



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı

**HAKKÂRİ ÇEVRESİ'NDE *ORCHIS* SP. (ORCHIDACEAE)
TÜRLERİNİN VEJETATİF ORGANLARI ÜZERİNDE ANATOMİK
ARAŞTIRMALAR**

Abdulaziz GEYLAN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2017

HAKKÂRİ ÇEVRESİ'NDE *ORCHIS* SP. (ORCHIDACEAE) TÜRLERİNİN
VEJETATİF ORGANLARI ÜZERİNDE ANATOMİK ARAŞTIRMALAR

Abdulaziz GEYLAN

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Sinan İŞLER

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından **2012-FBE-YL 024** Nolu proje olarak desteklenmiştir.

Van, 2017

KABUL VE ONAY

Abdulaziz GEYLAN tarafından hazırlanan “Hakkâri Çevresi’nde *Orchis* sp. (ORCHIDACEAE) Türlerinin Vejetatif Organları Üzerinde Anatomik Araştırmalar” başlıklı bu çalışma, 25.10.2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Bekir TİLEKLİOĞLU (Başkan)



Yrd. Doç. Dr. Sinan İŞLER (Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Arzu ÇİĞ (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder; tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezimin sadece Yüzüncü Yıl Üniversitesi yerleşkesinden erişime açılabilir.
- Tezimin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

25.10.2017

Abdulaziz GEYLAN

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca bana desteklerini esirgemeyen danıőmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Sinan İŞLER'e, Engin bilgilerini bizimle paylaőan tavsiye ve önerileriyle her zaman yanımızda olan değerli hocam sayın Prof. Dr. Bekir TİLEKLİOĞLU'na, maddi ve manevi her zaman varlıklarını hissettiren annem ve babama, verilerimin elektronik ortama aktarılmasında yeteneklerini benden esirgemeyen kardeőim M.Hüseyin GEYLAN'a ve sevgili kuzenim Yunus KILIÇAK'a ayrıca her fırsatta beni teővik eden kardeőlerime ve niőanlım Dilan ÇAÇAN'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.



ÖZET

GEYLAN Abdulaziz, *Hakkâri Çevresi'nde Orchis sp. (ORCHIDACEAE) Türlerinin Vejetatif Organları Üzerinde Anatomik Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Van, 2017.

Çalışmada Hakkâri Bölgesi'nde bulunan orchis cinsine ait 6 türün vejetatif organlarının anatomik özellikleri incelenmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Buna göre:

Yaprağın üst veya alt yüzeyinde tüye rastlanmamıştır. Stomalar tetrasitik veya anomositik, stoma komşu hücreleri bulunmamaktadır. Epidermis hücreleri kloroplastsız ve üst epidermis hücreleri diğer bütün hücrelerden daha büyüktür. Klorenkima hücreleri çokgen, hücreler arası boşlukları az, bol kloroplastlı ve rafit idiyoblastlarına rastlanmaktadır. Gövde yuvarlak ve sağlam epidermiste stoma ve tüy bulunmaz. Kortekste sklerankimatik bir halka bulunmaktadır. İletim demeti kapalı koleteral, gövdede rafit bulunmaz. Köklerde epidermis yer yer tahrip olmuş, korteks yoğun bir şekilde fungal paletonlar bulundurmaktadır. Rafit idiyoblastları mevcut, Kaspari şeridi ve perisykl belirgindir. Yumruda en dışta belirgin bir velamen bulunmaktadır, türlerde iletim demetleri kendilerini saran endodermis ve perisykl ile birlikte meristeleyi oluşturmaktadır. Meristele yapısının etrafında yoğun olarak nişasta taşıyan hücreler bulunmaktadır. Nişasta tanelerinin lökoplak dışında sitoplâzmaya dağınık olması çok daha yoğun bir görünüm kazanmasına sebep olmaktadır.

Anahtar Sözcükler

Orkide, *Orchidaceae*, *orchis*, Anatomi, Vejetatif, Yaprak, Gövde, Kök, Yumru, Hakkâri.

ABSTRACT

GEYLAN Abdulaziz, *Anatomic Investigations on Vegetative Organs of Orchis sp. (ORCHIDACEAE) Species Across Hakkâri Region*, Graduate Thesis, Van, 2017.

In this study, the anatomical features of vegetative organs of 6 specieses of the genus orchis in Hakkâri region were examined and the results were compared. According to these findings we can conclude that;

No foliar hair was found on the upper or lower surface of the leaf. Stomata tetrasitic or anomocytic, stomata adjacent cells are not found. The epidermal cells are lack of chloroplast and the upper epidermal cells are larger than all other cells. Chlorenkima cells are polygon and there are only a few gaps between cells and abundant chloroplast and rafid idioblasts are encountered. Stoma and feather are not found in round and solid epidermis. A sclerankimatic ring is found in the cortex. The transmission bunch is closed coleteral, and there is no rafid in the body. In the roots, the epidermys has been partly destroyed, and the cortex intensively contains fungal paletons. Rafit idioblasts are available; besides, Kaspari strip and perisykl are apparent. The tuber has a explicit valder on the outermost, and the bundles of transmission in the species form merystele together with the endodermis and perisykl surrounding them. Intense starch-bearing cells all found around the merystele structure. The scattering of starch granules into the cytoplasm out of the lococoplasm causes a much more intense appearance.

Key Words

Orchids, Orchidaceae, orchis, Anatomy, Vegetative, Leaf, Body, Root, Tuber, Hakkâri.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| KABUL VE ONAY | i |
| BİLDİRİM | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| TABLolar DİZİNİ | ix |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | x |
| 1. BÖLÜM: GİRİŞ | 1 |
| 2. BÖLÜM: ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR | 3 |
| 2.1. Orkidelerin Genel Anatomik Özellikleri | 4 |
| 3. BÖLÜM: MATERYAL VE YÖNTEM | 7 |
| 3.1. Materyal | 7 |
| 3.2. Yöntem | 9 |
| 4. BÖLÜM: ARAŞTIRMA BULGULARI | 10 |
| 4.1. <i>Orchis coriphora</i> | 10 |
| 4.1.1. Yaprak Anatomisi..... | 10 |
| 4.1.2. Gövde Anatomisi | 12 |
| 4.1.3. Kök Anatomisi | 14 |

| | |
|---|-----------|
| 4.1.4. Yumru Anatomisi | 16 |
| 4.2. <i>Orchis palustris</i> | 18 |
| 4.2.1. Yaprak Anatomisi..... | 18 |
| 4.2.2. Gövde Anatomisi..... | 20 |
| 4.2.3. Kök Anatomisi..... | 22 |
| 4.2.4. Yumru Anatomisi..... | 24 |
| 4.3. <i>Orchis pinetorum</i> | 26 |
| 4.3.1. Yaprak Anatomisi..... | 26 |
| 4.3.2. Gövde Anatomisi..... | 29 |
| 4.3.3. Kök Anatomisi..... | 31 |
| 4.3.4. Yumru Anatomisi..... | 33 |
| 4.4. <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 35 |
| 4.4.1. Yaprak Anatomisi..... | 35 |
| 4.4.2. Gövde Anatomisi..... | 37 |
| 4.4.3. Kök Anatomisi..... | 39 |
| 4.4.4. Yumru Anatomisi..... | 41 |
| 4.5. <i>Orchis spitzelii</i> | 43 |
| 4.5.1. Yaprak Anatomisi..... | 43 |
| 4.5.2. Gövde Anatomisi..... | 45 |
| 4.5.3. Kök Anatomisi..... | 47 |
| 4.5.4. Yumru Anatomisi..... | 49 |
| 4.6. <i>Orchis tridentata</i> | 51 |

| | |
|---|-----------|
| 4.6.1. Yaprak Anatomisi..... | 51 |
| 4.6.2. Gövde Anatomisi..... | 55 |
| 4.6.3. Kök Anatomisi..... | 57 |
| 4.6.4. Yumru Anatomisi..... | 59 |
| 5. BÖLÜM: SONUÇLAR..... | 61 |
| 5.1. Yaprak Anatomisine Ait Sonuçlar..... | 61 |
| 5.2. Gövde Anatomisine Ait Sonuçlar..... | 68 |
| 5.3. Kök Anatomisine Ait Sonuçlar..... | 73 |
| 5.4. Yumru Anatomisine Ait Sonuçlar..... | 78 |
| 6. BÖLÜM: TARTIŞMA..... | 83 |
| 6.1. Genel Değerlendirme..... | 87 |
| TERİMLER..... | 90 |
| KAYNAKÇA..... | 92 |
| ÖZ GEÇMİŞ..... | 97 |

TABLULAR DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Tablo 3.1. Çalışmada incelenen orkidelerin listesi..... | 8 |
| Tablo 5.1. İncelenen türlerdeki kütikula kalınlıkları..... | 61 |
| Tablo 5.2. Epidermis hücre boyutları..... | 62 |
| Tablo 5.3. Stoma karşılaştırmaları..... | 63 |
| Tablo 5.4. Rafit idyoblastları karşılaştırması..... | 64 |
| Tablo 5.5. Yaprak anatomilerinin karşılaştırılması..... | 65 |
| Tablo 5.6. Gövdede kütikula kalınlıkları..... | 68 |
| Tablo 5.7. Gövdede epidermis boyutları..... | 69 |
| Tablo 5.8. Gövde anatomilerinin karşılaştırılması..... | 70 |
| Tablo 5.9. Kökte fungal paletton çapları..... | 73 |
| Tablo 5.10. İletim elemanları boyutları..... | 74 |
| Tablo 5.11. Kök anatomilerinin karşılaştırılması..... | 75 |
| Tablo 5.12. Yumruda nişasta tanelerinin boyutları..... | 78 |
| Tablo 5.13. Yumruda rafit boyutları..... | 79 |
| Tablo 5.14. Yumruların anatomik özelliklerinin karşılaştırılması..... | 80 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 4.1. <i>Orchis coriphora</i> 'nın yaprak anatomisi..... | 11 |
| Şekil 4.2. <i>Orchis coriphora</i> 'nın gövde anatomisi..... | 13 |
| Şekil 4.3. <i>Orchis coriphora</i> 'nın kök anatomisi | 15 |
| Şekil 4.4. <i>Orchis coriophora</i> 'nın yumru enine kesiti..... | 17 |
| Şekil 4.5. <i>Orchis palustris</i> 'in yaprak anatomisi..... | 19 |
| Şekil 4.6. <i>Orchis palustris</i> 'in gövde anatomisi;..... | 21 |
| Şekil 4.7. <i>Orchis palustris</i> 'in kök anatomisi | 23 |
| Şekil 4.8. <i>Orchis palustris</i> 'in yumru enine kesiti;..... | 25 |
| Şekil 4.9. <i>Orchis pinetorum</i> 'un yaprak anatomisi..... | 28 |
| Şekil 4.10. <i>Orchis pinetorum</i> 'un gövde anatomisi..... | 30 |
| Şekil 4.11. <i>Orchis pinetorum</i> 'un kök anatomisi | 32 |
| Şekil 4.12. <i>Orchis pinetorum</i> 'un yumru enine kesiti..... | 34 |
| Şekil 4.13. <i>Orchis pseudolaxiflora</i> 'nın yaprak anatomisi..... | 36 |
| Şekil 4.14. <i>Orchis pseudolaxiflora</i> 'nın gövde anatomisi..... | 38 |
| Şekil 4.15. <i>Orchis pseudolaxiflora</i> 'nın kök anatomisi | 40 |
| Şekil 4.16. <i>Orchis pseudolaxiflora</i> 'nın yumru enine kesiti..... | 42 |
| Şekil 4.17. <i>Orchis spitzelii</i> 'nin yaprak anatomisi..... | 44 |
| Şekil 4.18. <i>Orchis spitzelii</i> 'nin gövde anatomisi..... | 46 |
| Şekil 4.19. <i>Orchis spitzelii</i> 'nin kök anatomisi | 48 |
| Şekil 4.20. <i>Orchis spitzelii</i> 'nin yumru enine kesiti..... | 50 |
| Şekil 4.21. <i>Orchis tridentata</i> 'nın yaprak anatomisi..... | 53 |
| Şekil 4.22. <i>Orchis tridentata</i> 'nın yaprak anatomisi..... | 54 |
| Şekil 4.23. <i>Orchis tridentata</i> 'nın gövde anatomisi..... | 56 |
| Şekil 4.24. <i>Orchis tridentata</i> 'nın kök anatomisi | 58 |
| Şekil 4.25. <i>Orchis tridentata</i> 'nın yumru enine kesiti | 60 |

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Dünya üzerinde 880 cins ve 21.000-26.000 kadar orkide türü bulunan Orchidaceae familyası üzerinde günümüze kadar özellikle taksonomik, filogenik ve korolojik çalışmalar yapılmıştır (Stevens, 2008). Türkiye de ise 191 takson ile temsil edilmektedir (Petrou ve ark, 2016).

Yukarıda değinilen çalışmalara rağmen, familyanın sistematik vetaksonomik problemleri halen çözülmemiştir. Bunun en önemli sebepleri ise, orkidelerin çiçek varyasyonları açısından geniş bir yelpazeye sahip olması ve büyük bir coğrafyada yayılış göstermesidir (Arditti, 1977; Dressler, 1993).

Bu sebeplekişiye göre değışen farklı taksonomik uygulamaların veya yanlış bitki teşhisleri neticesinde, orkidelerde problemler daha da büyümektedir (Sundermann, 1975, 1984). Bu durum, özellikle *Ophrys* ve *Dactylorhiza* cinsleri ile çalışan araştırmacıları oldukça zorlamaktadır (Aybeke, 2004).

Ülkemizde araştırmacıların ileri sürdüğü değışik görüşler korolojik araştırmalara yansımaktadır. Bunun örnekleri ülkemizde yapılan çalışmalarda karşımıza çıkmaktadır (Aybeke, 2004). Ülkemizdeki Orchidaceae taksonlarının sayısı BOİSSIER'e göre 15 cins ve 60 tür (Boissier, 1884), SCHLECHTER'e göre 19 cins ve 69 tür (Schlechter, 1928), Renz ve Taubenheim'e göre 24 cins ve 93 tür (32 alttür), (Renz ve Taubenheim, 1984). Sezik'e göre 18 cins ve 91 tür (Sezik, 1967; Sezik, 1969a), 24 cins 90 türdür (1982), son yayın ve çalışmaları göz önüne alarak Türkiye'de 24 cins ve 100 tür (alt türler bu sayıya dahil değildir) (Sezik, 1984), Kreutz ise 24 cins 148 tür (Kreutz, 1998), *Orchidaceae* familyasına 9 cins ve 46 tür ilâve edilmiştir (Kreutz, 2000).

Yukarıda belirtilen husus, Hakkâri'deki orkideler için de geçerlidir. Hakkâri'de bu sayı Renz ve Taubenheim'e göre 6 cins 15 tür (1984), Sezik'e göre, 6 cins 15 tür (1984), Kreutz'a göre 8 cins 18 tür (1998), İşler'e göre 6 cins 16 tür (2005) tür.

Çalışmamızda Hakkâri 'de yayılış gösteren *Orchiscinsine* ait olan türlerin incelenmesi amaç edinilmiştir. Hakkâri 'de *Orchis* cinsi 4-8 türle temsil edilmektedir

(Renz ve Taubenheim, 1984; Sezik, 1984; Kreutz, 1998; İşler, 2005). Çalışmamız 6 orkide türü üzerinde yapılmış, güvenlik nedeniyle 2 türe (*O. papilionaceae subsp schirwanica*, *O. simia*) ulaşamamıştır.

Hakkâri orkideleri üzerinde morfolojik (İşler, 2005), anatomik, karyolojik ve palinolojik çalışmalar son derece azdır. Dış morfolojik karakterleri, son derece birbirine yakın olan çok sayıda orkide türü ülkemizde bulunmaktadır. Morfolojik karakterlerin yanında, iç morfolojik (anatomik) karakterlerin de orkidelerdeki taksonomik problemlerin çözümüne yardımcı olacağı önemlidir (Prete ve Miceli, 1999; Kocyan ve Endrens, 2001; Stpiczynska, 2001).

Yukarıda kısaca özetlenen Hakkâri orkideleri üzerinde anatomik çalışmaların yapılmamış olması aynı durumun Anadolu için de geçerli olması ve orta kuşak orkideleri üzerinde dünyada az sayıda anatomik yapıyı aydınlatan çalışmanın bulunması, bizi bu konuda araştırma yapmaya sevk etmiştir. Hakkâri 'de diğer cinslere nazaran daha çok türleri bulunan *Orchis* cinsi üzerinde anatomik özelliklerin aydınlatılması, tez çalışması amacını teşkil etmiştir. Bu amaca yönelik olarak; *Orchis* cinsinin türlerinde yaprak, gövde, kök ve yumruları üzerinde anatomik çalışmaların yapılması plânlanmıştır.

2. BÖLÜM

ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR

Dünyada orkideler üzerinde yapılan anatomik araştırmalar incelendiğinde; belirli geofitik monokotillerin yaprak kseromorfolojisi (Kasaplıgil, 1961), Türkiye florası için yeni bir tür; *Corallorhiza trifida* (L.) Chatel (Akman ve Sezik, 1976), spiranthoideae (orchidaceae)'nin vejetatif organlarının karşılaştırmalı anatomisi ve sistematikleri (Stern vd, 1993), *Stenoglottis fimbriata* (orchidaceae)'nin vejetatif organ ve çiçeklerinin epidermal içerikleri, organografik dağılımı ve stoma ontogenisi (Samuel ve Bhat, 1993), caladeniinae (Orchidaceae)'nin sistematik yaprak anatomisi (Pridgeon, 1994), Diseae (Orchidaceae)'nin vejetatif organlarının karşılaştırmalı anatomisi ve sınıflandırması (Pridgeon vd, 1995) yaprak epidermis hücrelerinin aydınlatılması (Vogelman vd, 1996), orchidinae (orchidaceae) alt takımının vejetatif organlarının anatomisi (Stern, 1997), Orchidaceae'nin trakeid çalışmaları ve karasal soyları (Thorsch ve Stern, 1997), stanhopeinae (orchidaceae)'nin vejetatif organlarının karşılaştırmalı anatomisi (Stern ve Whitten, 1999), Apostasia ve Nemvieda (Apostasioideae) ve bunların diğer akraba orchidaceae türlerinin çiçek içerikleri ve gelişimleri (Kocyan ve Endrens, 2001), lealiinae (orchidaceae)'nin vejetatif organlarının karşılaştırmalı anatomisi ve sistematikleri (Stern ve Carlward, 2009), sempu island, doğu java ve endonezyadaki epifitik orkidelerinin köklerinin morfolojisi, anatomisi ve mikorizal fungus kolonileri (nurfadillah vd, 2016) olarak özetlenebilir. Yukarıdaki kaynaklardan da anlaşılacağı üzere Dünyada orkidelerin anatomik yapıları üzerinde yapılan çalışmalar az sayıdadır. Stern'in orkide anatomisi konusunda çok çalıştığı literatür taramalarında karşımıza çıkmaktadır. Literatürde Stern, orkidelerin anatomik özelliklerini aydınlatmış, taksonomiye de ağırlık vermiştir. Orta kuşak orkideleri üzerinde araştırmacının yalnızca bir çalışması karşımıza çıkmaktadır (Stern, 1997). Bu çalışmasında, farklı Akdeniz ülkelerinden bulduğu orkideleri (bazı *Ophrys*, *Orchis*, *Platanthera*, *Serapias*, *Aceras*, *Anacamptis*, *Barlia* ve *Dactylorhiza* taksonları) yaprak, kök ve yumru anatomisine göre incelemiştir.

Orta kuşak orkideleri üzerine diğer bir anatomik çalışma da, Prete ve Miceli (1999)'ye aittir. *Orchis mascula* ve *O.provincialis* gruplarının taksonomik ve sistematik problemlerini bu araştırmacılar,yaprak ve gövde anatomisi ile aydınlatmışlardır.

Bu çalışmada orkidelerin dış morfolojik özellikleri ile ilgili bilgiler gerekli görüldüğünde verilmiştir. Bu konuda detaylı bilgiler, "Orkidelerimiz" kitabında bulunmaktadır (Sezik , 1984).

Ülkemizde morfolojik, korolojik ve eczacılıkla ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu morfolojik ve korolojik çalışmalar ile Sezik (1967, 1969, 1982), Bodegom (1974), Akman ve Sezik (1976), Renz ve Taubenheim (1980), Renz (1982), Nieschalk ve Nieschalk (1983), Renz ve Taubenheim (1984) ve Kreutz (2000)'a aittir. Bunların yanı sıra salep elde edilmesi ve Türkiye'deki salep çeşitleri konusunda Sezik'in (1967, 1969a, 1969b), Sezik ve Baykal (1991)'in çok önemli araştırmaları mevcuttur.

Hakkâri orkideleri üzerinde yapılan çalışmalar şöyle özetlenebilir: İşler (2005), Van Salebinin Menşei ve Van Civarının Orkideleri isimli doktora çalışmasıyla, Hakkâri civarındaki orkidelerin korolojisini ve salep elde edilmesini araştırmıştır.

O. palustris, *O. pseudolaxiflora* bölgede bulunan ve birbirine benzeyen 2 türdür. Bu türlerin genel özelliklerine benzeyen fertler bulunmuş ve ayrı ayrı belirtilmiştir. Ama her ikisine de benzeyen fertler de görülmüştür (İşler, 2005).

Kasaplıgil (1961), Orta Anadolu'dan topladığı *Orchis mascula*'ya ait bitkilerde yaprak anatomisini incelemiş ve elde ettiği sonuçları İtalya'daki örneklerle karşılaştırmıştır. Araştırmada, yaprak üst epidermis hücreleri, "Su Depo Dokusu" olarak değerlendirilmiştir. Epidermis hücrelerinde de Kloroplastların bulunduğunu ve yaprakta stoma komşu hücreleri ve destek dokusunun bulunmadığını, mezofilin küçük isodiyametrik parankima hücrelerinden ibaret olduğunu tespit etmiştir.

2.1. Orkidelerin Genel Anatomik Özellikleri

Yaprağın anatomisinde genel olarak tüy görülmemesine rağmen spiranthoideae takımının yapraklarında grandular yaprak tüyü görülmektedir (Stern vd, 1993). *Teaniophyllum biocellatum* gibi türlerde ise yaprak bulunmamaktadır (Nurfadillah vd, 2016). Stomalar çoğunlukla anomositik veya tetrasitiktir. Epidermiste bazı kaynakların "su depo hücresi" (Samuel ve Bhat, 1994), veya "ışık toplayıcı hücreler" (Haberlandt

1928, Vogelmann vd, 1996) olarak tanımladığı papil hücreleri bulunmaktadır. Yaprak içerisinde özümleme parankiması hücreleri homojen dağılım göstermektedir. Hücre şekilleri birbirine benzerlik göstermektedir (Stern, 1997). Yaprak içinde tek sıra halinde dizilmiş olan vaskular demetler iki epidermis arasını dolduracak kadar büyük değildir.

Gövdenin anatomisinde çoğunlukla tüye rastlanmaz. Epidermis tek sıralı ve Hipodermis bulunmaz. Korteks altında sklerankimatik halka şeklinde kalınlaşmış çepere sahip parankimatik hücrelerden oluşmuş bir doku vardır. Bu sklerankimatik doku taksonomik bir karakter olarak değerlendirilebilir (Pridgeon vd, 1994). İletim dokusu, hücreleri arasında boşluklar bulunan merkezi dokuya dağılmıştır (Stern, 1997).

Kök anatomisinde çoğunlukla bir sıra epidermis, birkaç sıralı (3-4) eksodermis, korteks, bir sıra endodermis ve bir sıra perisykl bulunmaktadır; iletim dokuları, radyal düzende dizilmiştir. Kökün ortasında belirgin bir öz bulunmasına rağmen bazen bulunmamıştır.

Eksodermisde bazen tilosom ve pasaj hücresi bulunabilir (Aybeke, 2004). Kaynaklarda bu hücreler için çeşitli görüşler ileri sürülmüştür. Bazı kaynaklar pasaj hücrelerinin, suyun içindeki minerallerle yoğunlaşarak damlalar halinde bitkiye geçişini sağladıklarını belirtmiştir (Benzing ve Pridgeon, 1983). Bazı kaynaklarda tilosomun kalın çeperli olmasından dolayı su iletimi için elverişli olmadığını belirtmiştir (1928). Bazı kaynaklarda ise epifitik bitkilerde bu yapıların kök absorpsiyonundan evvel, atmosferik içeriği artırdığını, böylelikle atmosferik amonyağın elde edilmesinde önemli olduğunu ifade edilmiştir (Haberlandt, 1914). Benzing ve arkadaşları (1976) bu yapıların böyle bir işlev için uygun olmadığını, tilosomun su ekonomisi açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Eksodermis hücresinde skalariform tarzda çeper kalınlaşmaları görülmüştür. Önceki çalışmalarda bu yapıların ince çeperli eksodermis hücrelerine destek sağladığı ve ayrıca familya için tanıtıcı bir özellik olduğu vurgulanmıştır (Stern vd, 1993, Morris vd, 1996, Stern, 1997, Holtzmeier vd, 1998). Velamenlerin ise yumruda veya köklerde sünger gibi bir işlevinin olduğu ve su geçişini sağladığı bilinmektedir (Haberlandt, 1914, Dycus ve Knudson, 1957, Benzing vd, 1976). Nurfadillah ve arkadaşları çalışmalarında nispeten nemli alanlara uyum sağlamak amacıyla orkidelerin az sayıda velamen tabakası (1-2 sıra) bulundurduğunu ifade etmiştir (2016). Bu nedenle velamenleri en kalın olan türler, kurak orman koşullarına uyum sağlamış türler olarak

kabul edilmektedir (Sanford, 1973). Buna ilâve olarak, çeperlerinde süberin ve ligninin bulunması nedeniyle velamenin sağlam bir doku olduğu, dolayısıyla su geçişinin olası katlanmalar nedeniyle kesintiye uğrayamamasını sağlamaktadır olduğu düşünülmektedir (Noel, 1974). Ayrıca köklerde yoğun olarak fungal paletonlara rastlanmaktadır. Bu paletonların çevreye adapte olmak, topraktan su ve besin elementlerini absorbe etmek amacıyla olduğu belirtilmiştir (Nurfadillah vd, 2016).

Yumru anatomisinde genellikle tüyler kök tüyü şeklindedir. Velamen altında 1 sıra eksodermis bulunur. Bu dokunun bazı hücreleri, tilosom ve pasaj hücreleri haline geçmiştir. Temel doku, tüm yumru içini doldurmuştur. Vaskular demetler, meristele şeklindedir ve tümü temel doku içine dağılık olarak gömülmüştür. Temel dokunun yapısında; yoğun müsilaj hücreleri, nişastalı parankima hücreleri ve rafit idyoblastları görülmektedir (Stern, 1997). Orkideler üzerinde yapılan çalışmalarda nişasta tanelerinin plastit içinde olmadığı tespit edilmiştir (Stpiczynska, 2001).

3. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma alanının materyali 2012-2013 yılları arasında iki vejetasyon döneminde (Mayıs-Eylül) toplanan *orchis* cinsinin üyelerinin bitki örnekleri ile bitkinin yumruları oluşturmaktadır.

Numune Alma ve Saklama

Arazi çalışmaları sırasında önce, bitkilerin teşhisine yardımcı olması için fotoğrafları çekildi ve bitkilerden alkol (%80) numunesi alındı. Orkideler çok tahrip olduğu için fazla miktarda numune almamaya özen gösterildi.

Toplanan bitkilerden herbaryum numunesi bilinen yöntemlerle hazırlandı. Orkideler çok çabuk renk değiştirdikleri için gerekirse günde iki defa kağıt değiştirildi. Ayrıca yumrular iğne ile delinerek çabuk kuruması sağlandı.

Bitkiler herbaryum örnekleri, slayt ve alkol numuneleri kullanılarak tayin edildi. Tayinde Türkiye Florasının ilgili kısımlarının yanında “Orkidelerimiz“ ve ”Die Orchideen Der Türkei” adlı eserler ve Avrupa orkideleri ile ilgili kitaplar da kullanıldı.

Tayinler Yrd. Doç. Dr. Sinan İŞLER tarafından da kontrol edildi.

Bitkiler Herbaryum numarası verilerek Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbaryumunda (VANF) saklanmaktadır (Tablo 3.1).

Tablo3.1.Çalışmada incelenen orkidelerin listesi

| Takson | Herb. No* | Lokalite | Çalışılan organlar** |
|---------------------------|-----------|---------------------------------------|----------------------|
| <i>O. coriophora</i> | 4370 | Hakkâri, Şemdinli, Alan köyü | y,g,k,yum |
| <i>O. palustris</i> | 4364 | Hakkâri, Şemdinli, Alan köyü | y,g,k,yum |
| <i>O. pinetorum</i> | 4411 | Hakkâri, Şemdinli, Yaylapınar köyü | y,g,k,yum |
| <i>O. pseudolaxiflora</i> | 4338 | Hakkâri, Şemdinli, Örencik köyü | y,g,k,yum |
| <i>O. spitzelii</i> | 4423 | Hakkâri, Şemdinli, Çatalca köyü | y,g,k,yum |
| <i>O. tridentata</i> | 4415 | Hakkâri, Şemdinli, Karaağaç köyü | y,g,k,yum |

* herb.no.;VANF herbaryumundaki kayıt numarasıdır.

** Çalışılan organlar, y; yaprak, g; gövde, k; kök, yu; yumru.

3.2. Yöntem

% 80'lik alkolde bekletilen orkidelerin yaprak, gövde, kök ve yumrularından kaide, orta ve uç kısımlarına yakın bölgelerden el ile kesitler alınarak, sartur boyası ile doğrudan boyama işlemi yapıp, mikroskop altında incelenmiştir. Gerekli ölçümler oküler mikrometre ve objektif mikrometre kullanılarak yapılmıştır.

Sartur boyama yöntemi kullanılarak bazı ergastik maddelerin (yağ, nişasta) ile birlikte kutinleşmiş veya süberinleşmiş dokuların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Sartur yöntemi için materyalden alınan enine kesitler, doğrudan bir damla boya içinde incelenmiştir.

Tüm anatomik incelemeler ve gerekli ölçümler ve fotoğrafların çekilmesi Olympus CX21FS1 mikroskopunda yapılmıştır.

4 BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. *Orchis coriophora* L.

4.1.1. Yaprak Anatomisi

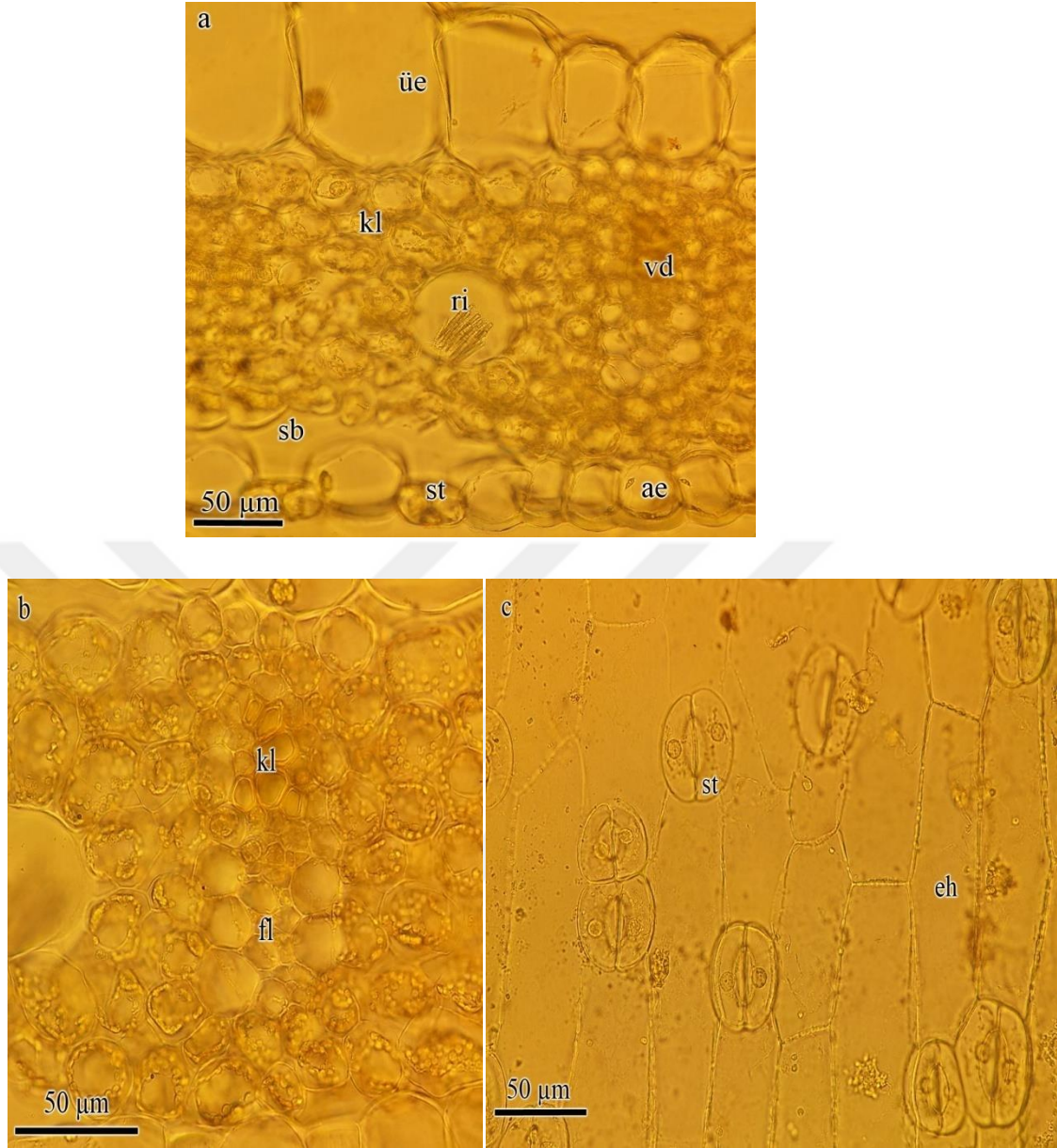
Kütikula: Her iki yaprak yüzeyinde striyat tipte. Üst epidermiste 9,6µm, alt epidermiste 5,6 µm kalınlığında.

Epidermis: Yüzeysel kesitte; her iki grup epidermis hücreleri uzun, çokgen ve damarlara göre paralel dizilişli (Şekil 4.1). Alt epidermiste çeperler hafifçe eğik. Enine kesitte; hücreler üst epidermiste düzenli, antiklinal dizilimli ve çok büyük, alt epidermiste periklinal dizilişli değişken isodiyametrik ve üst epidermise göre daha küçük. Dış periklinal çeperler diğer bütün epidermal çeperlerden daha kalın.

Stoma: Tipi tetrasitik (Şekil 4.1). Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik, epidermiste bulunduğu yere göre mezomorf. Stoma sayısı yaprağın yaşına, gövdede bulunduğu yere ve yaprakta kesitin alındığı bölgeye göre değişkenlik göstermektedir. Kısmen genç yapraklarda mm² de 68-70 adet, kısmen yaşlı yapraklarda mm² de 64-66 adet, ortalama mm² de 67 adet bulunmaktadır. Tek bir solunum boşluğuna bir, iki veya üç stoma açılabilir. Stoma altı boşluğu komşu epidermis hücrelerinden daha büyüktür (Şekil 4.1). Stoma ventral çeperleri dorsal çeperlere göre daha kalın. Ayrıca stoma en-boy ölçüleri sonuç kısmında sunulmaktadır.

Klorenkima: 7-8 sıralı, üst yüzeydeki ilk 3-4 sırada hücreler oval, yuvarlak ve çokgene yakın şekillerde hücreler arası boşluk az ve küçük, alt yüzeydeki 3-4 sırada ise hücreler düzensiz ve hücreler arası boşluklar büyüktür. Mezofil tabakasının büyük bir kısmı kloroplastlı. Rafit idiyoplastları dokunun orta kısmındadır (Şekil 4.1).

Vasküler doku: Kapalı kolleteral (Şekil 4.1), yaprak içinde tek sıralı iki epidermis arası mesafeden daha kısa, demet kını hücreleri plastitli; Ksilem hücre çeperleri ligninleşmiştir.



Şekil 4.1; *Orchis coriphora*'nın yaprak anatomisi; a) enine kesit genel görünüş, b) enine kesit vasküler doku, c) yüzeysel kesit stoma genel görünüşü. (ue; üst epidermis, kl (a); klorenkima, vd; vasküler doku, ri; rafit idyoblastı, sb; solunum boşluğu, st; stoma, ae; alt epidermis, kl (b); ksilem, fl; floem, eh; epidermis hücresi)

4.1.2. Gövde Anatomisi

Genel görünüş: Yuvarlak, öz boşluğu mevcuttur (Şekil 4.2 a).

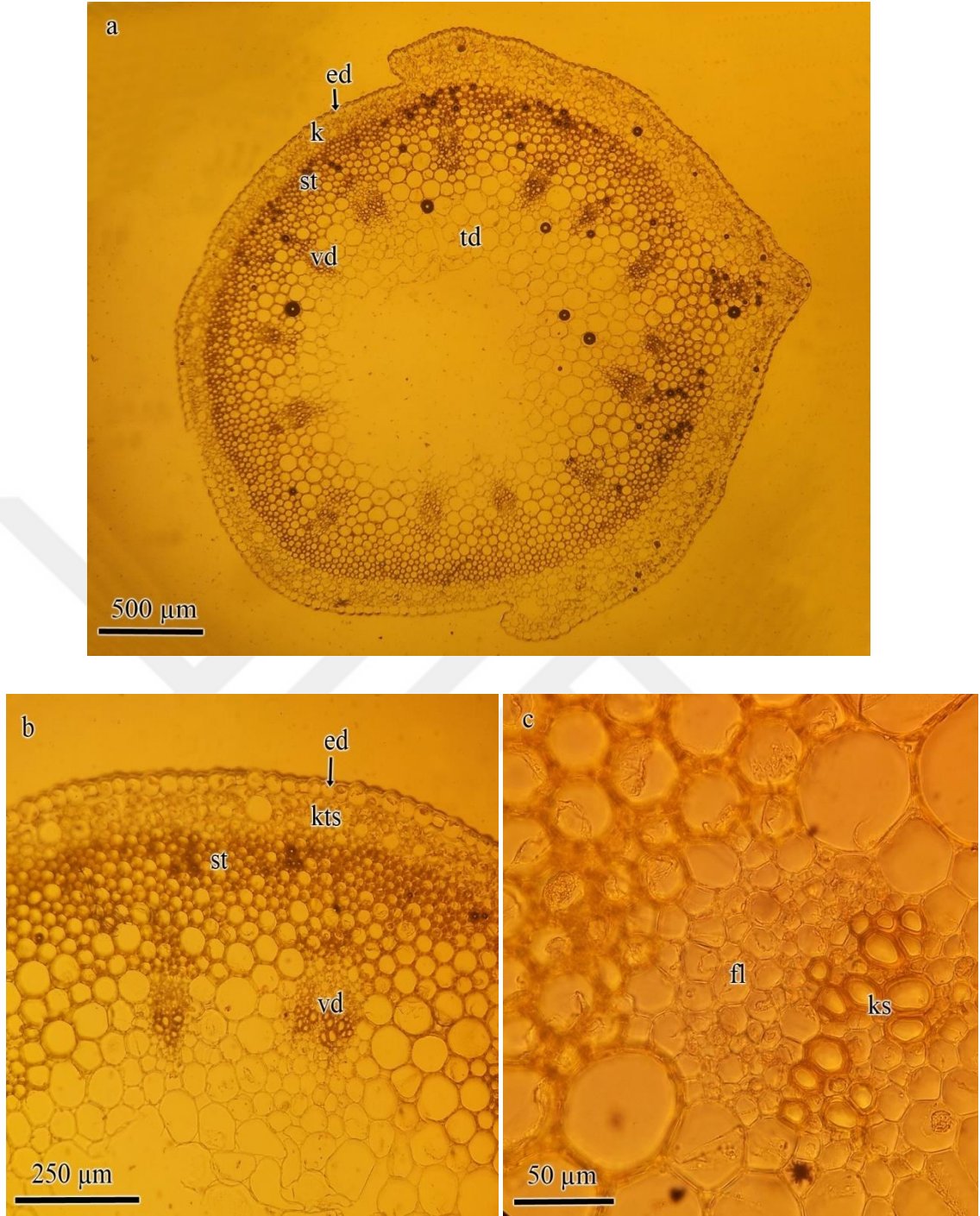
Kütikula: İnce ve düz yüzeyle. Kalınlığı 11,1 μm .

Epidermis: Stoma ve tüy taşımaz (Şekil 4.2). Hücreler tek sıralı isodiyametik bazen periklinal dikdörtgen antiklinal çeperler dik bazen eğik. Dış periklinal çeperler bütün epidermal çeperlerden daha kalın. Bazı hücrelerde tilosom mevcuttur.

Korteks: 10-12 sıralı, hücreler parankimatik, oval, çokgen ve epidermisten vasküler dokuya doğru gittikçe büyümektedir (Şekil 4.2). Dokuda müsilaj, su depo hücreleri bazen de nişasta ve rafit idiyoblastları mevcuttur. Çeperler ince, hücreler arası boşluk üçgen veya dörtgen. Korteksin orta kısmında 3-4 sıra hücrede çeperler kalınlaşmış sklarenkimatik dokuyu oluşturmaktadır. Hücreler arası boşluk çok sayıda ve genellikle küçüktür.

Vasküler doku: Kapalı kolleteral (Şekil 4.2 c), tümü korteks ve merkezi dokuda dağılmış kortekste bulunan demetler tamamen ligninleşmiş parankima hücreleri ile çevrili. Ksilem; floem etrafında parçalı olarak yer almış. Ksilem altındaki hücreler küçük ve parankimatiktir (Şekil 4.2).

Merkezi doku: Hücreler parankimatik vasküler demet etrafında küçük, gövdenin ortasında en büyüktür. Kortekse yakın kısımlarda sık dizilişli ve belirgin, çokgen. Çeperler ince ve hücreler arası boşluklar büyüktür (Şekil 4.2 b), çokgen. Ortada bulunan hücreler tahribe uğrayarak gövdenin ortasını kısmen boşaltmış (Şekil 4.2 b).



Şekil 4.2; *Orchis coriphora*'nın gövde anatomisi; a) gövdenin enine kesiti genel görünüşü, b) gövdenin enine kesitinde hücre grupları, c) gövdenin enine kesitinde vasküler doku. (ed; epidermis, k, kts; korteks, vd; vasküler doku, td; temel doku, st; sklerankimatik doku, fl; floem, ks; ksilem)

4.1.3. Kök Anatomisi

Epidermis: 1 sıralı ve sürekli bir doku değil (Şekil 4.3 a). Hücreler oval veya değişik şekillerde ‘girintili-çukurlu’ çeperleri süberinleşmiş. Tüylere tek hücreli ve nadir.

Eksodermis: 2-3 sıralı, hücreler basık veya düzenli çokgen periklinal dizilişli bazen yoğun süberinleşmiş düzensiz kalınlaşmalar göstermiş ve fungal paletonlar ile dolmuş (Şekil 4.3 b). Tilosom ve pasaj hücreleri var.

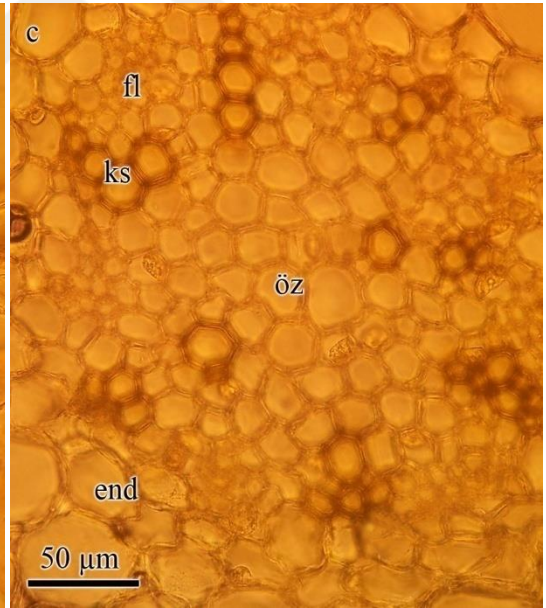
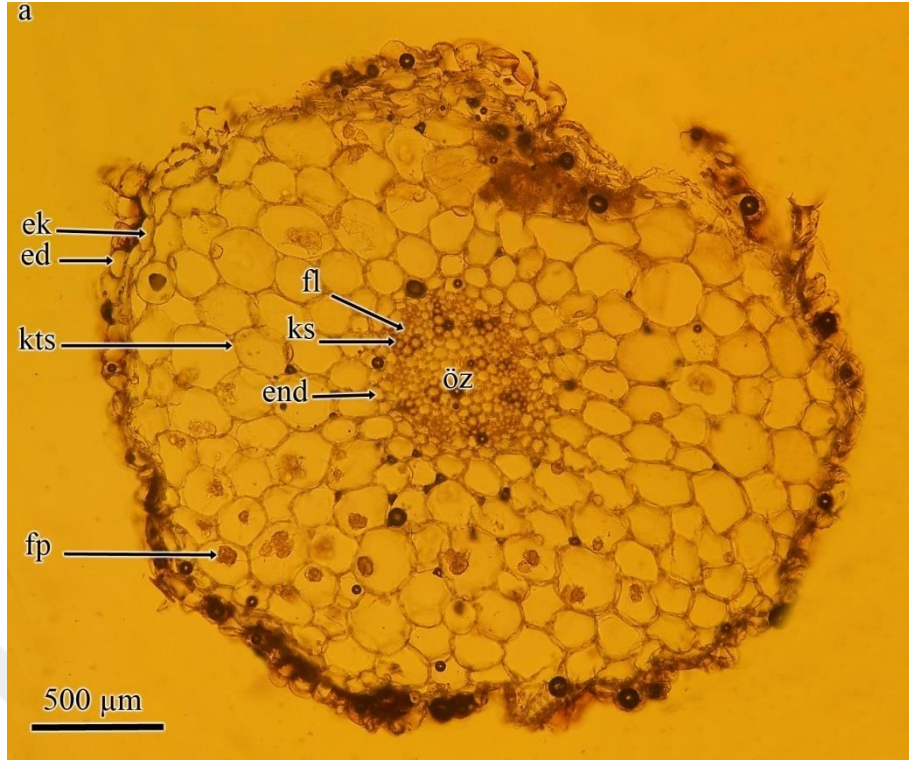
Korteks: 4-5 sıralı hücreler ince çeperli, genellikle oval veya yuvarlak eksodermise yakın kısımlarda bazen oval çokgen hücreler arası boşluk belirgin. Endodermise yakın hücreler daha küçük, hücreler arası boşluk az ve üçgen, bazı çeperleri düzensiz kalınlaşmış (Şekil 4.3 a). Fungal paletonlar endodermise yakın bir iki sıra dışında bütün dokuyu kaplamış. Müsilaj ve su depo hücreleri görülmektedir.

Endodermis: Düzenli ve bir sıralı. Hücreler periklinal ve hafifçe antiklinal dizilişli. Hücreler çokgen kaspari şeridi belirgin.

Perisykl: Düzenli ve bir sıralı, hücreler periklinal veya antiklinal dizilişli çokgen veya değişken isodiyametrik.

Vasküler doku: 6-7 kollu, kollar genellikle bitişik, düzenli kollar şeklinde, bazen iki üç parçalı. Floem ksilem ile ardışık dizilimli. Ksilem elemanları öze kadar gelebilir (Şekil 4.3 c).

Öz bölgesi: Hücreler parankimatik, çokgen, oval, yuvarlak ve belirgin nükleuslu. Hücreler arası boşluk yok denecek kadar az. Çeperler hafifçe kalın ve bazen girintili çıkıntılıdır (Şekil 4.3 a).



Şekil 4.3; *Orchis coriophora*'nın kök anatomisi a) enine kesit kökün genel görünüşü, b) enine kesit koruyucu doku, c) enine kesit vasküler doku (ed; epidemis, ek; eksodermis, kts; korteks, end; endodermis, fp; fungal paleton, fl; floem, ks; ksilem)

4.1.4. Yumru Anatomisi

Velamen: 2-3 sıralı, tüy mevcuttur. Hücreler çokgen, basık ve süberinleşmiş. Çeperler ince ve girintili çıkıntılı olacak şekilde düzensiz kalınlaşmıştır (Şekil 4.4 a).

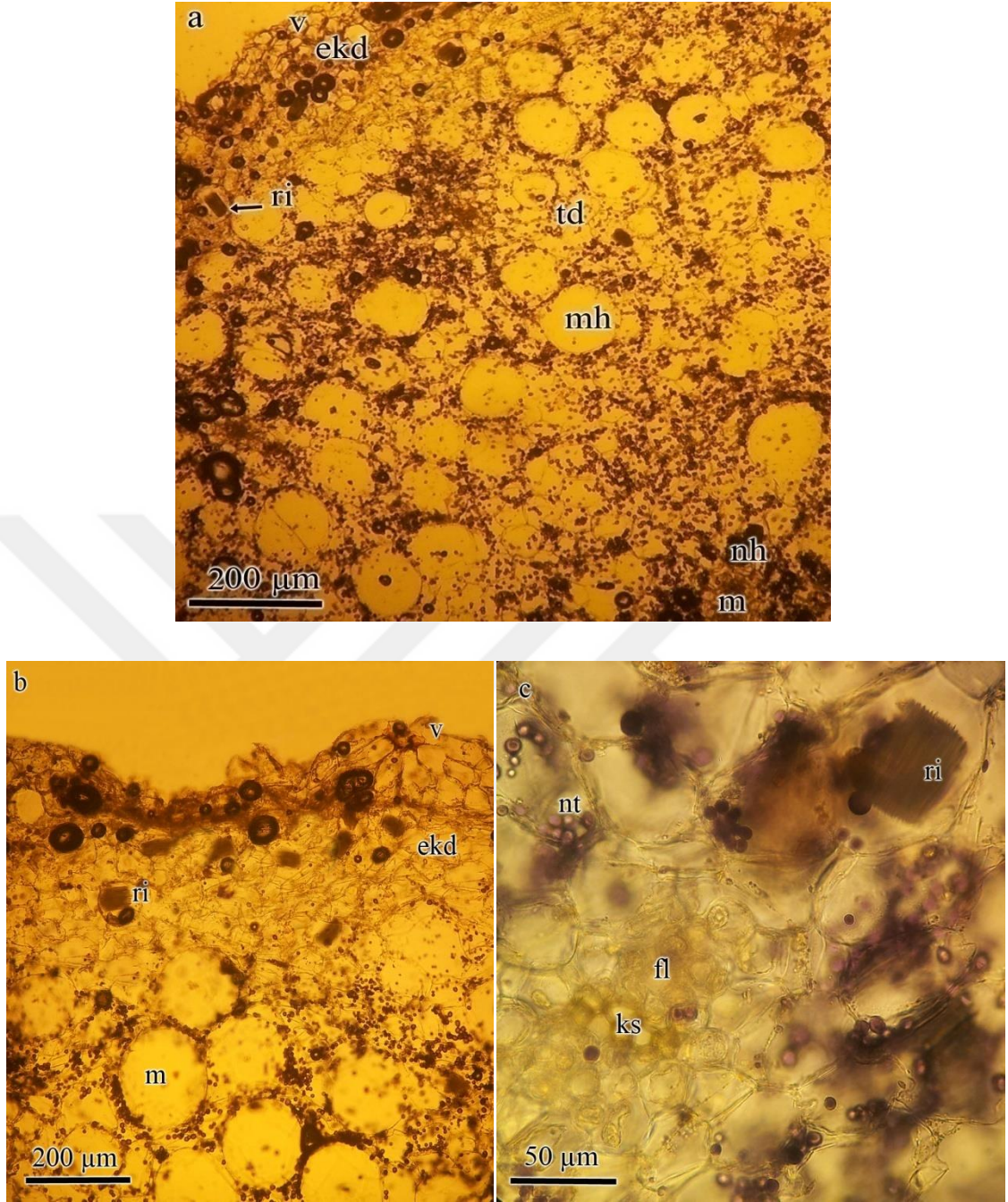
Eksodermis: 1-2 sıralı, hücreler çokgen, çeperler ince antiklinal çeperler skalariform tarzda kalınlaşmış. Dokuda tilosom ve pasaj hücreleri mevcuttur(Şekil 4.4 a).

Temel doku: Doku genellikle parankima ve müsilaj hücrelerinden ibaret(Şekil 4.4 a). Eksodermis altındaki hücreler çokgen, basık, aralarında yoğun boşluk taşır. Bu kısımda müsilaj hücreleri ve çok sayıda rafit idiyoblastları görülmektedir. Alttaki sıralarda parankima hücreleri çokgen, hafifçe oval ve aralarında boşluk yok. Yumrunun daha iç merkezi kısımlarında en büyük, oval veya yuvarlak müsilaj hücreleri ve onların etrafında çokgen veya düzendiz şekilli parankima hücreleri bulunmaktadır. Parankima hücreleri yoğun nişasta ile dolu(Şekil 4.4 b), çeperleri ince. Bu kısımda hücreler arası boşluk yok, müsilaj hücreleri ve parankima hücreleri meristele etrafında yoğunlaşmıştır.

Endodermis: 1 sıralı ve demetler etrafında sürekli bir hat oluşturmuş. Hücreler periklinal dizilişli, çokgen, çeperleri girintili-çıkıntılı veya dik.

Perisykl: 1 sıralı ve demetler etrafında düzenli bir hat oluşturmuş. Hücreler periklinal veya antiklinal dizilişli, üçgen, dötrgen veya değişken isodiyametrik. Çeperler dik veya girintili çıkıntılıdır.

Vasküler doku: Radyal demetler şeklinde, her bir demet kendisini dıştan saran endodermis ve perisykl ile birlikte meristeleyi oluşturur (Şekil 4.4 c). Tüm meristeleler temel doku içerisinde dağınık, ksilem 2-3 kollu, kollar meristelenin merkezinde bulunmaktadır ve alt tarafına floem yerleşmiş (Şekil 4.4 c), müsilaj-su depo hücreleri trakeler arasına girmiş.



Şekil 4.4; *Orchis coriophora*'nın yumru enine kesiti; a) yumru genel görünüşü, b) velamen, c) vasküler doku, (v; velamen, ekd; eksodermis, ri; rafit idyoblastı, td; temel doku, mh; musilaj hücresi, nh; nişasta hücresi, m; meristele, nt; nişasta taneleri, ks; ksilem fl; floem)

4.2 *Orchis palustris* Jacquin.

4.2.1. Yaprak Anatomisi

Yüzey: Tüysüz

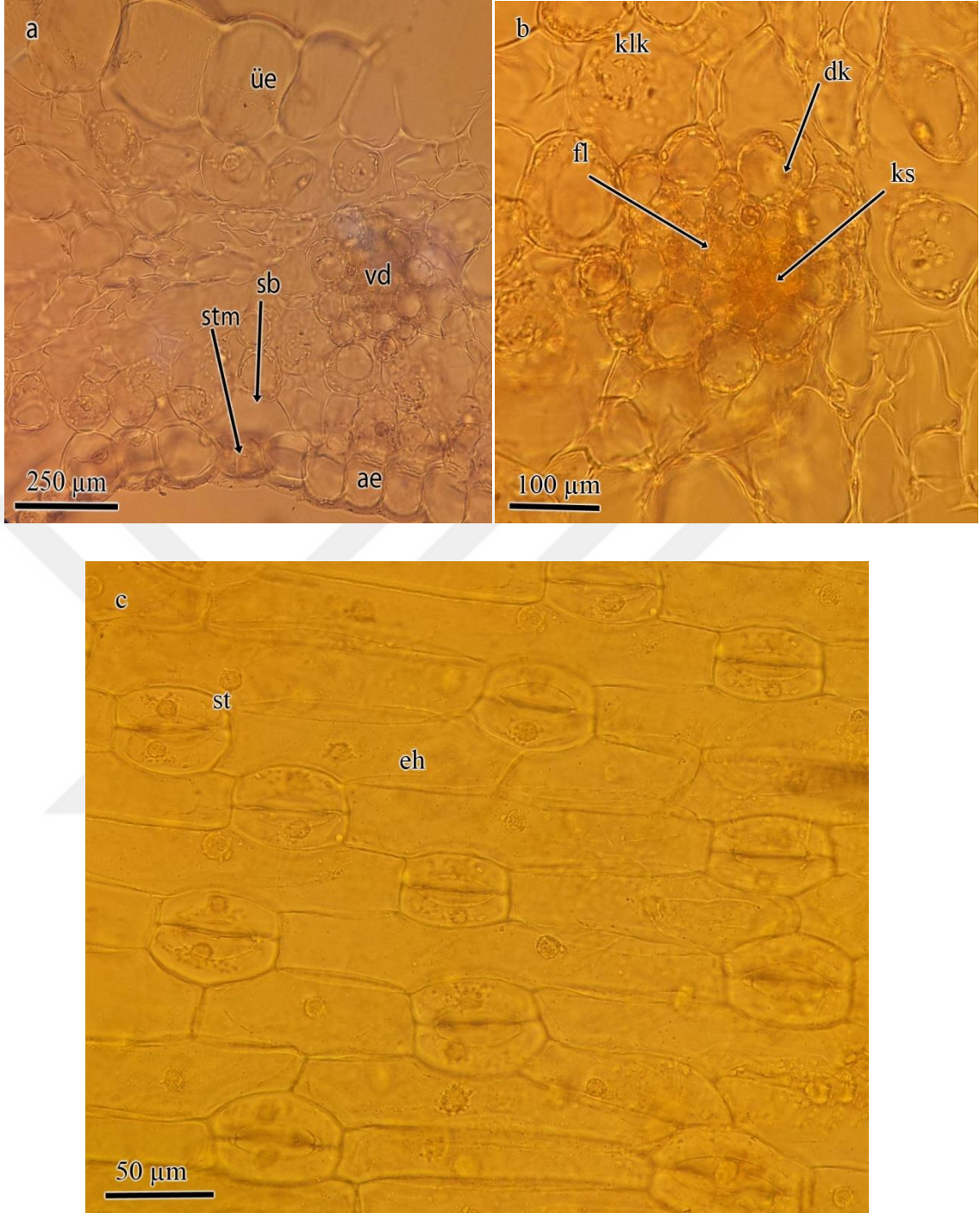
Kütikula: İnce, üst epidermiste 23,4 μm , alt epidermiste 19 μm .

Epidermis: Yüzeysel kesitte her epidermis hücreleri düzgün dizilimli, belirgin çekirdekli, uzun ve çokgen (Şekil 4.5 c). Enine kesitte hücreler damarlara göre paralel dizilimli. Üst epidermis hücreleri, alt epidermis hücrelerinden ve diğer tüm epidermal hücrelerden daha büyüktür (Şekil 4.5 a). Hücreler çokgen bazen oval, hücreler arası boşluklar geniş.

Klorenkima: Hücreleri bol kloroplastlı, hücre çekirdekleri çoğunlukla merkezi konumlu değildir. İletim demeti etrafında bulunan klorenkima hücrelerinde kloroplast daha yoğun (Şekil 4.5 b). Bu hücreler diğer klorenkima hücrelerinden daha küçük ve hücreler arası boşlukları daha az ve küçük. Klorenkima dokusunun orta kısımlarında nadiren rafit idiyoblastlarına rastlanmaktadır.

Stoma: Tipi tetrasitik (Şekil 4.5 c). Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik, epidermiste bulunduğu yere göre mezomorf. Stoma sayısı yaprağın yaşına, gövdede bulunduğu yere ve yaprakta kesitin alındığı bölgeye göre değişkenlik göstermektedir. Kısmen genç yapraklarda mm^2 de 48-50 adet, kısmen orta yaş yapraklarda mm^2 de 54-56 adet, ortalama mm^2 de 52 adet bulunmaktadır. Stomaların boyları enlerinin iki katı büyüklüktedir. Stoma ventral çeperleri dorsal çeperlere göre daha kalın. Stomaların hücre çekirdekleri iç çeperlere daha yakın. Stoma altı solunum boşluğu bir epidermal hücreden daha geniş (Şekil 4.5 a).

Vasküler doku: Kapalı kolleteral, yaprak içinde tek sıralı iki epidermis arası mesafeden daha kısa. Demet kını hücreleri plastitli. Ksilem hücre çeperleri ligninleşmiş. floem hücreleri ksilem dokusunun üst tarafında (Şekil 4.5 b).



Şekil 4.5; *Orchis palustris*'in yaprak anatomisi; a) enine kesit genel görünüş, b) enine kesit vasküler doku, c) yüzeysel kesit stoma genel görünüşü. (üe; üst epidermis, klk; klrenkima, vd; vasküler doku, sb; solunum boşluğu, stm; stoma, ae; alt epidermis, ks; ksilem, fl; floem, dk; demet kını, eh; epidermis hücresi)

4.2.2. Gövde Anatomisi

Genel görünüş: Yuvarlak ve içi boş

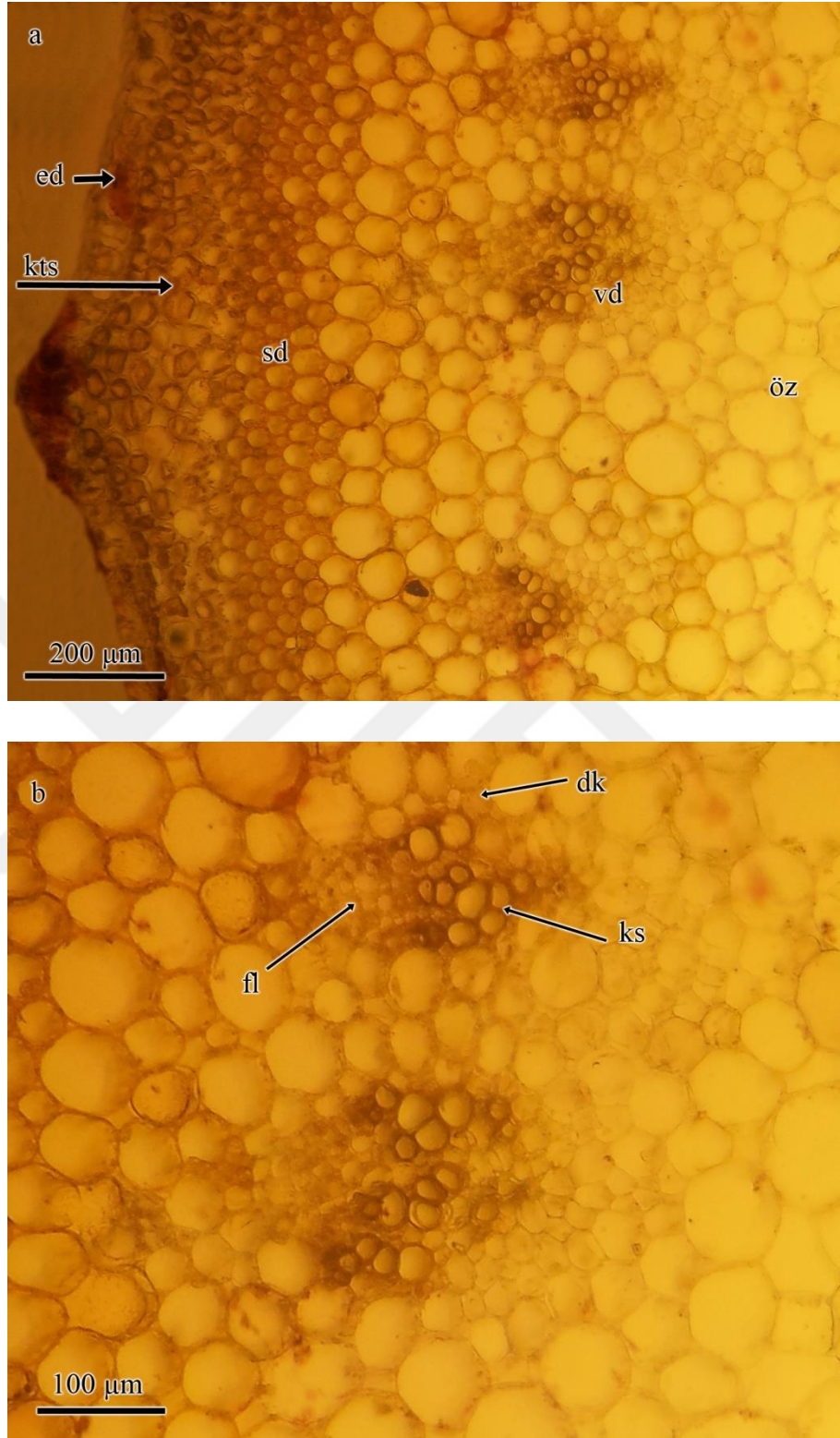
Kütikula: Kalınlığı 19,53µm.

Epidermis: Stoma ve tüy bulundurmamaktadır(Şekil 4.6 a). Epidermis hücreleri kloroplastsız, çeperleri kalın, çoğunlukla antiklinal bazen periklinal dizilişli. Epidermis hücrelerinin antiklinal çeperleri periklinal çeperlerden daha kalın.

Korteks: epidermise yakın hücreler vasküler dokuyu saran hücrelerden daha küçük, yuvarlak ve kloroplastlı. Hücreler arası boşluk küçük ve çoğunlukla üçgen olmakla beraber bazen dörtgen veya çokgen.

Vasküler doku: iletim demetlerinin tümü kortekstedir. Floem hücreleri ksilem hücrelerine göre daha küçük ve ince çeperlidir. Korteksin orta kısmında sklerankimatik halkasal bir doku bulunmaktadır (Şekil 4.6 a). Ksilem hücreleri belirgin kalın çeperli ve çeperler oldukça ligninleşmiş. İletim demeti kapalı koleteraldir (Şekil 4.6 a).

Merkezi doku: Gövdenin içinin boş olması merkezi dokunun büyük ölçüde tahrip olmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 4.6 a).



Şekil 4.6. *Orchis palustris*'in gövde anatomisi: a) gövdenin enine kesiti genel görünüşü, b) gövdenin enine kesitinde vasküler doku. (ed; epidermis, kts; korteks, vd; vasküler doku, sd; sklerankimatik doku, fl; floem, ks; ksilem)

4.2.3. Kök Anatomisi

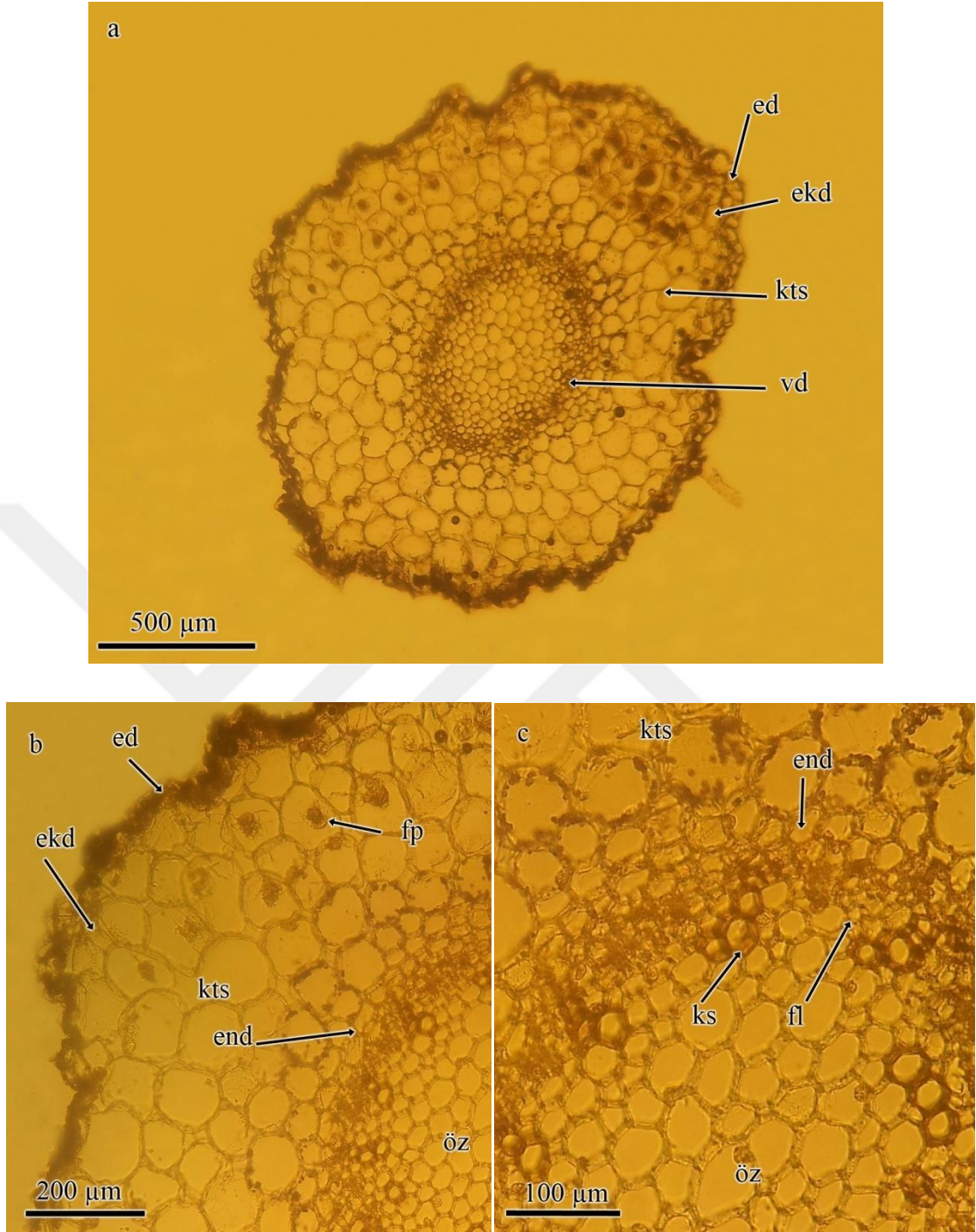
Epidermis: Süreksiz ve düzensiz tek sıralı bir yapı niteliğinde olup hücreleri düzensiz şekilli ve çeperleri girintili çıkıntılıdır(Şekil 4.7).

Eksodermis: Çoğunlukla hücreleri oval bazen ovale yakın çokgen. Hücreler fungal paletonlarla dolmuş(Şekil 4.7 b). Hücreler arası boşluklar fazla. Eksodermis 2-3 sıra hücreden oluşmuş olup ince çeperli bir yapı gösterir.

Korteks: 3-4 sıralı, hücreler ince çeperli, hücreler arası boşluk az. Fungal paletonlar içteki bir iki sıra hariç birçok hücreye yayılmış(Şekil 4.7 b). Fungal paletonlar daha çok eksodermise yakın kısımlarda yoğunluk göstermektedir. Dokuda az miktarda nişasta tanelerine rastlanmaktadır (Şekil 4.7 a). Perisykl çok belirgin olmamakla beraber bir sıralı.

Vasküler doku:8-10 kollu, ksilem hücreleri belirgin büyük ve kalın çeperli, floem hücreleri daha küçük ve ksilem hücrelerine göre daha ince çeperlidir (Şekil 4.7 b). Ksilem ile floem çoğunlukla ardışık dizilimli. Ksilem dokusu üç parçalı ve parçalar merkeze göre dik dizilimli (Şekil 4.7 c). Vasküler doku hücreleri çoğunlukla çokgen.

Öz bölgesi: Hücreleri korteks hücrelerinden daha küçük, vasküler doku hücrelerine göre daha büyük. Hücreleri oval veya çokgen, hücre çeperleri girintili çıkıntılıdır, hücreler arası boşlukları az; üçgen ve çokgen. Öz bölgesi hücreleri vasküler dokuya yaklaştıkça küçülmektedir (Şekil 4.7 c).



Şekil 4.7. *Orchis palustris*'in kök anatomisi a) enine kesit kökün genel görünüşü, b) enine kesit dokular, c) enine kesit vasküler doku (ed; epidemis, ekd; eksodermis, kts; korteks, end; endodermis, fp; fungal paletton, vd; vasküler doku, fl; floem, ks; ksilem)

4.2.4. Yumru Anatomisi

Velamen: 2-3 sıralı, tüy taşır. Hücreler basık, çokgen ve düzgün sıralı. Çeperleri süberinleşmiş, ince ve girintili- çıkıntılıdır(Şekil 4.8).

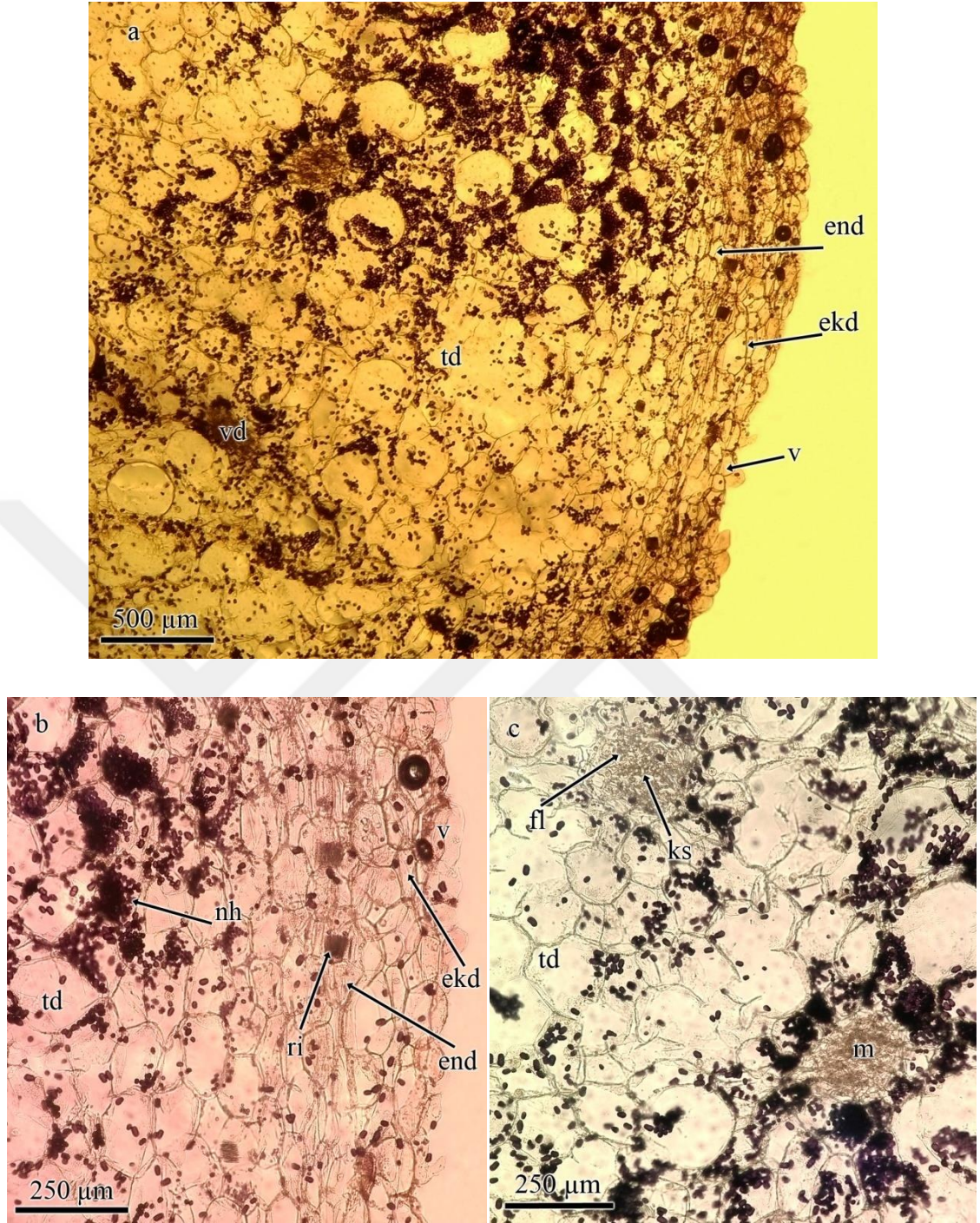
Eksodermis: 1 sıralı, hücreler çokgen, çeperleri ince, antiklinal çeperler skalariform tarzda kalınlaşmış. Dokuda tilosom ve pasaj hücreleri mevcuttur.

Temel doku: Doku genellikle parankima ve müsülaj hücrelerinden ibarettir(Şekil 4.8). Eksodermis altındaki hücreler belirgin nükleuslu, çokgen, basık ve aralarında yoğun boşluk taşır. Bu kısımlarda müsülaj hücreleri ve çok sayıda rafit idiyoblastarı bulunmaktadır. Parankima hücrelerinde çok yoğun nişasta taneleri görülmektedir(Şekil 4.8). Parankima hücrelerinin çeperleri ince, çoğunlukla dik ve girintili çıkıntılıdır. Bu kısımda hücreler arası boşluk yoktur.

Endodermis: Endodermis hücreleri bir sıralı ve demetlerin etrafında bir şerit oluşturmuştur. Hücreler perikinal dizilişli, çokgen, çeperler dik veya girintili çıkıntılıdır.

Periskl: 1 sıralı ve demet etrafında düzenli bir şerit oluşturmuş. Hücreler antiklinal veya periklinal dizilişli, dörtgen, üçgen veya değişken isodiyametrik. Çeperler, dik veya girintili çıkıntılıdır(Şekil 4.8).

Vasküler doku: Vasküler doku hücreleri ve etrafını saran parankima hücreleri ile birlikte meristeleyi oluşturur(Şekil 4.8). İletim demetinde ksilem hücreleri floem hücrelerinin alt tarafında. Ksilem 2-3 kollu, kollar meristelenin çevresinde yer almaktadır ve ortasına floem dokusu yerleşmiş durumdadır(Şekil 4.8).



Şekil 4.8; *Orchis palustris*'in yumru enine kesiti; a) yumru genel görünüşü, b) dokular, c) vasküler doku, (v; velamen, ekd; eksodermis, end; endodermis, vd; vasküler doku, ri; rafid idyoblastı, td; temel doku, nh; nişasta hücresi, m; meristele, nt; nişasta taneleri, ks; ksilem fl; floem)

4.3 *Orchis pinetorum* Boissier & Kotschy

4.3.1. Yaprak Anatomisi

Yüzey: Tüysüz.

Kütikula: Yaprığın üst ve alt yüzlerinde Striyat tiptedir. Üst epidermiste 15,26 μm , alt epidermiste 12,5-17,31 μm kalınlığında.

Epidermis: Yüzeysel kesitte alt ve üst epidermiste hücreler geniş çokgen düzenli dağılımlı ve damarlara göre paralel dizilimli(Şekil 4.9 c). Her iki yüzeyde de çeperler genellikle dik Bazen eğik. Enine kesitte, hücreler üst epidermiste antiklinal dizilişli, değişken isodiyametrik, alt epidermiste genellikle periklinal veya hafifçe antiklinal dizilişli, oval veya isodiyametrik. Antiklinal çeperler, her iki epidermiste dik, eğik veya hafifçe girintili-çıkıntılıdır; dış periklinal çeperler diğer tüm epidermal çeperlerden daha kalın; iç periklinal çeperler ise her iki epidermiste eğik, bu nedenle epidermis altında büyük hücre arası boşluklar oluşmuş(Şekil 4.9 c). Üst epidermis hücreleri hemen hemen mezodermin toplam kalınlığı büyüklüktedir(Şekil 4.9 a). Bazen müsilaj-su depo hücreleride bulunmaktadır.

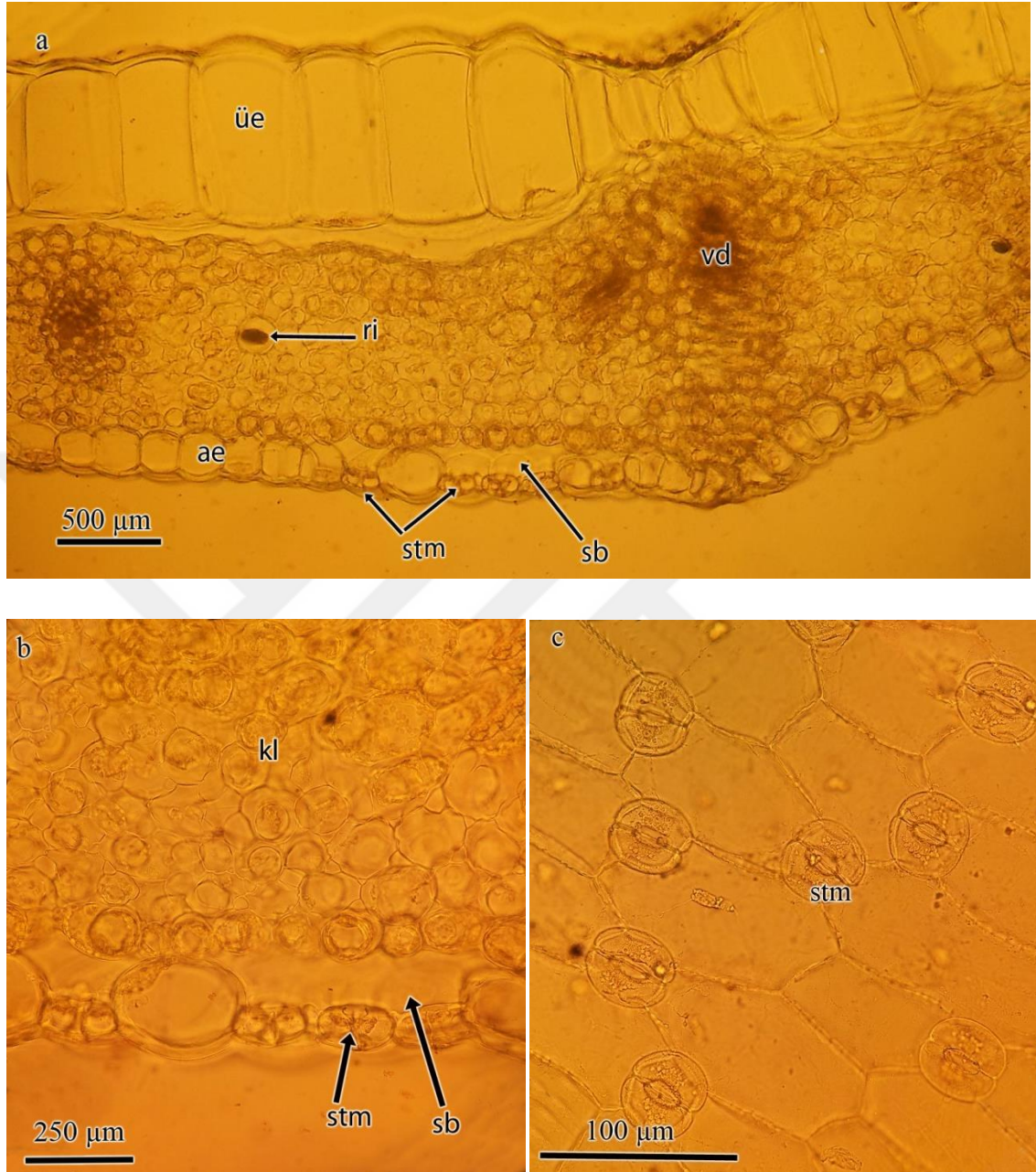
Stoma: Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik, epidermiste bulunduğu yere göre higromorf veya mezomorf, tipi anomistik veya tetrastik(Şekil 4.9 c). stoma altı boşluğu ortalama büyüklüktedir; dorsal ve ventral çeperler eşit kalınlıkta(Şekil 4.9 c). Stoma sayısı yaprağın yaşına, gövdede bulunduğu yere ve yaprakta kesitin alındığı bölgeye göre değişkenlik göstermektedir. Kısmen genç yapraklarda mm^2 de 32-44 adet, kısmen orta ve genç yapraklarda mm^2 de 32-34 adet, ortalama mm^2 de 36-38 adet bulunmaktadır. Tek bir solunum boşluğuna birden fazla stoma açılabilir. Ayrıca stoma en-boy ölçüleri ekler kısmında sunulmaktadır.

Klorenkima: 7-9 sıralı(Şekil 4.9 b). Üst yüzdeki hücreler, periklinal, bazen antiklinal dizilişli, düzenli, oval, yuvarlak, alt yüzdeki hücreler düzensiz. Hücre arası boşlukları, alt sıralarda stomaların alt yüzeyde bulunmasından kaynaklı olarak daha geniş. Çeperler ince. Üst epidermis hücreleri bütün epidermis ve peridermis hücrelerinden daha büyüktür. Üst epidermis altındaki 2-3 sıra hücrede kloroplast çok daha yoğun(Şekil 4.9 b). Vasküler dokunun etrafını saran 1-2 sıra hücrede de yoğun kloroplast bulunmaktadır. Klorenkima anadamar bölgesinde daha kalın ve hücreleri

daha küçük. Klorenkimanın orta kısımlarında rafit idiyoblastları görülmektedir(Şekil 4.9 a).

Vaskular doku: Kapalı Kollateral(Şekil 4.9 c), yaprak içinde tek sıralı, iki epidermis arası mesafeden daha kısa, floem alt yüze, ksilem ise üst yüze gelecek şekilde dizili, demet kını hücreleri parankimatik ve kloroplastlı. Anadamar alt epidermis altında 2-3 sıra kalın çeperli ve plastidli parankima hücreleri bulunmaktadır, anadamar yanlarında nadiren lakunlar görülmektedir(Şekil 4.9 a).





Şekil 4.9. *Orchis pinetorum*'un yaprak anatomisi; a) enine kesit genel görünüş, b) enine kesit dokular, c) yüzeysel kesit stoma genel görünüşü. (üe; üst epidermis, klk; klorenkima, dv; vasküler doku, slb;solunum boşluğu, stm; stoma, ae; alt epidermis, ri; rafit idyoblastı)

4.3.2. Gövde Anatomisi

Genel görünüş: Yuvarlak.

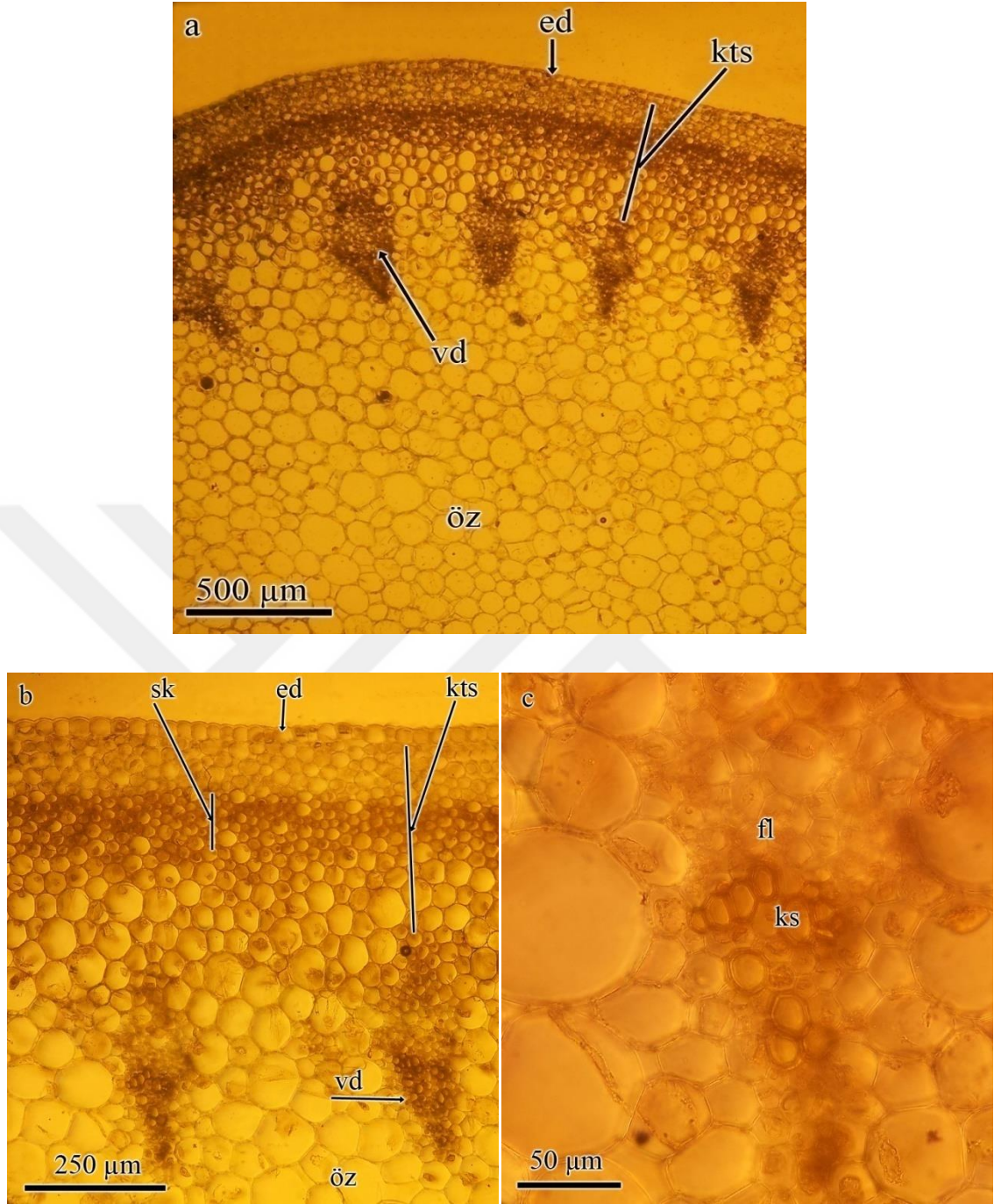
Kütikula: Kalınlığı 4,7 μ m, yüzeyi striyat.

Epidermis: Tek sıralı. Tüysüz ve stoma bulunmamaktadır(Şekil 4.10). Hücreler çoğunlukla antiklinal nadiren periklinal dizilişli, hücreler çoğunlukla dikdörtgen, bazı hürceler ovale yakın isodiyametrik. Dış periklinal çeperler diğer epidermal çeperlerden daha kalın.

Korteks: Hücreler, yoğun olmayan kloroplastlı(Şekil 4.10), çoğunlukla periklinal olmakla beraber yer yer antiklinal dizilişli, yuvarlak, çokgen veya oval, belirgin nükleuslu bazen nişastalı(Şekil 4.10), değişik büyüklüktedir ve düzensiz, orta kısımdaki hücreler daha büyüktür. Çeperler daha kalın ve ligninleşmiş. Basit geçitler belirgin. Dokuda musilaj-su depo hücreleri de var.

Vaskular doku: Çok sayıda, kapalı kolateral demetler halinde(Şekil 4.10), merkezi doku içine dağılmış durumda. Kısmen korteks ve öz bölgelerine kadar da uzanabilmektedir. Vasküler doku tamamiyle korteksin ligninleşmiş tabakası tarafından sarılmış durumdadır. Vasküler dokunun ksilem hücre çeperleri oldukça ligninleşmiş ve belirgin durumdadır. Demetlere yakın bölgelerde bazen nişasta görülmektedir.

Merkezi doku: Hücreler, çoğunlukla oval veya çokgen, kortekse yakın olanlar daha küçük ve oval, gövdenin ortasındakiler değişik büyüklüktedir, oval veya çokgen, gelişi güzel dizilişli (Şekil 4.10). Hücre arası boşlukları, gövdenin ortasında nispeten daha büyük olmaktadır. Dokuda, müsilaj-su depo hücreleri görülmektedir.



Şekil 4.10. *Orchis pinetorum*'un gövde anatomisi; a) gövdenin enine kesiti genel görünüşü, b) gövdenin enine kesitinde dokular. c) gövdenin enine kesitinde vasküler doku. (ed; epidermis, kts; korteks, vd; vasküler doku, sk; sklerankimatik doku, fl; floem, ks; ksilem)

4.3.3. Kök Anatomisi

Epidermis: Yer yer bozulmuş tek sıra hücreden oluşmuş, hücreler çoğunlukla antiklinal dizilişli bazen periklinal dizilişli. Epidermis kökenli kök tüyleri tek hücreli(Şekil 4.11a).

Eksodermis: 2-3 sıralı (Şekil 4.11a). İlk sıradakiler büyük ve süberinleşmiş. Hücreler periklinal dizilişli, hücreler dörtgen veya bazıları çokgen, hücreler arası boşluk bulunmamaktadır. Çeperler genelde girintili-çıkıntılıdır, bazı hücrelerde skalariform tarzda kalınlaşmıştır (Şekil 4.11).

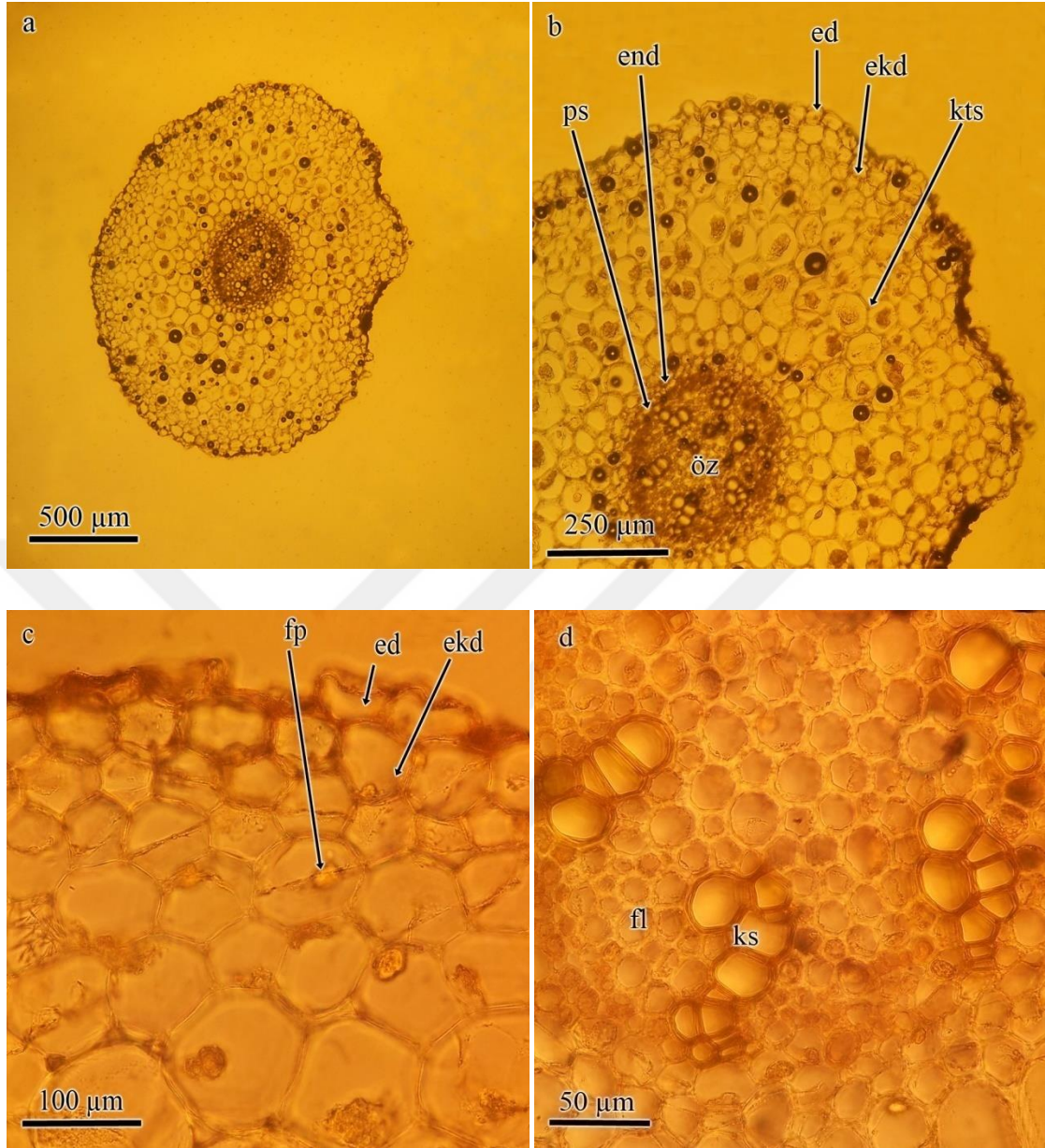
Korteks: 6-8 sıralı. Hücreler oval, çokgen, orta sıradaki hücreler kökün en büyük hücrelerini oluşturmaktadır. Eksodermide ve endodermise yakın hücreler kısmen daha küçük. Çeperler ince, endodermise yakın oval, küresel hücrelerde nispeten kalın. Hücre arası boşlukları küçük(Şekil 4.11a). Dokuda bol miktarda fungal paleton bulunmaktadır ve Fungal paletonlar, orta sıradaki hücreleri doldurmuş (Şekil 4.11a). Nişasta nadir bulunur. Dokuda müsilaj-su depo hücreleri bulunmaktadır.

Endodermis: Periklinal dizilişli, bir sıra hücreden oluşmuş. Hücreler hafif basık ve ince çeperli. Kaspali şeridi belirgin.

Perisykl: Hücreler periklinal dizilişli, 1 sıralı, oval, çokgen. Hücreler arası boşluk yok denecek kadar az ve küçük.

Vaskular doku: 6-8 kollu; kollar, genellikle bitişik ve düzenli kollar şeklinde, bazen kollar iki parçalı (Şekil 4.11d). Ksilem, floem ile ardışık dizili. Ksilem çeperleri oldukça ligninleşmiş ve belirgin. Floem hücreleri nispeten daha ince çeperlidir.

Öz bölgesi: Hücreler, parankimatik ve çokgen, kalın çeperli, belirgin nükleuslu. Dokuda fungal paletonlara rastlanmaktadır (Şekil 4.11c).



Şekil 4.11; *Orchis pinetorum*'un kök anatomisi a) enine kesit kökün genel görünüşü, b) enine kesit dokular, c) enine kesit fungallar d) enine kesit vasküler doku (ed; epidermis, ekd; eksodermis, kts; korteks, end; endodermis, ps; perisykl, fp; fungal palette, fl; floem, ks; ksilem)

4.3.4. Yumru Anatomisi

Velamen: 1-2 sıralı(Şekil 4.12). Hücreler, basık veya dikdörtgen, en dıştaki sırada bozulmuş daha büyüktür. Çeperler ince, dış sırada dik, diğer sıralarda girintili-çıkıntılıdır. Tüyer, tek veya çok hücreli, kütikula ile tamamen çevrili: taban hücreleri, komşu velamen hücreleri arasında gömülüdür (Şekil 4.12).

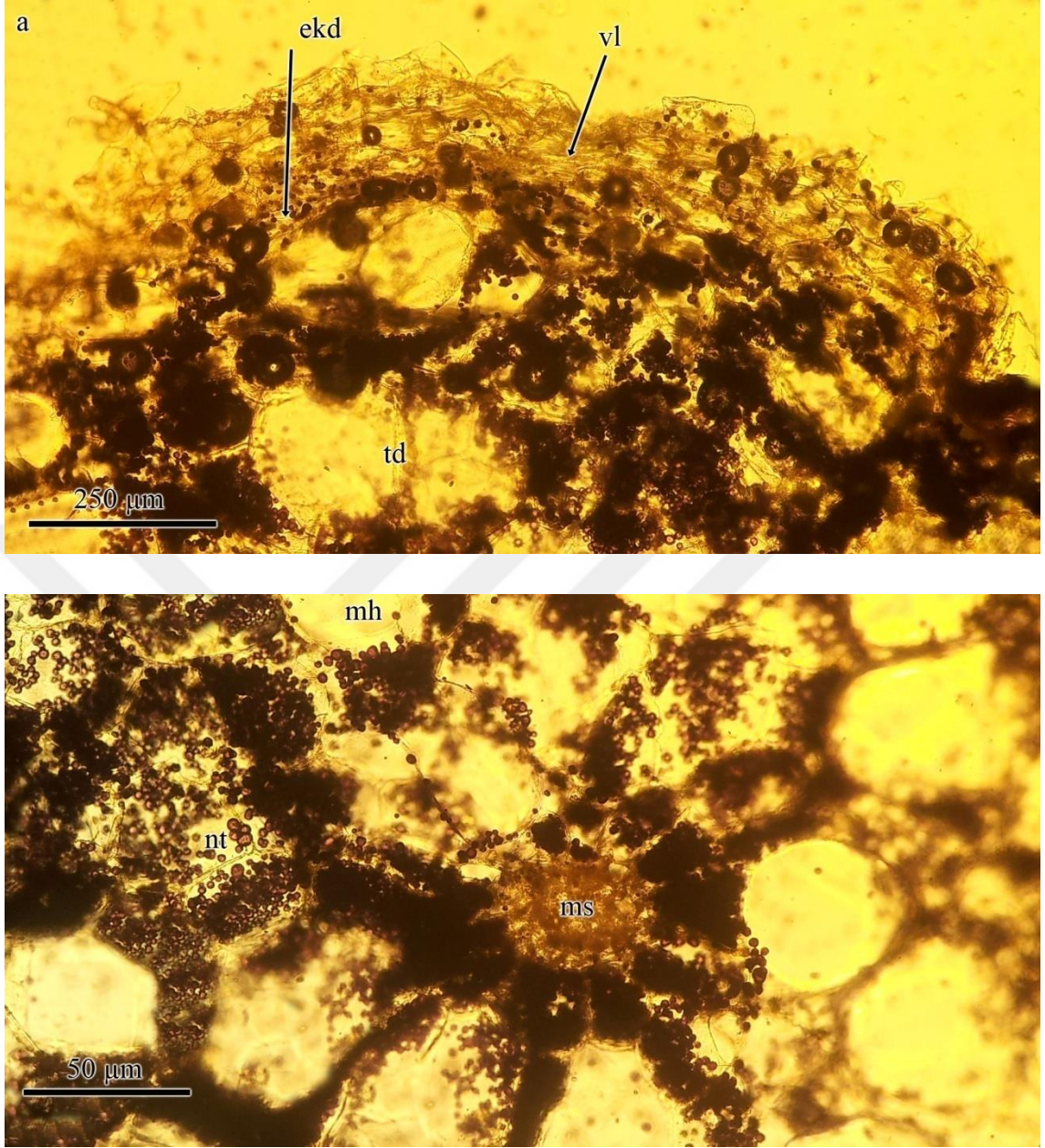
Eksodermis: 1 sıralı. Hücreler çokgen. Çeperlerin bir kısmı girintili-çıkıntılıdır, diğerleri skalariform tarzda kalınlaşmış. Tilosom ve pasaj hücreleri çok belirgin(Şekil 4.12).

Temel doku: Çoğunlukla parankima ve müsilaj hücrelerinden ibaret olan dokuda, Eksodermise yakın sıralarda parankima hücreleri çokgen, bazen basık, belirgin nukleuslu ve az nişastalı (Şekil 4.12). Dokunun iç ve merkezi kısımlarında oval, küresel, büyük müsilaj hücreleri ve onların etrafında, çokgen parankima hücreleri yer almış. Dokunun eksodermise yakın kısmında müsilaj hücreleri ve rafitler de görülmektedir. Parankima hücreleri yoğun nişastalı ve arasında hiç boşluk yok veya çok küçük, üçgen. Müsilaj hücreleri ve komşu parankima hücreleri, meristele (Şekil 4.12) denilen yapılar etrafında yoğunlaşmış. Tüm dokuda çeperler ince.

Endodermis: Hücreler, periklinal dizilişli, 1 sıralı ve demetler etrafında dairesel bir düzende yer alır. Hücreler çokgen ve dik çeperlidir.

Perisykl: 1 sıralı ve demetler etrafında düzenli bir hat oluşturulmuş. Hücreler çokgen ve ince çeperlidir (Şekil 4.12).

Vaskular doku: Radyal demetler şeklinde, her bir demet kendisini dıştan saran endodermis ve perisyklile birlikte meristele'yi oluşturur (Şekil 4.12), tüm meristele'ler temel doku içinde dağılmış (Şekil 4.12). Ksilem 2, bazen 3 kollu; kollar meristelenin merkezinde bulunur; floem, kolların iki tarafında ve meristelenin çevresinde yer almış. Müsilaj-su depo hücreleri, trakeler arasındadır.



Şekil 4.12. *Orchis pinetorum*'un yumru enine kesiti; a) yumru genel görünüşü, b) vasküler doku, (vl;velamen, ekd; eksodermis, td; temel doku, nt; nişasta taneleri, ms; meristele, mh; müsilaj hücresi)

4.4 *Orchis pseudolaxiflora* Czerniakovska

4.4.1. Yaprak Anatomisi

Yüzey: Tüysüz.

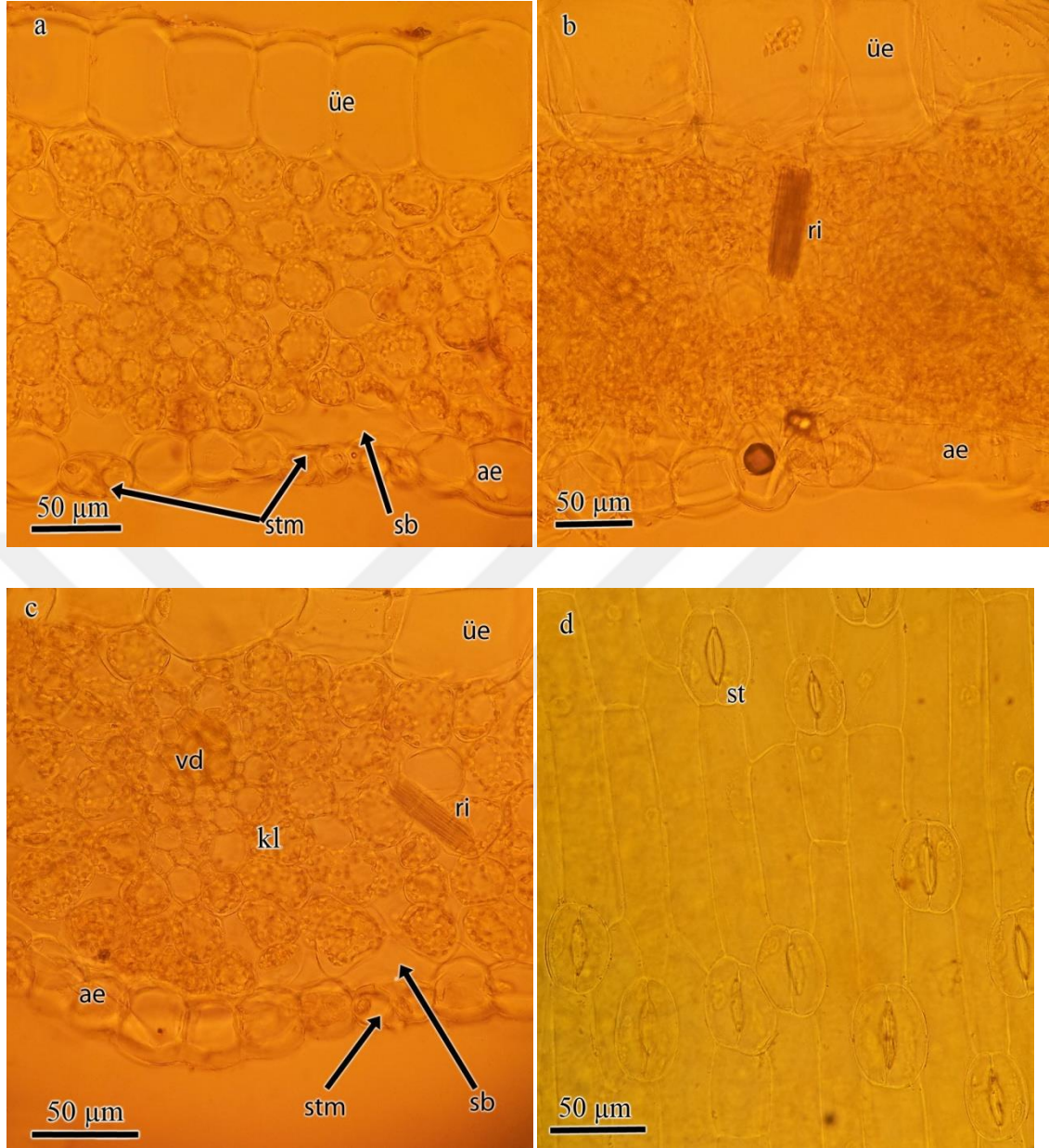
Kütikula: Yaprak üst yüzünde anastomozlu striyat, alt yüzünde belirgin striyat tipte. Üst epidermiste 7,1 μ m, alt epidermiste 5,47 μ m kalınlığındadır.

Epidermis: Yüzeysel kesitte üst ve alt epidermis hücreleri uzamış-dikdörtgen ve damarlara göre paralel diziliş gösterir (Şekil 4.13). Enine kesitte, hücreler üst epidermiste antiklinal, alt epidermite ise antiklinal bazen periklinal bir diziliş göstermektedir. Dış periklinal çeperler diğer tüm epidermal çeperlerden daha kalın. Üst epidermis hücreleri yaprağın tüm hücrelerinden en ve boy olarak daha büyüktür.

Stoma: Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik, epidermiste bulunduğu yere göre higromorf, tipi tetrasitik veya anomositik (Şekil 4.13 d). Stoma sayısı yaprağın yaşına, gövdede bulunduğu yere ve yaprakta kesitin alındığı bölgeye göre değişkenlik göstermektedir. Kısmen genç yapraklarda mm² de 80-82 adet, kısmen orta yaş yapraklarda mm² de 70-72 adet, ortalama mm² de 76 adet bulunmaktadır. Tek bir solunum boşluğuna bir iki veya üç stoma açılabilir. Ayrıca stoma en-boy ölçüleri ekler kısmında sunulmaktadır. stoma altı boşluğu komşu epidermis hücrelerinden daha büyüktür; ventral çeperler, dorsal çeperlere eşit veya ondan daha kalın.

Klorenkima: 8-9 sıralı. Üst yüzdeki hücreler yuvarlak ve diğer epidermal hücrelerden biraz daha büyüktür. Çeperler ince; hücre arası boşlukları, özellikle alt tabakalarda daha çok. Kloroplast tüm tabakalarda yoğun (Şekil 4.13). Geniş lakunlar, ana damar her iki yanında bulunmaktadır ve komşu hücrelerden biraz daha geniş, bu lakunlar orta damardan uzaklaştıkça daha da küçülür. Vasküler doku civarında hücreler arası boşluklar biraz daha geniş. Rafit idiyoblastları mezofil tabakasını orta kısmında bulunmaktadır (Şekil 4.13).

Vaskular doku: Kapalı Kollateral, yaprak içinde tek sıralı olarak dizilmiş. Anadamlardan uzaklaştıkça biraz daralmaktadır. Demet kını hücreleri, parankimatik, hücrelerin köşelerinde çeper kalınlaşması görülmektedir, bu hücreler genellikle yuvarlak veya hafifçe oval, nukleoslu ve plastitlidir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. *Orchis pseudolaxiflora*'nın yaprak anatomisi; a) enin kesit genel görünüş, b) enine kesit dokular, c) enine kesit dokular d) yüzeysel kesit stoma genel görünüşü. (üe; üst epidermis, klr; klorenkima, dv; vasküler doku, m; merkezi damar, sb; solunum boşluğu, st; stoma, ae; alt epidermis, ri; rafit idyoblastı)

4.4.2. Gövde Anatomisi

Genel görünüş: Yuvarlak.

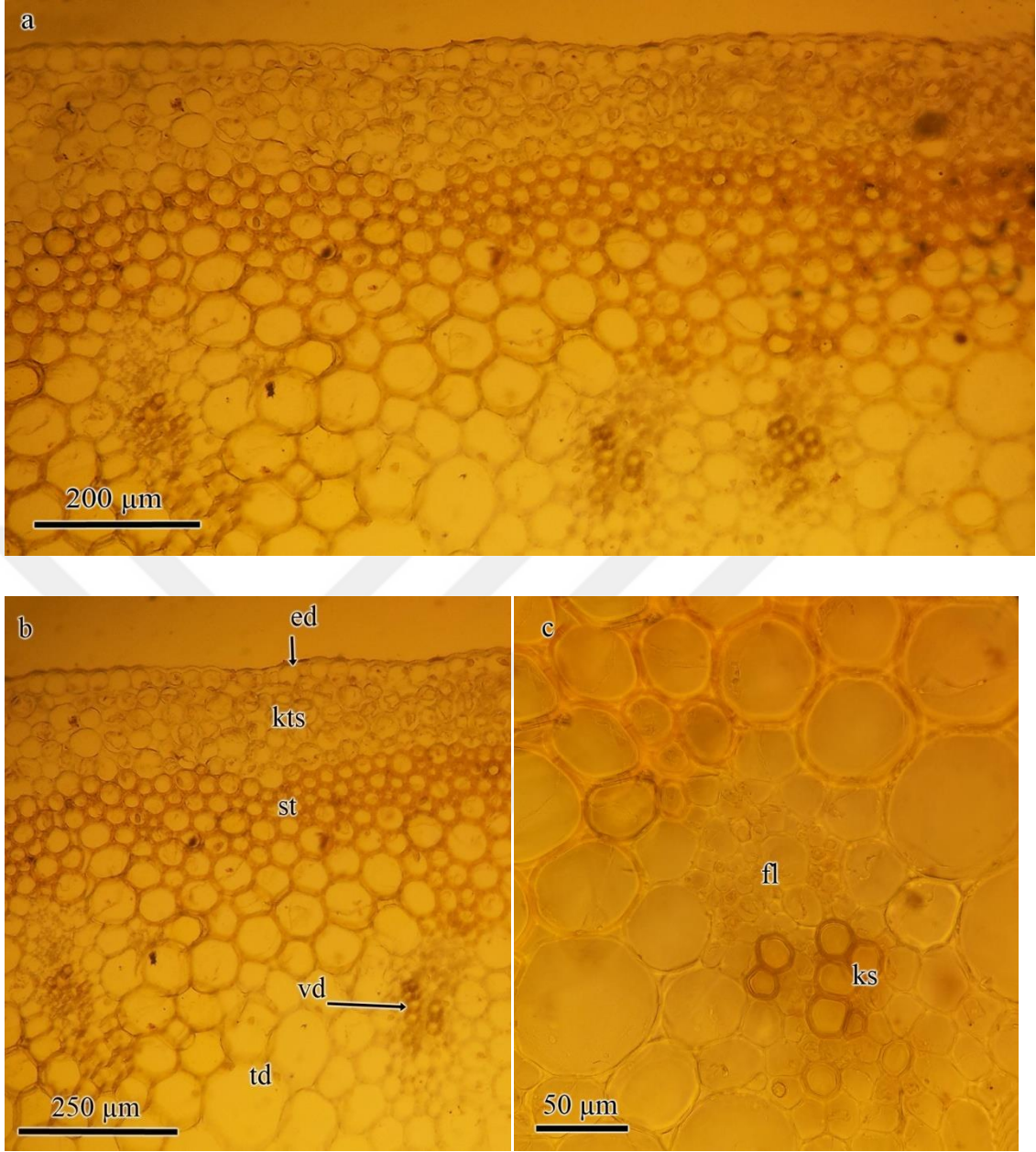
Kütikula: Kalınlığı 8,9 μm , yüzeyi düz.

Epidermis: Stoma veya tüy taşımaz (Şekil 4.14). Hücreler tek sıralı, genellikle dikdörtgen, bazen isodiyametrik. Antiklinal çeperler, girintili-çıkıntılıdır, eğik, bazen dik; dış periklinal çeperler, diğerlerinden daha kalın (Şekil 4.14).

Korteks: 12-14 sıralı (Şekil 4.14). Hücreler, parankimatik, belirgin nükleoslu. Çeperler ince: bazı hücreler ve özellikle lakunlar etrafında girintili-çıkıntılı veya eğik. Lakunlar oldukça geniş; hücre arası boşlukları çok geniş, genellikle üçgen. Korteksin ilk 4 sırasında çeperler ince ve bol tilosom bulundurmaktadır, sonraki 4-5 sırada çeperleri oldukça ligninleşmiş bir tabaka bulunmaktadır (Şekil 4.14). Peridermis olarak isimlendirilen bu tabala vasküler dokuyu çepeçevre sarmaktadır (Şekil 4.14).

Vaskular doku: Kapalı Kollateral, tümü korteks, korteks altındaki doku ve merkezi dokuda dağılmış. Korteksin ligninleşmiş dokusu tarafından sarılmaktadır (Şekil 4.14).

Merkezi doku: Hücreler ince çeperli, parankimatik, oval veya çokgen, hücre arası boşlukları çok sayıda, gövdenin tam merkezinde bozulmuş hücreler nedeniyle büyük boşluklar görülmektedir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. *Orchis pseudolaxiflora*'nın gövde anatomisi; a) gövdenin enine kesiti genel görünüşü, b) gövdenin enine kesitinde dokular. c) gövdenin enine kesitinde vasküler doku. (ed; epidermis, kts; korteks, vd; vasküler doku, st; sklerankimatik doku, fl; floem, ks; ksilem, td; temel doku)

4.4.3. Kök Anatomisi

Epidermis: 1 sıralı, sürekli bir doku değil. Tüyler tek hücreli(Şekil 4.15).

Eksodermis: 2-3 sıralı hücreler basık ve periklinal dizilişli. Çeperler, alt sıralarda girintili-çıkıntılı, bazı hücrelerde skalariform tarzda kalınlaşmış(Şekil 4.15).

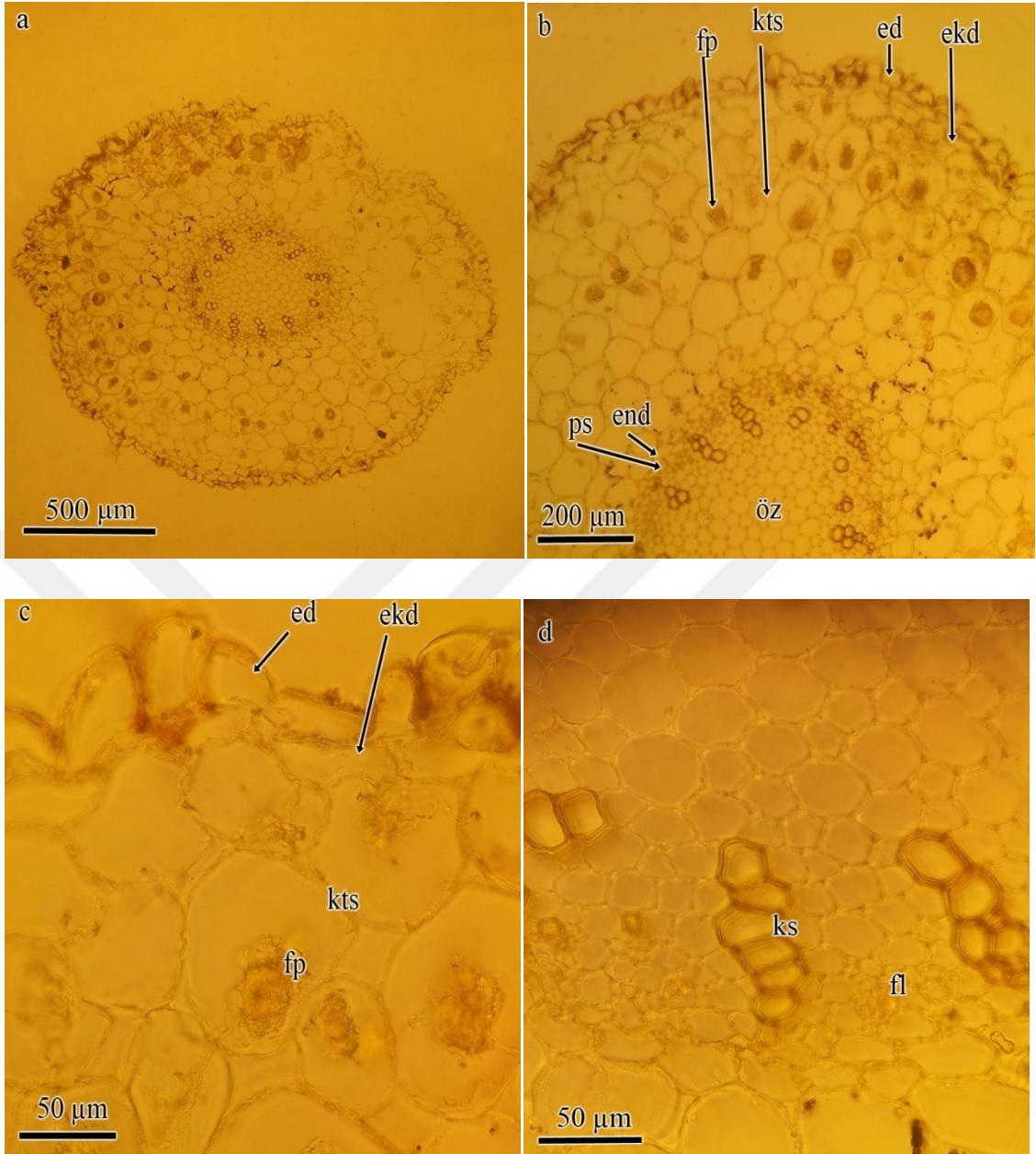
Korteks: 6-10 sıralı. Hücreler çoğunlukla yuvarlak veya çokgen. Çeperler ince. Hücre arası boşlukları çok ve büyüktür. Fungal pelotonlar özellikle dış ve orta sıralarda yoğunlaşmış (Şekil 4.15). Vasküler dokuya yakın bölgelerde az miktarda nişasta bulunmaktadır (Şekil 4.15). Nadiren rafit idiyoblastlarına rastlanmaktadır.

Endodermis: 1 sıralı. Hücreler periklinal dizilişli. Kaspari şeridi belirgin(Şekil 4.15).

Perisykl: 1 sıralı. Hücreler, çoğunlukla antiklinal dizilişli, bazıları periklinal dizilişli, değişken isodiyametrik veya çokgen.

Vaskular doku: 9-10 kollu(Şekil 4.15); kollar, uzun veya kısa kollar halinde kökün öz bölgesine kadar yayılmış, bu kollar kendi içinde birkaç parçaya ayrılmış ve dağınık. Floem, ksilem ile ardışık dizili. Ksilem hücreleri oldukça ligninleşmiş(Şekil 4.15).

Öz bölgesi: Hücreler, parankimatik, çokgen veya yuvarlağımsı ince çeperli. Hücreler arası boşluklar oldukça küçük (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. *Orchis pseudolaxiflora*'nın kök anatomisi a) enine kesit kökün genel görünüşü, b) enine kesit dokular, c) enine kesit fungallar d) enine kesit vasküler doku (ed; epidemis, ekd; eksodermis, kts; korteks, end; endodermis, ps;perisykl, fp; fungal paleton, fl; floem, ks; ksilem)

4.4.4. Yumru Anatomisi

Velamen: Hücreler, belirgin bir şekilde genişlemiş, çoğunlukla basık, çokgen ve aralarında boşluk yok, en dıştaki sırada doku bozulmaya uğramış. Tüm doku genellikle parankimatik ve belirgin nukleoslu. Çeperler ince, girintili-çıkıntılı, eğik(Şekil 4.16). Bazen fungal hipler ve rafitler görülmektedir. Tüylere çok hücreli.

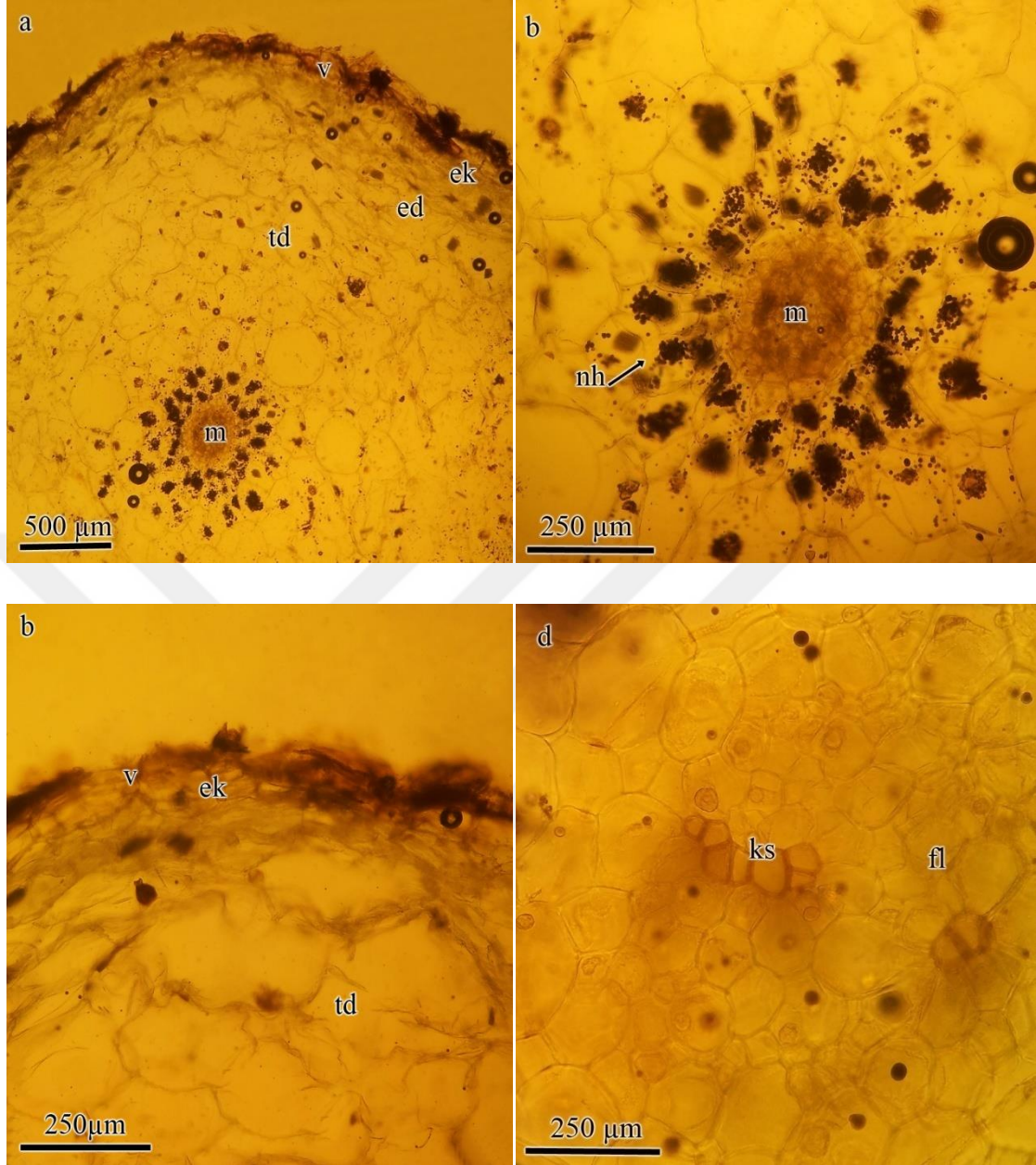
Eksodermis: Tek sıralı. Antiklinal çeperler, skalariform tarzda kalınlaşmış. Tilosom, pasaj hücreleri bulunur. Nişasta az (Şekil 4.16).

Temel doku: Doku parankima hücrelerinden ve müsilaj hücrelerinden ibaret. Dış kısımdaki hücreler, antiklinal olarak uzamış ve aralarında boşluk yok. Yumrunun daha iç kısımlarında büyük müsilaj hücreleri ve onların arasında, parankima hücreleri bulunmaktadır. Bu parankimatik hücrelerde nişasta bulunmaktadır ve çeperleri oldukça incedir. Hücre arası boşlukları çok küçük ve üçgen, bazen dörtgen veya çokgen(Şekil 4.16). Tüm dokuda çeperler girintili- çıkıntılı, dik, veya eğik. Parankima hücreleri ve müsilaj hücreleri, mersitele adı verilen dokular etrafında yoğunlaşmış (Şekil 4.16).

Endodermis: 1 sıralı ve demetlerin etrafında sürekli bir hat oluşturmuş. Hücreler, periklinal dizilişli, çoğunlukla çokgen veya oval.

Perisykl: 1 sıralı ve demetlerin etrafında sürekli bir hat oluşturmuş. Hücreler, periklinal veya antiklinal dizilişli, dik veya girintili-çıkıntılı çeperlidir

Vaskular doku: Radyal demetler şeklinde, endodermis ve perisykl her bir demetin etrafını sarak meristeleyi oluşturur. Tüm meristeleler, temel doku içinde dağınık. Ksilem 2-3 kollu; kollar meristelenin kenarlarında veya merkezinde bulunmaktadır(Şekil 4.16). Floem, ksilemin üst tarafında yer almış. Ksilem çeperleri oldukça ligninleşmiş (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. *Orchis pseudolaxiflora*'nın yumru enine kesiti; a) yumru genel görünüşü, b) enine kesit dokular, c) enine kesit meristele, d) enine kesit vaskuler doku. (v;velamen, ek; eksodermis, ed; endodermis, td; temel doku, nh; nişasta hücreleri, m; meristele, ks; ksilem, fl; floem.)

4.5. *Orchis spitzelii* Sauter Ex W. D. J. Koch

4.5.1. Yaprak Anatomisi

Yüzey: Tüysüz.

Kütikula: Striyat. Üst epidermiste 12,2µm, alt epidermiste 10,3µm kalınlığında.

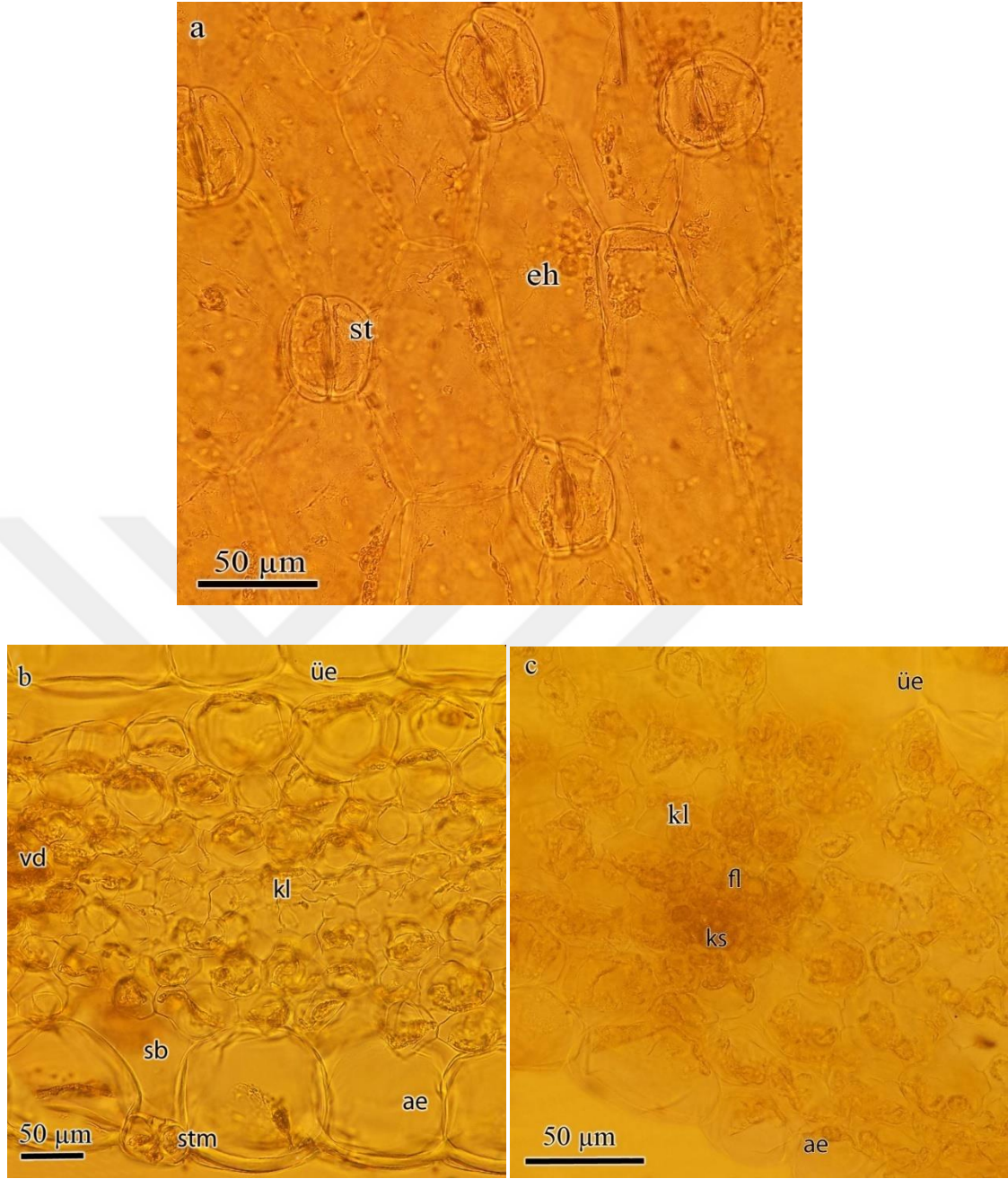
Epidermis: Yüzeysel kesitte epidermis hücreleri uzun, çokgen ve damarlara göre paralel dizilişli (Şekil 4.17). Alt epidermiste çeperler eğik. Enine kesitte üst epidermis hücreleri düzenli ve antiklinal, alt epidermiste periklinal dizilişli, değişken isodiyametrik. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerinden daha büyüktür(Şekil 4.17), dış periklinal çeperler diğer tüm çeperlerden daha kalın(Şekil 4.17).

Stoma: Tipi tetrasitik. Bulunduğu yüzeye göre hipostomatik, bulunduğu yere göre kseromorf (Şekil 4.17). Stoma sayısı yaprağın yaşına, gövdede bulunduğu yere ve yaprakta kesitin alındığı bölgeye göre değişkenlik göstermektedir. Kısmen orta yaş yapraklarda mm² de 20-22 adet, kısmen yaşlı yapraklarda mm² de 46-48 adet, ortalama mm² de 34 adet bulunmaktadır. Stoma altı boşluğu komşu epidermis hücrelerinden daha küçük genişlikte, ventral çeperleri dorsal çeperlerden daha kalın.

Klorenkima: 7-8 sıralı üst epidermis altındaki ilk 3 sırada hücreler oval, yuvarlak ve çokgene yakın şekilde ve hücreler arası boşluklar çok. Alt epidermis üstünde kalan 2-3 sırada hücreler düzensiz çıkıntılı çeperlidir. Hücreler dokunun her yerinde hemen hemen eşit yoğunlukta (Şekil 4.17). Rafit idyoblastları mekik şeklinde ve klorenkimanın alt kısmına yığılmış durumda (Şekil 4.17).

Vasküler doku: Kollateral, yaprak içinde tek sıralı, iki epidermis arası mesafeden daha kısa. Demet kını parankimatik ve plastidli (Şekil 4.17).

Ayrıca yaprak enine kesitlerinin genel görünüşü, kütikula kalınlığı, epidermis, stoma ve rafit boyutları hakkında bilgi Sonuçlar Bölümü'nde sunulmuştur.



Şekil 4.17; *Orchis spitzelii*'nin yaprak anatomisi; a) yüzeysel kesit genel görünüş, b) enine kesit dokular, c) enine kesit vasküler doku. (üe; üst epidermis, kl; klorenkima, vd; vasküler doku, sb; solunum boşluğu, stm, stm; stoma, ae; alt epidermis, ks; ksilem, fl; floem, eh; epidermis hücresi.)

4.5.2. Gövde Anatomisi

Genel görünüş: Yuvarlak, öz boşluğu bulunmaktadır.

Kütikula; "düz". Kalınlığı 8,8 µm.

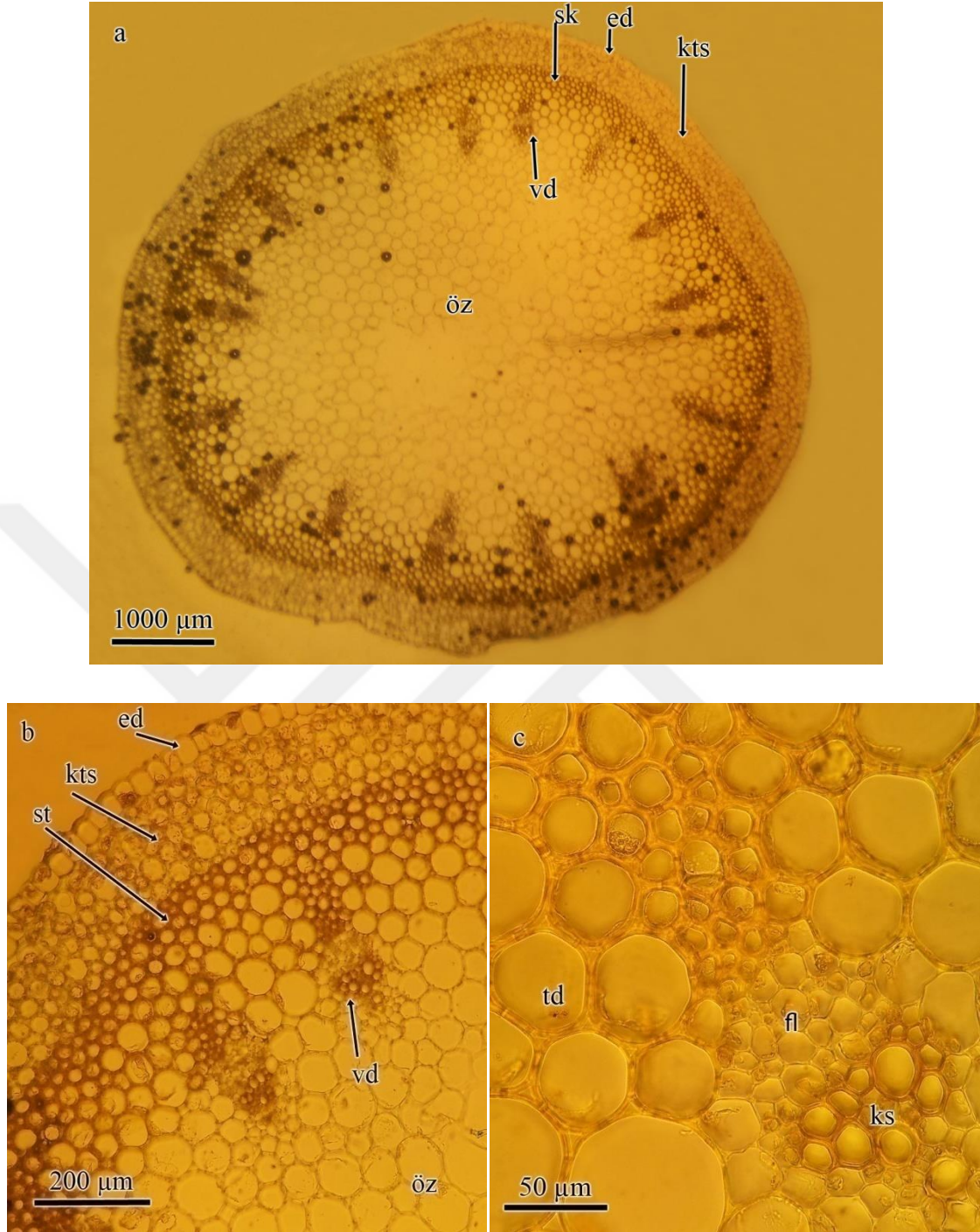
Epidermis: Stoma veya tüy taşımaz (Şekil 4.18). Hücreler, tek sıralı, isodiyametrik, bazen periklinal-dikdörtgen. Antiklinal çeperler, "dik" bazen "eğik"; dış periklinal çeperler, diğer epidermal çeperlerden kalın (Şekil 4.18).

Korteks: 10-12 sıralı. Hücreler, parankimatik, oval, çokgen, epidermise yakın sıralar ve dokunun orta kısmında nispeten daha büyüktür ve belirgin nükleuslu(Şekil 4.18). Dokuda müsilaj-su depo hücreleri görülmektedir. Çeperler ince. Hücre arası boşlukları, geniş, çok sayıda, üçgen veya çokgen (Şekil 4.18).

Korteksin orta kısmında 5-6 sıralı, parankimatik, belirgin nükleoslu ve çokgen hücreler görülmektedir (Şekil 4.18). Çeperler, bu kısımlarda korteksdekilerden daha kalın ve ligninleşmiş olup sklerankimatik dokuyu oluşturmaktadır. Dokuda müsilaj-su depo hücreleri de bulunmaktadır. Hücre arası boşlukları, çok sayıda, dar veya geniş, üçgen veya çokgen, değişik büyüklüktedir(Şekil 4.18).

Vaskular doku: Kapalı Kollateral, tümü korteks ve merkezi dokuda dağılmış; korteksde bulunan demetler, tamamen ligninleşmiş parankima hücreleri ile çevrili(Şekil 4.18). Ksilem, floemin etrafında parçalı olarak yer almış ve ksilem altındaki hücreler küçük ve parankimatik (Şekil 4.18).

Merkezi doku: Hücreler ovale yakın bazen çokgen, belirgin nükleuslu. Hücreler arası boşluk az ve üçgen. Parankimatik hücrelerden oluşmuş merkezi dokuda bazı hücrelerin tahrip olması gövde içinde az miktarda boşluk oluşturmuştur (Şekil 4.18). Dokuda yer yer su depo ve müsilaj hücrelerine rastlanmaktadır (Şekil 4.18). Vasküler dokuya yakın hücreler kısmen daha küçüktür.



Şekil 4.18. *Orchis spitzelii*'nin gövde anatomisi; a) gövdenin enine kesiti genel görünüşü, b) gövdenin enine kesitinde dokular. c) gövdenin enine kesitinde vasküler doku. (ed; epidermis, kts; korteks, vd; vasküler doku, st; sklerankimatik doku, fl; floem, ks; ksilem, td; temel doku)

4.5.3. Kök Anatomisi

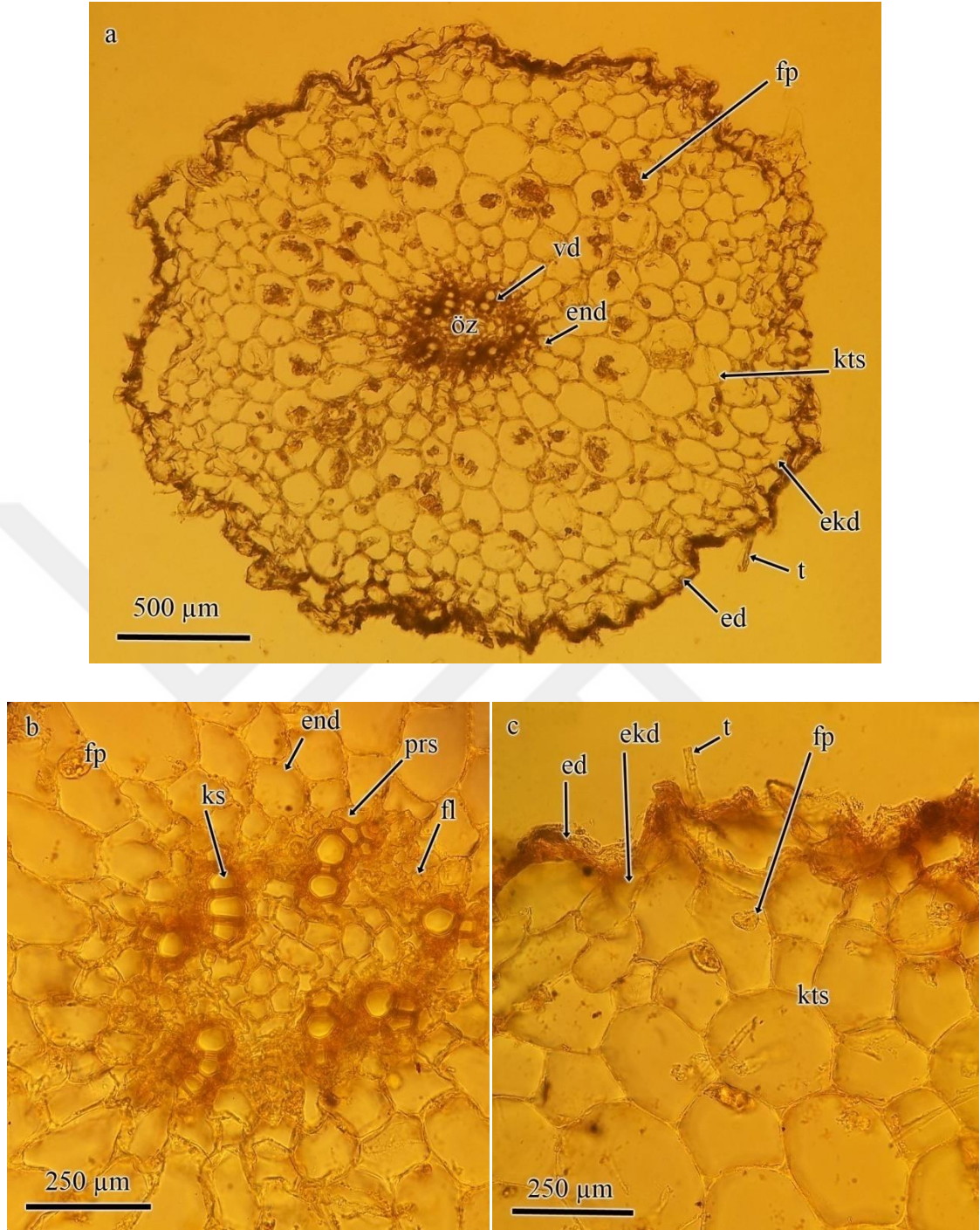
Epidermis: Süreksiz ve düzensiz tek sıralı bir yapı niteliğinde olup hücreleri düzensiz şekilli ve çeperleri kalın, girintili çıkıntılıdır. Tüyer küçük ve tek hücreli (Şekil 4.19).

Eksodermis: Çoğunlukla hücreleri düzensiz şekilli, girintili çıkıntılı, bazen ovale yakın çokgen. Hücreler fungal paletonlarla dolmuş. Hücreler arası boşluklar fazladır. Eksodermis 2-3 sıra hücreden oluşmuş olup ince çeperli bir yapı gösterir.

Korteks: 6-7 sıralı, hücreler ince çeperli, yuvarlak bazen çokgen, hücreler arası boşluk az (Şekil 4.19). Endodermis ve eksodermise yakın kısımlarda hücreler küçük orta kısımdahi Fungal paletonlar içteki bir iki sıra hariç birçok hücreye yayılmış. Fungal paletonlar daha çok dokunun orta kısımlarda yoğunluk göstermektedir. Dokuda az miktarda nişasta tanelerine rastlanmaktadır (Şekil 4.19).

Vasküler doku: Ksilem hücreleri belirgin büyük ve kalın çeperli, floem hücreleri daha küçük ve ksilem hücrelerine göre daha ince çeperlidir (Şekil 4.19). Ksilem ile floem çoğunlukla ardışık dizilimli. Ksilem dokusu üç parçalı ve parçalar merkeze göre dik dizilimli. Vasküler doku hücreleri çoğunlukla çokgen (Şekil 4.19).

Öz bölgesi: Hücreleri korteks hücrelerinden daha küçük, vasküler doku hücrelerine göre daha büyüktür (Şekil 4.19). Hücreleri oval veya çokgen, hücre çeperleri girintili çıkıntılı, hücreler arası boşlukları az; üçgen ve çokgen (Şekil 4.19). Öz bölgesi hücreleri vasküler dokuya yaklaştıkça küçülmektedir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. *Orchis spitzelii*'nin kök anatomisi a) enine kesit kökün genel görünüşü, b) enine kesit vasküler doku, c) enine kesit dokular. (ed; epidemis, ekd; eksodermis, kts; korteks, end; endodermis, prs;perisykl, fp; fungal paletton, fl; floem, ks; ksilem, t; kök tüyü.)

4.5.4. Yumru Anatomisi

Velamen: 2-3 sıralı, tüy taşır (Şekil 4.20). Hücreler basık, çokgen ve düzgün sıralı. Çeperleri süberinleşmiş, ince ve girintili- çıkıntılıdır (Şekil 4.20).

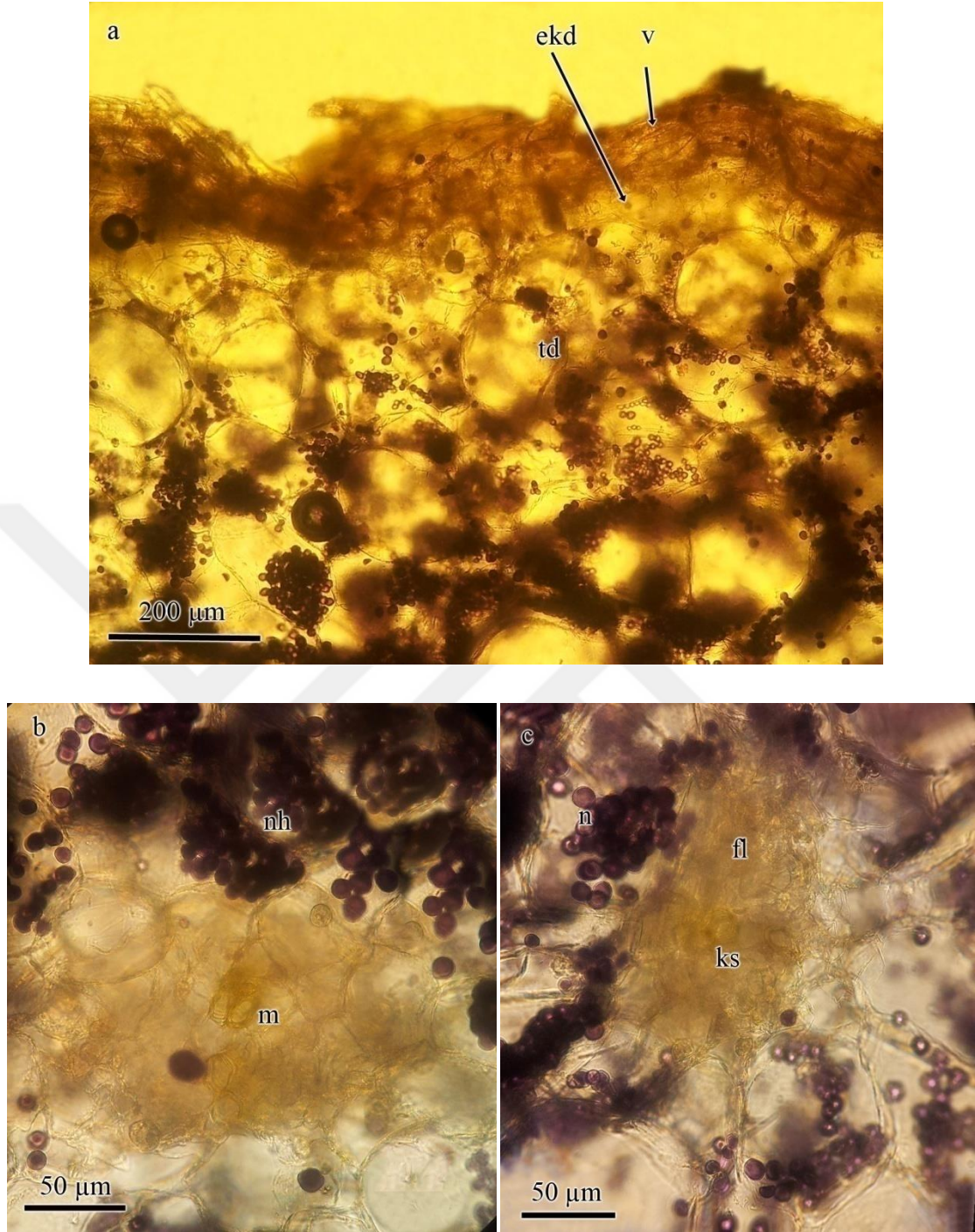
Eksodermis: 1 sıralı, hücreler çokgen, çeperleri ince, antiklinal çeperler skalariform tarzda kalınlaşmış. Dokuda tilosom ve pasaj hücreleri mevcuttur (Şekil 4.20).

Temel doku:Doku genellikle parankima ve müsülaj hücrelerinden ibarettir(Şekil 4.20). Eksodermis altındaki hücreler belirgin nükleuslu, çokgen, basık ve aralarında yoğun boşluk taşır. Bu kısımlarda müsülaj hücreleri ve çok sayıda rafit idiyoblastarı bulunmaktadır (Şekil 4.20). Parankima hücrelerinde çok yoğun nişasta taneleri görülmektedir. Parankima hücrelerinin çeperleri ince, çoğunlukla dik ve girintili çıkıntılıdır. Bu kısımda hücreler arası boşluk çok azdır (Şekil 4.20).

Endodermis:Hücreleri bir sıralı ve demetlerin etrafında bir şerit oluşturmuştur (Şekil 4.20). Hücreler perikinal dizilişli, çokgen, çeperler dik veya girintili çıkıntılıdır. Kaspari şeridi belirgin.

Periskl: 1 sıralı ve demet etrafında düzenli bir şerit oluşturmuş. Hücreler antiklinal veya periklinal dizilişli, dörtgen, üçgen veya değişken isodiyametik. Çeperler, dik veya girintili çıkıntılıdır.

Vasküler doku: Vasküler doku hücreleri ve etrafını saran parankima hücreleri ile birlikte meristeleyi oluşturur (Şekil 4.20). İletim demetinde ksilem hücreleri floem hücrelerinin alt tarafında. Ksilem 2 kollu, kollar meristelenin çevresinde yer almaktadır ve üst kısmına floem dokusu yerleşmiş durumdadır (Şekil 4.20).



Şekil 4.20; *Orchis spitzelii*'nin yumru enine kesiti; a) yumru genel görünüşü, b) enine kesit meristele, c) enine kesit vasküler doku. (v; velamen, ekd; eksodermis, td; temel doku, nh; nişasta hücreleri, m; meristele, ks; ksilem, fl; floem, n; nişasta taneleri.)

4.6 *Orchis tridentata* Scopoli

4.6.1. Yaprak Anatomisi

Yüzey: Tüysüz.

Kütikula: Yaprığın alt ve üst yüzeylerinde ‘‘striyat’’ olup alt yüzeyinde hafif çatalmış ‘‘anastomozlu striyat’’ tipte (Şekil 4.21). Üst epidermiste 6,18µm, alt epidermiste 5,1µm kalınlığında.

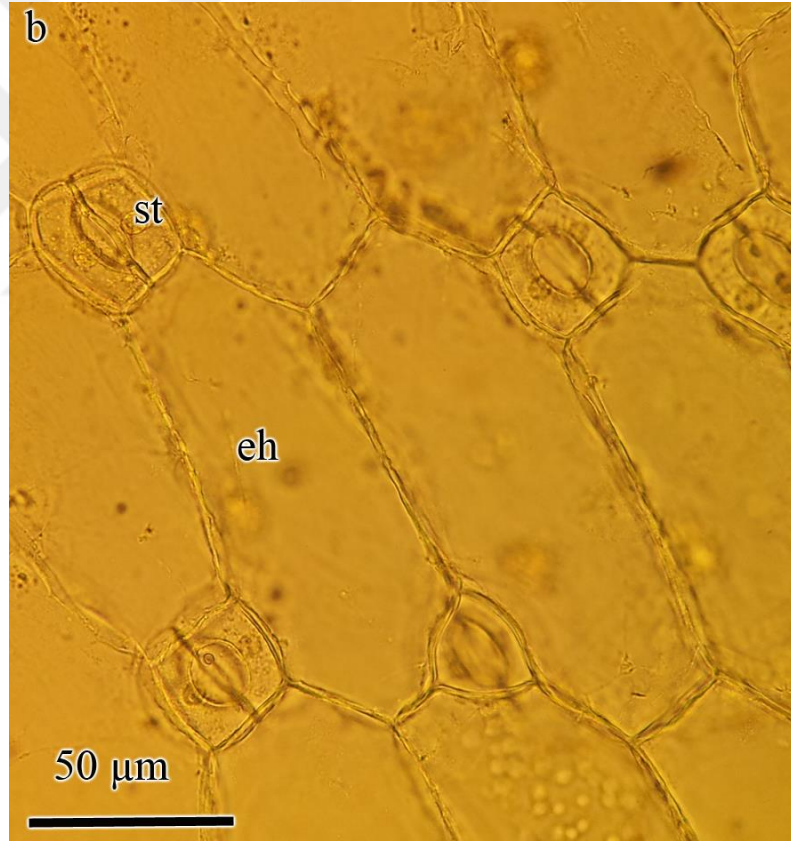
Epidermis: Yüzeysel kesitte alt epidermis hücreleri uzamış- dikdörtgen veya çokgen, üst epidermis hücreleri geniş, çokgen alt epidermiste çeperler hafifçe eğik (Şekil 4.21). Alt ve üst epidermiste hücreler vasküler dokuya göre paralel dizilişli. Enine kesitte üst epidermisteki hücreler periklinal veya antiklinal dizilişli, değişken isodiyametrik, alt epidermis hücreleri genellikle periklinal dizilişli. Antiklinal çeperler her iki epidermiste dik veya hafifçe girintili çıkıntılıdır. Alt epidermiste hücreler arası boşluk mevcut ve üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerinden ve diğer bütün epidermal hücrelerden daha büyüktür.

Stoma: Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik epidermiste bulunduğu yere göre higromorf. Stoma tipi tetrastitik veya anomositik (Şekil 4.21). Stoma yoğunluğu yaprağın gövdedeki yerine ve yapraktaki kesit bölgesine göre değişiklik göstermektedir. Kısmen genç yapraklarda mm²de 60-92 adet, kısmen yaşlı yapraklarda mm²de 60-68 adet. Ortalama stoma yoğunluğu mm²de 72 adet. Stomaların eni boyuna yakın büyüklüktedir. Stoma altı solunum boşluğu çoğunlukla küçük, ventral çeperler dorsal çeperlerden daha kalındır.

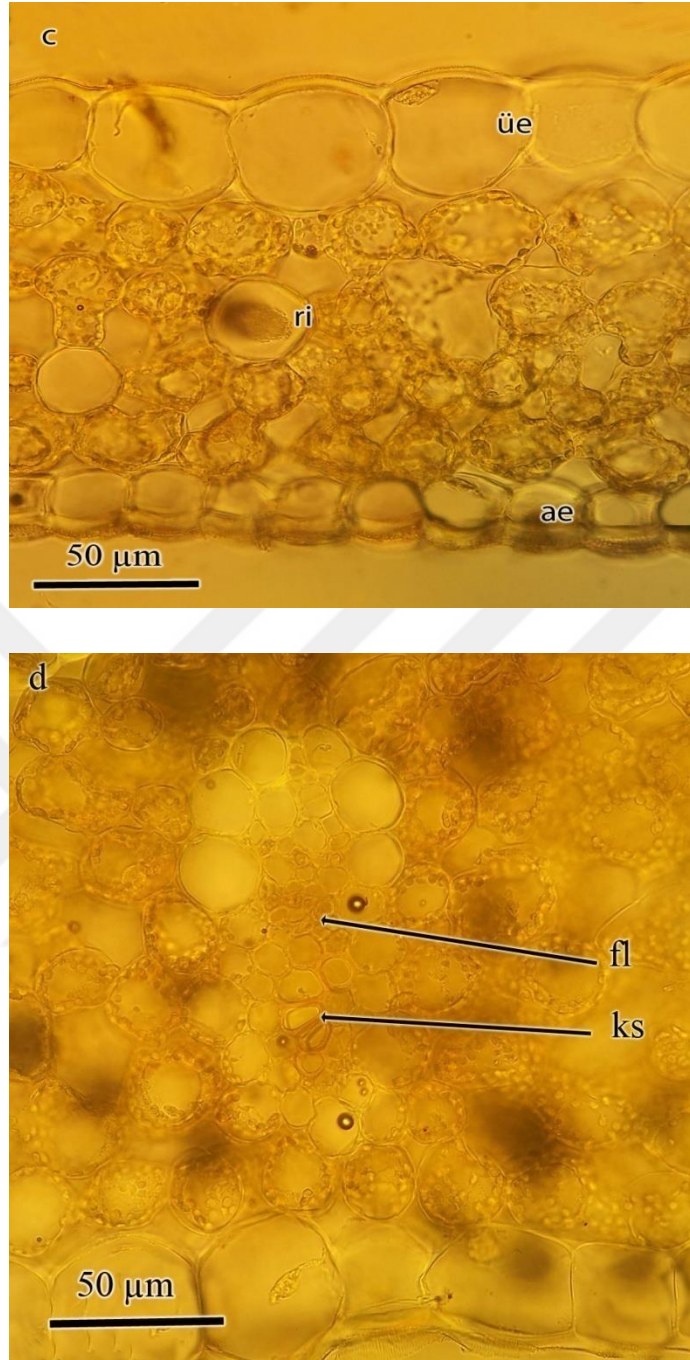
Klorenkima: 6-7 sıralı, dokunun üst yüzeyindeki hücreler geniş ovale yakın ve bol kloroplastlı (Şekil 4.21), alt yüzeydeki hücreler daha düzensiz şekilli oval veya çokgen. Klorenkima tabakasının orta sırasında düzensiz şekilli hücreler bulunmaktadır. Üst epidermise yakın 2-3 sıra hücre, alt epidermise yakın hücrelerden daha bol kloroplastlı (Şekil 4.21). Hücreler arası boşluklar çoğunlukla üçgen bazen dörtgen. Bu hücreler arası boşluklar çok geniş. Alt yüzeyde düzensiz hücreler ve aralarında oval boşluklar bulunur. Dokunun orta kısmında Rafit idiyoblastları bulunmaktadır (Şekil 4.22).

Vasküler doku: Koleteral (Şekil 4.22), yaprak içinde tek sıralı iki epidermis arası mesafeden daha kısa. Ksilem hücrelerinin ligninleşmiş çeperleri kalın ve belirgin, floem çeperleri ise daha incedir. Demet kını hücreleri kloroplastlı ve ince çeperlidir (Şekil 4.22).





Şekil 4.21. *Orchis tridentata*'nın yaprak anatomisi; a) enine kesit genel görünüş, b) yüzeysel kesit dokular. (üe; üst epidermis, dv; vasküler doku, ae; alt epidermis, eh; epidermis hücresi, st; stoma.)



Şekil 4.22. *Orchis tridentata*'nın yaprak anatomisi; c) enine kesit genel görünüş, d) enine vasküler doku. (üe; üst epidermis, ae; alt epidermis, ks; ksilem, fl; floem, ri; rafit idyoblastı.)

4.6.2. Gövde Anatomisi

Genel görünüş: Yuvarlak

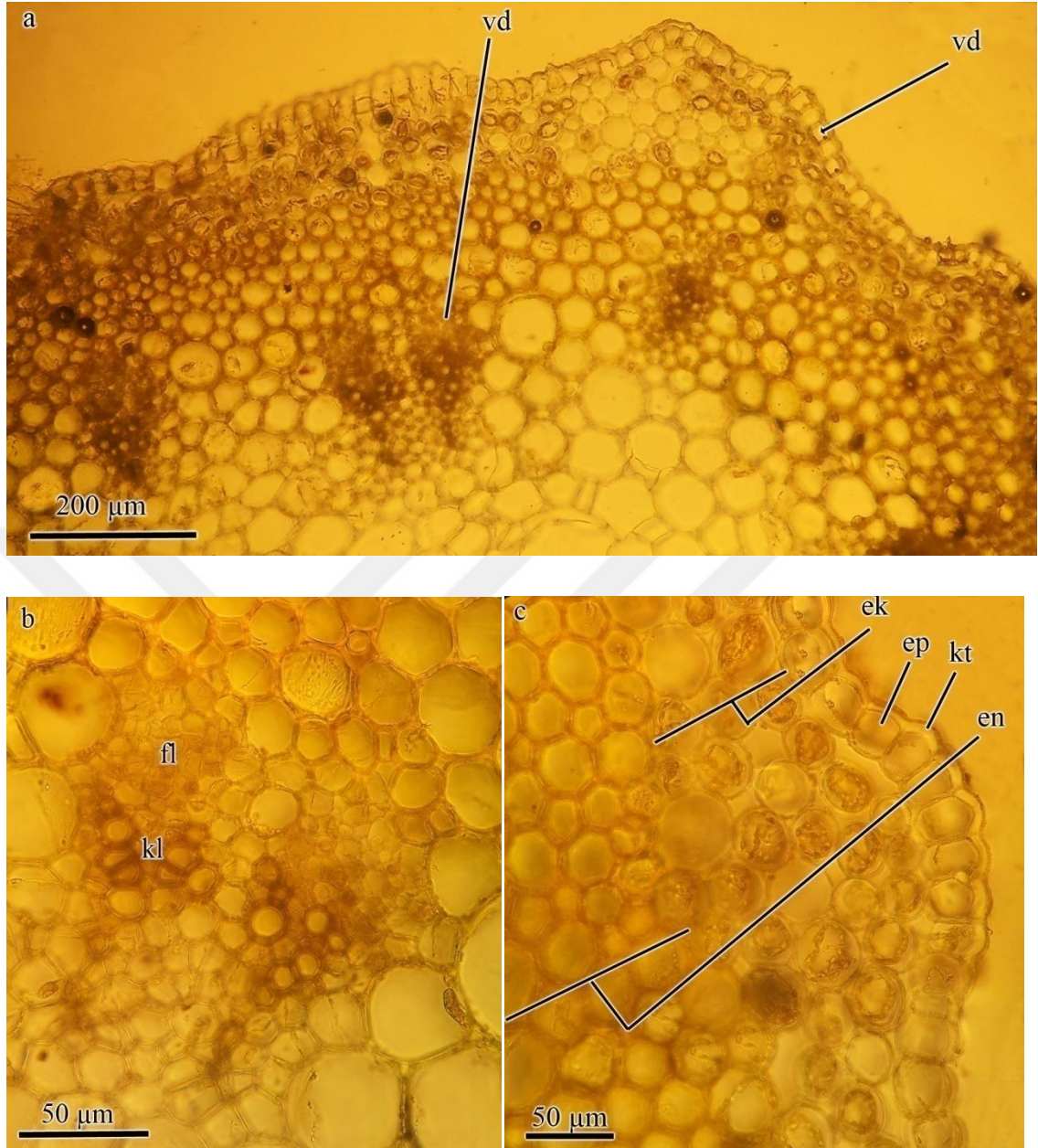
Kütikula: Yüzeysel anastomozlu striyat. Kalınlığı 4,16µm.

Epidermis: Tüy ve stoma bulundurmamaktadır (Şekil 4.23), tek sıralı dizilmiş olan hücreler çoğunlukla basit isodiyametrik bazen anisodiyametrik. Epidermis hücrelerinin dış periklinal çeperleri antiklinal çeperlerden ve iç periklinal çeperlerden daha kalın. Epidermis hücreleri arasında boşluk bulunmaz (Şekil 4.23). Anisodiyametrik hücreler ana damara göre antiklinal dizilişlidir (Şekil 4.23).

Korteks: Bol kloroplastlı 3-4 sıra parankimatik hücreden oluşmaktadır(Şekil 4.23). Epidermise yakın hücreler, vasküler dokuya yakın hücrelerden daha bol kloroplast taşımaktadır. Hücreler arası boşluklar büyük, üçgen, dörtgen veya çokgen. Belirgin nükleuslu, epidermise yakın hücreler kısmen büyük ve ovale yakın çokgen. Dokuda su depo hücreleri mevcuttur.

Vasküler doku: Koleteral, gövde içinde dağınık, değişik büyüklüktedir(Şekil 4.23).

Merkezi doku: Vasküler dokuya yakın hücreler parankimatik ve kısmen küçük, gövdenin ortasına doğru gittikçe hücreler büyümekle ve bozulmaktadır (Şekil 4.23), gövdenin ortasına varmadan hücreler bitip gövdenin ortasını boşaltmıştır (Şekil 4.23). Dokuda dağınık halde rafit idiyoblastları ve az miktarda nişasta tanelerine rastlanmaktadır (Şekil 4.23). Vasküler doku etafından gövdenin ortasına doğru gittikçe hücreler arası boşluk büyümektedir.



Şekil 4.23. *Orchis tridentata*'nın gövde anatomisi; a) gövdenin enine kesiti genel görünüşü, b) gövdenin enine kesitinde vasküler doku. c) gövdenin enine kesitinde dokular. (ep; epidermis, ek,en; korteks, vd; vasküler doku, fl; floem, ks; ksilem, kt;kütikula.)

4.6.3. Kök Anatomisi

Epidermis: Antiklinal veya periklinal dizimli isodiyametik tek bir sıra hücreden oluşmuş olan epidermiste hücreler oldukça basık ve çeperleri süberinleşmiş (Şekil 4.24). Ayrıca epidermiste bir veya iki hücreli tüyler bulunmaktadır (Şekil 4.24).

Eksodermis: Bazı bölgelerde iki bazı bölgelerde dört sıralı (Şekil 4.24). Hücreler yoğun bir şekilde süberinleşmiş (Şekil 4.24). İlk iki sırada periklinal dizilişli bazen basık. Çeperlerinde çoğunlukla düzensiz kalınlaşmalar mevcuttur. Tilasom ve pasaj hücreleri var (Şekil 4.24).

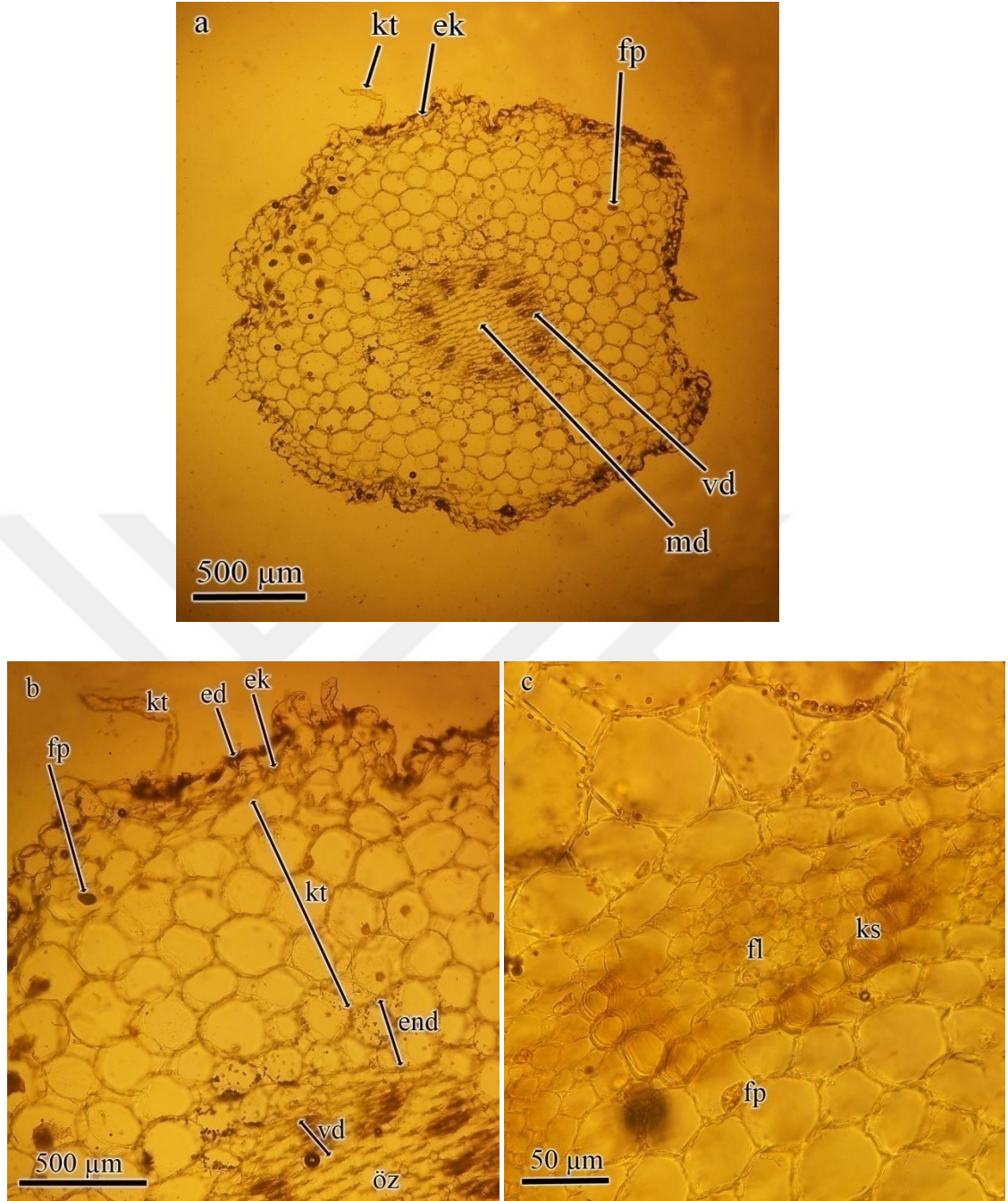
Korteks: Diğer kök hücrelerinden daha büyük 5-6 sıra hücreden oluşmaktadır. Eksodermise yakın ilk 3-4 sırada hücreler çokgen ve hücreler arası boşluklar küçük, üçgen veya dörtgen. Endodermise yakın 2-3 sırada hücreler nispeten küçük oval ve bazıları hafif periklinal olarak uzamış (Şekil 4.24). Bu kısımlarda hücreler arası boşluk daha küçük. endodermise yakın sıralarda çeperler kalın olsa da korteks hücre çeperleri genellikle ince. eksodermise yakın kısımlarda yoğun olmamakla beraber fungal paletonlar tüm kortekse yayılmaktadır (Şekil 4.24).

Endodermis: Merkezi dokuyu saran tek sıra hücreden meydana gelmiş. Hücreler çoğunlukla periklinal dizimli, bazen antiklinal dizimli ve kalın çeperlidir (Şekil 4.24).

Periskl: 1 sıralı nadir olarak 2 sıralı hücreler çoğunlukta antiklinal dizilişli, çokgen değişken isodiyamatrik çeperler genelde dik bazen girintili çıkıntılıdır (Şekil 4.24).

Vasküler doku: 9-11 kollu, her kol ikili üçlü dörtlü parçalar halinde bu parçalar tek veya çok trakeli, floem ile ksilem ardışık dizilişli (Şekil 4.24).

Öz bölgesi: Hücreler çokgen parankimatik, ince çeperli ve belirgin nükleuslu. Hücreler arası boşluklar çok küçük, çokgen veya üçgen (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. *Orchis tridentata*'nın kök anatomisi a) enine kesit kökün genel görünüşü, b) enine kesit dokular, c) enine kesit vasküler doku. (ed; epidemis, ek; eksodermis, kt; korteks, end; endodermis, vd vasküler doku, fp; fungal palette, fl; floem, ks; ksilem, kt; kök tüyü.)

4.6.4. Yumru Anatomisi

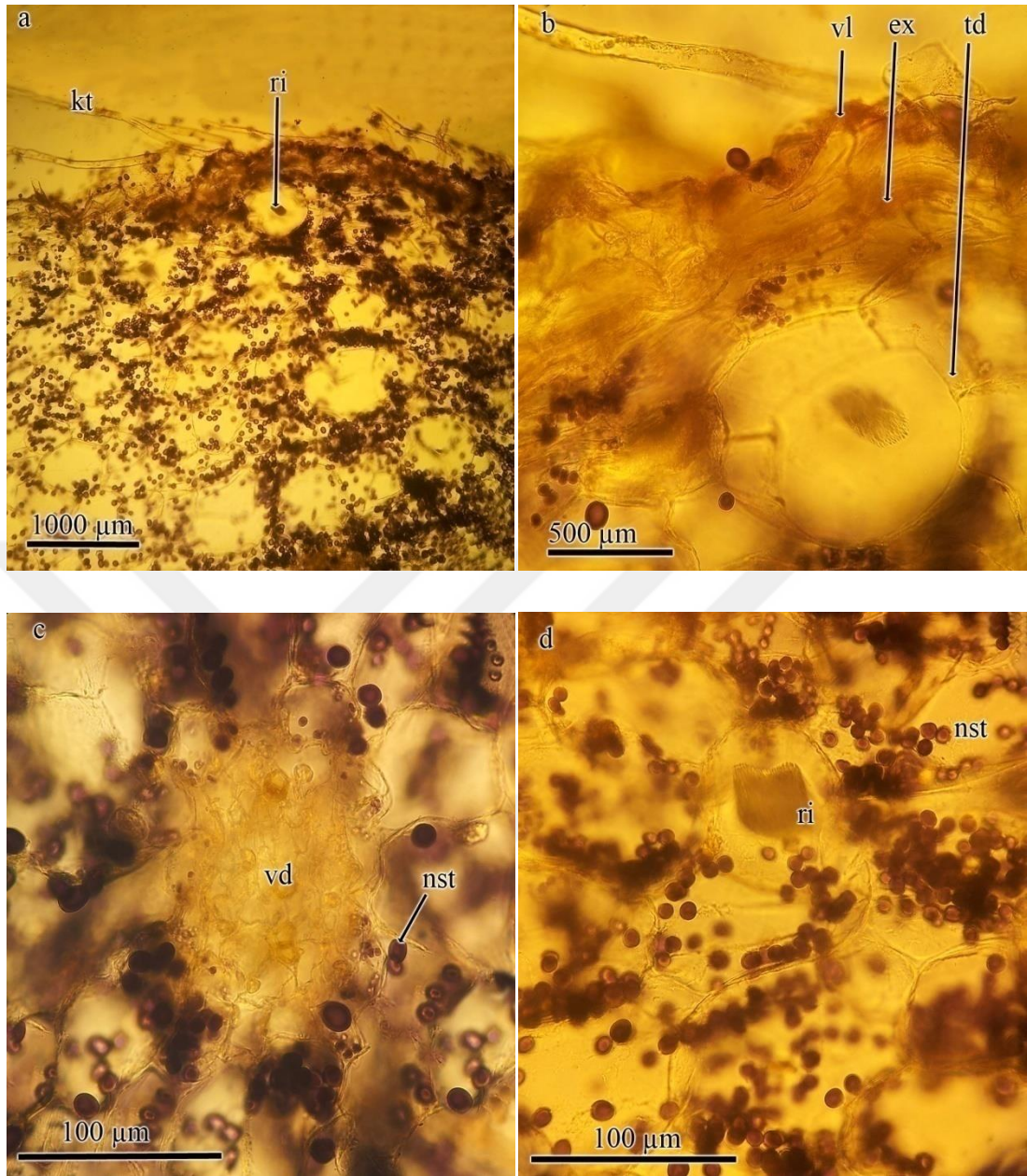
Velamen: 2-3 sıralı, hücreler çoğunlukla basık, çeperleri kalın ve girintili çıkıntılı ve bazen oldukça süberinlermiş (Şekil 4.25), tüyler tek veya iki hücreli ve uzun (Şekil 4.25).

Eksodermis: İnce çeperli tek sıra hücreden oluşmuş. Çeperlerinde yer yer kalınlaşma var. Tilasom ve pasaj hücreleri var (Şekil 4.25).

Temel doku: Parankima ve müsilaj hücrelerinden ibaret olan dokuda bol miktarda rafit idiyoblastı ve nişasta bulunmaktadır (Şekil 4.25). Çeperler tüm dokuda ince. Yumrunun iç ve merkezi kısımlarında büyük müsilaj hücreleri ile aralarında çokgen veya hafifçe oval parankima hücreleri görülmektedir (Şekil 4.25). Parankima hücreleri belirgin nükleuslu ve lümeninde yumrunun en büyük nişasta tanelerini taşır. Müsilaj hücreleri oval veya küresel, müsilaj hücreleri ve parankima hücreleri ‘meristele’ denilen yapılar etrafında yoğunlaşmış (Şekil 4.25).

Endodermis: Vasküler dokunun etrafını çepeçevre sarmış tek sıra hücreden oluşmaktadır. Hücreler Periklinal veya antyklinal dizilişli. Oval veya çokgen, çeperler ince, dik veya girintili çıkıntılıdır (Şekil 4.25).

Vasküler doku: Radyal demetler şeklinde her bir kendisini dıştan saran endodermis ve perisykl ile birlikte meristeleyi oluşturur (Şekil 4.25). Bütün meristeleler temel doku içinde dağılmış. Ksilem iki kollu, kollar meristelenin merkezinde tek veya iki parçalı olarak yer alır (Şekil 4.25). Floem tek ya da iki parçalı ve kolların yanlarında veya çevresinde yer almış. Floemin parankima hücreleri kalın çeperli müsilaj su depo hücreleri trakeler arasında bulunmaktadır (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. *Orchis tridentata*'nın yumru enine kesiti; a) yumru genel görünüşü, b) enine kesit dokular, c) enine kesit vasküler doku. d) enine kesit dokular. (vl;velamen, ex; eksodermis, td; temel doku, nst; nişasta taneleri, ri; rafit idyoblastları, ks; ksilem, fl; floem, kt; emici tüy.)

5. BÖLÜM

SONUÇLAR

5.1. Yaprak Anatonisi'ne Ait Sonuçlar

5.1.1. Kütikula Kalınlığına Ait Sonuçlar

Yapılan çalışmalarda incelenen bütün türlerde yapraklardaki üst epidermisi örten kütikula tabakası alt epidermisi örten kütikula tabakasından daha kalın olduğu tespit edilmiştir. İncelenen türlerin en kalın kütikulaya sahip olanı *Orchis palustris* olarak tespit edilmistir. *O. Palustris*'in kütikula kalınlığı *O. tridentata*'ya göre dört kat daha kalındır.

Tablo5.1. İncelenen türlerdeki kütikula kalınlıkları

| Kütikula kalınlıkları (µm) | | |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Tür | Üst epidermis | Alt epidermis |
| <i>Orshis coriophora</i> | 9,6 | 5,6 |
| <i>Orchis palustris</i> | 23,40 | 19 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | 15,26 | 12,50-17,31 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 7,10 | 5,47 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 12,2 | 10,3 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 6,18 | 5,1 |

5.1.2. Epidermis Hücrelerinin Boyutlarına Ait Sonuçlar

İncelenen bütün türlerde yapılan çalışmalar üst epidermis hücrelerinin hem alt epidermis hücrelerinden hem de diğer bütün yaprak hücrelerinden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Bazı epidermis hücreleri sitoplâzmanın büyük bir kısmını işgal eden vakuol'lere sahip.

Tablo5.2. Epidermis hücre boyutları

| İncelenen türlerde yaprak epidermis hücre boyutlarının karşılaştırması | | | | |
|--|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Tür | Üst epidermis | | Alt epidermis | |
| | Boy(μm) | En(μm) | Boy(μm) | En(μm) |
| <i>Orshis coriophora</i> | 105,6 | 86,8 | 29,2 | 36,4 |
| <i>Orchis palustris</i> | 248,53 | 217,83 | 96,5 | 92,1 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | 220,31 | 215,62 | 121,21 | 116,88 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 78,1 | 65,7 | 35,4 | 31,75 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 132,45 | 117,2 | 103,6 | 110,3 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 50 | 43,8 | 18,4 | 22,93 |

5.1.3. Stoma tipi, stoma konumu ve stoma ölçülerine ait sonuçlar

İncelenen bütün türlerde yapılan çalışmalarda stomaların alt epidermiste yerleştiği tespit edilmiştir.

Tablo5.3. Stoma karşılaştırmaları

| Bitki | Stoma tipi | Stomanın yaprakta bulunduğu yüz | Stomanın epidermiste bulunduğu yer | Stoma yoğunluğu (mm ²) | Stoma ölçüleri boy/en (µm) |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| <i>Orchis coriophora</i> | Tetrasitik | Hipostomatik | mezomorf | 64-68 adet | 55/40 |
| <i>Orchis palustris</i> | Tetrasitik | Hipostomatik | Mezomorf | 48-56 adet | 80/40 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | Anomositik ve Tetrasitik | Hipostomatik | Higromorf ya da mezomorf | 32-44 adet | 70/65 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | Tetrasitik ve Anomositik | Hipostomatik | Higromorf | 64-92 adet | 70/50 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | Tetrasitik | Hipostomatik | Kseromorf | 20-48 adet | 70/50 |
| <i>Orchis tridentata</i> | Tetrasitik ve Anomositik | Hipostomatik | Higromorf | 60-92 adet | 50/50 |

5.1.4. Rafit uzunluklarına ait sonuçlar

İncelenen türlerde yoğun bir şekilde rafit idyoblastlarına rastlanmıştır. Bazı türlerde rafitler hücrenin içini tamamen doldurmuş durumdadır. İncelenen türlerde rastlanan en büyük rafitler *O. pinetorum*'da tespit edilmiştir.

Tablo5.4. Rafit idyoblastları karşılaştırması

| İncelenen türlerin yapraklarındaki rafit uzunlukları karşılaştırmaları (μm) | |
|--|---|
| Tür | Rafit idyoblastı boyu (μm) |
| <i>Orshis coriophora</i> | 30,5 |
| <i>Orchis palustris</i> | 52,94 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | 88,74-86,46 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 51,53 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 25,1 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 21,4 |

5.1.5. Yaprak anatomisine ait önemli sonuçlar

Tablo5.5. Yaprak anatomilerinin karşılaştırılması

| Yaprağın önemli anatomik özellikleri | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|---|
| Tür | Epidermis | Stoma | Mezofil | İletim doku |
| <i>Orchis coriophora</i> | Yüzeysel kesitte; her iki grup epidermis hücreleri uzun, çokgen ve damarlara göre paralel dizilişli. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerinden daha büyüktür. | Tipi tetrasitik. Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik, epidermiste bulunduğu yere göre mezomorf. Stoma ventral çeperleri dorsal çeperlere göre daha kalındır. | 7-8 sıralı, üst yüzeydeki ilk 3-4 sırada hücreler oval, yuvarlak ve çokgene yakın şekillerde hücreler arası boşluk az ve küçük, alt yüzeydeki 3-4 sırada ise hücreler düzensiz ve hücreler arası boşluklar büyüktür. | Kapalı kolleteral, yaprak içinde tek sıralı iki epidermis arası mesafeden daha kısa demet kını hücreleri plastitli. Ksilem hücre çeperleri ligninleşmiştir. |
| <i>Orchis palustris</i> | Hücreler damarlara göre paralel dizilimli. Üst epidermis hücreleri, alt epidermis hücrelerinden ve diğer tüm epidermal hücrelerden daha büyüktür. Hücreler çokgen bazen oval, hücreler arası boşluklar geniştir. | Tipi tetrasitik. Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik, epidermiste bulunduğu yere göre mezomorf. Stomaların boyları enlerinin iki katı büyüklüktedir. | Hücreleri bol kloroplastlı, hücre çekirdekleri çoğunlukla merkezi konumlu değil. İletim demeti etrafında bulunan klorenkima hücrelerinde kloroplast daha yoğundur. | Kapalı kolleteral, yaprak içinde tek sıralı iki epidermis arası mesafeden daha kısa. Demet kını hücreleri plastitli. Ksilem hücre çeperleri ligninleşmiş. floem hücreleri ksilem dokusunun üst tarafında. |

| | | | | |
|-------------------------------|---|---|--|---|
| <i>Orchis pinetorum</i> | Yüzeysel kesitte alt ve üst epidermiste hücreler geniş çokgen düzenli dağılımlı ve damarlara göre paralel dizilimli. Üst epidermis hücreleri hemen hemen mezodermin toplam kalınlığı büyüklüktedir | Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik, epidermiste bulunduğu yere göre higromorf veya mezomorf, tipi anomistik veya tetrastik. Tek bir solunum boşluğuna birden fazla stoma açılabilir. | 7-9 sıralı. Üst yüzdeki hücreler, periklinal, bazen antiklinal dizilişli, düzenli, oval, yuvarlak, alt yüzdeki hücreler düzensiz. Klorenki ma anadamar bölgesinde daha kalın ve hücreleri daha küçük. Klorenkimanında rafit idiyoblastları görülmektedir. | Kollateral, yaprak içinde tek sıralı, iki epidermis arası mesafeden daha kısa, floem alt yüze, ksilem ise üst yüze gelecek şekilde dizili, demet kını hücreleri parankimatik ve kloroplastlıdır. |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | Yüzeysel kesitte üst ve alt epidermis hücreleri uzamış-dikdörtgen ve damarlara göre paralel diziliş gösterir. Enine kesitte, hücreler üst epidermiste antiklinal, alt epidermiste ise antiklinal bazen periklinal bir diziliş göstermektedir. | Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik, epidermiste bulunduğu yere göre higromorf, tipi tetrasitik veya anomositik. Tek bir solunum boşluğuna bir iki veya üç stoma açılabilir.;v entral çeperler, dorsal çeperlere eşit veya ondan daha kalındır. | 8-9 sıralı. Üst yüzdeki hücreler yuvarlak ve diğer epidermal hücrelerden biraz daha büyüktür. Çeperler ince; hücre arası boşlukları, özellikle alt tabakalarda daha çok. Kloroplast, tüm tabakalarda yoğun. Rafit idiyoblastları mezofil tabakasını orta kısmında bulunmaktadır. | Kapalı Kollateral, yaprak içinde tek sıralı olarak dizilmiş. Anadardan uzaklaştıkça biraz daralmaktadır. Demet kını hücreleri, parankimatik, hücrelerin köşelerinde çeper kalınlaşması görülmektedir. |

| | | | | |
|---------------------------------|--|--|---|--|
| <p><i>Orchis spitzelii</i></p> | <p>Yüzeysel kesitte epidermis hücreleri uzun, çokgen ve damarlara göre paralel dizilişli. Alt epidermiste çeperler eğik. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerinden daha büyüktür, dış periklinal çeperler diğer tüm çeperlerden daha kalındır.</p> | <p>Tipi tetrasitik. Bulunduğu yüzeye göre hipostomatik, bulunduğu yere göre kseromorf. ventral çeperleri dorsal çeperlerden daha kalındır.</p> | <p>7-8 sıralı üst epidermis altındaki ilk 3 sırada hücreler oval, yuvarlak ve çokgene yakın şekilde ve hücreler arası boşluklar çok. Alt epidermis üstünde kalan 2-3 sırada hücreler düzensiz çıkıntılı çeperlidir. Rafitler klorenkimanın alt kısmına yığılmıştır.</p> | <p>Kollateral, yaprak içinde tek sıralı, iki epidermis arası mesafeden daha kısa. Demet kını parankimatik ve plastidlidir.</p> |
| <p><i>Orchis tridentata</i></p> | <p>Alt ve üst epidermiste hücreler vasküler dokuya göre paralel dizilişli. Enine kesitte üst epidermisteki hücreler periklinal veya antiklinal dizilişli, değişken isodiyametrik, alt epidermis hücreleri genellikle periklinal dizilişlidir.</p> | <p>Yaprakta bulunduğu yere göre hipostomatik epidermiste bulunduğu yere göre higromorf. Stoma tipi tetrasitik veya anomositik.</p> | <p>6-7 sıralı, dokunun üst yüzeyindeki hücreler geniş ovale yakın ve bol kloroplastlı, alt yüzeydeki hücreler daha düzensiz şekilli oval veya çokgen. Dokunun orta kısmında Rafit idiyoblastları bulunmaktadır.</p> | <p>Koleteral, yaprak içinde tek sıralı iki epidermis arası mesafeden daha kısa. Ksilem hücrelerinin ligninleşmiş çeperleri kalın ve belirgin, floem çeperleri ise daha ince. demet kını hücreleri kloroplastlı ve ince çeperlidir.</p> |

5.2. Gövde Anatomisine Ait Sonuçlar

5.2.1. Kütikula kalınlıklarına ait sonuçlar

İncelenen türlerde yapılan çalışmalar Hakkâri bölgesinde yaşayan *Orchis* türlerinin iklim koşullarına adapte olabilmek ve su kaybını önleyebilmek için gövdelerini kütikula ile örttüklerini göstermektedir. İncelenen türlerde en kalın kütikula tabakası *Orchis palustris* türünde tespit edilmiştir.

Tablo5.6 Gövdede kütikula kalınlıkları

| Gövdede kütikula kalınlığı | |
|-------------------------------|----------------------------|
| Türler | Ölçümler (μm) |
| <i>Orchis coriophora</i> | 11,10 |
| <i>Orchis palustris</i> | 19,53 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | 4,70 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 8,90 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 8,8 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 4,16 |

5.2.2. Epidermis boyutlarına ait sonuçlar

İncelenen türler üzerinde yapılan çalışmalar *Orchis* türlerinin yapraklarda olduğu gibi gövdelerinde de epidermis hücreleri arasında büyüklük farkı ortaya koymaktadır. İncelemeler gövdedeki en büyük epidermis hücrelerinin *Orchis coriphora*’ da olduğunu göstermektedir.

Tablo5.7 Gövdede epidermis boyutları

| Gövdede epidermis boyutları | | |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|
| Türler | En(μm) | Boy(μm) |
| <i>Orchis coriphora</i> | 94,5 | 99,8 |
| <i>Orchis palustris</i> | 53,70 | 63,47 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | 24,90 | 26,10 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 42,72 | 39,16 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 45,0 | 40,4 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 41,6 | 54,08 |

5.2.3. Gövde anatomisine ait önemli sonuçlar

Tablo5.8 Gövde anatomilerinin karşılaştırılması

| Gövdenin önemli anatomik özellikleri | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| Tür | Epidermis | Korteks | Merkezi doku | İletim doku |
| <i>Orchis</i> <i>Coriophora</i> | Stoma ve tüy taşımaz. Hücreler tek sıralı isodiyametrik bazen periklinal dikdörtgen antiklinal çeperler dik bazen eğiktir. | 10-12 sıralı, hücreler parankimatik, oval, çokgen ve epidermisten vasküler dokuya doğru gittikçe büyümektedir. korteksin orta kısmında 3-4 sıra hücrede çeperler kalınlaşmış sklarenkimatik dokuyu oluşturmaktadır. | Hücreler parankimatik vasküler demet etrafında küçük, gövdenin ortasında en büyük. Kortekse yakın kısımlarda sık dizilişli ve belirgin, çokgendir. | Kapalı kolleteral, tümü korteks ve merkezi dokuda dağılmış kortekste bulunan demetler tamamen ligninleşmiş parankima hücreleri ile çevrilidir. |
| <i>Orchis</i> <i>palustris</i> | Stoma ve tüy bulundurmamaktadır. Epidermis hücreleri kloroplastsız, çeperleri kalın, çoğunlukla antiklinal bazen periklinal dizilişli. Epidermis hücrelerinin antiklinal çeperleri periklinal çeperlerden daha kalındır. | Epidermise yakın hücreler vasküler dokuyu saran hücrelerden daha küçük, yuvarlak ve kloroplastlı. Hücreler arası boşluk küçük ve çoğunlukla üçgen olmakla beraber bazen dörtgen veya çokgendir. | Gövdenin içinin boş olması merkezi dokunun büyük ölçüde tahrip olmasından kaynaklanmaktadır. | İletim demetlerinin tümü kortekste. Floem hücreleri ksilem hücrelerine göre daha küçük ve ince çeperlidir. Korteksin orta kısmında sklarenkimatik halkasal bir doku bulunmaktadır. |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| <p><i>Orchis pinetorum</i></p> | <p>Tek sıralı. Tüysüz ve stoma bulunmamaktadır. Hücreler çoğunlukla antiklinal nadiren periklinal dizilişli, hücreler çoğunlukla dikdörtgen, bazı hürceler ovale yakın isodiyametrik. Dış periklinal çeperler diğer epidermal çeperlerden daha kalındır.</p> | <p>Hücreler, yoğun olmayan kloroplastlı, çoğunlukla periklinal olmakla beraber yer yer antiklinal dizilişli, yuvarlak, çokgen veya oval, belirgin nükleuslu bazen nişastalıdır,</p> | <p>Hücreler, çoğunlukla oval veya çokgen, kortekse yakın olanlar daha küçük ve oval, gövdenin ortasındakiler değişik büyüklüktedir, oval veya çokgen, gelişmiş güzel dizilişlidir.</p> | <p>Çok sayıda, kapalı kolateral demetler halinde, merkezi doku içine dağılmış durumda. Kısmen korteks ve öz bölgelerine uzanabilmektedir. Vasküler doku tamamıyla korteksin ligninleşmiş tabakası tarafından sarılmış durumdadır</p> |
| <p><i>Orchis pseudolaxiflora</i></p> | <p>Stoma veya tüy taşımaz. Hücreler tek sıralı, genellikle dikdörtgen, bazen isodiyametrik. Antiklinal çeperler, girintili-çıkıntılı, eğik, bazen dik; dış periklinal çeperler, diğerlerinden daha kalındır</p> | <p>12-14 sıralı. Hücreler, parankimatik, belirgin nükleoslu. Çeperler ince; bazı hücreler ve özellikle lakunlar etrafında girintili-çıkıntılı veya eğik.4-5 sırada çeperler oldukça ligninleşmiş bir tabaka bulunmaktadır. Peridermis olarak isimlendirilen bu tabala vasküler dokuyu çepeçevre sarmaktadır.</p> | <p>Hücreler ince çeperlidir, parankimatik, oval veya çokgen, hücre arası boşlukları çok sayıda, gövdenin tam merkezinde bozulmuş hücreler nedeniyle büyük boşluklar görülmektedir.</p> | <p>Kapalı Kollateral, tümü korteks, korteks altındaki doku ve merkezi dokuda dağılmış. Korteksin ligninleşmiş dokusu tarafınan sarılmaktadır.</p> |

| | | | | |
|--------------------------|--|--|---|--|
| <i>Orchis Spitzelii</i> | Stoma veya tüy taşımaz. Hücreler, tek sıralı, isodiyametik, bazen periklinal-dikdörtgen. Antiklinal çeperler, "dik" bazen "eğik"; dış periklinal çeperler, diğer epidermal çeperlerden kalındır. | 10-12 sıralı. Hücreler, parankimatik, oval, çokgen, epidermise yakın sıralar ve dokunun orta kısmında nispeten daha büyük ve belirgin nükleusludur. | Hücreler ovale yakın bazen çokgen, belirgin nükleuslu. Hücreler arası boşluk az ve üçgen. Parankimatik hücrelerden oluşmuş merkezi dokuda bazı hücrelerin tahrip olması göde içinde az miktarda boşluk oluşturmuştur. | Kapalı Kollateral, tümü korteks ve merkezi dokuda dağılmış; korteksde bulunan demetler, tamamen ligninleşmiş parankima hücreleri ile çevrilidir. |
| <i>Orchis tridentata</i> | Tüy ve stoma bulundurmamaktadır, tek sıralı dizilmiş olan hücreler çoğunlukla basit isodiyametik bazen anisodiyametriktir. | Bol kloroplastlı 3-4 sıra parankimatik hücreden oluşmaktadır. Epidermise yakın hücreler, vasküler dokuya yakın hücrelerden daha bol kloroplast taşımaktadır. | Vasküler dokuya yakın hücreler parankimatik ve kısmen küçük, gövdenin ortasına doğru gittikçe hücreler büyümeyle ve bozulmaktadır, gövdenin ortasına varmadan hücreler bitip gövdenin ortasını boşaltmıştır. | Koleteral, gövde içinde dağınık, değişik büyüklüktedir. |

5.3. Kök Anatomisine Ait Sonuçlar

5.3.1. Fungal paletonlar ile ilgili sonuçlar

Önceki çalışmalar ve bulgularda da belirtildiği gibi orkideler çimlenme sürecinde yoğun bir şekilde fungus enfeksiyonuna ihtiyaç duyar. İncelenen *Orchis* türlerinde de bu mikorizal yaşam birlikteliğine rastlanmaktadır. Fungusların orkide köklerinde oluşturdukları paleton boyutları belirtilmiştir.

Tablo5.9 Kökte fungal paleton çapları

| Kökte fungal paleton çapları | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Türler | Çaplar(μm) |
| <i>Orchis coriphora</i> | 46,5-50,1 |
| <i>Orchis palustris</i> | 29,41-34,18 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | 25,4-33,4 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 37,24-39,17 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 48,7-52,25 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 28,57-57,14 |

5.3.2. Vasküler doku ile ilgili sonuçlar

İncelenen *Orchis* türleri üzerinde yapılan çalışmalarda türlerin iletim demetlerinin kol sayıları ve iletim elemanlarının boyutları arasında farklılık tespit edilmiştir.

Tablo 5.10. İletim elemanları boyutları

| Kökte vasküler doku ölçümleri | | |
|-------------------------------|-----------------|----------------|
| Türler | Ksilem çapı(μm) | Floem çapı(μm) |
| <i>Orchis coriophora</i> | 23,2 | 25,1 |
| <i>Orchis palustris</i> | 23,52 | 17,64 |
| <i>Orshis pinetorum</i> | 33,6 | 19,04 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 34,48 | 27,58 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 67,3 | 37,5 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 25,0 | 17,6 |

5.3.3. Kökün önemli anatomik özellikleri

Tablo 5.11 Kök anatomilerinin karşılaştırılması

| Kökün önemli anatomik özellikleri | | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|--|
| Tür | Eksodermis | Korteks | Perisykl | İletim doku |
| <i>Orchis coriophora</i> | 2-3 sıralı, hücreler basık veya düzenli çokgen periklinal dizilişli bazen yoğun süberinleşmiş düzensiz kalınlaşmalar göstermiş ve fungal paletenlar ile dolmuştur. | 4-5 sıralı hücreler ince çeperli, genellikle oval veya yuvarlak eksodermise yakın kısımlarda bazen oval çokgen hücreler arası boşluk belirgindir. | Düzenli ve bir sıralı, hücreler periklinal veya antiklinal dizilişli çokgen veya değişken isodiyametrikdir | 4-5 kollu, kollar genellikle bitişik, düzenli kollar şeklinde, bazen iki üç parçalı. Floem ksilem ile ardışık dizilimli. Ksilem elemanları öze kadar gelebilir. |
| <i>Orchis palustris</i> | Çoğunlukla hücreleri oval bazen ovale yakın çokgen. Hücreler fungal paletenlarla dolmuştur. | 3-4 sıralı, hücreler ince çeperli, hücreler arası boşluk az. Fungal paletenlar içteki bir iki sıra hariç bir çok hücreye yayılmış. Fungal paletenlar daha çok eksodermise yakın kısımlarda yoğunluk göstermektedir.. | Düzenli ve bir sıralı, hücreler periklinal veya antiklinal dizilişli ovale yakın veya değişken isodiyametrikdir | Ksilem hücreleri belirgin büyük ve kalın çeperli, floem hücreleri daha küçük ve ksilem hücrelerine göre daha ince çeperli. Ksilem ile floem çoğunlukla ardışık dizilimlidir. |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|--|
| <p><i>Orchis pinetorum</i></p> | <p>2-3 sıralı. İlk sıradakiler büyük ve süberinleşmiş. Hücreler periklinal dizilişli, hücreler dörtgen veya bazıları çokgen, hücreler arası boşluk bulunmamaktadır</p> | <p>.6-8 sıralı. Hücreler oval, çokgen, orta sıradaki hücreler kökün en büyük hücrelerini oluşturmaktadır. Eksodermide ve endodermise yakın hücreler kısmen daha küçük. Dokuda bol miktarda fungal paleton bulunmaktadır ve Fungal paletonlar, orta sıradaki hücreleri doldurmuştur.</p> | <p>Hücreler periklinal dizilişli, 1 sıralı, oval, çokgen. Hücreler arası boşluk yok denecek kadar az ve küçük.</p> | <p>6-8 kollu, kollar, genellikle bitişik ve düzenli kollar şeklinde, bazen kollar iki parçalı. Ksilem, floem ile ardışık dizili. Ksilem çeperleri oldukça ligninleşmiş ve belirgin. Floem hücreleri nispeten daha ince çeperlidir.</p> |
| <p><i>Orchis pseudolaxiflora</i></p> | <p>2-3 sıralı hücreler basık ve periklinal dizilişli. Çeperler, alt sıralarda girintili-çıkıntılı, bazı hücrelerde skalariform tarzda kalınlaşmıştır.</p> | <p>6-10 sıralı. Hücreler çoğunlukla yuvarlak veya çokgen. Çeperler ince. Hücre arası boşlukları çok ve büyüktür. Fungal pelotonlar, özellikle dış ve orta sıralarda yoğunlaşmıştır.</p> | <p>1 sıralı. Hücreler, çoğunlukla antiklinal dizilişli, bazıları periklinal dizilişli, değişken isodiyametrik veya çokgendir.</p> | <p>4-6 kollu, kollar, uzun veya kısa kollar halinde kökün öz bölgesine kadar yayılmış, bu kollar kendi içinde birkaç parçaya ayrılmış ve dağınık. Floem, ksilem ile ardışık dizili. Ksilem hücreleri oldukça ligninleşmiştir.</p> |

| | | | | |
|--------------------------|---|--|---|--|
| <i>Orchis spitzelii</i> | Çoğunlukla hücreleri düzensiz şekili, girintili çıkıntılı, bazen ovale yakın çokgen. Hücreler fungal paletonlarla dolmuştur | 6-7 sıralı, hücreler ince çeperli, yuvarlak bazen çokgen, hücreler arası boşluk az. Endodermis ve eksodermise yakın kısımlarda hücreler küçük orta kısım dahi Fungal paletonlar içteki bir iki sıra hariç birçok hücreye yayılmıştır | 1 sıralı. antiklinal veya periklinal dizilişli, değişken isodiyametik veya çokgen bazen ovaldır. | Ksilem hücreleri belirgin büyük ve kalın çeperli, floem hücreleri daha küçük ve ksilem hücrelerine göre daha ince çeperli. Ksilem ile floem çoğunlukla ardışık dizilimlidir. |
| <i>Orchis tridentata</i> | Bazı bölgelerde iki bazı bölgelerde dört sıralı. Hücreler yoğun bir şekilde süberinleşmiş. İlk iki sırada periklinal dizilişli bazen basık. Çeperlerinde çoğunlukla düzensiz kalınlaşmalar mevcuttur. | Diğer kök hücrelerinden daha büyük 5-6 sıra hücreden oluşmaktadır. Eksodermise yakın ilk 3-4 sırada hücreler çokgen ve hücreler arası boşluklar küçük, üçgen veya dörtgen. Hücrelerde rafitler görülmektedir. eksodermise yakın kısımlarda yoğun olmamakla beraber fungal paletonlar tüm kortekse yayılmaktadır. | 1 sıralı nadir olarak 2 sıralı hücreler çoğunlukta antiklinal dizilişli, çokgen değişken isodiyamatrik çeperler genelde dik bazen girintili çıkıntılıdır. | 9-11 kollu, her kol ikili üçlü dördü parçalar halinde bu parçalar tek veya çok trakeli, floem ile ksilem ardışık dizilişlidir. |

5.4. Yumru Anatomisine Ait Sonuçlar

5.4.1. Nişasta boyutları ile ilgili sonuçlar

Yumruda nişasta boyutları hem türler arasında hem de aynı dokuda farklı hücrelerde farklılık göstermektedir.

Tablo 5.12 Yumruda nişasta tanelerinin boyutları

| Yumruda nişasta tanelerinin boyutları | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Türler | lmler (μm) |
| <i>Orchis coriophora</i> | 7,84 – 9,36 |
| <i>Orchis palustris</i> | 16,01 – 21,30 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | 3,07 – 4,5 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 10,36 – 5,18 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 11,7 – 13,55 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 12,3 – 16,8 |

5.4.2. Rafit uzunluklarıyla ilgili sonuçlar

İncelenen türler üzerinde yapılan araştırmalar türlerin rafit uzunluklarının birbirine yakın değerlerde olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.13 Yumruda rafit boyutları

| Yumruda rafit boyutları | |
|-------------------------------|----------------------------|
| Türler | Ölçümler (μm) |
| <i>Orchis coriophora</i> | 52,28 |
| <i>Orchis palustris</i> | 52,55 |
| <i>Orchis pinetorum</i> | 21,49 |
| <i>Orchis pseudolaxiflora</i> | 62,5 |
| <i>Orchis spitzelii</i> | 61,01 |
| <i>Orchis tridentata</i> | 32,4 |

5.4.3. Yumrulara ait önemli anatomik özellikler

Tablo 5.14 Yumruların anatomik özelliklerinin karşılaştırılması

| Yumrulara ait önemli anatomik özellikler | | | | |
|--|---|--|--|---|
| Tür | Velamen | Eksodermis | Temel doku | İletim doku |
| <i>Orchis coriophora</i> | 2-3 sıralı, tüy mevcuttur. Hücreler çokgen, basık ve süberinleşmiş. Çeperler ince ve girintili çıkıntılı olacak şekilde düzensiz kalınlaşmıştır | 1-2 sırsılı, hücreler çokgen, çeperler ince antiklinal çeperler skalariform tarzda kalınlaşmış. Dokuda tilosom ve pasaj hücreleri mevcuttur. | Doku genellikle parankima ve müsülaj hücrelerinden ibaret. Eksodermis altındaki hücreler çokgen, basık, aralarında yoğun boşluk taşır. | Radyal demetler şeklinde, her bir demet kendisini dıştan saran endodermis ve perisykl ile birlikte meristeleyi oluşturur. |
| <i>Orchis palustris</i> | 2-3 sıralı, tüy taşır. Hücreler basık, çokgen ve düzgün sıralı. Çeperleri süberinleşmiş, ince ve girintili-çıkıntılıdır. | 1 sıralı, hücreler çokgen, çeperleri ince, antiklinal çeperler skalariform tarzda kalınlaşmış. Dokuda tilosom ve pasaj hücreleri mevcuttur. | Doku genellikle parankima ve müsülaj hücrelerinden ibarettir. Eksodermis altındaki hücreler belirgin nükleuslu, çokgen, basık ve aralarında yoğun boşluk taşır. Bu kısımlarda müsülaj hücreleri ve çok sayıda rafit idiyoblastarı bulunmaktadır. | Radyal demetler şeklinde. Vasküler doku hücreleri ve etrafını saran parankima hücreleri ile birlikte meristeleyi oluşturur. İletim demetinde ksilem hücreleri floem hücrelerinin alt tarafındadır |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|---|
| <p><i>Orchis pinetorum</i></p> | <p>1-2 sıralı. Hücreler, basık veya dikdörtgen, en dıştaki sırada bozulmuş daha büyüktür. Çeperler ince, dış sırada dik, diğer sıralarda girintili-çıkıntılıdır.</p> | <p>1 sıralı. Hücreler çokgen. Çeperlerin bir kısmı girintili-çıkıntılı, diğerleri skalariform tarzda kalınlaşmış. Tilosom ve pasaj hücreleri çok belirgindir.</p> | <p>Çoğunlukla parankima ve müsilaj hücrelerinden ibaret olan dokuda, Eksodermise yakın sıralarda parankima hücreleri çokgen, bazen basık, belirgin nukleuslu ve az nişastalıdır.</p> | <p>Radyal demetler şeklinde, her bir demet kendisini dıştan saran endodermis ve perisyklile birlikte meristele'yi oluşturur, tüm meristele'ler temel doku içinde dağılmış. Ksilem 2, bazen 3 kollu, kollar meristelenin merkezinde bulunur.</p> |
| <p><i>Orchis pseudolaxiflora</i></p> | <p>Hücreler, belirgin bir şekilde genişlemiş, çoğunlukla basık, çokgen ve aralarında boşluk yok, en dıştaki sırada doku bozulmaya uğramıştır.</p> | <p>Tek sıralı. Antiklinal çeperler, skalariform tarzda kalınlaşmış. Tilosom, pasaj hücreleri bulunur. Nişasta azdır.</p> | <p>Doku parankima hücrelerinden ve müsilaj hücrelerinden ibaret. Dış kısımdaki hücreler, antiklinal olarak uzamış ve aralarında boşluk yok. Yumrunun daha iç kısımlarında büyüktür müsilaj hücreleri ve onların arasında, parankima hücreleri bulunmaktadır.</p> | <p>Radyal demetler şeklinde, endodermis ve perisykl her bir demetin etrafını sararak meristeleyi oluşturur. tüm meristeleler, temel doku içinde dağınık. Ksilem 2-3 kollu, kollar meristelenin kenarlarında veya merkezinde bulunmaktadır.</p> |

| | | | | |
|--------------------------|---|---|--|---|
| <i>Orchis spitzelii</i> | 2-3 sıralı, tüy taşır. Hücreler basık, çokgen ve düzgün sıralı. Çeperleri süberinleşmiş, ince ve girintili-çıkıntılıdır. | 1 sıralı, hücreler çokgen, çeperleri ince, antiklinal çeperler skalariform tarzda kalınlaşmış. Dokuda tilosom ve pasaj hücreleri mevcuttur. | Doku genellikle parankima ve müsülaj hücrelerinden ibarettir. Eksodermis altındaki hücreler belirgin nükleuslu, çokgen, basık ve aralarında yoğun boşluk taşır. | Radyal demetler şeklinde. Vasküler doku hücreleri ve etrafını saran parankima hücreleri ile birlikte meristeleyi oluşturur. İletim demetinde ksilem hücreleri floem hücrelerinin alt tarafındadır |
| <i>Orchis tridentata</i> | 2-3 sıralı, hücreler çoğunlukla basık, çeperleri kalın ve girintili çıkıntılı ve bazen oldukça süberinleşmiş, tüyler tek veya iki hücreli ve uzundur. | İnce çeperli tek sıra hücreden oluşmuştur. Çeperlerinde yer yer kalınlaşma var. tilosom ve pasaj hücreleri var | Parankima ve müsülaj hücrelerinden ibaret olan dokuda bol miktarda rafit idiyoblastı ve nişasta bulunmaktadır. parankima hücreleri ‘meristele’ denilen yapılar etrafında yoğunlaşmıştır. | Radyal demetler şeklinde her bir kendisini dıştan saran endodermis ve perisykl ile birlikte meristeleyi oluşturur. Bütün meristeleler temel doku içinde dağılmıştır. |

6. BÖLÜM

TARTIŞMA

Çalışmada Hakkâri çevresi'nde bulunan orchis cinsine ait 6 türün vejetatif organlarının anatomik özellikleri incelenmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Buna göre;

Yaprak

Yaprak anatomisi incelendiğinde bütün türlerde yaprak iki epidermis tabakası ve bu tabakalar arasında homojen dağılımlı bir klorenkima tabakasından ibarettir. Yaprığın üst veya alt yüzeyinde tüye rastlanmamıştır.

Stomalar incelendiğinde *O. coriophora* ve *O. spitzelii* tetrasitik, diğer türler tetrasitik veya anomositiktir. Ayrıca stomalar çoğunlukla epidermisle aynı düzlemde (mezomorf) veya epidermisin hücrelerine göre hafifçe gömülü (kseromorf) durumdadır. İncelenen türlerden *O. spitzelii* stomaları epidermis hücrelerini aşmaktadır (higromorf). Stern de buna benzer sonuçları ortakuşak orkidelerinde tespit etmiştir (1997). *O. coriophora*, *O. pinetorum* ve *O. pseudolaxiflora*'da aynı solunum boşluğuna birden fazla kilit hücresi bakabilmektedir. Stoma yoğunluğu en fazla olan *O. pseudolaxiflora* olarak tespit edilmiştir. Buna benzer olarak stoma büyüklükleri bakımından da farklılıklar tespit edilmiştir, buna göre *O. palustris* en büyük stoma ölçülerine sahipken *O. tridentata* en küçük stoma ölçüleri sahiptir.

Epidermis tabakası üzerinde yapılan incelemelerde epidermis hücrelerinin büyüklükleri açısından farklılıklar tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak bütün türlerde üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerinden daha büyüktür. Üst epidermis hücreleri boyutsal olarak en büyük *O. palustris*'te tespit edilmiştir. Alt epidermis hücreleri ise en büyük *O. pinetorum*'da tespit edilmiştir.

İncelenen türlerde yaprak klorenkima tabakaları benzerlik göstermektedir. Buna göre türlerde klorenkima hücreleri çokgene yakın oval ve bol kloroplastlı, hücreler arası boşluklar üst epidermise yakın kısımlarda az veya hiç yok. İletim demetine yakın kısımlarda hücreler arası boşluk kısmen büyüktür. Klorenkima hücrelerinin çeperleri

ince yer yer girintili çıkıntılıdır. İncelenen türlerde en az rafit idiyoblastı *O. palustris*'te bulunmaktadır diğer bütün türlerde klorenkimada bol miktarda rafit bulunmaktadır. En büyük rafitler *O. pinetorum*'da, en küçük rafitler ise *O. tridentata*'da tespit edilmiştir. *O. pinetorum*'da anadamar bölgesindeki kalınlaşma oransal olarak diğer türlerden fazladır.

Yapakta kütikula kalınlıkları bakımından bir değerlendirme yapacak olursak incelenen türlerde en kalın kütikula tabakası *O. palustris*'te bulunmaktadır, en ince kütikula tabakası ise *O. tridentata*'da bulunmaktadır.

Sonuç olarak incelenen türlerde yaprak anatomileri bakımından çok büyük farklılıklar olmasa da stoma tipleri ve bulunduğu yer. Klorenkima hücreleri, rafit içerikleri, kütikula kalınlıkları ve epidermisin hücre boyutları bakımından farklılık göstermektedir.

Gövde

Stern'in (1997) bir bitkide inflorosens eksenden geçen enine bir kesitin gövdenin gerçek anatomisini göstermediğini belirtmesi üzerine toprak yüzeyine yakın alınan gövdenin enine kesitlerini inceledik. Elde ettiğimiz sonuçlara göre *orchis* türlerinde gövde dıştan içe doğru bir sıra epidermis, birkaç sıra korteks, dağınık halde bulunan vasküler dokular ve vasküler dokuların etrafını saran sklerankimatik bir dokudan ibarettir.

Bu tabakalar genel olarak bütün orkide türlerinde ortak olmasına rağmen Aybeke (2004) *O. purpurea*'da sklerankimatik dokunun bulunmadığını belirtmiştir. Bunun dışında gövdede kütikula kalınlıkları ve epidermis hücrelerinin boyutları türler arasında farklılık göstermektedir. Buna göre yapılan çalışmalarda kütikula kalınlığının *O. palustris*'te en fazla olduğu, *O. tridentata*'da ise en ince olduğunu söylemek mümkün. Bunun yanı sıra epidermis hücre boyutlarına bakıldığında en büyük değerlerin *O. coriophora*'da en küçük değerlerin ise *O. pinetorum*'da olduğunu söylemek mümkündür.

İncelenen türlerde orkidelerin genelinde olduğu gibi gövdede stoma ve epidermal tüylere rastlanmamıştır. Yine benzer şekilde çoğunlukla doku tahribinden

kaynaklı olarak merkezi dokuda kayıplar yaşanmış ve gövdenin içinin boş olmasına yol açmıştır.

Sonuç olarak gövde; orkidelerin genel özelliklerini gösterse de sklerankimatik dokunun kalınlığı, kütikula kalınlığı ve epidermis hücre boyutlarındaki farklılıklar türler arasında önemli farklılıklara yol açmıştır.

Kök

İncelenen türlerin kök anatomilerine bakıldığında dıştan içe doğru; bir sıra epidermis, birkaç sıra eksodermis ve korteks bir sıra endodermis ve perisykl, vasküler doku ve öz bölgesinden oluşmuştur. Epidermiste tek hücreden veya birkaç hücreden oluşmuş kök tüyleri mevcuttur. Eksodermisteki birkaç sıra yoğun olarak fungal paletonlarla kontamine olmuş durumda ayrıca yine eksodermis hücrelerinin bir kısmı tilosom ve pasaj hücreleri şeklinde farklılaşmış durumdadır. Korteks hücreleri benzer şekilde fungal paletonlar bulundurmaktadır ve bazı korteks hücreleri su depo ve müsilaj hücreleri olarak farklılaşmış durumdadır.

Köklerin anatomik yapısı çoğunlukla türlerde benzerlik gösterse de bazı farklılıklardan bahsetmek mümkün. Buna bağlı olarak türler incelendiğinde fungal paletonların çaplarına bakıldığında en yüksek değerlerin *O. spitzelii*'de, en küçük değerlerin ise *O. pinetorum*'da olduğunu söylemek mümkün. Benzer şekilde kök anatomisinde vasküler doku boyutlarında da farklılıklar görmek mümkün. Buna göre türler incelendiğinde ksilem(odun boruları) çapları bakımından en büyük değerlere sahip olan *O. spitzelii*, en küçük değerlere sahip olan ise *O. coriophora* olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde floem(soymuk boruları) çapları bakımından en büyük değerlere sahip olan yine *O. spitzelii* olsa da en küçük değerlere sahip olan *O. tridentata* olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak incelenen türler genel olarak çok büyük farklılıklar göstermese de türleri birbirinden ayırmak için vasküler doku incelemesi gibi bazı anatomik farklılıklardan faydalanmak mümkün.

Yumru

İncelenen türlerde yumru anatomisinin genel olarak önceki çalışmalarda olduğu gibi dıştan içe doğru birkaç sıradan ibaret olan suberinleşmiş çeperli bir velamen tabakası, eksodermis, temel doku ve iletim demetlerinden oluşmuş bir meristeleden meydana gelmiştir.

Yapılan incelemelerde genellikle velamen 2-3 sıradan oluşmasına rağmen *O. pinetorum* ve *O. pseudolaxiflora*'da velamen 1-2 sıradan oluşmaktadır. Bu durumun velamenin yer yer tahribasyonunun yok açtığı düşünülmektedir. Yapılan önceki çalışmalarda velamenin su tutmak için geliştiği vurgulanmıştır(Haberlandt 1914, Dycus ve Knudson 1957, Benzing vd. 1976). Bu durum kurak bölgelerde yaşayan türlerdeki velamenin kalın olma sebebine açıklık getirmektedir.

Eksodermis çoğunlukla tek sıralı ve kalınlaşmış çeperlere sahip ve temel dokuyu çepçevre sararak kısmen desteklik sağlamaktadır. Temel doku hücreleri parankimatik ve bazen müsilaj hücreleri bulundurmaktadır.

İncelenen türlerde iletim demetleri kendilerini saran endodermis ve periskl ile birlikte meristeleyi oluşturmaktadır. Meristele yapısı etrafında yoğun olarak nişasta taşıyan hücreler bulunmaktadır. Nişasta tanelerinin lokoplast dışında sitoplazmaya dağılık olması çok daha yoğun bir görünüm kazanmasına sebep olmuştur.

Yumru anatomisi incelenen türlerde benzerlik gösterse de nişasta tanelerinin büyüklükleri ve yumruda bulunan rafit idiyoblastlarının uzunlukları türler arasında farklılık oluşturmaktadır. Buna göre yapılan ölçümlerde en büyük nişasta taneleri *O. palustris*'te, en küçük nişasta taneleri *O. pinetorum*'da tespit edilmiştir. Benzer şekilde rafit uzunluklarına bakıldığında en büyük rafitler *O. pseudolaxiflora*'da, en küçük rafitler *O. pinetorum*'da ölçülmüştür.

Sonuç olarak yumru anatomisi velamen kalınlığı, meristele yapısı, nişasta veya rafit boyutları bakımından değerlendirildiğinde önemli ayırt etme kriterleri elde edilebilir.

6.1. Genel değerlendirme

Hakkâri bölgesinde yayılış gösteren *Orchis* (ORCHIDACEAE) cinsine ait 6 tür üzerinde yaptığımız anatomik çalışmamızda elde ettiğimiz önemli bulgular şu şekilde sıralanabilir.

Tüm örneklerin yaprak, gövde, kök ve yumrularından kesitler alınmış, alınan kesitler sartur boyası ile boyanıp incelenmiştir. Buna göre;

Yapraklarda yapılan incelemelerde bütün kesitlerde yaprağın alt ve üst kısmının bir epidermis tabakasıyla örtüldüğü, üst epidermis hücrelerinin hem alt epidermis hücrelerinden hemde bütün klorenkima hücrelerinden daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Bazı kaynaklarda üst epidermis hücrelerinin su depolayabildiği ifade edilmiştir(Samuel ve Bhat 1994). Bu durumda su birikimi sayesinde yoğunluğu azalan üst epidermisin ışık geçirgenliği artabilir ve ışığın klorenkima tabakasına daha fazla ulaşması ile özümlemenin artırılabilceği düşünülebilir.

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde stomaların sadece alt epidermiste bulunduğu ve stomaların komşu hücrelerine sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum incelenen türler için ayırt edici bir husus değildir. Stomaların sayısı bitkinin lokalitesine göre değişiklik oluştursa da en/boy oranları türleri ayırt etmek amacıyla kullanılabilir.

Tüm yaprak kesitlerinde klorenkimanın bol kloroplastlı, ovale yakın hücreli, hücreler arası boşlukların epidermise yakın küçük, vasküler dokuya yakın biraz daha büyük olduğu, hücrelerin ince çeperli olduğu ve doku içerisinde bol rafit idiyoplastı olduğu tespit edilmiştir.

Gövdelerden alınan kesitlerde gövdelerin yüzeyini örten epidermis tabakalarında stoma ve tüy tespit edilmemiştir. Gövdede kalın bir korteks ve korteksin iç kısmında almaçlı olarak dizilmiş vasküler demetler bulunmaktadırlar. İncelenen bütün gövdelerde vasküler demetlerin etrafında sklerankimatik bir dokuya rastlanmıştır. Bu sklerankimatik dokunun bitkiye desteklik sağladığı düşünülmektedir. İncelenen türlerin tamamında bulunan bu sklerankimatik dokunun bu türleri ayırt etmek için yeterli olmadığı söylenebilir. Gövdelerde yapılan bütün incelemelere rağmen Aybeke

(2004)'nin doktora tezinde belirttiğinin aksine herhangi bir rafit idiyoblastına rastlanmamıştır. Gövdelerin içi doku tahribi menşeyli olarak boş olduğu görülmüştür.

Köklerden alınan kesitler incelendiğinde köklerin en dıştan içe doğru epidermis, eksodermis, korteks, endodermis, perisykl, vasküler doku ve merkezi silindirden oluştuğunu söylemek mümkün. Epidermisten tek veya iki hücreli kök tüyleri çıkmaktadır. Orkidelerin genelinde olduğu gibi korteks tabakası yoğun olarak fungal paletenlar tarafından dolmuş durumdadır. Bu fungal paletenların çimlenme esnasında topraktan besin elenentleri aldığı ve bitkinin yaşadığı ortama uyum yeteneğini arttırdığı ifade edilmiştir (Nurfadillah vd, 2016). Köklerde vasküler demetlerin sahip olduğu kol sayıları ve diziliş şekilleri bulgular kısmında belirtildiği gibi incelenen türler arasında ayırt edici bir husus olarak kabul edilebilir. Ayrıca Aybeke (2004) köklerde rafit idiyoblastlarına değinmiş olsa da incelemelerimizde kökte rafit idiyoblastlarına rastlanmamıştır.

Yumru kesitlerinde yapılan incelemelerde yumrunun en dış kısmında 2-3 sıra hücreden oluşan bir velamen, parankimatik doku ve vasküler dolu ile vasküler dokuyu saran perisykl ve endodermisten oluşmuş bir meristeleden oluştuğu söylenebilir. Yumruda yoğun olarak su depo ve müsilaj hücrelerine rastlanmıştır. Ayrıca yumru dokularında nişasta hücrelerinin hâkim olduğunu söylemek mümkün. Hücrelerinin stoplazmalarına yayılmış olan nişasta taneleri lokoplast organelinin içinde değildir. Orkidelerin genel olarak bu dokulardan oluşması bu dokuların varlığından ziyade dokuda yayılmış olan rafit idiyoblastlarını boyutları ve nişasta tanelerinin boyutlarından oluşan sayısal verilerin sistematik açıdan daha kullanışlı olacağı düşünülebilir.

Ayrıca *O. palustris*, *O. pseudolaxiflora* bölgede bulunan ve birbirine benzeyen 2 türdür. Bu türlerin genel özelliklerine benzeyen fertler bulunmuş ve ayrı ayrı belirtilmiştir. Ama her ikisine de benzeyen fertler de görülmüştür (İşler, 2005). Yaptığımız çalışma da bu iki türün yaprak, gövde, kök ve yumru anatomik sayısal verileri bunları birbirinden ayırarak, morfolojik karakterleri desteklemiştir.

Sonuç olarak yapılan çalışmalarda orkidelerin gerek sınıflandırılmasında gerekse yayılış alanlarına göre sahip olabileceği özelliklerin tespit edilmesinde anatomik çalışmaların vazgeçilmez kriterler oluşturabileceği aşikârdır. Özellikle orkide

yumrularının ticari amaçlı olarak yoğun bir kullanım alanına sahip olması nedeni ile türlerinin ciddi bir tehlike altında olduğu söylenebilir. Vazgeçilmez kış içeceklerinden olan sahlebin veya dondurmanın hayatımızda kalması en önemlisi görölmeye değer güzellikteki orkidelerin her zaman var olması için orkidelerin anatomik incelemelerinin yapılması, doğal alanlarının korunması veya bitki koruma alanlarına taşınması açısından büyük önem kazanmaktadır.



TERİMLER

Absorbsiyon: absorbe etmek emmek.

Anastomoz: Çatallanan, ikiye ayrılan.

Anomositik: Bu tip stomaların özel komşu hücreleri bulunmaz, bunların yerine normal epidermis hücreleri stomayı kuşatır.

Antiklinal: Çevreye dik, ışınsal.

Enfekte: Bir parazitik saldırgan belirli bir dokuya bulaşması.

Higromorf: Stomalar, epidermisten yukarıda bulunur.

Hipostomatik: Stoma, yaprağın sadece alt yüzünde bulunur.

İsodiyametrik: iso (=eş), diyametrik (=boyutlu), eni boyuna eşit.

İnfloresans eksen: çiçek sapı üzerinde birden fazla çiçeğin bulunması durumunda çiçeklerin bağlandığı gövde elseni.

Kollateral: Ksilem ve floem üst üste yer almış.

Kontamine: bir hastalık etkeninin dokuya yayılması.

Kseromorf: Stomalar, epidermisten daha aşağıdadır.

Lakun: Boşluk.

Meristele: "Dictyostele" tipindeki stelede görülen her bir vasküler birime verilen ad.

Dictyostele: "çatallanmış stele" demektir.

Mezomorf: Stomalar epidermis ile aynı hizadadır.

Mikoriza: Bitki kökleri ve topraktaki özel mantarlar arasında görülen simbiyotik yaşam şekli.

Peloton: Bitki hücrelerinde flıngal hif ve partiküllerin sitoplazmik zar ile hapsedildiği alanlar. Bu durum özellikle toprak altındaki organlarda, bilhassa da yumru ve köklerde görölmektedir.

Periklinal: Çevreye paralel.

Rafit idyoblastı: çindeyoğun müsilaj ve rafit içeren ince çeperli geniş, ölü hücreler.

Stele: Gövde ve kökün primer yapısında korteks ile çevrili olan merkezi sütun.

Striyat: İngilizcede "striate", çok ince çizgili.

Tetrasitik: Etrafında uzunlamasına dizili 4 adet normal epidermis hücreleri bulunur, bu stomaların etrafında özelleşmiş herhangi bir komşu hücresi yoktur. Bu durum özellikle birçokmonokotil familyada ve Orchidaceae familyasında görülür.

Velamen: Tropikal orkidelerin köklerinin ve yumrularının dış kısmında bulunan ve çeperlerinde kalınlaşmaları olan, şerit şeklindeki yapılar. Bu yapılar, bulunduğu organa desteklik sağlamaktadır ve su kaybını engellemektedir.

KAYNAKÇA

- Akman, Y. ve Sezik, E. (1976). A new orchide for Turkish flora *Corallorhiza trifida* (L) Chatel. *Communications de la Faculte des Sc. de L'Universite D'Ankara. Serie C2; Botanique.* 20, 41-44.
- Ardıttı, J. (1977). Orchid biology, reviews and perspectives, I. Comstock publishing associates, *Cornell University Press*, Ithaca.
- Aybeke, M. (2005). *Trakya Bölgesi'nde yetişen bazı orkide türleri üzerinde anatomik araştırmalar*. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Edirne. Doktora tezi (yayınlanmamış).
- Benzing, DH., Henderson, K., Kessle, B. and Sulak, J. (1976). The absorptive capacities of bromeliad trichomes. *Amer. J. Bot.* 63; 1009-1014.
- Benzing, DH. ve Pridgeon, AM. (1983). Foliar trichomes of Pleurothallidinae (Orchidaceae). *Functional significance. Amer. J. of Bot.* 70(2); 173-180.
- Bodegom, J. (1974). Orchideen in Z. -O. Europa en West-Turkije (4); Turkije. *Orchideen.* 36; 36.
- Boissier, E. (1884). Flora Orientalis sive enumeratio plantarum in oriente a Graecia Et Aegyptia and Indiae. *Fines Hucusque Observatorum Aucture, Monocotyledonearum.* Vol.5, 74-80. Cenevre.
- Delforge, P. (1995). Orchids of Britain and Europe. *Harper Collins Publisher*, London.
- Dressler, RL. (1993). Phylogeny and classification of the orchids family. *Oregon; Dioscorides Press*, Portland.
- Dycus, AM. ve Knudson, L. (1957). The role of teh velamen of the aerial roots of orchids. *Bot, Gaz.* 119; 78-87.
- Haberlandt, GFJ. (1914). Physiological plant anatomy. *Macmillan Co.*, London.
- Haberlandt, GFJ. (1928). Physiological plant anatomy. *Mcmillan Co.*, London.

- Holtzmeier, MA., Stern, WL., Judd, WS. (1998). Comparative anatomy and systematics of Senghas's cushion species of *Maxillaria* (Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 127; 43-82.
- İşler, S. (2005). Van salebinin menşei ve Van civarının orkideleri, *YYU, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Basılmamış)*, Van.
- Kasaplıgil, B. (1961). Foliar xeromorphy of certain geophytic monocotyledons. *Madrono*. 16; 43-70.
- Kocyan, A, Endress, PK, (2001). Floral structure and development of *Apostasia* and *Nemviedia* (Apostasioideae) and their relationships to other Orchidaceae. *Int. Journal of Plant Sciences*. 162 (4); 847-867.
- Kreutz, VJA, (2000). Orchidaceae. (Supplement 2). S. 274-305 [EDİTÖRLER; GÜNER A, ÖZHATAY N, EKİM T, BAŞER KHC. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburg Univ. Press, Edinburg]
- Kurzweil, H., Linder, HP., Stern, WL. ve Pridgeon, AM. (1995). Comparative vegetative anatomy and classification of *Diseae* (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc*, 117(3); 171-220.
- Morris, MW., Stern, WL. ve Judd, WS., (1996). Vegetative anatomy and systematics of subtribe Dendrobiinae (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc*. 120; 89-144.
- Nieschalk, A. ve Nieschalk, C. (1983). Ergänzende Mitteilungen zu *Dactylorhiza umbrosa* (Kar. et Kir.) Nevski in der Türkei. *Die Orchidee*, 34; 117.
- Noel, ARA. (1974). Aspects of cell wall structure and development of the velamen in *Ansellia gigantea* Reichb. *Ann. Bot*, 38; 495-504.
- Nurfidillah, S., Yulia, ND. ve Ariyanti, EE. (2016). Morphology, anatomy, mycorrhizal fungi colonization on roots of epiphytic orchids of Sempu Island, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, Vol. 17 P. 592-603.

- Petrou, N., Petrou, M., Deniz, İG., Sezik E., Georgiadis, C. ve Getsos, M. (2016) *Greek-Turkish White Paper*, Antalya.
- Prete, CD. ve Miceli, P. (1999). Histoanatomical and taxonomical observations on some Central Mediterranean entities of *Orchis* sect. *Labellotrilobatae* P.Vermeul. subsections *masculae newski* and *provinciales pewski* (Orchidee). *Caesiana. Quaderno 12*, 21-44.
- Pridgeon, AM. (1994). Systematic leaf anatomy of *Caladeniinae* (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc*, 114; 31-48.
- Pridgeon, AM. ve Chase, MW. (1995). Subterranean axes in tribe Diurideae (Orchidaceae); Morphology, anatomy and systematics significance. *Amer. J. of Bot* 82; 1473-1495."
- Renz, J., Taubenheim, G. (1980). Neue *Ophrys* Taxa Aus Der Türkei. *Orchidee*. 31; 235-243.
- Renz J. (1982). *Cephalanthera kotschyana*, A new Orchid from Turkey. *Not. Roy. Bot. Gar.*, Edinburg. 38; 97.
- Renz, J. ve Taubenheim, G. (1984). Orchidaceae. Vol.8. S. 450-552 [Editörler; Davis PH. The flora of Turkey and the east Aegean Islands. Edinburg Univ. Press, Edinburg].
- Samuel, J. ve Bhat, RB. (1994). Epidermal structure, organographic distribution and ontogeny of stomata in vegetative and floral organs of *Stenoglottis fimbriata* (Orchidaceae). *South African Journal of Botany*, 60; 113-117.
- Sanford, WW. (1973). The ecology of orchids. Vol.2. S. 1-100 [Editör; wthner CL. The Orchids; A Scientific Survey, New York].
- Schlechter, R. (1928). Monographie und Iconographie der Orchideen Europas und Mittelmeergebietes, 1, *reper. specierum nov. regni vegetabilis" Sonderbeihft A*.

- Sezik, E. (1967). *Türkiye'nin Salepgilleri, ticari salep çeşitleri ve özellikle Muğla salebi üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi)*. İstanbul Üniversitesi.
- Sezik, E. (1969). Türkiye'de Orchidaceae familyası bitkilerinin yayılışı. *TÜBİTAK 2. Bilim Kongresi Tbl., Tabii Bilimler, sayfa; 60*, Ankara.
- Sezik, E. (1969a). Muğla Salebi'nin menşei ve kalitesi, *TÜBİTAK 2, Bilim Kongresi Tbl., Tıp Seksiyonu*.
- Sezik, E. (1969b). Muğla civarında Salep elde edilen Bitkilerin Mahallî İsimleri. *İstanbul Ecz. Fak. Mec.* 5; 77.
- Sezik, E. (1982). Türkiye'de Orchidaceae familyası. *TV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı kitapçığı*. S. 77-83, Eskişehir.
- Sezik, E. (1984). Orkidelerimiz, Türkiye'nin Orkideleri. *Sandoz Kültür Yayınlan, no; 6*, İstanbul.
- Sezik, E. ve Baykal T. (1991). Maraş salebinin menşei. *Doğa Tr.J.of Pharmacy*. 1, 10-16.
- Stern, WL., Morris, MW., Judd, WS., Prtdgeon, AM. ve Dressler, RL. (1993). Comparative vegetative anatomy and systematics of *Spiranθοideae* (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc.* 113; 161-197.
- Stern, WL. ve Vernon, IC. ve Thorsch, J. (1993) Apostasiads, systematic anatomy and the origins Orchideae. *Bot. Journ. Linn. Soc.* 111; 411-455.
- Stern, WL. (1997). Vegetative anatomy of subtribe *Orchidinae* (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc.* 124; 121-136,
- Stern, WL. (1997a). "Vegetative anatomy of subtribe *Habenariūnae* (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc.* 125; 211-227.
- Stern, WL. ve Whitten, WM. (1999a). Comparative anatomy of *Stanhopeinae* (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc.* 129; 87-103

- Stern, WL. ve Judd, WS. (2000). Comparative anatomy and systematics of the orchid tribe *Vanilíeae* excluding *Vanilla*. *Bot. Journ. Linn. Soc*, 134; 179-200.
- Stern, WL. ve Judd, WS. (2001). Comparative anatomy of *Catasetiinae* (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc*, 136; 153-178
- Stern, WL. ve Carlsward, BS. (2009). Comparative vegetative and systematic of *Lealiinae* (Orchidaceae). *Bot. Journ. Linn. Soc*. 160; 21-41.
- Stevens, PF. (2008). "Angiosperm phylogeny website version 9". *Missouri Botanical Garden*. Retrieved 26 May 2013.
- Stpiczynska, MP. (2001). Osmophores of the fragrant orchid, *Gymnadenia conopsea* L. (Orchidaceae). *Açta. Soc. Bot. Pol.*, 70 (2) ; 91-96.
- Sundermann, H. (1975). Zum problem der definition taxonomischer kategorien (Spezies, Subspezies, Praezpezies, Varietat)-Dargestellt am beispiel des sipenkomplexes *Ophrys fuciflora* (Grantz) Moench. *Ophrys scolopax* Cav. *Taxon*. 24; 615-627.
- Sundermann, H. (1984). Taxonomie et nomenclature des Orchidees_explique a l'exemple du genre *Ophrys*. 8^{eme} colloque de la S.F.O. pp.57-72, Paris.
- Thorsch, J. ve Stern, WL. (1997). Tracheary studies and the terrestnal ancestry of Orchidaceae. *Int. Journ. Of Plant Sciences*, 158 (2); 226-231.
- Vogelmann, TC., Bornmann, JF. ve Yates, DJ. (1996). Focusing of light by leaf epidermal cells. *Physiologia Plantarum*. 98; 43-56.

ÖZ GEÇMİŞ

1985 Aralık ayında Hakkâri'nin Şemdinli ilçesine bağlı Çatalca köyünde doğdu. 1991 yılında Çatalca ilkokulunda başladığı ilkokula Yüksekova Gazi ilkokulu'nda ve Hatay'da devam etti. İlkokulu Hatay'ın Dört Yol ilçesine bağlı Yeşilköy Beldesinde 19 Aralık ilkokulu'nda 1996 yılında tamamladı. Ortaokul eğitimine İstanbul Bahçelievler'de Yenibosna ilköğretim okulunda başladı ve 1999 yılında Hatay dötryolda Yeşilköy İlköğretim Okulu'nda tamamladı. Lise eğitimi için Hakkâri Yüksekova'ya döndü ve lise eğitimine Yüksekova Lisesi'nde başladı, lakin yine aynı okulda birden fazla yıl kalmak nasip olmadı ve lise eğitimini 2003 yılında İstanbul Bahçelievler'de Yenibosna Lisesi'nde tamamladı. 2005 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nin Biyoloji Öğretmenliği bölümüne yerleşti aynı bölümden 2010 yılında mezun oldu. Eğitim hayatı boyunca ilk defa iki yıldan fazla aynı okulda bulunabilme bir yuva hissi oluşturdu ve yüksek lisans eğitimine yine Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde başladı.