

RANUNCULUS PEDATUS WALDST.&KIT. SUBSP. PEDATUS ÜZERİNDE ANATOMİK VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR

ANATOMICAL AND ECOLOGICAL INVESTIGATIONS ON *RANUNCULUS PEDATUS*
WALDST.&KIT. SUBSP. *PEDATUS*

Tuğçe FAFAL ERDOĞAN¹, Gökçen YÖNTER²

¹Ege University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmacognosy, 35100 İzmir – TURKEY

²Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Soil, 35100 İzmir-TURKEY

ÖZET

Bu çalışmada Ranunculus pedatus Waldst. & Kit. subsp. pedatus (Ranunculaceae) (Spil, Manisa) bitkisinden hazırlanan kök, gövde, yaprak ve çiçek örnekleri üzerinde anatomik incelemeler gerçekleştirilmiştir. Kök anatomisinde ksilemin tetraark şeklinde olduğu görülmüş ve protoksilemlerin arasında floem gözlenmiştir. Ayrıca perisikl hücreleri kalınlaşmıştır. Gövde enine kesitinde iç kısmının boş olduğu ve vasküler kambiyum bulunmadığı saptanmıştır. Yaprığın incelenmesinde dorsiventral olduğu ve stomalarının mezofitik olduğu gözlenmiştir. Ekolojik çalışmalarda ise, türün genellikle tınlı bünyeli, pH'sı nötr tepkimeli, tuzsuz, kireççe fakir, organik maddece kuvvetli humuslu, azotça zengin, makro ve mikro besin element seviyeleri yeterli toprakları tercih ettiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Anatomi, Ekoloji, Ranunculaceae, Ranunculus pedatus Waldst. & Kit. subsp. pedatus*

ABSTRACT

In this study, anatomical investigations of the root, stem, leaf and flower which were prepared from *Ranunculus pedatus* Waldst. & Kit. subsp. *pedatus* (Ranunculaceae) (Spil, Manisa) were carried out. In the root anatomy, xylem was found to be in the form of tetraarch and phloem was observed among the protoxylems. Pericycle cells were also thickened. It was found that inside of the cross-section of the stem is empty and there was no vascular cambium. The examination of the leaf shows that leaf is dorsiventral and stomatal are mezophytic. In ecological studies it is determine that this species generally prefers the soils which are loam structured, neutral in terms of pH, non-saline, with low lime level, rich in organic matter, with humus, and the soils with adequate nitrogen macro & micro nutrient elements.

Key words: *Anatomy, Ecology, Ranunculaceae, Ranunculus pedatus Waldst. & Kit. subsp. pedatus*

GİRİŞ

Ranunculus türleri Ranunculaceae familyasına aittir ve bu familya 50 cins ve 2000 türü içermekte olup ülkemizde 85 tür ile temsil edilmektedir (1-3). *Ranunculus* türleri ülkemizde “basurotu, düğün çiçeği, yağ çanağı ve katır nalı” gibi isimlerle bilinmekte olup, haricen basur memelerine karşı kullanılmaktadır (4). Bu genusa ait bitkiler ülkemizde halk arasında kabızlık, romatizma, hemoroid, ödem ve sarılık tedavisinde kullanılmaktadır (4-7). *R. ficaria* L. subsp. *ficariiformis* Rouy.&Fouc. Manisa-Yurt dağında halk arasında “köstebek otu” adıyla bilinmekte olup, yapraklarından hazırlanan dekoksiyonu çay şeklinde dahilen yara iyileştirici olarak kullanılmaktadır (8). *R. ficaria* L.’nin toprak üstü kısımları Kilis çevresinde haricen hemoroide karşı kullanılır (6). *R. neopolitanus* Ten. Ankara çevresinde halk arasında “yavruağzı” adıyla bilinmekte olup, bitkinin toprak altı ve toprak üstü kısımlarından hazırlanan dekoksiyonu dahilen sarılık tedavisinde kullanılmaktadır (7). *R. illyricus* L.’un toprak üstü kısımlarının taze olarak ezilmesiyle hazırlanan lapa Kayseri çevresinde apse açıcı olarak kullanılır (7). *R. repens* L.’in toprak üstü kısımları haricen lapa şeklinde romatizmaya karşı kullanılır (9). *R. bulbosus* L. türünün toprak üstü kısımları kronik ağrı ve iltihaplı hastalıklarda haricen lapa şeklinde kullanılmaktadır (10). *Ranunculus* türlerinin yağı Amerikalı Kızılderililer tarafından hemoroid tedavisinde ve soğuğa karşı koruyucu olarak kullanılmıştır (10). *R. ficaria* L. subsp. *bulbifera* (Marsden-Jones) Lawalrée türünün taze yaprakları Türkiye’nin kuzeybatısında yoğurtla karıştırılarak salata olarak kullanılmaktadır (11). *R. acris* L., *R. bulbosus* L., *R. flammula* L., *R. lingua* L., *R. repens* L. *R. illyricus* L.ve *R. sceleratus* L. türleri otlayan hayvanlarda zehirlenmeye neden olabilen, deri üzerinde kızarıklıklar meydana getiren ranunkulin ve protoanemonin taşımaktadır (12, 13). *R. sceleratus* L. süt arttırıcı ve adet söktürücü olup, haricen yakıcı ve zehirlidir (6). Bu tür “zehirli düğün çiçeği” ismiyle bilinmekte olup, “haşışe-i katil-i bakar (sığır öldüren ot)” olarak anılmaktadır (4).

Yaptığımız literatür araştırmasında, Alplerden toplanan *R. krasnovii*, *R. pseudohirculus* ve *R. rufosepalus* türlerinin yaprak yapıları ile ilgili bir çalışma yapıldığı saptamıştır (14). *R. acris*, *R. repens*, *R. peltatus* ve *R. fluitans* türlerinin anatomik yapısı ve çevreye adaptasyonları hakkında da bir çalışma bulunmaktadır (15). Ayrıca suda yetişen bir tür olan *R. trichophyllus* Chaix’ un yaprak, gövde ve kök örneklerinin anatomisi ile ilgili bir çalışma da mevcuttur (16). *R. caucasicus* Bieb. subsp. *subleiocarpus* (Som.& Lev.) Davis (17) ve *R. polyanthemos* L. (18) türleri ile ilgili anatomik çalışmalar da mevcuttur.

Yapılan literatür araştırmalarında *R. pedatus* Waldst. & Kit. subsp. *pedatus* türü üzerinde hiçbir anatomik ve ekolojik çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile *R. pedatus* subsp. *pedatus* türünün kök, gövde, yaprak ve çiçeğe ait anatomik yapıları ve ekolojik özellikleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçların Türkiye’ de yetişen *Ranunculus* türleri üzerinde benzer çalışmalar

yapılmasının ve bu araştırmaların sonuçlarının da bizim çalışmamızla kıyaslanmasının drog için hazırlanacak monograf için önemli olduğunu düşünmekteyiz.

MATERYAL VE METOT

Mikroskobik incelemelerde kullanılacak materyali oluşturmak için gereken *R. pedatus* subsp. *pedatus* bitkisi örnekleri, 12.05.2005 tarihinde, bitki iekli halde iken, Manisa ili Atalanı mevkiinden toplanmıştır. Bitkinin doğadaki görünüşüne ait fotoğrafa bitki hakkında fikir vermek amacıyla verilmiştir (şekil 1).



şekil 1. *R. pedatus* Waldst. & Kit. subsp. *pedatus* bitkisinin doğadaki görünüşü

Çalışmamıza konu olan bitkinin herbaryum rneği Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Anabilim Dalı Herbaryumu'na (Herbaryum No: 1364) konmuştur.

Bitkinin kök, gövde, yaprak ve çiçeğine ait çeşitli kısımlarını içeren alkol materyali, 70° lik etanol kullanılarak hazırlanmıştır. Anatmik kesit çalışmalarında bahsedilen alkol materyalinden yararlanılmıştır. Alkol içinde bulunan bitkinin kök, gövde, yaprak ve çiçeğin örneklerinden enine kesitler alınmış, kesitler Sartur ve Kloralhidrat reaktifleri (19) içinde hazırlanan mikroskobik inceleme preparatları halinde, zellikleri Carl Zeiss Jena marka araştırma mikroskobunda incelenmiştir.

Bu incelemeler sırasında, bitkilerin kök, gövde, yaprak ve çiçeğe ait sabit ve karakteristik zellikleri, Carl Zeiss Jena mikrofotografi cihazı kullanılarak saptanmıştır.

Araştırmada kullanılan toprak rneği bazı fiziksel ve kimyasal analizlerde kullanılmak üzere 2 mm'lik elekten (20) elenmiştir. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmış ve sırasıyla; tekstür (21), pH, elektrik geçirgenlik, su ile doymuşluk (20), toplam tuz (%) (22), kireç

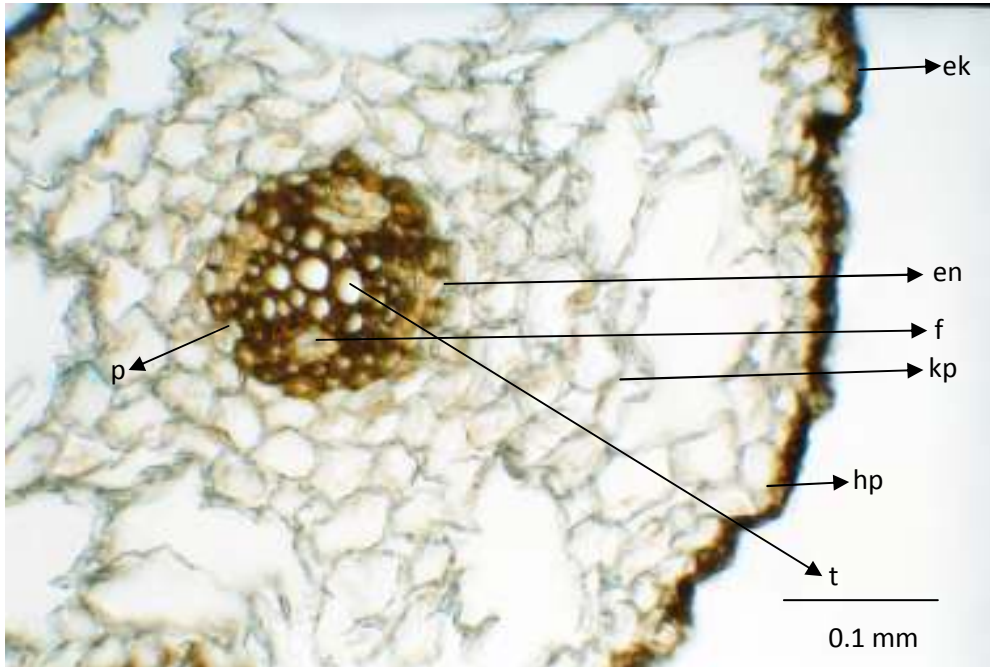
(%) (23), organik madde (%), toplam N (%), toprakta yayırlı makro ve mikro besin elementleri (24) analizleri yapılmış ve sonuçlar yorumlanmıştır (25).

BULGULAR

Anatomik Özellikler

Kök

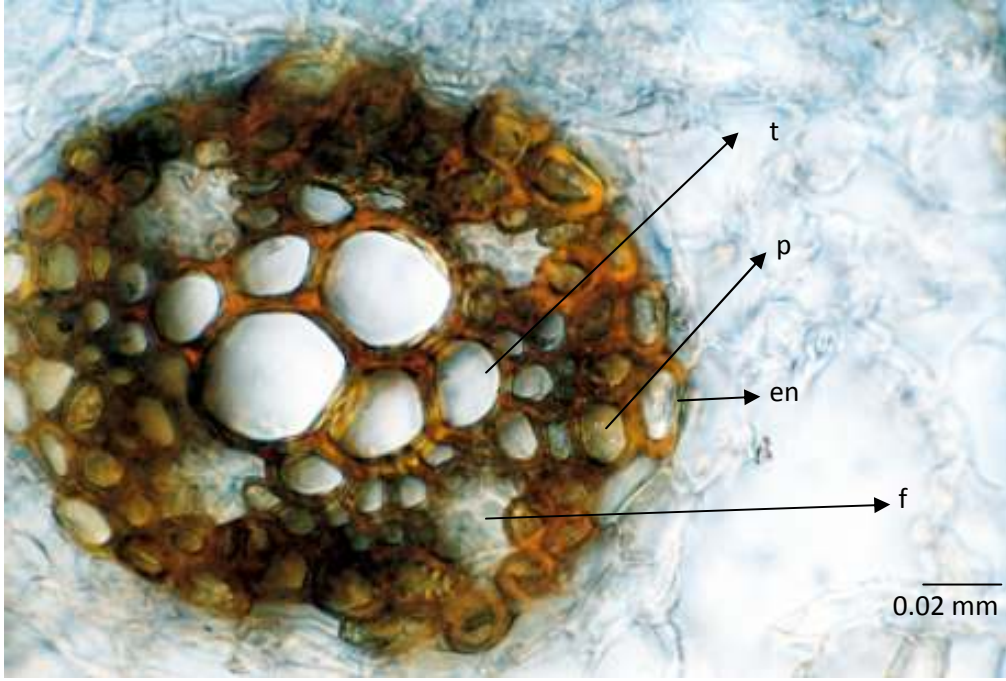
Kök enine kesitinde epidermis ve onun altındaki hipodermis hücrelerinin çeperleri süberinleşmiş, korteks parenkiması hücrelerinin çeperleri incedir. Endodermis hücrelerinin çeperleri kalınlaşmış ve odunlaşmış, ksileme (protoksilem) karşılık gelen yerlerde bulunan endodermis hücrelerinin çeperleri ince geçit hücresi şeklinde bulunmakta, endodermisin iç kısmında bulunan perisikl hücrelerinin de çeperleri kalınlaşmış ve odunlaşmış durumdadır. Ksilem tetraark şeklinde olup, metaksilem hücreleri merkezde geniş hücreler şeklinde görülmektedir. Protoksilemlerin arasında floem bulunmaktadır. Buna ilave olarak kökün gövdeye yakın 1-1.5 cm' lik kısmı nişasta depo ederek yumru şeklini almıştır. Bu yumru kökler anatomik olarak incelendiğinde endodermis hücrelerinin ince çeperli olduğu ve korteks parenkiması hücreleri içerisinde bol miktarda nişastanın depo edildiği görülmektedir. Ayrıca tetraark şeklinde olan ksilem yumru kalınlığına bağlı olarak diark veya triark şeklinde olabilmektedir (Şekil 2, 3).



Şekil 2. Kök Enine Kesiti

ek: eksodermis, en: endodermis, kp: kabuk parenkiması, f: floem, hp: hipodermis, p: perisikl, t: trake

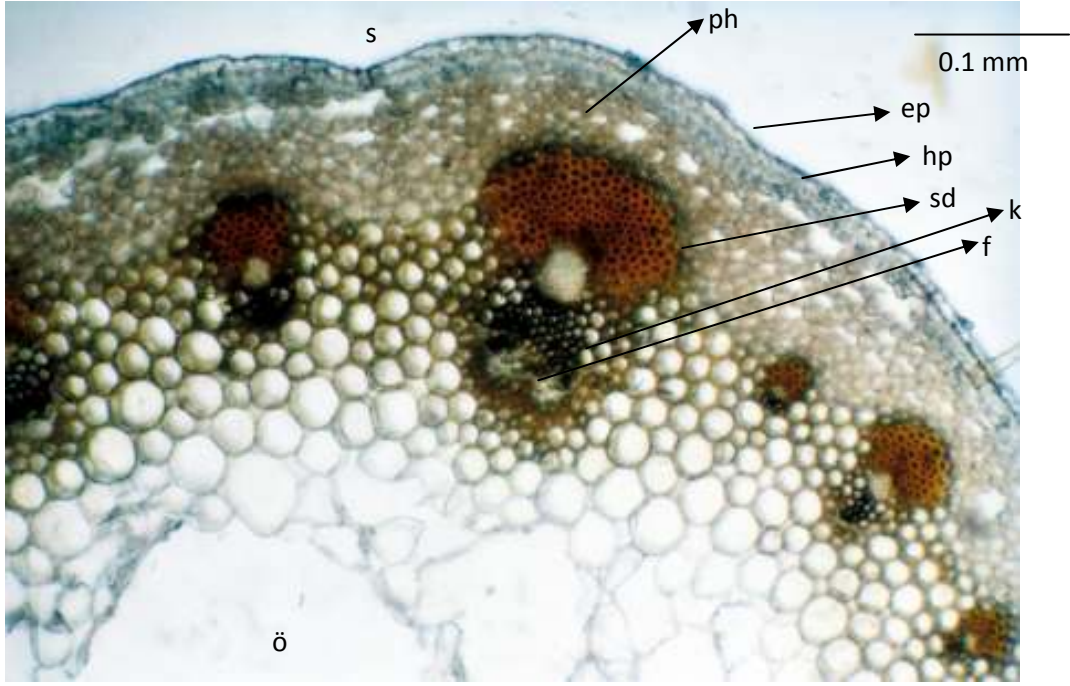
Kullanılan reaktif: Sartur



Şekil 3. Kök Enine Kesiti
 t: trake, en: endodermis, f: floem, p: perisikl
Kullanılan reaktif: Sartur

Gövde

Gövde enine kesitinin genel görünümünde, epidermis hücrelerinin üzeri ince bir kütikula ile örtülüdür. Epidermis hücrelerinin altında tek sıralı, çeperleri kalınlaşmış hipodermis tabakası bulunmaktadır. Hipodermisin altında kloroplast içeren, ince çeperli, 5-6 hücre sırasından oluşan parenkimatik hücreler bir halka oluşturmaktadır. Bunların iç kısmında, kloroplast içermeyen, çeperleri kalınlaşmış ve odunlaşmış, çapları dıştan içe doğru büyüyen parenkimatik hücreler bulunmaktadır. Bu parenkimatik hücreler içinde kapalı kollateral iletim demetleri ve bu iletim demetlerinin dış yüzeye bakan kısımlarında sklerenkima demetleri bulunmaktadır. Gövdenin öz kısmı buradaki parenkimatik hücrelerin parçalanmasından dolayı boş olarak görülmektedir. Gövde enine kesitinde epidermis üzerinde tek hücreli, çeperleri kalınlaşmış ve odunlaşmış basit örtü tüylerine ve mezofitik tipte stomalara rastlanmaktadır. Gövdede kristal oluşumu gözlenmemiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Gövde Enine Kesiti

s: stoma, ep: epidermis, hp: hipodermis, ph: parenkimatik hücreler, sd: sklerenkima demeti, f: floem, k: ksilem, ö: öz boşluğu

Kullanılan reaktif: Sartur

Gövde epidermisi yüzeyel olarak incelendiğinde epidermis hücrelerinin ince, uzun, uçlarının sivri, çeperlerinin ince ve stomalarının anomositik tipte olduğu saptanmıştır. Gövde yüzeyel kesitinde tek hücreli çeperleri kalınlaşmış ve odunlaşmış basit örtü tüyleri bulunmaktadır (Şekil 5).

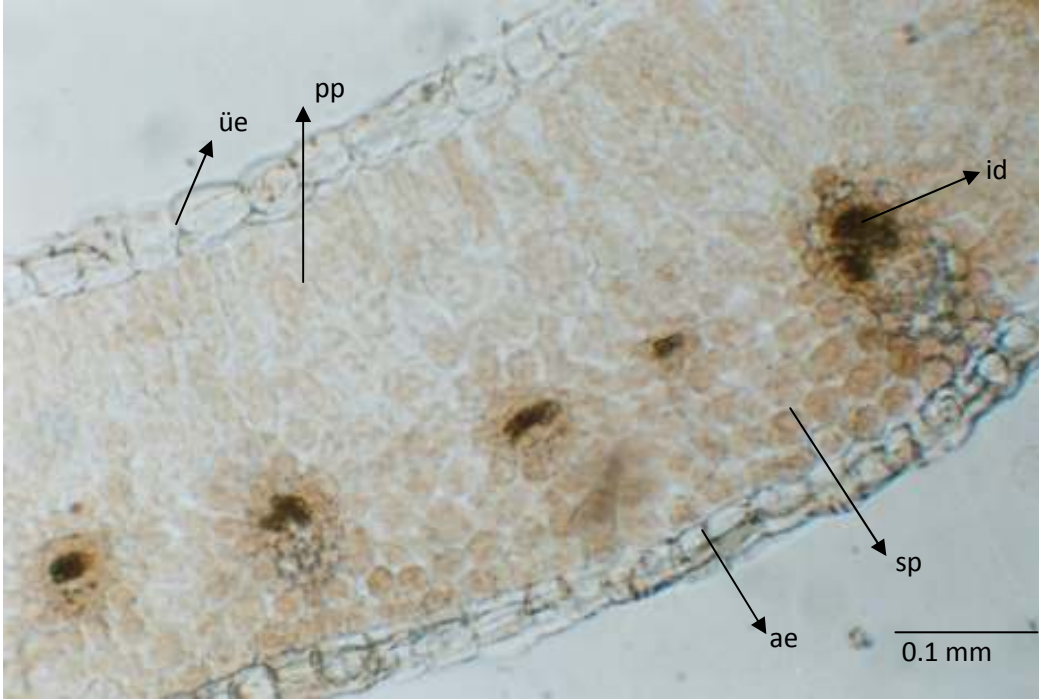


Şekil 5. Gövde Yüzeyel Kesiti

Kullanılan reaktif: Sartur

Yaprak

Yaprak dorsiventral olup, 2 sıra palizat ve sıkışık, 4-5 hücre sıralı sünger parenkimasından ibarettir. İkinci sıra palizat hücreleri birinci sıradaki hücelere göre biraz daha geniştir. Alt ve üst epidermiste yer alan hücrelerin dorsal çeperleri ventral çeperlerden daha kalın, lateral çeperleri ise incedir. Gerek alt gerekse üst epidermiste yer alan stomalar mezofitiktir. Orta damarı çevreleyen damar parenkiması hücreleri bol miktarda kloroplast taşımaktadır. Orta damarda kollateral iletim demetleri ile iletim demetlerini çevreleyen alt epidermis hücreleri arasında birkaç hücreden ibaret damar parenkiması ve 2-3 hücre sırasından oluşan çeperleri kalınlaşmış sklerenkima demetleri bulunmaktadır. İletim demetlerinin kutuplarında bulunan hücrelerin çeperleri diğer hücelere göre kalın olup, gövdedeki iletim demetlerini çevreleyen sklerenkima demetlerine benzemektedir. İletim demeti ile alt epidermis arasındaki hücrelerin çeperleri biraz kalınlaşmış ve 1 sıralı 3-4 hücreden ibaret kollenkima bulunmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Yaprak Enine Kesiti

üe: üst epidermis, pp: palizat parankiması, id: iletim demeti, sp: sünger parankiması, ae: alt epidermis

Kullanılan reaktif: Kloralhidrat

Çiçek

Çiçek petalleri yüzeysel olarak incelendiğinde ince çeperli epidermis hücrelerine ve az miktarda anomositik tipte stomalara rastlanmıştır (Şekil 7). Köşeli beşgen veya altıgenimsi iç epidermis hücrelerinin çeperleri düzdür. Kütikula özellikle dip kısımlarda çizgilidir. Ayrıca ince eksin zara sahip polenler görülmüştür (Şekil 8).



Şekil 7. Anomositik stomalar
Kullanılan reaktif: Sartur



Şekil 8. Polen ve İletim Demeti
Kullanılan reaktif: Sartur

Ekolojik Bulgular

Ekolojik araştırmalar araştırma alanının coğrafi konumu, topografik ve hidrografik özellikleri, iklim özellikleri, jeolojik özellikleri ve toprak özelliklerini kapsar. Ekolojik analizler ile bitkinin yaşayıp çoğaltılabileceği uygun ortam ve çevre şartları saptanıp sağlanabilir.

Toprağın Fiziksel Özellikleri

R. pedatus subsp. *pedatus* türünün yetiştiği yerden alınan toprak örneğinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1’ de gösterilmiştir. Bitki kumlu tınlı ve kumlu toprakları tercih etmektedir.

Bitkinin yetiştiği toprağın PHsı 7.39’ dur. Yani bitki nötr toprağı tercih etmektedir. Toprağın tuz miktarı ise oldukça düşüktür.

Toprağın Kimyasal Özellikleri

Kimyasal analiz sonuçlarına göre türün yetiştiği toprağın kireç seviyesinin düşük, organik maddesinin kuvvetli humuslu olduğu, makro besin elementlerinden kalsiyum ve magnezyum seviyelerinin çok yüksek olduğu, azot seviyesinin zengin, fosforunun iyi, buna karşılık potasyum seviyesinin eksik olduğu, mikro besin elementlerinden demir, çinko, mangan ve bakır seviyelerinin ise yeterli olduğu saptanmıştır (25) (Tablo 1).

Tablo 1. *Ranunculus pedatus* Waldst.&Kit. subsp. *pedatus*’un yetiştiği toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile makro ve mikro besin elementleri seviyeleri

Kum (%)	Mil (%)	Kil (%)	Bünye Sınıfı	pH	Toplam Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Toplam N (%)
45.68	36.00	18.32	Tınlı	7.39	0.033	2.28	7.17	0.409
P (ppm)	K (ppm)	Na (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
25.62	126.10	37.60	5742	585	17.55	7.54	13.87	11.06

Dağılışı

Ilıman alanlarda yayılışı gösteren bu tür kıyı Avrupa, Rusya, Kafkasya, Sibiryaya, Türkistan ve Sarmatian yöresinin karakteristik bitkisi olup, sıklıkla tuzlu topraklarda yetişir (1).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmamızda *R. pedatus* subsp. *pedatus* bitkisi anatomik ve ekolojik özellikleri yönünden incelenmiştir. Bitkinin kök, gövde, yaprak ve çiçeğe ait örneklerinin enine ve yüzeyel kesitleri alınmıştır.

Bu incelemeler sonucunda kök enine kesitinde epidermis, korteks parenkiması, endodermis ve onun iç kısmındaki perisikl hücrelerinin çeperlerinin kalınlaşmış ve odunlaşmış olduğu görülmüştür. Ksilem tetraark şeklinde olup, protoksilemlerin arasında floem görülmektedir. Esau'nun "Plant Anatomy" isimli kitabında bu durum vasküler dokuların farklılaşmasına örnek olarak belirtilmektedir (26). Aynı kaynakta *Ranunculus* türü için belirtilen enine kesit özelliğinden farklı olarak bizim bitkimizde perisikl hücrelerinin de kalınlaşması farklılık yaratmaktadır (26).

Gövde enine kesitinde üzeri ince kütikula ile örtülü epidermis hücreleri ile altında tek sıralı çeperleri kalınlaşmış hipodermis, onun altında da kloroplast içeren 5-6 hücre sıralı parenkimatik hücreler halka oluşturacak şekilde gözlenmiştir. Bu parenkimatik hücrelerin içinde kollateral iletim demetleri ve sklerenkima demetleri bulunmakta olup, gövdenin öz kısmı buradaki hücrelerin parçalanmasından dolayı boştur. Otsu bir tür olan *Ranunculus*'larda iletim demetlerinin gövdede dağınık bir diziliş göstermesi ve vasküler kambiyum bulunmayışı bakımından monokotillere benzediği belirtilmektedir (27). Ayrıca *Ranunculus*'ların gövdelerinin iç kısmında boşluk bulunduğu ve vasküler iletim demetlerinin modifiye olmuş parenkima hücrelerinin arasında yer aldığı belirtilmektedir (15). Farklı *Ranunculus* türleri ile yapılan çalışmalarda gövdede iletim demetlerinin dış yüzeyinde sklerenkima demetlerinin bulunduğu saptanmıştır. (17,18). Yine aynı çalışmalarda bu türlerde gövdede kambiyum tabakası olmamasına rağmen iletim demetlerinin düzenli diziliş gösterdiği görülmüştür (17,18).

Yaprağın enine kesit incelenmesinde dorsiventral olduğu, 2 sıra palizat ve 4-5 sıra sünger parenkimasından ibaret olduğu gözlenmiştir. Stomalar ise mezofitik tiptedir. Alt ve üst epidermiste yer alan hücrelerin dorsal çeperleri ventral çeperlerden kalın olup, lateral çeperleri incedir. Orta damarda kollateral iletim demetleri ile onları çevreleyen alt epidermis hücreleri arasında damar parenkiması ve sklerenkima demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri ile alt epidermis hücrelerinin çeperleri kalınlaşmış olup, tek sıralı kollenkima gözlenmiştir. Yaprak ile ilgili daha önce yapılmış bir çalışmada *R. krasnovii* Ovcz., *R. pseudohirculus* Schrenk. ve *R. rufosepalus* Franch. türlerinde yaprakların dorsiventral ve stomaların mezofitik olduğu belirtilmiştir (14). Bu durum bizim bulgularımızla uyum içindedir.

Çiçek petalleri incelendiğinde anomositik tip stomalara, ince eksin zara sahip polenlere rastlanmıştır.

Ekolojik çalışmalarda bitkimizin toprağının fiziksel analizlerinde PH 7.39 nötr, toplam tuz % 0.033 tuz seviyesi çok düşük, kireç miktarı % 2.28 kireççe fakir olup, toprak bünye sınıfı tınlıdır. Bitkinin kireççe fakir ve nötr toprağı tercih ettiği saptanmıştır. Davis (1965) ise bu bitkilerin

genellikle tuzlu topraklarda yetiştiğini bildirmiştir. Toprağın kimyasal analizlerinde azot % 0.409 azotça zengin, fosfor 25.62 ppm fosforca iyi, potasyum 126.10 ppm potasyumca eksik, sodyum 37.60 ppm sodyumca düşük, kalsiyum 5742 ppm ve magnezyum 585 ppm kalsiyum ve magnezyumca çok yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca demir, çinko, mangan ve bakır seviyeleri ise yeterli olarak saptanmıştır (25). Analiz sonuçlarından *R. pedatus* subsp. *pedatus*' un azotça zengin toprağı tercih ettiği anlaşılmıştır. Bu toprak analiz sonuçlarına göre uygun toprak şartlarında *Ranunculus pedatus* subsp. *pedatus* türünün çoğaltılması öngörülen bölgeye daha kolay adapte olması sağlanabilir.

Daha önce yapılmış bir çalışmada suda yetişen bir tür olan *R. peltatus*' un asidik ve düşük mineral içeriğine sahip suları tercih ettiği saptanmıştır (28). Başka bir çalışmada da *R. peltatus*' un minimum 5.7 lik pH değerine sahip suda yetiştiği saptanmıştır (29). Daha önceki çalışmalarda suda yetişen farklı *Ranunculus* türlerinin az ışığa maruz kalmasının (30) ve yetiştikleri suyun azot ve fosfor seviyelerinin artmasının bu bitkilerin yetiştirme verimini azalttığı saptanmıştır (31). Akdeniz'de yetişen *R. peltatus*, *R. pseudofluitans* ve *R. penicillatus* türlerinin yetiştiği suların pH, iletkenlik, kalsiyum, magnezyum, potasyum, nitrat, amonyum ve sülfat içerikleri araştırılmıştır. pH değerleri 8.89, 7.49, 7.96 bulunmuş olup, bu değerler bizim toprağımızın pH sına yakın değerlerdir (32).

Bu çalışmada daha önce anatomik ve ekolojik özellikleri incelenmemiş bir tür olan *R. pedatus* subsp. *pedatus* bitkisi bu özellikleri yönünden incelenmiştir. Böylece bu çalışma, *Ranunculus* türleri üzerinde ileride bu genusa ait türler ile yapılabilecek daha sonraki araştırmalar için ışık tutacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya mali destek sağlayan Ege Üniversitesi Araştırma Fonuna (05/ECZ/013) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Davis, P.H. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Vol. 1, Edinburgh University Press, Edinburg., p. 146-195 (1965).
2. Davis, P.H. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburg, p. 19-22, (1988).

3. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C. *Flora of Turkey*, Vol.11, Edinburgh University Press, Edinburgh (2000).
4. Baytop, T., *Therapy with Medicinal Plants in Turkey* (Past and Present), 2nd ed. Nobel Tıp Kitapevleri, (1999).
5. Ezer, N., Avcı, K. “Folk medicines of Çerkeş (Çankırı) in Turkey”, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, **24**, 67-80 (2004).
6. Gürhan, G., Ezer, N. “Halk arasında hemoroit tedavisinde kullanılan bitkiler-1”, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, **24 (1)**, 37-55 (2004).
7. Sezik, E., Yeşilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., Tanaka, T. “Traditional medicine in Turkey X. folk medicine in central Anatolia” , *Journal of Ethnopharmacology*, **75**, 95-115 (2001).
8. Uğurlu, E., Seçmen, Ö. “Medicinal plants popularly used in the villages of Yunt mountain (Manisa-Turkey)”, *Fitoterapia*, **79**,126-131 (2008).
9. Honda, G., Yeşilada, E., Tabaka, M., Sezik, E., Fujita, T., Takeda, Y., Takaishi, Y., Tanaka, T. “Traditional medicine in Turkey VI. Medicine in west Anatolia: Afyon, Kütahya, Denizli, Muğla, Aydın proniences”, *J. Ethnopharmacol.*, **53**, 75-87 (1996).
10. Mantle, D., Gök, M.A., Lennard, T.W. “Adverse and beneficial effects of plant extract on skin and skin disorders”, *Adverse Drug React. Toxicol. Rev.*, **20**, 89-103 (2001).
11. Sadıkoğlu, N., Alpınar, K. Bartın: from an ethnobotanical point of view. In: Gürkan E, Tuzlacı E eds. XIIIth Meeting on Plant Originated Crude Drugs Proceeding Book, Marmara University Press, 87-100 (2000).
12. Töngel, M.Ö. “Samsun ili çayır ve meralarında yetişen bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri”, *J. Fac. Agric.*, **20(1)**, 84-93 (2005).
13. Turner, N.J. “Counter-irritant sand other medicinal uses of plants popularly used in the Ranunculaceae by native people in British Columbia and neighboring areas”, *J. Ethno. Pharmacol.*, **11**, 181-201 (1984).
14. Pyankov, V.I., Kondratchuk, A.V., Shipley, B. “Leaf Structure and Spesific Leaf Mass: The Alpine Desert Plants of the Eastern Pamirs, Tadjikistan”, *New Phytol.*, **143**, 131-142 (1999).
15. Usherwood, J.R., Ennos, A.R., Ball, D.J. “Mechanical and anatomical adaptations in terrestrial and aquatic buttercups to their respective environments” *J. Exp. Bot.*, **48 (312)**, 1469-1475 (1997).

16. **Vecchia, F.D., Cuccato, F., Rocca, N.L., Larcher, W., Rascio, N.** "Endodermis-like sheaths in the submerged freshwater macrophyte *Ranunculus trichophyllus* Chaix." *Annals of Botany*, **83**, 93-97 (1999).
17. **Kandemir, N., Şenel, G., Korkmaz, H.** "*Ranunculus caucasicus* Bieb. subsp. *subleiocarpus* (Som. Lev.) Davis (Ranunculaceae) üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik bir araştırma". XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, p. 431-440, İstanbul, (1999).
18. **Çırpıcı, A.** "Trakya ve Batı Anadolu için yeni bir *Ranunculus*, *R. polyanthemos* L." *Biyoloji Dergisi*, **28**, 93-96, (1978).
19. **Çelebioğlu, S., Baytop, T.** Bitkisel Tozların Tetkiki için Yeni Bir Reaktif, Farmakognozi Enstitüsü yayınları, no.10, Farmakolog, p. 19, 301 (1949) in Baytop, A., Bitkisel Droğların Anatomik Yapısı, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul, p. 26 (1972).
20. **Richard, L.A.** Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U.S. Department of Agriculture Handbook, p.60, (1954).
21. **Bouyoucos, G.J.** A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal*, **54 (5)**, 419-434 (1962).
22. **Soil Survey Staff**, *Soil Survey Manual*. U.S. Department of Agriculture Handbook No:18. U.S Government Print Office. Washington, (1951)
23. **Çağlar, K.Ö.** *Toprak Bilgisi*, Ankara Ziraat Fakültesi Yayın No: 10, (1949).
24. **Black, C.A.** *Methods of Soil Analysis*, 1-2: American Society of Agronomy. Inc., Publisher Madison, Wisconsin, USA., (1965).
25. **Kacar, B.** *Bitki Besleme Uygulama Klavuzu*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 647, Ankara, (1972).
26. **Esau, K.** *Plant Anatomy*. John Wiley&Sons Inc., New York, Chapman & Hall. & Ltd, London, (1953).
27. **Hasman, M.** *Bitki Anatomisi*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul Matbaası, (1963).
28. **Thiebaut, G., Murphy, K.J., Westlake, D.F.** "A macrophyte communities sequence as an indicator of eutrophication and acidification levels in weakly mineralised streams in North-eastern France" *Hydrobiologia*, **410**, 17-24 (1997).
29. **Arts, G.H.P., Roelofs, J.G.M., De Lyon, M.J.H.** "Differential tolerances among soft-water macrophyte species to acidification" *Canadian Journal of Botany*, **68**, 2127-34 (1990).

30. Garbey, C., Thiebaut, G., Muller, S. “Protection et prolifération: deux notions antagoniques exemple de la *Ranunculus peltatus* dans la réserve de biosphère Vosges du Nord-Pfalzerwalg” *Revue d’Ecologie Terre et Vie*, **130**, 57-67 (1983).
31. Spink, A.J., Murphy, K.J., Westlake, D.F. “Distribution and environmental regulation of species of *Ranunculus* subgenus *batrachium* in British rivers” *Archiv fur hydrobiologie*, **139**, 509-525 (1997).
32. Lumberras, A., Olives, A., Quintana, J.R., Pardo, C., Molina, J.A. “Ecology of aquatic *Ranunculus* communities under the Mediterranean climate” *Aquatic Botany*, **90**, 59-66 (2009).

Received = 04.07.2011

Accepted = 25.01.2012