı, koruluk alan, 18.11.2017, Çeçen 1005;

***Biarum bovei* türünün anatomik özellikleri**

**Kök anatomisi**

En dışta kökün dış yüzeyinde tek sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epiderminin üzerinde ince bir kutikula tabakası vardır. Epiderminin hemen altında korteks tabakası gelmektedir. Bu tabaka 11-15



katmanlı parankimatik hücrelerden oluşur ve bu hücreler, endodermise ve epidermise doğru daha küçük hale gelir. Ekzoderma 2-3 sıralıdır. Endodermisin korteks tarafına bakan çeperleri süberleşmiştir. Endodermisin altında tek sıra halinde ince duvarlı hücreler oluşturan periskl tabakası vardır. İletim demeti radyal tiptir. Kökün iletim demetlerini oluşturan ksilem kolları sayısı 7-8 kolludur (Poliark). İletim demetlerinin orta bölgesinde bir veya daha fazla metaksilem vardır. Floem ise

ksilem kolları arasında yer alır (Şekil 9).

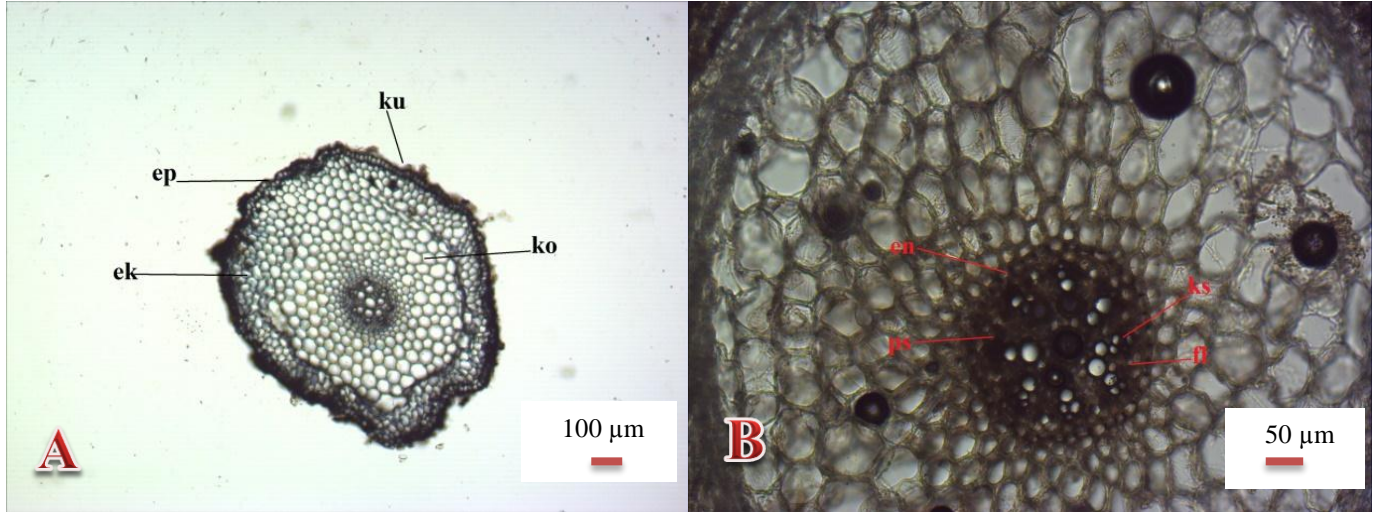
### Skapa anatomisi

En dışta tek sıralı bir epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri genellikle kübik veya dörtgen şekildedir. Epidermal hücrelerin dış yüzeyinde ince kütikula tabakasının varlığı ayırt edilebilir. Epidermisin altında skapa boyunca kollenkima demetleri bulunur.

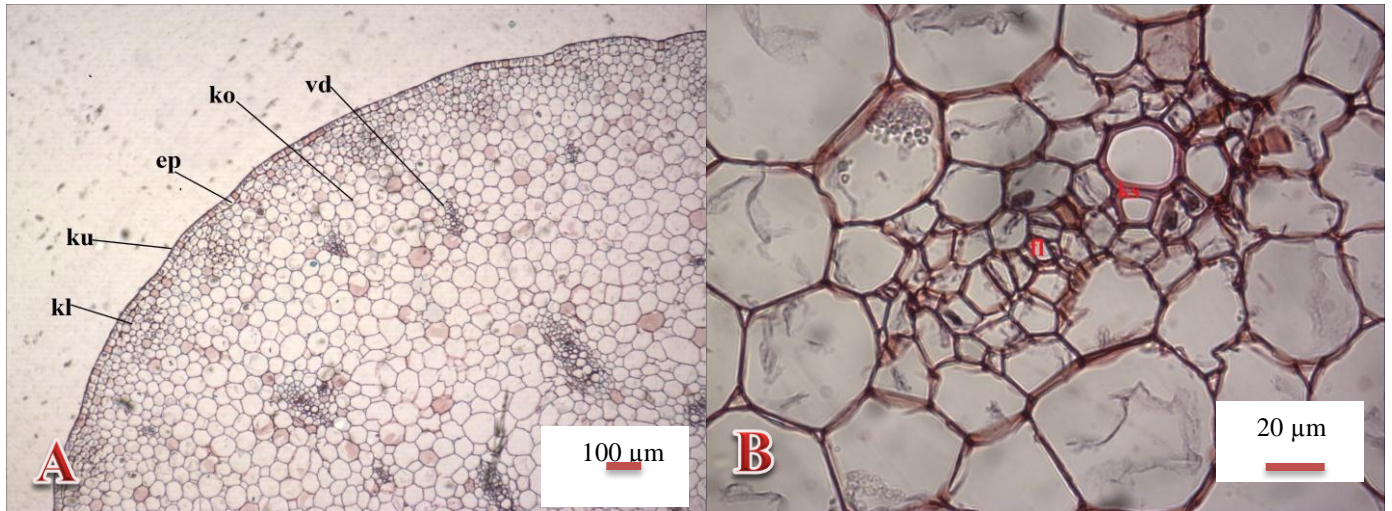


Şekil 8. *Biarum bovei*, A: Çiçek, B: Çiçeğin iç organları, C: yaprak, D: meyve

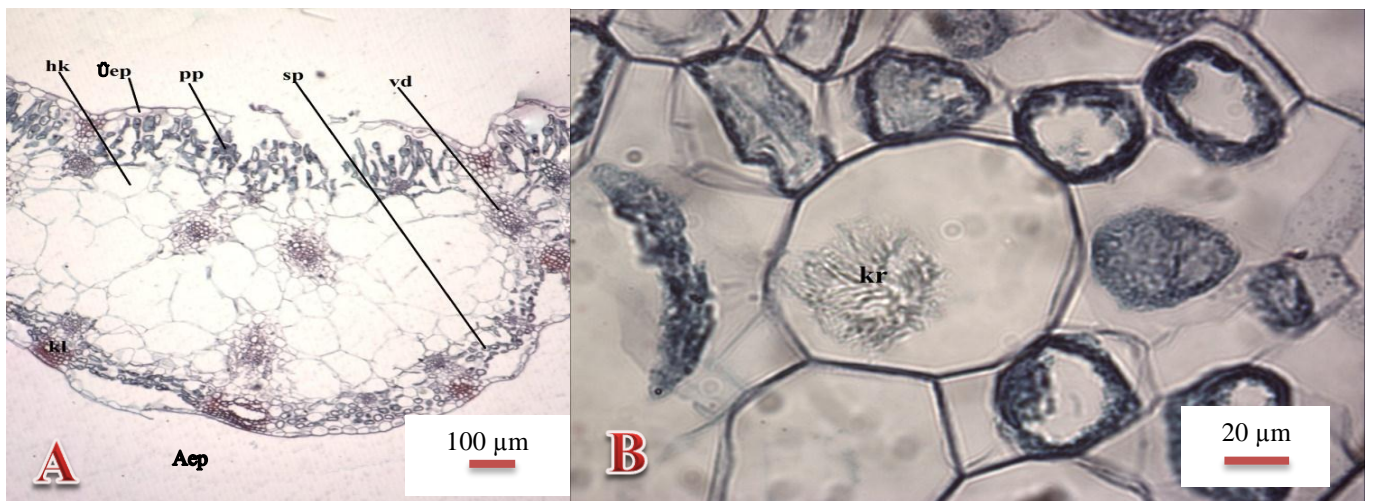




Şekil 9. *Biarum bovei* kök (A;4x-B;10x); ek: ekzoderma, en: endoderma ep: epidermis, fl: floem, ko: korteks, ks: ksilem, ku: kutikula, ps: periskl.



Şekil 10. *Biarum bovei* skapa (A;4x-B;40x); ep: epidermis, fl: floem ko: korteks parankimasi, kl: kollenkima, ks: ksilem, ku: kutikula, vd: vasküler demet.



Şekil 11. *Biarum bovei* yaprak enine kesit (A;4x-B;40x); Aep: alt epidermis, ku: kutikula, hk: hava keseleri, vd: vasküler demet, Üep: üst epidermis, sp: sünger parankimasi, pp: palizat parankimasi.



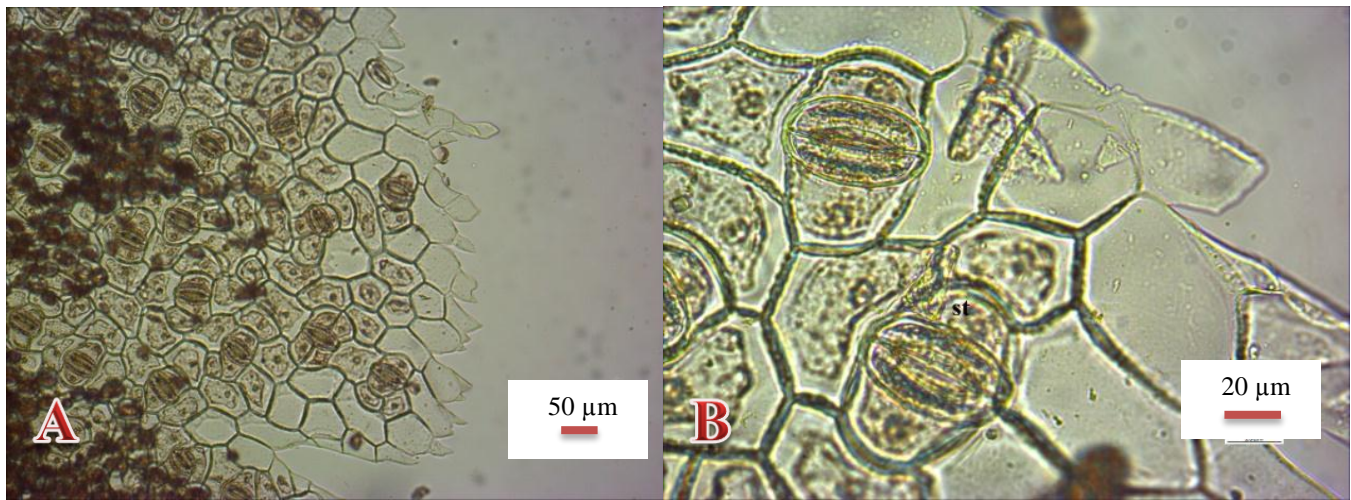
Hücre arası boşluklara sahip olmayan ince duvarlı çokgen ve dairesel çok sıralı parankima hücrelerden oluşan korteks tabakası bulunmaktadır. Vasküler demetler skapada dağınık şekilde bulunmaktadır. Vasküler demetlerde ksilem, floem'den daha geniş bir alanda yer aldığı görülmektedir (Şekil 10).

### Yaprak anatomisi

Yaprak orta damarda ve mezofilde aşağıdaki elementler gözlenmiştir; yaprakta üstte tek sıralı üzeri ince bir kütikula ile örtülü epidermis bulunmaktadır. Üst epidermis alt epidermisten daha iridir. Epidermiste stoma hücreleri epidermis hücreleri ile aynı seviyede bulunur (mezomorf). Yaprak üst ve alt yüzey kesitlerindeki gözlemlere göre; hem alt hem de

üst yüzeyde stomalar bulunur (amfistomatik). Stoma bekçi hücreleri 2 yardımcı hücre ile çevrelenmiştir (Şekil 12). Tipi parasitik ve anomositik stomadır. Üst ve alt epidermis arasında (mezofil) palizat ve sünger parankiması bulunur. Üst epidermisen altında bulunan palizat parankiması, uzun ve silindirik şekillidir. Palizat parankiması 2-3 sıralı olarak düzenlenmiştir. Sünger parankiması ise 5-6 sıralı olup palizat parankimasına göre daha az yer kaplamaktadır. Mezofil tabakasında rafit tip kristaller gözlenmiştir.

İletim demetleri belirgindir ve farklı büyüklükte parankima hücrelerinden oluşan demet kını ile sarılıdır. İletim demetlerinden ksilem, palizat parankimasına, floem de alt epidermise bakar.



Şekil 12. *Biarum bovei* yaprak üst yüzeyi stoma (parasitik ve anomositik) dağılışı ve görünüşleri (A;10x-B;40x); st: stoma

Orta damarda üstte tek sıralı bir epidermis hemen altında 5-6 sıralı kollenkima bulunmaktadır. Kollenkimanın altında 4-5 sıra parankima dokusu gelmektedir. Hemen altında iletim demeti gelir. Üstte ksilem altında floem olarak düzenlenmiştir (kapalı kollateral tip) floemin altında 4-5 sıra parankima tabakası gelmektedir. Parankima dokusunun hemen altında 6-7 sıra kollenkima yer alır. Kollenkimanın altında ise epidermis tabakası gelir (Şekil 11).

### *Biarum carduchorum* (Schott) Engler (Şekil 13-17)

Oldukça yaygın bir türdür. Yumru, basık disk şeklinde, Yumru 3-7 cm çapında, 1,5-3 cm boyundadır. Yapraklar 3 ila 8 adet, çiçek yaprakdan önce toprak yüzeyine çıkar. Yaprak döneminde çiçek görülmez. Yaprak sapı 7-26 cm boyunda; yaprak ayası 8-18 boyunda, 2,5-4 cm eninde, kaşık-sıliptik, kenarları düz, ucu sivri veya küt. Katafiller 3-5 adet. Çiçek kötü kokulu; skapa 3-13 cm, spatula 10-22 cm boyundadır. Spatula ayası 8-18 cm boyunda, 2-6 cm eninde olup genelde mızraksıdır. Spatanın dış kısmı açık yeşil renkli ve mor beneklidir. Spatanın iç yüzeyi

kahverengi-mor renklidir. Spatula tüpü iç yüzeyi beyazımsı tabanında hafifçe mor, 2,5-5 cm boyunda, 1-1,5 cm enindedir. Spadiks 9-20 cm boyunda spatula ayası ile eşit uzunlukta, nadiren uzundur. Dişi çiçek bölgesi 4-8 mm boyunda; Sitaminotlar yukarı yönlü, erkek ve dişi çiçekler arası bölgede alt kısımda yoğun, alttakiler üsttekilerden uzun. Steril bölge 8-16 mm boyundadır. Erkek çiçek bölgesi 10-22 mm boyunda. Apendiks koyu mor renkte, silindirik, 7-16 cm uzunluğunda, 4-8 mm enindedir. Meyvelenme durumu küremsi, olgunlukta 2-3 cm çaplı, 5-18 meyveli; meyve üzümü, yumurtamsı, olgunlukta fildişi beyaz renktedir.

**Çiçeklenme:** Eylül-Ekim

**Habitat:** Tarlalar, açık yamaçlar, taşlık ve kayalık alanlar.

**Yetiştirme Yükseltisi:** 450-750 m.

**Tehlike Kategorisi:** LC (az tehdit altında).

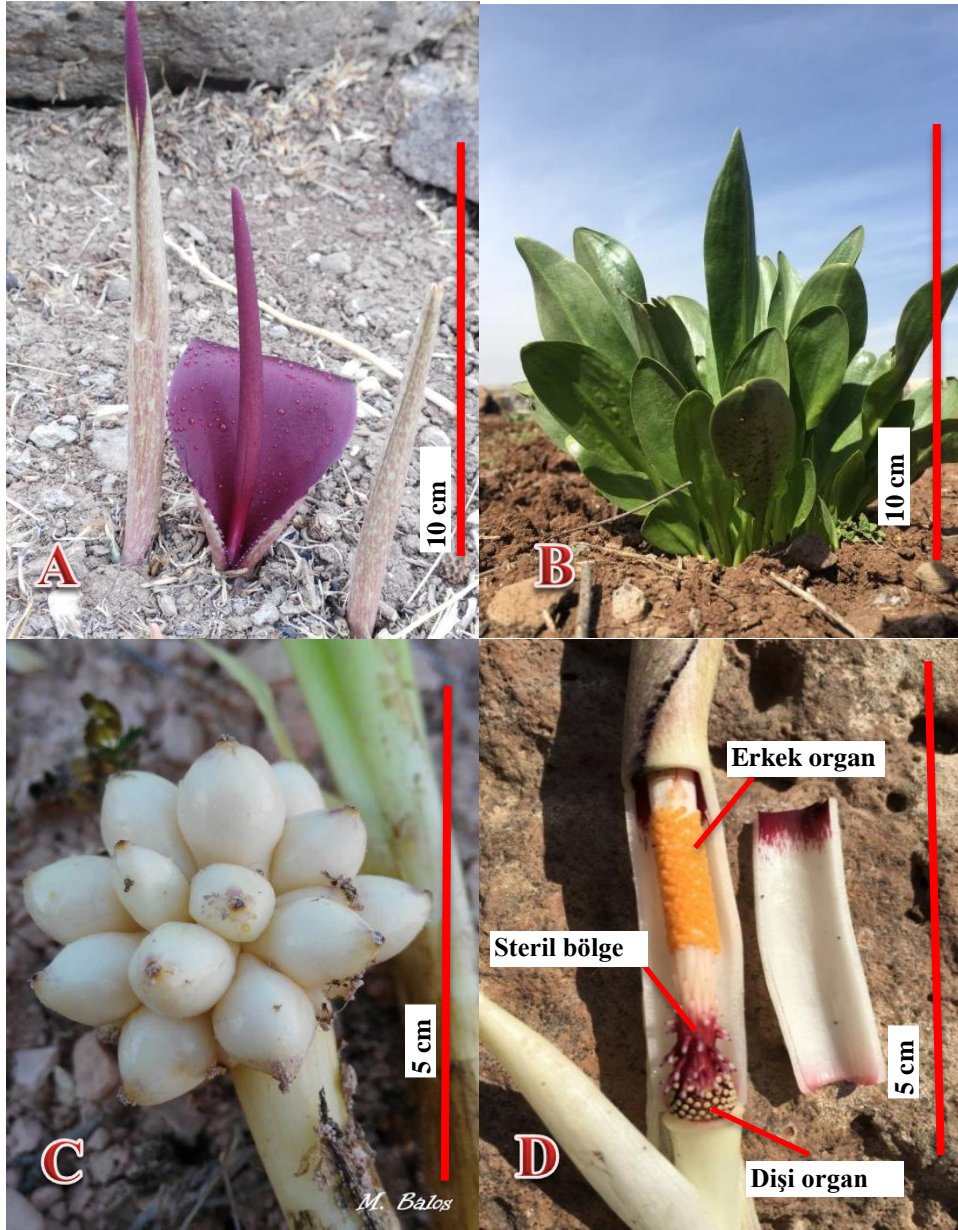
**Endemizm Durumu ve Yayılışı:** Endemik değil. Türkiye, Suriye, B. ve G.B. Irak.

**Populasyon durumu:** Şanlıurfa'da populasyonu en

yaygın olan *Biarum* türüdür. Şanlıurfa tek tek dağları, Kızılkuyu bölgesinde yoğun bir populasyona sahiptir.

**C7 Şanlıurfa:** Şanlıurfa, Karaköprü batısı, yamaçlar, 590 m, 37°11' 39' K, 38° 46' 52' D, 15.03.2018, Çeçen

1006; Şanlıurfa, Karaköprü çevresi, taşlık yamaçlar, 670 m, 06.10.2017, Çeçen 1002; Şanlıurfa, Harran Üniversitesi Osmanbey kampüsü içi, taşlık yamaçlar, 650 m, 06.10.2017, Çeçen 1003.



Şekil 13. *Biarum carduchorum*, A: Çiçek B: Yaprak C: Meyve, D:Çiçeğin organları

### ***Biarum carduchorum* anatomik özellikleri**

#### **Kök anatomisi**

En dışta kökün dış yüzeyinde tek sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epiderminin üzerinde ince bir kütikula tabakası vardır. Epiderminin hemen altında korteks tabakası gelmektedir. Korteks, 13-15 tabakalı parankimatik hücrelerden oluşur ve bu hücreler, endodermise ve epidermise doğru daha küçük hale gelir. Ekzoderma 3-4 sıralıdır. Endodermisin korteks tarafına bakan çeperleri süberinleşmiştir. Endodermisin altında tek sıra halinde ince duvarlı hücreler oluşturan periskl

tabakası vardır. İletim demeti radyal tiptir. Kökün iletim demetlerini oluşturan ksilem kollarının sayısı 8-9'dur (poliark). İletim demetlerinin orta noktasında bir veya daha fazla metaksilem vardır. Floem ise ksilem kolları arasında yer alır (Şekil 14).

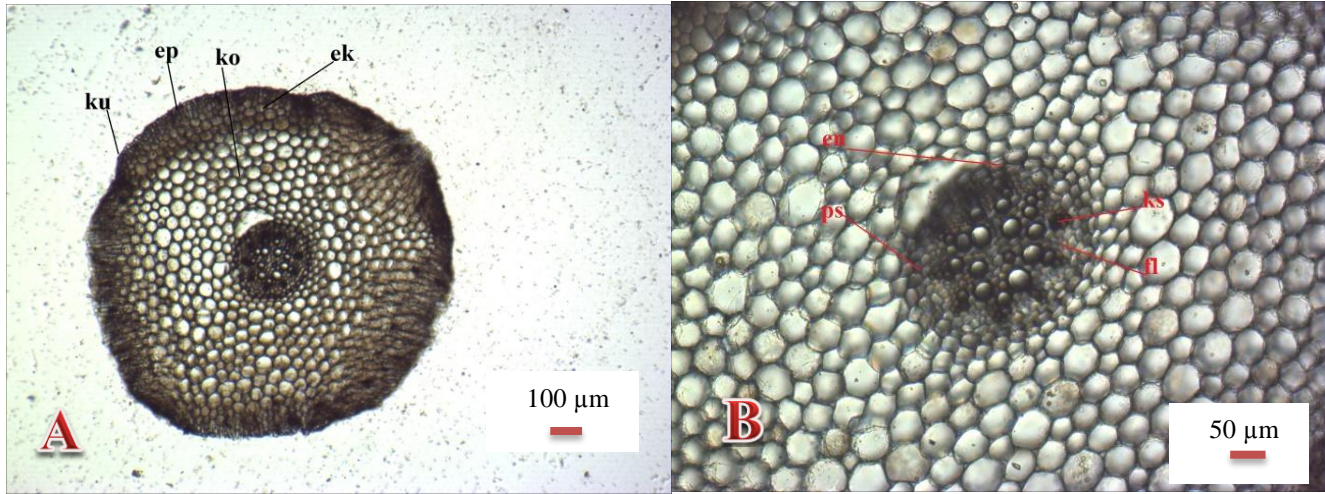
#### **Skapa anatomisi**

En dışta tek sıralı bir epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri düzensiz şekillidir. Epidermal hücrelerin dış yüzeyinde ince kütikula tabakasının varlığı ayırt edilebilir. Epiderminin altında kollenkima gözlenmemiştir.

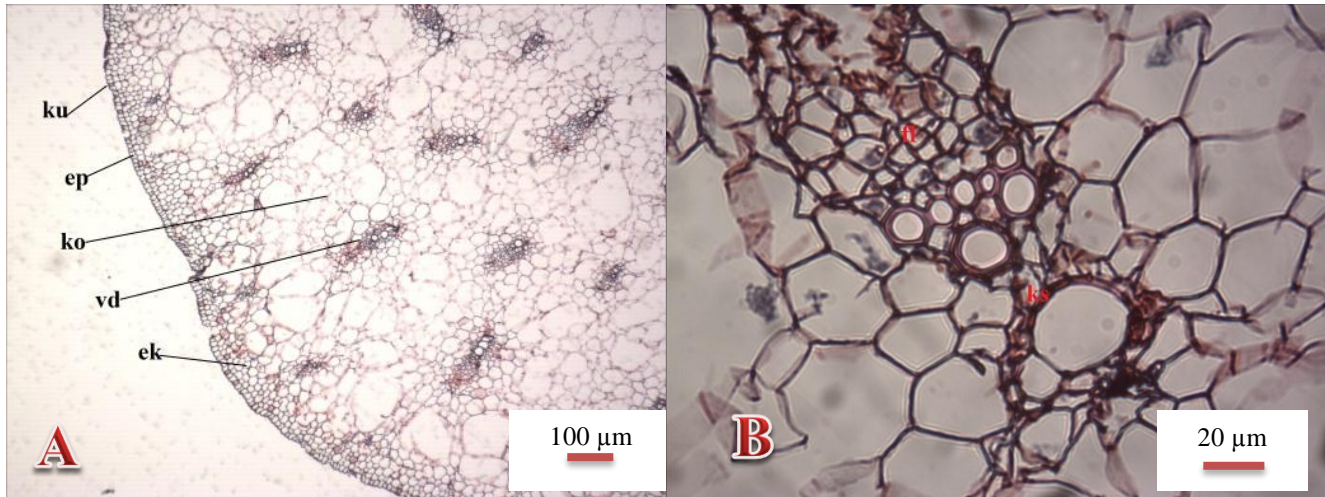


Hücre arası boşluklara sahip olmayan ince duvarlı çokgen ve dairesel çok sıralı parankima hücrelerden oluşan korteks tabakası bulunmaktadır. Vasküler

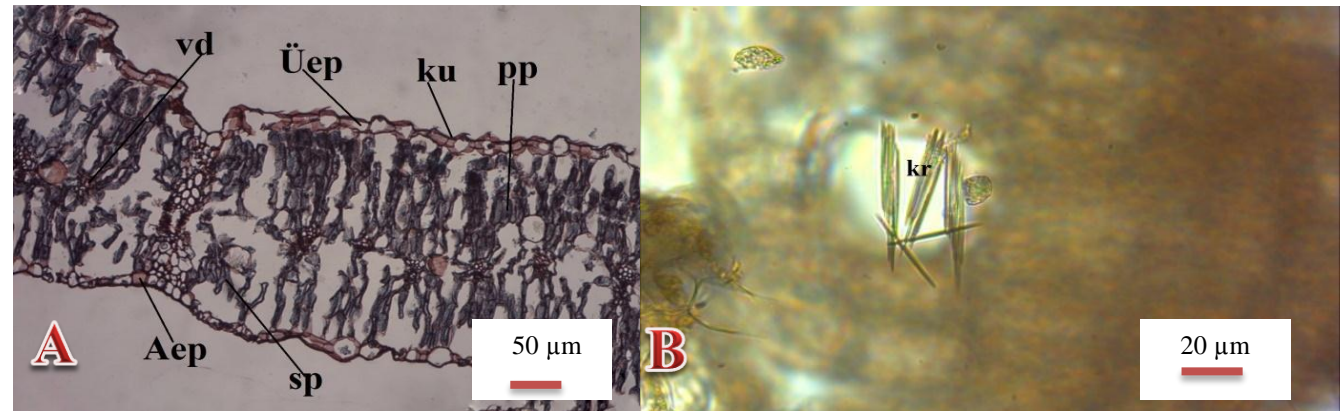
demetler skapada dağınık şekilde bulunmaktadır. Vasküler demetlerde floem, ksilem'den daha geniş bir alanda gözlenmiştir (Şekil 15).



Şekil 14. *Biarum carduchorum* kök (A;4x-B;10x); ek: ekzoderma, en: endoderma ep: epidermis, fl: floem, ko: korteks, ks: ksilem, ku: kutikula, ps: periskl.



Şekil 15. *Biarum carduchorum* skapa (A;4x-B;40x); ep: epidermis, fl: floem ko:korteks parankiması, kl: kollenkima, ks: ksilem, ku: kutikula, vd: vasküler demet



Şekil 16. *Biarum carduchorum* yaprak enine kesit (A;10x-B;40x); aep: alt epidermis, ku: kutikula, hk: hava keseleri, kr: rafit kristal, vd: vasküler demet, üep: üst epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması



### Yaprak anatomisi

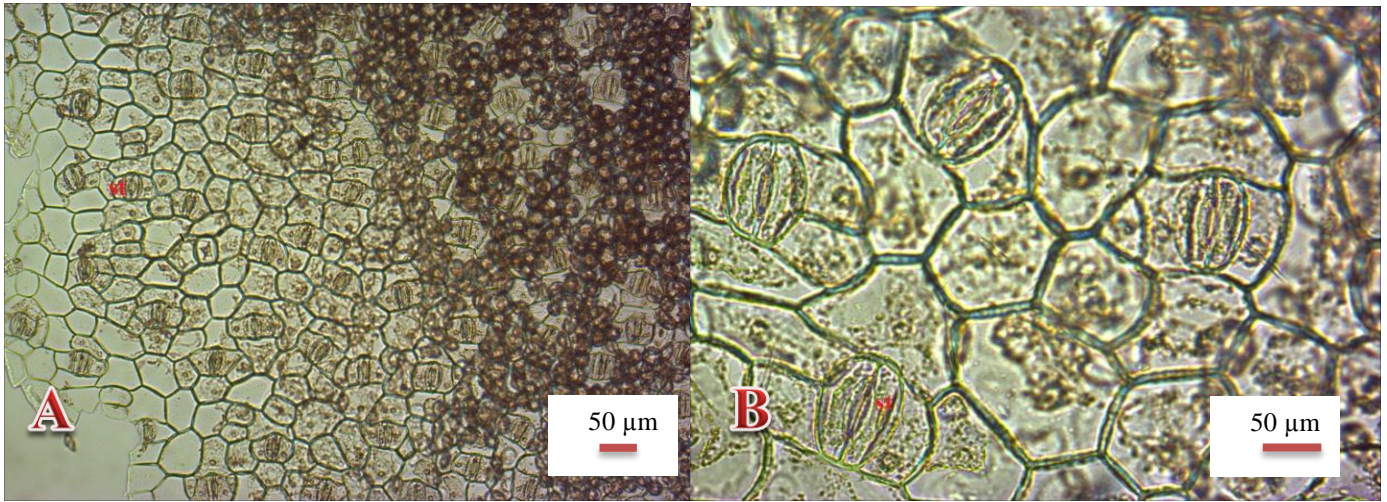
Yaprak orta damarda ve mezofilde aşağıdaki elementler gözlenmiştir:

Yaprakta üstte tek sıralı üzeri kalın bir kütikula ile örtülü epidermis bulunmaktadır. Üst epidermis alt epidermis ile aynı boyutlardadır. Epidermiste stoma hücreleri epidermis hücreleri ile aynı seviyede bulunur (mezomorf). Stomalar, yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde bulunur (amfistomatik). Stoma bekçi hücreleri 4-5 yardımcı hücre ile çevrelenmiştir (Şekil 17).

Tipi parasitik ve anomositik stomadır. Epidermis altında mezofilde palizat ve sünger parankimasi bulunur (Bifasiyal). Üst epidermin altında bulunan palizat parankimasi, uzun ve sindirik şeklindedir. Palizat parankimasi 3-4 sıralı olarak sık bir şekilde düzenlenmiştir. Palizatın altından bazen tam olarak farklılaşmamış bazen daha belirgin şekilde sünger

parankimasi ise 4-5 sıralı olarak görülmüştür. Mezofilde kristallere rastlanmıştır. Kristaller genellikle rafit tip kristal olarak gözlenmiştir.

İletim demetleri belirgindir ve farklı büyüklükte parankima hücrelerinden oluşan demet kını ile sarılıdır. İletim demetlerinden ksilem palizat parankimasi tarafına, floem de alt epidermise bakar. Orta damarda üstte tek sıralı bir epidermis, hemen altında 7-8 sıralı kollenkima bulunmaktadır. Kollenkimanın altında 3-4 sıra parankima dokusu gelmektedir. Hemen altında iletim demeti yer almaktadır. İletim demetlerinde ksilem üstte, floem altta konumlanmıştır (kollateral tip) floemin altında parankima tabakası gelmektedir. Sonra gelen iletim demetinde üstte ksilem altta floem ve onun altında 3-4 sıra parankima dokusu gelip hemen altından 8-9 sıra kollenkima bulunur. Kollenkimanın altında ise alt epidermis yer almaktadır (Şekil 16).



Şekil 17. *Biarum carduchorum* yaprak üst kısmında stoma dağılımları ve görünüşleri (A;10x-B;40x); st: stoma.

### SONUÇ

Çizelge 1'de Davis (1984) ile meyve ve apendiks bakımından farklılıklar görülürken, Resimli Türkiye Flora'sıyla meyve apendiks bakımından farklılıklar görülmüştür. Tabloda gösterilen diğer kısımlar bakımından her iki Flora'da da benzerlikler görülmüştür.

*Biarum* türlerine ait araştırma alanından elde edilen morfolojik karakterlerin sonuçları Resimli Türkiye Florası ve Flora of Turkey ile karşılaştırılarak Çizelge 2' de verilmiştir.

Flora of Turkey'in yazıldığı yıllarda *Biarum aleppicum* henüz bulunmadığından tabloda bu tür ile karşılaştırma yapılamamıştır. Ölçümlerimiz Resimli Türkiye Flora'sıyla benzerlikler göstermektedir. *Biarum* türlerine ait araştırma alanından elde edilen morfolojik karakterlerin sonuçları Resimli Türkiye Florası ve Flora of Turkey ile karşılaştırılarak Çizelge 3' te verilmiştir.

Çizelge 3'te Flora of Turkey ile steril çiçek durumu ve apendiks bakımından farklılıklar görülürken, Resimli Türkiye Flora'sıyla meyve bakımından farklılıklar görülmüştür. Tabloda gösterilen diğer kısımlar bakımından her iki Flora'da da benzerlikler görülmüştür.

### *Biarum* türlerinin anatomisinin karşılaştırılması

*B. bovei*, *B. carduchorum* ve *B. aleppicum*'un kök anatomisinde epidermin üzerinde ince, bir kütikula tabakası yer alır. Epidermin altındaki korteks tabakası *B. bovei*'de 6-7, *B. carduchorum*'da 9-10, *B. aleppicum*'da 8-9 sıralıdır. Her üç türde endodermisin altında tek sıra halinde ince duvarlı hücreler oluşturan periskl tabakası vardır. İletim demeti radyal tiptir. Kökün iletim demetlerini oluşturan ksilem kolları her üç türde de poliarktır. *B. bovei*'de 7-8, *B. carduchorum*'da 8-9, *B. aleppicum*'da 5-6 kolludur.



Çizelge 1. *Biarum carduchorum* özelliklerinin diğer çalışmalarla karşılaştırılması

Karşılaştırılan karakterler	Flora of Turkey (Davis, 1984)	Resimli Türkiye Florası (Güner ve ark., 2018)	Araştırmanın sonuçları
Yumru	2.3-4.5 cm çap, 2-2.5 (-3.5) cm yüksekliğinde	3-6 cm × 1,5-3 cm	3-7 cm × 1,5-3 cm
Yaprak sapı	9-22 cm	7-25 cm	7-26 cm
Yaprak ayası	7.5-14 x 1.5-4 cm	8-17 × 2,5-4 cm	8-18 × 2,5-4 cm
Skapa	3.5-9 (-17) cm	2-12 cm	3-13 cm
Spata	4-6 x 0.7-1 cm	10-21 cm	10-22 cm
Spata tüpü	Tüpü dar, silindirik, şişirilmemiş, kahverengimsi-mor veya beyazımsı dışta	İç yüzeyi beyazımsı, tabanda hafifçe mor	İç yüzeyi beyazımsı, tabanında hafifçe mor
Spata ayası iç ve dış	Yeşilimsi (bazen benekli mor), içte homojen olarak derin mor, hançer	Dış yüzeyi açık yeşilden genellikle açık mor benekli; iç yüzeyi koyu kahverengi-mor	İç yüzeyi koyu kahverengi- mor, dış yüzeyi açık yeşil renkli, mor benekli
Spadiks	11.5-20 cm	9-21 cm	9-20 cm
Spadiks steril zon	14-24 mm	8-15 mm	8-16 mm
Spadiks erkek zon	12-22 mm	10-22 mm	10- 22 mm
Spadiks dişi zon	3.5-5 mm	4-8 mm	4-8 mm
Steril çiçek durumu	Yukarı doğru kıvrılmış	Alt yarısında yoğun, yukarı yönlü	Beyaz ya da mor, yukarı yönlü
Meyve	-	--	Üzümsü yumurtamsı, olgunlukta fil dişi- beyaz
Apendiks	-	-	Silindirik, koyu mor

Çizelge 2. *Biarum aleppicum* özelliklerinin diğer çalışmalarla karşılaştırılması

Karşılaştırılan karakterler	Flora of Turkey (Davis, 1984)	Resimli Türkiye Florası (Güner ve ark., 2018)	Araştırmanın sonuçları
Yumru	-	3-4 cm × 2-3,5 cm	3-4 cm × 2- 3,5 cm
Yaprak sapı	-	3-9 cm	3-10 cm × 1-3 mm
Yaprak ayası	-	4-12 cm × 6-18 mm	4-13 cm × 6- 19 mm
Skapa	-	4-15 cm	4-16 cm
Spata	-	13-15 cm	10-16 cm
Spata tüpü	-	Dış yüzey krem rengi, iç yüzey beyaz.	Dış yüzeyi krem renginde, iç yüzeyi beyaz renk.
Spata ayası iç ve dış	-	Dış yüzey soluk yeşil, koyu mor benekli, iç yüzey koyu mor	Dış yüzey soluk yeşil, koyu mor benekli, iç yüzey koyu mor
Spadiks	-	10-12 cm	10-12 cm
Spadiks steril zon	-	4-5 mm	13-16 mm
Spadiks erkek zon	-	12-15 × 3-5 mm	12-15 × 3-5 mm
Spadiks dişi zon	-	14-16 × 3-4 mm	14-15 mm × 7-8 mm
Steril çiçek durumu	-	Ara bölgede yoğun ve ince	Tabanda yoğunlaşmış, kahverengi
Meyve	-	Üzümsü, yumurtamsı	Üzümsü-diktörgensi- yumurta olgunlaşınca soluk leylak reng alır
Apendiks	-	Sapsız ya da sapsıza yakın, mekiksi	Sapsız ya da sapsıza yakın, mekiksi sarımsı mor veya koyumsu mor

Çizelge 3. *Biarum bovei* özelliklerinin diğer çalışmalarla karşılaştırılması.

Karşılaştırılan karakterler	Flora of Turkey (Davis, 1984)	Resimli Türkiye Florası (Güner ve ark., 2018)	Araştırmanın sonuçları
Yumru	Yumrular subglobose, 2-3.5 cm	2,30×1,5-2 cm	2-3 × 1,5-2 cm
Yaprak sapı	8-23 cm	8-16 cm	7-17 cm
Yaprak ayası	6-13,5 x 2-4 cm	4-11 × 1,5-3 cm	4-12 × 1,5-3,5 cm
Skapa	2-10 cm	3-14 cm	3-15 cm
Spata		8-17,5 cm	7-18 cm
Spata tüpü	Tüp 3-4 cm	Şişkin dikdörtgensi-silindirik	Şişkin, dikdörtgensi silindirik
Spata ayası iç ve dış	Uamış-haçner, 6-11 cm, kahverengimsi yeşil dış, kahverengimsi-mor içinde.	Şeritsi mızraksı, dış yüzeyi açık yeşil, mor renkli, iç yüzeyi koyu kahverengi-mor	İç yüzeyi koyu mor, dış yüzeyi açık yeşil veya mor renkte
Spadiks	9-14 cm	7-15,5 cm	8-16 cm
Spadiks steril zon	20-25 mm	15-28 mm	14-30 mm
Spadiks erkek zon	8-10.5 mm	6-12 mm	6-13 mm
Spadiks dişi zon	S-10'mm	5-10 mm	5-11 mm
Steril çiçek durumu	-	Açık mor	Açık mor
Meyve	Meyveleri donuk kırmızı, 10x7 mm	-	Küremsi, olgunlukta kırmızı mor renkte
Apendiks	-	Mekiksi-silindirik, koyu mor	Mekiksi yada mekiksi-silindirik mor renkli

*B. bovei*, *B. carduchorum* ve *B. aleppicum*'un skapa anatomisinde; en dışta tek sıralı bir epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermal hücrelerin dış yüzeyinde ince kütikula tabakasının varlığı ayırt edilebilir. *B. bovei*'de epidermisin altında skapa boyunca kollenkima kümeleri gözlemlenirken *B. aleppicum* ve *B. carduchorum*'da kollenkima kümeleri gözlenmemiştir. Her üç türde de hücre arası boşluklara sahip olmayan çokgen ve dairesel hücrelerden oluşan korteks tabakası bulunmaktadır. İletim demetleri skapada monokotil bitkilerin bariz özelliği olarak dağınık şekilde dizilmişlerdir. İletim demetleri *B. bovei*'de ksilem, floem'den daha geniş bir alanda gözlemlenirken, *B. carduchorum* ve *B. aleppicum*'da floem ksilemden daha geniş bir alanda gözlemlenir.

*B. aleppicum* ve *B. carduchorum*'da yaprakta epidermisin üzerinde kalın, *B. bovei*'de ince bir kütikula tabakası ile örtülüdür. *B. aleppicum* ve *B. carduchorum*'da üst epidermis ile alt epidermis eşit kalınlıkta, *B. bovei*'de ise üst kısım alt kısımdan daha kalındır. Her üç türde de epidermiste stoma hücreleri epidermis hücreleri ile aynı seviyede bulunur (mezomorf). Her üç türde de yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde stomalar bulunur (amfistomatik). Stoma tipi anomositik ve parasitik stomadır. Her üç türde de epidermis altında mezofilde palizat ve sünger parankimasi bulunur (bifasiyal). *B. aleppicum*'da 3-5 sıralı, ve *B. carduchorum*'da 3-4 sıralı, *B. bovei*'de 4-5 sıralı palizat parankimasi olarak düzenlenmiştir. Her üç türde de mezofilde rafit kristallere rastlanmıştır.

Yapılan literatür araştırmalarında Akyol ve ark. (2018) tarafından yapılan anatomik bir çalışma haricinde *Biarum* cinsi üzerinde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada yapılan *B. pyrami* (Schott) Engl. var. *pyrami*'nin kök anatomisinde ksilem kolları sayısı 4-5, *B. marmariense* (P.C. Boyce) P.C. Boyce türünde ise ksilem kolları sayısı 6-8 olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda kökün iletim demetlerini oluşturan ksilem kolları her üç türde de poliarktır. *B. bovei*'de 7-8, *B. carduchorum*'da 8-9, *B. aleppicum*'da 5-6 kolludur.

Skapa anatomisinde iletim demetleri skapada monokotil bitkilerin bariz özelliği olan dağınık şekilde dizilmişlerdir. Akyol ve ark. (2018) çalışmasında *B. pyrami* var. *pyrami* ve *B. marmariense*'de epidermis altında kollenkima kümeleri gözlemlenmiş, bizim çalışmamızda *B. bovei*'de epidermisin altında kollenkima kümeleri gözlemlenirken *B. aleppicum* ve *B. carduchorum*'da kollenkima kümeleri gözlenmemiştir. Akyol ve ark. (2018)'e göre *B. marmariense*'de parasitik stoma tipi gözlenirken *B. pyrami* var. *pyrami*'de anomositik stoma tipi kaydedilmiştir. Bizim çalışmamızda yaprakta stoma tipi her üç türde anomositik ve parasitik stoma tipi gözlenmiştir.

Bu çalışma ile Şanlıurfa'da yayılış gösteren *Biarum* türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri verilmiştir. Çalışma alanı Türkiye geneli olmasa da yapılan anatomik çalışmalar ilk kez kapsamlı ele alındığından önem arz etmektedir. Çalışılan *Biarum*



cinslerine ait türlerin kök, skapa ve yaprak anatomileri çalışılmıştır. Yapılan bu çalışma ilerde bu familya ve cinsin üyeleriyle yapılacak olan anatomik çalışmalara ışık tutacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada laboratuvarlarını kullanmamıza izin veren Dr. Öğrt. Üyesi Hatice Gümüşhan Aktaş'a, Dr. Öğrt. Üyesi Göksel Sezen'e ve maddi destek sağlayan HÜBAK'a (Proje no 17173) teşekkür ederiz .

## KAYNAKLAR

- Akan H, Balos MM 2008. Check-List of the Genus *Biarum* Schott in the Flora of Turkey, with a New Record for Turkey: *Biarum syriacum* (Spreng.) H. Riedl. Turkish Journal of Botany, 32(4): 305-310.
- Akan H, Korkut MM, Balos MM 2008. Arat Dağı ve Çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) Etnobotanik Bir Araştırma. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20(1): 67-81.
- Akan H, Aydoğdu M, Korkut MM, Balos MM 2013. An Ethnobotanical Research of The Kalecik Mountain Area (Şanlıurfa, South-East Anatolia). Biological Diversity and Conservation, 6: 84-90.
- Alpınar K 1985. Batı Türkiye'de *Arum* L. ve Bu Türlerin Nişasta ve Protein Miktarları. Doğa Bilim Dergisi, A2, 9(3): 473-483.
- Alpınar K 1987. Batı Türkiye'nin *Arum* L. Türlerinin Yöresel Ad ve Kullanışları. VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri. Gazi Üniv. Basın Yayın Yüksekokulu Matbaası, Ankara, 287-296.
- Altay V, Çelik O 2011. Antakya Semt Pazarlarındaki Bazı Doğal Bitkilerin Etnobotanik Yönden Araştırılması. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 2: 137-139.
- Altay V, Karahan F, Sarcan YB, İlçim A 2015. An Ethnobotanical Research on Wild Plants Sold in Kırıkhan District (Hatay/Turkey) Herbalists and Local Markets. Biological Diversity and Conservation, 8(2): 81-91.
- Akyol Y, Durmuşkahya C, Yetişen K, Kocabaş O, Özdemir C 2018. The Anatomical Studies on Two *Biarum* (Araceae) species in Turkey. Acta Botanica Hungarica, 60(1-2): 1-12.
- Anonim 2017. Şanlıurfa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Şanlıurfa İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu, 91s.
- Balos MM, Akan H 2007. Zeytinbahçe-Akarçay (Birecik, Şanlıurfa) Arasında Kalan Bölgenin Etnobotanik Özellikleri. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 2(29): 155-171.
- Boyce PC 2008. A Taxonomic Revision of *Biarum*. Curtis's botanical magazine, 25(1): 2-17.
- Boyce PC, Croat TB 2012. The Überlist of Araceae, Totals for Published and Estimated Number of Species in Aroid Genera. Acesso em, 2(02): 2015.
- Bozdağ B, Kocabaş O, Akyol Y, Özdemir C 2016. Bitki Anatomisi Çalışmalarında El Kesitleri İçin Yeni Boyama Yöntemi. Marmara Pharmaceutical Journal, 20(2), 184-190.
- Davis PH 1984. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, Volume 8.
- Davis PH, Tan K, Mill RR (eds.) 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, Volume 10.
- Ertuğ F 2002. Bodrum Yöresinde Halk Tıbbında Yararlanılan Bitkiler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs, Eskişehir, 76-93.
- Furkan MK 2016. Adıyaman İlinde Yetişen Bazı Bitkilerin Etnobotanik Özellikleri. Adıyaman Üni., Fen Bil. Ens., Yüksek Lisans Tezi, 263s.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer KHC (edlr.) 2000. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, Vol. 11.
- Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT (edlr.) 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmalar Derneği Yayını 1, İstanbul, 1290s.
- Güner A, Kandemir A, Menemen Y, Yıldırım H, Aslan S, Ekşi G, Güner I, Çimen AÖ (edlr.) 2018. Resimli Türkiye Florası-2. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul, 1054s.
- Johansen DA 1940. Plant Microtechnique., McGraw-Hill Book Co., New York, 511s.
- Kocabaş YZ, Gedik O 2016. Kahramanmaraş İl Merkezi Semt Pazarlarında Satılan Bitkiler Hakkında Etnobotanik Araştırmalar. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(4): 41-50.
- Mayo SJ, Bogner J, And Boyce PC 1997. The Genera of Araceae. Kew: Royal Botanic Gardens, U.K., 370s.
- Ozban N, Özmutlu Ö 1991. Mikropreparasyon Yöntemleri. İ.Ü. Fen Fakültesi Basımevi, İstanbul, 67-84.
- Yıldırım H, Altıoğlu Y 2016. *Biarum rifatii* (Araceae): Güneybatı Anadolu'dan Yeni Bir Yılanpancari (*Biarum* Schott.) Türü. Bağbahçe Bilim Dergisi, 3(2): 12-19.
- Yıldırım H, Balos MM, Altıoğlu Y, Akan H 2016. *Biarum aleppicum* J. Thiébaud (Araceae): Türkiye için Yeni Bir Tür Kaydı. Bağbahçe Bilim Dergisi, 3(1): 41-46.
- Yıldırım H, 2018. *Biarum* Schott. Şu Eserde: Güner A, Kandemir, A, Menemen, Y, Yıldırım, H, Aslan, S, Ekşi, G, Güner, I. ve Çimen, AÖ (edlr.). Resimli Türkiye Florası 2: 520-541. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları. İstanbul.