

Türkiye’de Yayılış Gösteren *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf (Poaceae) Türünün Anatomik Yapısının Belirlenmesi

Okan Kocabaş^{1*}, Esra Kayacan², Yurdanur Akyol³, Ersin Minareci⁴, Canan Özdemir⁵

¹Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Tel: +90 236 2013302, okankocabass@gmail.com

²Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Tel: +90 236 2013302, esrakayacan92@gmail.com

³Hasan Türek Anadolu Lisesi, Manisa, Tel: +90 236 2384777, yurdanur45@gmail.com

⁴Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Manisa, Tel: +90 236 2013288, ersinminareci@gmail.com

⁵Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Manisa, Tel: +90 236 2013261, cozdemir13@gmail.com

*İletişimden sorumlu yazar / Corresponding author

Geliş / Recieved: 13 Mayıs (May) 2015

Kabul / Accepted: 9 Kasım (November) 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.18466/cbujos.69198>

Özet

Bu çalışmada, Türkiye için monotipik bir tür olan *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf türünün anatomik özellikleri belirlenmiştir. Çalışmalar için bitki örnekleri Manisa ilinin Muradiye ilçesinden Temmuz ayı içerisinde 2013 yılında toplanmıştır. Bitkinin taze örneklerinin bir kısmı anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere % 70’lik etanolde fikse edilmiştir. Örneklerin bir kısmı ise kurutulularak herbaryum örneği haline getirilmiştir. Kök, gövde ve yaprak kısımlarından alınan kesitlerin; Leica DM 3000 marka kameralı mikroskop ile mikrofotografı çekilmiştir. Anatomik ölçümler oküler mikrometre ile yapılarak minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri tablo haline getirilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler bazı Poaceae türleri ile karşılaştırılmıştır. Anatomik çalışmalarda kök enine kesitinde endodermis hücrelerinin çeperlerinin belirgin biçimde kalınlaştığı gözlenmiştir. Bu tip endodermis yapısı Monokotil bitkilerin kökleri için karakteristiktir. Çalışmanın sonucunda, *H. hirta* türünün kök örneklerinin enine kesitlerinde 4 yönlü kalınlaşma gösteren hücrelere sahip endodermis tabakası ve panikoid şeklinde korteks parankimasının varlığı gözlenmiştir. Gövde örneklerinde iletim demetlerinin epidermise ve kortekse bakan tarafında kap şeklinde yoğun biçimde yer alan sklerankima kümeleri görülmüştür. Yaprak örneklerinin enine kesitinde ise üçgen şekilli yaprak ana damarı ve bulliform yapıda hücreler gözlenmiştir. Bu özellikler Poaceae familyası için anatomik yapıdaki karakteristik özellikler olarak yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler — Anatomi, *Hyparrhenia*, *Hyparrhenia hirta*, Monokotil, Poaceae.

The Anatomical Study on *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf (Poaceae) Species in Turkey

Abstract

In this study, *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf was examined anatomically which is monotypic species in Turkey. Plant specimens for the study were collected from Manisa Muradiye District in 2013. The fresh sample of the plant were fixed in 70% ethanol until being used in anatomical studies. Other plant parts were dried to prepare herbarium specimens. Cross-sections of root, stem and leaf were taken and photographed with Leica DM 3000 microscope. Anatomical measurements were performed with ocular

micrometer and minimum, maximum, and average values and standard deviations were given in the tables. Findings were compared with several Poaceae species. In anatomical studies it has been determined that the thickenings were clear on the walls of endodermal cells of the root. These types of endodermal cells are common in the roots of Monocotyledons. As results of this study, the cross-section of root with 4-sided thickened endodermis; cortex parenchyma in the form of panicoid; the cross section of stem with sclerenchyma in the form of cup shape which is located on both side of epidermis under the vascular bundle toward to cortex; the triangle shaped main in the cross section of leaf vein and the bulliform cells were observed for *H. Hirta*. These features have been interpreted as the characteristic features of the anatomical structure for the Poaceae family.

Keywords – Anatomy, *Hyparrhenia*, *Hyparrhenia hirta*, Monocotyle, Poaceae.

1 Giriş

Poaceae familyası çiçekli bitkilerin en geniş familyalarından olup, 620 cins ve 8000 tür içermektedir. Dünya'nın tüm bölgelerinde yayılış gösteren bu familya Festucoideae, Panicoideae, Eragrostoideae, Bambusoideae, Oryzoideae, Arundinoideae olmak üzere altı alt familyaya ayrılır [1, 2]. Tarımsal açıdan en önemli familyalardan biri olan Poaceae familyasına ait bitkiler, dünya gıda tüketiminin %50-60 kadarını sağlamaktadır [3, 4, 5]. *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf Güney Afrika ve Akdeniz Bölgesi'ne özgü, yaz mevsiminde aktif ve çok yıllık bir C₄ bitkisi olup; Güney Afrika'da saz otu olarak bilinmektedir [6, 7, 8]. 120 cm'ye kadar uzayabilen ve çıplak topraklarda başarılı bir şekilde gelişen *H. hirta*, özellikle erozyona uğramış yamaçlarda ve verimsiz topraklarda yayılış göstermektedir [8, 9].

Türkiye'de özellikle dış Anadolu'da yayılış göstermektedir. Doğal olarak Rizosfer'deki yüksek metal konsantrasyonunu ve maden atıklarını bünyesinde biriktirir. Düşük maden konsantrasyonlarını da sürgünlerinden içine doğru absorbe eder. Bu özelliği nedeniyle maden atıklarını dengeleyebilmek için kullanılacak önemli bir bitkidir [10, 11]. *H. hirta* türünün kuru olarak besin değeri düşüktür [12, 13]. Avusturalya'da yapılan bir çalışmaya göre, genelde hayvan yemi olarak tercih edilmez. *H. hirta* türünün yaprakları genellikle yoğun bir şekilde büyür ve gelişir. Buldukları bölgede tek tür olma istekleri vardır. Bu tip özellikleri nedeniyle, büyük ölçüde buldukları alanı işgal ederek bu alanlardaki yerli bitki türlerinin zenginliğini azaltma eğilimi göstermişlerdir [14]. Ayrıca, Pakistan'da yapılan bir çalışmada *H. hirta* türü, buğday yetiştirme alanlarında işgalci ot olarak bildirilmiştir [7, 15].

Bu çalışmanın amacı, *H. hirta* türünün anatomik özel-

liklerini ortaya koyarak, bu konuda yapılacak diğer çalışmalara kaynak oluşturmaktır.

2 Materyal ve Metot

Bitki örnekleri doğal popülasyonu olan (38°40'44.86"K, 27°18'23.25"D) Manisa'nın Muradiye ilçesinden Temmuz ayı içerisinde 2013 yılında toplanmıştır. Türlerin tayini "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" adlı esere göre yaş ve kuru örnekler üzerinden yapılmıştır [16]. Bitkinin taze örneklerinin bir kısmı anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere %70'lik etanolde fikse edildi. Örneklerin bir kısmı ise kurutularak herbaryum örneği haline getirildi. Anatomik çalışmalarda kök, gövde ve yaprak kesitleri, el kesiti metodu ile jilet kullanılarak hazırlandı. Alınan el kesitleri %96'lık etanolde hazırlanan fast-green ve %50'lik etanolde hazırlanan safranin boyalarının, 9/1 oranında fast-green / safranin şeklinde karışımı sonucu elde edilen yeni karışım ile boyandı. Boyanan kesitler, Leica DM 3000 marka kameralı mikroskop ile fotoğraflandı. Anatomik ölçümler oküler mikrometre ile yapılarak; minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri tablo haline getirildi.

3 Bulgular

3.1 Kök

Kök enine kesitlerinde, en dışta bulunan tek sıralı epidermis tabakasının altında çeperleri kalınlaşmış, ekzodermis tabakasının varlığı gözlenmiştir. Korteks parankimasını oluşturan hücreler 6-11 sıralı olup, radyalden tetragonale doğru değişen şekildedir ve az çok hücreler arası boşluklar içermektedir. Kesitin merkezinde bulunan radyal iletim dokusunu çevreleyen 17.5-30 µm boyutlarındaki endodermis hücrelerinin çeperleri dört yönlü kalınlaşma göstermektedir. Radyal iletim dokusunda, sayıları 5-12 arasında değişkenlik gösteren ve boyutları 67.63 ile 80.34 µm ara-

sında değişen metaksilem hücreleri dikkati çekmektedir. Primer kökten (ana kök) alınan enine kesitlerde, kesitin merkezinde parankimatik öz hücrelerinin varlığı ve bu hücrelerin etrafında çeperleri kalınlaşma gösteren hücrelerin bulunduğu gözlenmiştir. Sekonder köklerden (yan kök) alınan enine kesitlerde, öz bölgesi bulunmamaktadır ve kökün merkezinde bulunan hücrelerin tamamının çeperlerinin kalınlaşmış olduğu görülmüştür (Tablo 1, Şekil 1).

3.2 Gövde

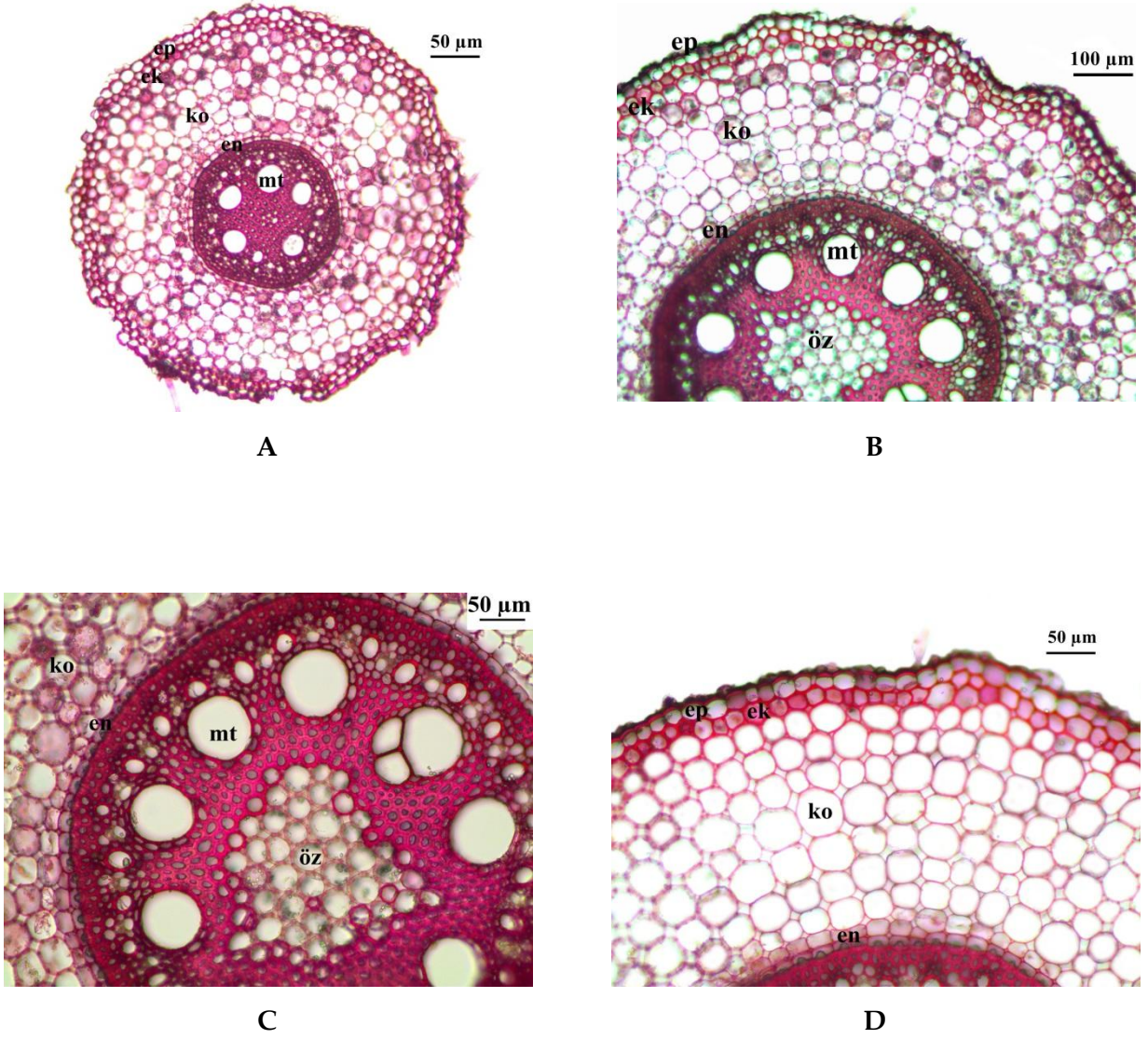
Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta kutikula tabakası ve onun altında tek sıralı, boyutları oldukça küçük (6.19-13.86 µm) epidermis hücrelerinin varlığı gözlenmiştir. Epidermis hücrelerinin altında, boyutları değişkenlik gösteren ve düzenli dizilmiş olan, çok sayıda kolleteral iletim demetleri bulunmaktadır. Bu demetlerin her birinin üzerinde çeperleri kalınlaşmış sklerankimatik hücrelerin varlığı görülmüştür. Boyutları diğerlerine göre büyük olan demetlerin ise hem epidermise hem de kortekse doğru yoğun biçimde sklerankimatik hücreler tarafından sarıldığı dikkati çekmektedir. Kesitin merkezine daha yakın olan ve düzensiz dizilen demetlerin etrafında, çeper kalınlaşması gösteren hücreler bulunmamaktadır. Kesitin merkezinde çapları 36.48 ile 93.43 µm arasında değişen ve dışa doğru gidildikçe boyutları azalan, parankimatik hücrelerden oluşmuş geniş bir öz bölgesi vardır (Tablo 1, Şekil 2).

3.3 Yaprak

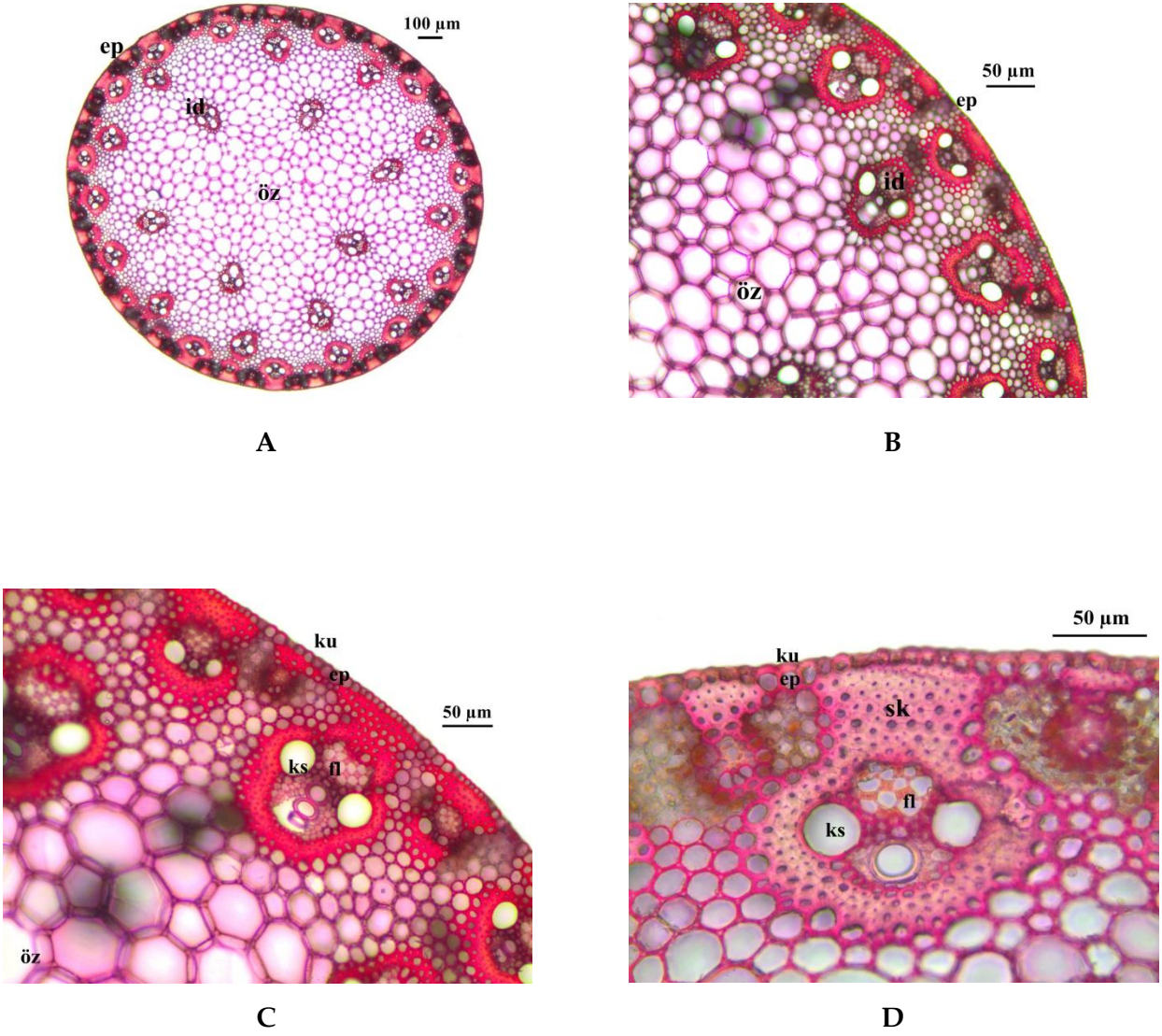
Yapraktan alınan enine kesitlerde, her iki yüzeyde de kalın bir kutikula tabakası ve bu tabakanın altında tek sıralı hücrelerden oluşan epidermis tabakası gözlenmiştir. Yaprığın üst yüzeyinde bulunan epidermis hücrelerinin aralarında oldukça sık aralıklar ile yer alan ölçümleri 15.33-37.46 µm arasında değişen bulliform hücreleri dikkati çekmektedir. Yaprığın mezofil tabakasında çok sayıda kollateral iletim demetleri yer almaktadır. Bazı iletim demetlerinin üzerinde ve altında sklerankima kümelerinin varlığı görülmüştür. Kesitin her iki yüzeyinde de gramineae tip stoma gözlenmiştir. Üçgen biçimindeki yaprak ana damarında epidermis hücrelerinin altında çeperleri kalınlaşmış olan sklerankimatik hücre sırası yer almaktadır. Çeperleri kalınlaşmış olan bu hücreler, yaprağın kenarlarında küme halini almıştır. Ana damar bölgesinde bulunan mezofil hücrelerinin boyutları, yaprağın kollarına doğru gidildikçe azalmaktadır. Bu hücrelerin boyutları 19.07 ile 87.28 µm arasında değişmektedir. Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde epidermis hücrelerinin çeperlerinin dalgalı olduğu ve çok sayıda stoma yapısının düzenli bir şekilde yerleşim gösterdiği görülmüştür. Yaprak, iyi gelişmiş epidermis ve klorenkimatik yapıdaki küçük demet kını ile "festucoid" tip olarak adlandırılan yapıdadır (Tablo 1, Şekil 3).

Tablo 1. *H. hirta* türünün anatomik ölçüm değerleri

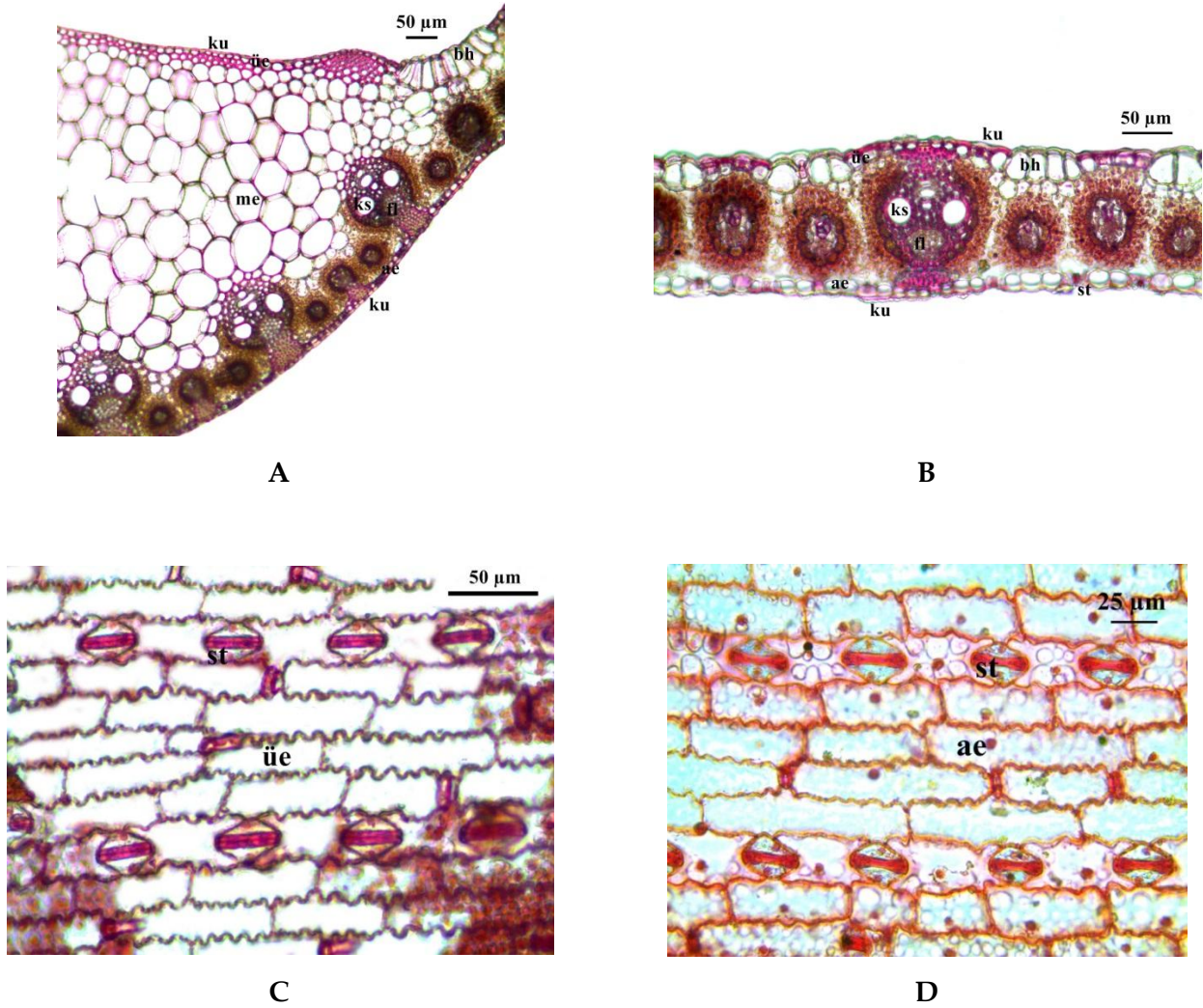
	En (µm)					Boy (µm)				
	Min.- Mak.		Ort. ± SH			Min.- Mak.		Ort. ± SH		
Kök										
Epidermis	13.27	- 29.20	21.94	±	04.05	12.97	- 20.94	17.11	±	02.45
Korteks	22.71	- 53.39	37.71	±	09.91	24.18	- 56.63	35.95	±	09.82
Endodermis	17.50	- 30.00	22.25	±	03.81	07.50	- 12.50	09.25	±	02.06
Metaksilem (Çap)	67.63	- 80.34	71.28	±	04.59					
Trake (Çap)	15.02	- 28.38	19.07	±	04.66					
Öz Bölgesi	16.76	- 34.10	24.69	±	06.02	15.60	- 38.19	25.01	±	06.17
Gövde										
Kutikula	02.06	- 04.19	03.31	±	00.61					
Epidermis	06.19	- 13.86	09.49	±	02.61	05.31	- 12.97	08.38	±	02.46
Trake (Çap)	17.40	- 48.37	33.60	±	09.31					
Öz Bölgesi	36.48	- 93.43	64.41	±	19.40	33.57	- 96.35	66.43	±	20.08
Yaprak										
Üst Kutikula	01.89	- 05.97	04.04	±	01.08					
Üst Epidermis	07.96	- 21.53	13.30	±	03.94	05.60	- 20.94	11.93	±	04.59
Bulliform Hücresi	15.33	- 37.46	22.61	±	07.39	15.92	- 61.06	36.86	±	15.10
Mezofil	19.07	- 87.28	49.97	±	21.80	12.71	- 91.32	50.68	±	23.19
Trake (Çap)	10.61	- 30.67	26.43	±	04.53					
Alt Epidermis	09.70	- 24.77	17.93	±	04.71	07.37	- 20.05	14.61	±	03.91
Alt Kutikula	01.97	- 06.19	03.57	±	01.20					



Şekil 1. *H. hirta* primer kök (B-C), sekonder kök (A) ve kök korteksi bölgesi (D) enine kesitleri **ep:** epidermis, **ek:** ekzodermis, **ko:** korteks, **en:** endodermis, **mt:** metaksilem, **öz:** öz bölgesi



Şekil 2. *H. hirta* gövde (A-B-C) ve gövde iletim demeti (D) enine kesitleri **ku:** kutikula, **ep:** epidermis, **id:** iletim demeti, **ks:** ksilem, **fl:** floem, **öz:** öz bölgesi, **sk:** sklerankima



Şekil 3. *H. hirta* yaprak (A-B) enine ve (C-D) yüzey kesitleri **ku:** kutikula, **üe:** üst epidermis, **bh:** bulliform hücresi, **me:** mezofil hücreleri, **ks:** ksilem, **fl:** floem, **ae:** alt epidermis, **st:** stoma

4 Tartışma ve Sonuç

Kök enine kesitinde radyal iletim demetinde gözlenen metaksilemlerin yoğunluğu ve kesitin merkezinde öz bölgesinin bulunuşu dikkati çekmektedir. Endodermis hücrelerinin çeperleri belirgin şekilde tamamen kalınlaşma göstermiştir. Bu tip endodermis yapısı Monokotil bitkilerin kökleri için karakteristiktir [17]. Benzer özellikler araştırmacılar tarafından Bambusoideae altfamilyasına ait türlerde de gözlenmiştir [18]. Aynı çalışmada tamamen kalınlaşmış endodermis "O-şekilli" (4 yönlü), sadece üç tarafı kalınlaşmış endodermis "U-şekilli" olarak adlandırılmıştır. Bu tanımlamaya göre *H. hirta* O-şekilli endodermise sahip olup, kök anatomik yapısındaki diğer dokular da aynı özelliği gösteren türlere benzemektedir. Bunlar; ekzodermisin korteksi kesintisiz halka şeklinde sarması, korteks parankimasında bü-

yük boşlukların bulunmayışı, panikoid kortekse sahip oluşu ve metaksilemin kökün merkezinde düzgün bir sıralı halka şeklinde sıralanması olarak gösterilebilir. Goller, Poaceae familyasının köklerini panikoid, pooid ve orizoid olmak üzere üç tipte gruplandırmıştır [19]. Panikoid tip korteks hücreleri radyalden tetragonale kadar değişen şekillerde olup hücreler arası boşluklar içermektedir ve metaksilem sayısı 7-12 arasında değişmektedir. Pooid tipte korteks hücreleri üçgeni yapıda olup hücreler arası boşluklara sahiptir ve metaksilem sayısı 2-6 arasında değişmektedir. Orizoid tipte ise her iki grubun özellikleri de ortak olarak gözlenmektedir [19]. *H. hirta* türünün kök enine kesiti panikoid tipe uyumluluk göstermektedir. Yaprak enine kesitinde epidermis hücrelerinin yanında bulliform hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler birçok monokotil bitki familyası için karakteristiktir [20]. Bu hücrelerin bazı araştırmacılar tarafından su depo et-

me, su stresine karşı yaprakların kıvrılması gibi farklı görevler üstlendiği belirtilmektedir. Bulliform hücrelerinin yapısı, yaprak ana damarı ve omurga yapısı, omurgadaki iletim demetlerinin sayısı, "culm" denilen gövde yapısındaki sklerankimanın düzenlenişi araştırmacılar tarafından Ischaeminae subtribusuna ait bitkilerde cins düzeyinde ayırt edici karakterler olarak gözlenmiştir [21]. *Hyparrhenia* genusu Ischaeminae subtribusu ile aynı tribusa "Andropogoneae" dahildir. Bu bakımdan ortak özellikler gösterdikleri görülmüştür. *H. hirta*'nın bulliform hücreleri *Sehima nervosum* (Rottler) Stapf 'daki gibi yelpaze şeklindedir ve gövdede sklerankima hem iletim demetlerinin epidermise bakan tarafında kap şeklinde hem de kortekste iletim demetlerinin altındaki kısımda yoğun biçimde yer almaktadır. Ana damarda yaprak yapısı *Ischaemum hirtum* Hack.'da olduğu gibi üçgen şeklindedir.

Sonuç olarak panikoid yapılı kortekse sahip olan kök yapısı, gövde iletim demetlerindeki sklerankimatik yapılar ve yaprak ana damarının yapısı *H. hirta* türü'nün ayırt edici özellikleri olarak belirlenmiştir.

5 Referanslar

- [1] Mabberley, D.I. *The Plant Book*; Cambridge Univ. Press: Cambridge, New York, 2008.
- [2] Perveen, A.; Qaiser, M. Pollen Flora of Pakistan -Lxix. Poaceae. Pakistan Journal of Botany. 2012; 44(2), 747-756.
- [3] Dahlgren, R.M.T.; Clifford, H.T. *The Monocotyledons: a Comparative Study*; Academic Press: London, England, 1982.
- [4] Grubben, G.J.H.; Portohardjono, S.; Van Der Hoek, H.N. Introduction. In *Plant Resources of South-East Asia Cereals*; eds, Grubben, G.J.H.; Partohardjono, S. Backhuys Publishers, Leiden. 1996; 15-72 pp.
- [5] Mcdonald, M.P.; Galwey, N.W.; Colmer, T.D. Similarity and Diversity in Adventitious Root Anatomy as Related to Root Aeration Among a Range of Wetland and Dryland Grass Species. Plant, Cell and Enviroment. 2002; 25, 441-451.
- [6] Clayton, W.D. A Revision of The Genus *Hyparrhenia*. Kew Bulletin. 1969; 2, 1-196.
- [7] Chejara, V.K.; Kriticos, D.J.; Kristiansen, P.; Sindel, B.M.; Whalley, R.D.B.; Nadolny, C. The Current and Future Potential Geographical Distribution of *Hyparrhenia hirta*. European Weed Research Society. 2010; 50, 174-184.
- [8] Roberts, B.R. Common Grasses of The Orange Free State. Published by The Orange Free State Provincial Administration, 1973.
- [9] Witkowski, E.T.F.; Weiersbye, I.M. The Seed Biology of Naturally-colonizing and Introduced Vegetation on Gold Slimes Dams and Adjacent Veld. Plant Ecology and

Conservation Series No. 9, Report to Anglo-American Corporation. 1998, Pl-221

- [10] Padmavathiamma, P.K.; Li, L.Y. Phytoremediation Technology: Hyperaccumulation Metals In Plants. Water Air Soil Pollution. 2007; 184, 105-126.
- [11] Macdonald, W.T. The Use of Water Hyacinth Mulch and Sewage Sludge in Gold Tailings to Improve Soil Fertility and Stability. School of Animal, Plant and Environmental Sciences. 2012, 40.
- [12] Tanitaon, N.M. The Grass Plant and Its Reaction to Treatment. In: Veld and Pasture Management in South Africa. Shuter and Shooter: Pietermarizburg, 1981.
- [13] Parrini, F. Nutritional and Social Ecology of The Sable Antelope in A Magaliesberg Nature Reserve. A Thesis Submitted to The Faculty of Science, University of The Witwatersrand, Johannesburg, 24 November 2006.
- [14] Mcardle, S.L.; Nadolny, C.; Sindel, B.M. Invasion of Native Vegetation by Coolatai Grass *Hyparrhenia hirta*: Impacts on Native Vegetation and Management Implications. Pacific Conservation Biology. 2004; 10, 49-56 pp.
- [15] Hussain, F.; Murad, A.; Durrani, M. Weed Communities In The Wheat Fields of Mastuj, District Chitral, Pakistan. Pakistan Journal of Weed Science Research. 2004; 40, 101-108.
- [16] Mill, R.R. *Hyparrhenia*. In *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*; Davis, P.H.; Mill, R.R.; Tan, K: Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. Vol: 9. 1985.
- [17] Fahn, A. *Plant Anatomy*. Third Edition. Pergamon Press., Oxford, 1982.
- [18] Raechal, L.J.; Curtis, J.D. Root Anatomy of The Bambusoidae (Poaceae). Amerikan Journal of Botany. 1990; 77(4), 475-482.
- [19] Goller, H. Beitrage Zur Anatomic Adulter Gramincenwurzeln im Hinblick auf Taxonomische Verwendbarkeit. Beitrage zur Biologie der Pflanzen. 1977; 53, 217-307.
- [20] Metcalfe, C.R. *Anatomy of Monocotyledons. I. Gramineae*; Claredon Press: Oxford, 1960.
- [21] Traiperm, P.; Thaweesakdi, B.; Chantaranonthai, P.; Simpson, D.A. Vegetative Anatomy of Subtribe Ischaeminae (Poaceae) in Thailand. Tropical Natural History. 2011; 11(1), 39-54.