

**ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE  
YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *OROBANCHE*  
L. (OROBANCHACEAE) TÜRLERİ  
ÜZERİNDE MORFOLOJİK,  
MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK BİR  
ARAŞTIRMA**

**MUSTAFA KEMAL AKBULUT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI  
*OROBANCHE* L. (OROBANCHACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE  
MORFOLOJİK, MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK BİR ARAŞTIRMA

MUSTAFA KEMAL AKBULUT

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

AKADEMİK DANIŞMAN

DOÇ. DR. ÖZNUR ERGEN AKÇİN

ORDU-2011

T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 13/06/2011 tarihinde yapılan sınav ile  
Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Tuğba ÖZBUCAK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zafer TÜRKMEN

ONAY:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

13.06/2011

Doç. Dr. Latif KELEBEKLİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI  
OROBANCHE L. (OROBANCHACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE  
MORFOLOJİK, MİKROMORFOLOJİK VE ANATOMİK BİR ARAŞTIRMA**

**ÖZ**

Bu çalışmada *Orobanche* L. cinsinin *Orobanche minor* Sm, *Orobanche gracilis* Sm. ve *Orobanche fuliginosa* Reut. ex Jord. türleri morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik olarak incelenmiştir. Türlerle ait örnekler Karadeniz Bölgesi'nin farklı lokalitelerinden toplanmıştır.

Morfolojik incelemelerde türlerin teşhisine yarayan morfolojik karakterler belirlenerek türler arası benzerlik ve farklılıklar tespit edilmiştir. Anatomik incelemelerde, türlerin kök, gövde ve yaprak kısımlarından alınan enine kesitler incelenmiş, türler arasında anatomik yönden karşılaştırmalar yapılmıştır. Farklılıklara daha çok yapraklardaki tüylerde, kökte ve gövde de korteks parankiması tabakasında rastlanmıştır. *O.minor* gövdesinde kollenkima hücreleri bulunurken *O.fuliginosa* ve *O.gracilis* türlerinde bulunmaz. *O.fuliginosa* türünün kökünde korteks parankiması tabakası *O.gracilis* ve *O.minor* türlerinin köklerine oranla daha geniş bir alana yayılmıştır.

Ayrıca *O.minor*, *O.gracilis* ve *O.fuliginosa* türlerinin meyvelerinin mikromorfolojik karakterleri incelenmiştir. Meyve ve tohum yüzeylerinde bulunan epiderma hücrelerinin yapı ve desenleri, türlerin ayırt edilmesinde kullanılan iki önemli özelliktir. Türlerin meyve ve tohum yüzeylerinin mikromorfolojik özellikleri taksonomik olarak önemli karakterlerdir.

Bu üç türün meyve ve tohum yüzeylerindeki farklılıklar ya da benzerlikler ortaya çıkarılarak türler arası karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan bu incelemelerde *O.minor* ve *O.gracilis* türünde meyve yüzeyinin ruminant, *O.fuliginosa* türünde colliculate tipte olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Orobanchaceae, *Orobanche*, Anatomi, Morfoloji, Mikromorfoloji

**MORPHOLOGICAL, MICROMORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL  
INVESTIGATION ON SOME *OROBANCHE* L. (OROBANCHEACEAE)  
SPECIES DISTRIBUTED IN MIDDLE BLACK SEA REGION**

**ABSTRACT**

In this study, *Orobanche minor* Sm, *Orobanche gracilis* Sm. and *Orobanche fuliginosa* Reut. ex Jord species of *Orobanche* L. genus were investigated morphologically, micromorphologically and anatomically. The species were collected from the different regions of Blacksea.

In morphological investigation the similarities and the differences between the species were determined following the identification of morphological diagnostic characters. In anatomical studies, the cross sections of the root, stem, and leaf of species were examined; and, comparisons were made between the species. Dissimilarities were discovered mainly on the hairs of the leaves and on the cortex parenchyma layers of the stem and the root.

The stem of *O. minor* have collenchyma cells but *O. fuliginosa* and *O. gracilis* have not this cells. In *O. fuliginosa*, cortex parenchyma layers of the root occupies larger area than those of the *O. gracilis* and the *O. fuliginosa*.

In addition to, micromorphological characteristics of the fruits of *O. minor*, *O. gracilis* and *O. fuliginosa* species were studied. The structure and the pattern of the epiderma cells on the fruit surface are two significant factors in distinguishing the species. The micromorphomological characteristics of the fruit surfaces are significant in studying the species taxonomically.

The similarities and the dissimilarities on the surfaces of the fruits of these three species are determined and comparisons between the species are made. In this study it was determined that *O.minor* and *gracilis* have ruminant fruit surface type and *O. fuliginosa* has colliculate fruit surface type.

**Key Words:** Orobanchaceae, *Orobanche*, Micromorphology, Morphology, Anatomy.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, yönlendirme ve gerekli olanakları sağlayan, ilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, çok değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarındaki desteklerinden dolayı sayın Serkan KUŞ'a, preparat hazırlanması ve literatür taramasındaki yardımlarından dolayı Emine YILMAZ ve Öznur ERKEN'e, katkılarından dolayı Burcu PELİT ve Gonca ÖZDEMİR'e ve yüksek lisans arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca maddi ve manevi desteklerini her zaman yanında hissettiğim Salih GÜNGÖR, Davut ŞAHBAZ ve özellikle aileme teşekkür ederim.

**Mustafa Kemal AKBULUT**

## İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	viii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. <i>Orobanche</i> Cinsinin Taksonomik Özellikleri .....	3
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	4
2.1. <i>Orobanche</i> Cinsinin Sistematığı .....	4
2.2. <i>Orobanche</i> Cinsinin Gelişimi .....	4
2.3. Mücadelesi .....	5
<b>3. MATERYAL METOT</b> .....	7
3.1. Morfolojik İnceleme Metotları.....	7
3.2. Anatomik İnceleme Metotları .....	9
3.3. Mikromorfolojik İnceleme Metotları .....	10
<b>4. BULGULAR</b> .....	11
4.1. Morfolojik Bulgular .....	11
4.1.1. <i>Orobanche minor</i> Sm. ....	11
4.1.2. <i>Orobanche gracilis</i> Sm.....	15
4.1.3. <i>Orobanche fuliginosa</i> Reut. ex Jord.....	18
4.2. Anatomik Bulgular .....	22
4.2.1. <i>Orobanche minor</i> .....	22
4.2.2. <i>Orobanche gracilis</i> .....	32
4.2.3. <i>Orobanche fuliginosa</i> .....	41
4.3. Mikromorfolojik Bulgular .....	51
4.3.1. <i>Orobanche minor</i> .....	51
4.3.2. <i>Orobanche gracilis</i> .....	57

4.3.3. <i>Orobanche fuliginosa</i> .....	65
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	72
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	82
<b>7. KAYNAKLAR</b> .....	83
<b>8. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	87



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. <i>Orobanche</i> türlerinin toplandığı lokaliteler.....	8
Şekil 4.1.1. <i>O. minor</i> A) Genel görünüşü (Akbulut 10), B) Habitat.....	13
Şekil 4.1.2. <i>O. minor</i> a) Tam çiçek b) Korollanın açılmış hali c) Pistil .....	14
Şekil 4.1.3. <i>O. minor</i> türünün pistil genel görünüşü .....	14
Şekil 4.1.4. <i>O. gracilis</i> A) Genel görünüşü (Akbulut 11), B) Habitat.....	16
Şekil 4.1.5. <i>O. gracilis</i> a) Çiçek b) Korollanın açılmış hali c) Pistil.....	17
Şekil 4.1.6. <i>O. gracilis</i> türünün pistil genel görünüşü .....	17
Şekil 4.1.7. <i>O. fuliginosa</i> türünün genel görünüşleri (Akbulut 13).....	19
Şekil 4.1.8. <i>O. fuliginosa</i> a) Çiçeği b) Korollanın açılmış hali c) Pistil.....	20
Şekil 4.1.9. <i>O. fuliginosa</i> türünün pistil görünüşü.....	20
Şekil 4.2.1. <i>O. minor</i> , kök enine kesiti,.....	22
Şekil 4.2.2. <i>O. minor</i> , gövde enine kesiti.....	23
Şekil 4.2.3. <i>O. minor</i> , gövde enine kesitleri.....	24
Şekil 4.2.4. <i>O. minor</i> , gövde enine kesitleri.....	25
Şekil 4.2.5. <i>O. minor</i> , yaprak enine kesiti.....	26
Şekil 4.2.6. <i>O. minor</i> , yaprak enine kesitleri.....	27
Şekil 4.2.7. <i>O. minor</i> , yaprak yüzeysel kesitleri.....	29
Şekil 4.2.8. <i>O. minor</i> türünün yaprak ve gövde yüzeyindeki salgı tüyleri.....	30
Şekil 4.2.9. <i>O. gracilis</i> , kök enine kesiti.....	32
Şekil 4.2.10. <i>O. gracilis</i> , gövde enine kesiti.....	33
Şekil 4.2.11. <i>O. gracilis</i> , gövde enine kesitleri.....	34
Şekil 4.2.12. <i>O. gracilis</i> , yaprak enine kesiti.....	35
Şekil 4.2.13. <i>O. gracilis</i> , yaprak enine kesiti.....	36
Şekil 4.2.14. <i>O. gracilis</i> , yaprak yüzeysel kesitleri.....	38
Şekil 4.2.15. <i>O. gracilis</i> , yaprak ve gövde yüzeyinde bulunan salgı tüyleri.....	39
Şekil 4.2.16. <i>O. fuliginosa</i> , kök enine kesiti.....	41
Şekil 4.2.17. <i>O. fuliginosa</i> , gövde enine kesiti.....	42
Şekil 4.2.18. <i>O. fuliginosa</i> , gövde enine kesitleri.....	43
Şekil 4.2.19. <i>O. fuliginosa</i> , gövde enine kesiti, iletim demeti.....	44
Şekil 4.2.20. <i>O. fuliginosa</i> , yaprak enine kesiti.....	45

Şekil 4.2.21. <i>O. fuliginosa</i> , yaprak enine kesitleri.....	46
Şekil 4.2.22. <i>O. fuliginosa</i> , yaprak yüzeysel kesitleri.....	48
Şekil 4.2.23. <i>O. fuliginosa</i> türünün yaprak ve gövde yüzeyindeki salgı tüyleri.....	49
Şekil 4.3.1. <i>O. minor</i> , SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey.....	52
Şekil 4.3.2. <i>O. minor</i> , epiderma ve stoma SEM görünümü .....	53
Şekil 4.3.3. <i>O. minor</i> , meyve SEM görünümü.....	54
Şekil 4.3.4. <i>O. minor</i> , meyve yüzeyi SEM görüntüleri.....	55
Şekil 4.3.5. <i>O. minor</i> A) Tohum genel görünümü (SEM), B) Tohum yüzeyi.....	56
Şekil 4.3.6. <i>O. gracilis</i> , SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey.....	58
Şekil 4.3.7. <i>O. gracilis</i> , yaprak üst yüzey SEM görünümü .....	59
Şekil 4.3.8. <i>O. gracilis</i> , epiderma ve stoma SEM görünümü .....	60
Şekil 4.3.9. <i>O. gracilis</i> , meyve yüzeyi SEM görünümü.....	61
Şekil 4.3.10. <i>O. gracilis</i> , meyve yüzeyi SEM görüntüleri.....	62
Şekil 4.3.11. <i>O. gracilis</i> , meyve yüzeyindeki tüylerin SEM görüntüleri.....	63
Şekil 4.3.12. <i>O. gracilis</i> A) Tohum genel görünümü (SEM), B) Tohum yüzeyi.....	64
Şekil 4.3.13. <i>O. fuliginosa</i> , SEM görünümü A) Üst yüzey B) Alt yüzey.....	66
Şekil 4.3.14. <i>O. fuliginosa</i> , yapraklarındaki salgı tüylerinin SEM görünümü .....	67
Şekil 4.3.15. <i>O. fuliginosa</i> , meyve yüzeyi SEM görünümü.....	68
Şekil 4.3.16. <i>O. fuliginosa</i> , meyve yüzeyi SEM görüntüleri.....	69
Şekil 4.3.17. <i>O. fuliginosa</i> , meyve yüzeyi SEM görüntüleri.....	70
Şekil 4.3.18. <i>O. fuliginosa</i> A) Tohum genel görünümü (SEM), B) Tohum yüzeyi..	71

**ÇİZELGELER LİSTESİ**

<b>Çizelge 3.1.</b> <i>Orobanche</i> türlerinin toplandığı lokaliteler .....	7
<b>Çizelge 4.1.</b> <i>O. minor</i> , <i>O. gracilis</i> ve <i>O. fuliginosa</i> türlerinin morfolojik özellikleri...	21
<b>Çizelge 4.2.</b> <i>O. minor</i> türünün yaprak alt ve üst yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri.....	28
<b>Çizelge 4.3.</b> <i>O. minor</i> türünün anatomik özellikleri.....	31
<b>Çizelge 4.4.</b> <i>O. gracilis</i> türünün yaprak alt ve üst yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri.....	37
<b>Çizelge 4.5.</b> <i>O. gracilis</i> türünün anatomik özellikleri.....	40
<b>Çizelge 4.6.</b> <i>O. fuliginosa</i> türünün yaprak alt ve üst yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri.....	48
<b>Çizelge 4.7.</b> <i>O. fuliginosa</i> türünün anatomik özellikleri.....	50
<b>Çizelge 5.1.</b> Türlerin karşılaştırmalı morfolojik özellikleri.....	76
<b>Çizelge 5.2.</b> Köklerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri.....	77
<b>Çizelge 5.3.</b> Gövdelerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri.....	78
<b>Çizelge 5.4.</b> Yaprakların karşılaştırmalı anatomik özellikleri.....	79
<b>Çizelge 5.5.</b> Tohumların karşılaştırmalı mikromorfolojik özellikleri .....	80
<b>Çizelge 5.6.</b> <i>Orobanche</i> türlerinin farklı kısımlarındaki tüylerin karşılaştırması.....	81

## 1. GİRİŞ

Orobanchaceae familyası ülkemizde *Cistanche* Hoffmanns & Link, *Necranthus* Gilli, *Orobanche* L., *Phelypaea* L. ve *Phelipanche* (Pomel) Sojak olmak üzere 5 cins, 43 tür, 44 takson ile temsil edilmektedir. En kalabalık cins 38 tür ve 39 takson ile *Orobanche* cinsidir. *Phelipanche* cinsi 2 tür, diğer cinsler ise bire tür ile temsil edilmektedir (Özhatay ve Kültür, 2006; Yıldırım, 2008; Dönmez ve Koca, 2009).

*Orobanche* cinsi Akdeniz bölgesi ile Kuzey Yarım Kürenin subtropikal ve sıcak bölgeleri boyunca uzanan geniş bir yayılıma sahiptir. *Orobanche* cinsinin %30-35' i İber Yarımadası ve Balearik Adasında bulunur ve yaklaşık olarak 100 türe sahiptir (Plaza ve ark., 2004).

*Orobanche* cinsi *Trionychon* Wallr. ve *Orobanche* olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır (Mannagetta, 1930; Chater ve Webb, 1972; Gilli, 1982; Foley, 2001; Pujadas, 2002). *Trionychon* bölümünün en önemli ayırıcı özellikleri dallanmış kökler, braktemsi çiçekler, bütün ve çan şeklinde kaliksler, mavi veya mor korolla, beyaz anterler ve genellikle beyaz stigmalarıdır. *Orobanche* bölümünün ayırt edici özellikleri ise tek kök, braktemsi olmayan çiçekler, iki yanal segmente bölünmüş kaliks, beyaz, sarı, kahverengi, mor veya kırmızı korolla ve sarı, turuncu, kırmızı ve mor stigmadır. Schneeweiss (2004) iki bölümün moleküler bakımda birbirinden farklı olduğunu belirtmiştir (Plaza ve ark., 2004).

Pamphilis ve Palmer (1990)' a göre; *Orobanche* genusuna ait türler yapraktan yoksundur. Bu bitkilerin kloroplast genomlarının yeniden düzenlenmiş olması ve büyük bir oranda yok olmasından dolayı fotosentez kabiliyetleri bulunmamaktadır (Reizelman ve Lucascen, 2003; Okazawa ve ark., 2005).

Tam parazit bitkiler çok düşük fotosentetik aktiviteye sahiptirler. Bu bitki grubuna ait bitkiler konukçularını su, mineral ve indirgenmiş karbon kaynağı olarak kullanırlar (Pamphilis ve Palmer, 1990; Pamphilis ve ark., 1997; Krause ve ark., 2003; Wolfe ve ark., 1992; Wolfe ve Depamphilis, 1998). Fotosentetik olmayan tam parazit bitkilerde, fotosentezle ilgili olan genler ya inaktiftir ya da plastid genomlarından elimine olmuşlardır. Bu yüzden plastidler, kloroplastları oluşturamaz ve bitkiler ışığı asla fotosentez için kullanmazlar. Işık çevresel sinyalleri fizyolojik ve morfolojik olarak

düzenlemede görev almaktadır. Işık sinyal sisteminin bazı kısımları çimlenme veya çiçeklenme için de gerekli olabilmektedir (Okazawa ve ark., 2005).

Fotosentetik olmayan tam parazit *O. minor* bitkisinin çimlenmesinde ışığın engelleyici rol oynadığını saptamıştır. Bu da, hala ışık sinyal sisteminin fotosentetik olmayan bitkilerde kendini koruduğunu göstermektedir (Chae ve ark., 2004).

Musselman (1987), Joel ve Portnoy (1998) *Striga*, *Alectra* (Scrophulariaceae) ve *Orobanche* (Orobanchaceae) gibi kök paraziti olan Angiosperm bitkilerin konukçu bitkilerinde yıkıcı etki gösterdiklerini belirtmişlerdir. Tüm bu kök paraziti bitkiler, tohumlarının çimlenebilmesi için kimyasal uyarıcılara ihtiyaç duyarlar. Bu uyarıcı kimyasallar, konukçu veya konukçu olmayan bitkiler tarafından toprağa salıverilir (Reizelman ve Lucascen, 2003). Parker ve Riches (1993)' e göre; çimlenmenin ardından *Orobanche* öncül gövdesini (procaulome) konukçu köklerine ulaştırır ve kök yüzeyine yapışır. *Orobanche*, konukçuya tutunduktan hemen sonra öncül gövdenin uç kısmından haustoryum (emeç) olarak adlandırılan konukçu köküne tutunmayı sağlayan yapı meydana gelir. Bu yapı konukçunun iletim sistemine yerleşir (Nun ve ark., 2003; Zehhar ve ark., 2003). Çiçekli parazit bitkiler kendilerine gerekli olan su ve mineral ihtiyaçlarını konukçularıyla kurmuş oldukları özel birliktelik sayesinde karşılarlar (Butler, 1995). *Orobanche* cinsi zorunlu kök paraziti (holoparazit) olduğu için tüm besin ihtiyacını konukçusundan temin eder (Reizelman ve Lucascen, 2003).

*Orobanche* tohumlarının kök eksudatları ile stimule edildikten sonra, radikula konukçunun köklerine doğru büyümeye başlar ve penetrasyon (tutunma) sonrası tüberkül oluşturur. Haustoryum kök, epidermis ve korteks tabakalarını geçerek iletim sistemine ulaşır. *Orobanche* tohumları 4-5 haftalık toprak altı gelişiminden sonra toprak üstüne çıkıp, sürgün verir. Çiçek bağlayıp tohum kapsülünü oluşturur ve yaşamını tamamlar (Borg, 1986).

*Orobanche*, konukçu bitkinin çimlenmesinden sonra bitkinin salgıladığı kimyasallar vasıtasıyla uyarılır ve tohumları çimlenir. Çimlenen *Orobanche* bitkisi konukçu bitkinin kök sistemine ulaşır ve buradan uzantıları ile konukçu bitkinin ana damarına bağlanır. Konukçu bitkiyi parazitledikten sonra hızlı bir şekilde konukçudan su ve besin maddelerini alarak toprak yüzeyine doğru sürgün verir (Bayram, 2008).

Tezin amacı Orta Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren *Orobanche* L. cinsinin *O. minor*, *O. gracilis* ve *O. fuliginosa* türlerinin morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik olarak incelenmesidir.

### **1.1.Orobanche Cinsinin Taksonomik Özellikleri**

Üzerinde yaşadığı bitkinin bir veya çok yıllık oluşuna göre bir veya çok yıllık (iki veya çok yıllık olan türlerde ilk yıl haustoryum gelişir, çiçekli gövdesi ertesi yılmeydana gelir), salgı tüylü, otsu, klorofilsiz bitkilerdir. Çiçekler başak veya salkım durumunda, zigomorf, tabanda brakte, bazen 2 brakteol de bulunur, brakteoller kalikse tabanda birleşiktir. Kaliks 4-5 dişli veya iki yarıkla 2 parçalı, her parça tam veya iki dişli. Korolla az çok kıvrık bir tüp veya çan şeklinde, iki dudaklı, üst dudak tam, emerginat veya iki loplü, alt dudak bariz üç loplü. Stamen 4, didinam, korolla tüpüne çeşitli düzeylerde bağlı, hemen hemen korolla boyuna yakın bir boyda, filamentlerde tabanda geniş, tepeye doğru daralmış, anterler ovat, iki tekalı, tekalar tabanda yuvarlak, tepede sivrilmiş, bazen mukronat veya apikulat, çıplak veya çoğunlukla tabanda ve yarık boyunca yünsü tüylüdür. Polenler açık sarı renkte, taneler küre şeklinde, trikolpat, 21-36µ çapındadır. Ovaryum yumurtamsı veya küremsi şekilde, iki karpelli, tek gözlü, plasenta 4, stigma 2 loplü, disk veya terskoni şeklinde, çeşitli renklerde. Kapsül 2 valfli, bazen valfler stilüs tabanında birbirine bağlı kalır, kaliks meyva etrafında kalıcıdır. Tohumlar 0,3-0,5mm çapında, çok sayıda, küt, yumurtamsı küremsi şekilde, üzeri bal peteği gibi çukurcuklu veya olukludur (Özhatay, 1973).

## 2. GENEL BİLGİLER

Botanik kodunda (Cronquist, 1981) kabul edilen temel basamaklara göre *Orobanche* cinsinin bitkiler âlemindeki yeri;

### 2.1. *Orobanche* Cinsinin Sistematığı

Alem (Kingdom) : Plantae

Alt alem (Subkingdom) : Tracheobionta

Bölüm (Division) : Magnoliophyta

Sınıf (Class) : Magnoliopsida

Altsınıf (Subclass) : Asteridae

Takım (Order) : Scrophulariales

Aile (Family) : Orobanchaceae

Cins (Genus) : *Orobanche* L.

### 2.2. *Orobanche* Cinsinin Gelişimi

Zorunlu kök paraziti olan *Orobanche* türleri üzerinde yaşadığı bitkinin bir veya iki yıllık olmasına göre değişen bir yaşam şekline sahiptir (Özhatay, 1973). *Orobanche* cinsine ait bitkilerin tohumlarının çimlenmeden önce belli bir süre dormansi durumunda kalması gerekmektedir (Worsham ve ark., 1987). Dormansinin ardından tohumların çimlenmesi için iki koşul gereklidir. Bunlardan ilki uzun süren nemli ortam, ikincisi ise çimlenmeyi uyaran ve konukçu veya konukçu olamayan türlerin köklerinden çıkan ekzogenik kimyasallardır. Çimlenmenin ardından germ tübü (konukçu köklerine en yakın olan kısım) konukçu köklerine doğru hareket eder ve haustoryum geliştirir (Bailey, 1992; Frost ve ark., 1997). Konukçu ile parazit arasında bir köprü görevi gören bu yapı, parazite gerekli olan su, mineral besinleri ve karbonhidratları konukçudan almasına yardımcı olur. Bu olay sonrasında konukçuda kuraklık stresi etkisi ve solma gözlenir. Duyarlı türlerde bu etkileşim neticesinde yaprak klorozisi (sararma), fotosentezin indirgenmesi ve yavaşlamış gövde büyümesi görülür. Tüm bu olayların sonucu olarak konukçu bitkinin tohum veriminde azalma görülür (Estabrook ve Yoder, 1993; Elzein ve Kroschel, 2003).

Toprak altında çimlenme tetikleyicilerinin ulaşamadığı bölgede kalan parazit tohumları yaklaşık 15-20 yıl boyunca çimlenmeden kalabilmektedir (Maass, 1999). Bu parazit bitki ile ilgili yapılan kontrol çalışmalarında karşılaşılan en büyük zorluk, toprak altında çimlenmeden uzun süre saklı kalması ve binlerce sayıda olan tohum sayısıdır. Meydana gelen tohumlar rüzgar, su, hayvanlar, tarım makineleri ve zirai ürünlere yapışmış toprakla doğaya yayılmaktadır (Lu ve ark., 2000; Elzein ve Kroschel, 2003). Haustoryum hücrelerinin konukçu dokusu (ksilem veya floem) içersine girmesi (penetrasyon) konukçu endodermal hücreler üzerinde mekanik bir baskı ve hidrolitik enzimler sayesinde gerçekleşmektedir (Maass, 1999). Parazitin toprak altında süren gelişiminden haftalar sonra parazit toprak yüzeyine çıkar (Kroschel, 2001). Çok kısa süre içersinde çiçeklenir ve tohum oluşturur. Yalnızca bir bitki tarafından 100000' den fazla tohum meydana getirilir. Oluşan bu tohumlar tarlaların bir sonraki sene tekrar *Orobanche* etkisi altında kalmasına neden olur (Kroschel, 2001; Elzein ve Kroschel, 2003).

### **2.3.Mücadelesi**

*Orobanche* ile mücadele dört şekilde yapılabilir. Bunlar; kültürel, fiziksel, kimyasal ve biyolojik mücadeledir. Fiziksel mücadelede solarizasyon, kültürel mücadelede tuzak bitki kullanımı, dayanıklı tür, gübreleme, sulama ve münavebe önemli bir yere sahiptir.

*Orobanche* ile mücadelede kullanılan solarizasyon ve anız yakma gibi yöntemler fiziksel yöntemlerdir. Solarizasyon *Orobanche* tohumlarını azaltmak için daha etkili bir yöntemdir; kullanımı için hektar başına düşen yüksek maliyet belli yüksek değerli ürünlerde kullanımını sınırlandırmaktadır. Anız veya bitki artıklarını yakma yöntemi belli alanlarda artış göstermesine rağmen toprak verimliliğini olumsuz etkilediği için *Orobanche*'ı kontrol etmek için tavsiye edilmez (Linke, 1999).

Koruyucu önlemler parazit bitkilerle mücadelede en temel mücadele olmasına rağmen, büyük ölçüde ihmal edilmektedir. Amacı parazit bitkilerle bulaşık alanlardan bulaşık olmayan alanlara yayılmasını önleyerek, bitkinin yeniden tohum üretimini engellemek ve böylece topraktaki tohum miktarını azaltmaktır. Koruyucu önlemler *Orobanche*'ın biyolojisi ve yaşam döngüsünü tam olarak anlamayı gerektirir (Linke, 1999).



Kültürel önlemler *Orobanche* ile yapılan en eski mücadele yöntemidir. Şimdiye kadar tuzak bitki düşüncesi iyi gelişmesine rağmen çiftçiler tarafından kabulü çok düşüktür. Bu düşünce çiftçilerin yeni bir bitki yetiştirme kararları üzerinde pek çok sosyo-ekonomik koşulların etkisi altında kalmalarındandır (Linke, 1999).

Çıkış yapmış *Orobanche* 'ları elle yolmak bitkinin tohum üretimini engelleyerek topraktaki tohum miktarını azaltmak için etkilidir fakat mevcut ürünün verimini arttırmaz. Ancak düşük düzeyde bulaşık alanlarda ve düşük işçilik masrafı gerektiren yerlerde etkilidir. Bu şartlar altında yıllar boyunca tekrarlanan elle yolma yoluyla topraktaki tohum miktarı bitme noktasına gelir ve böylece üründe de verim artar (Linke, 1999).

### 3. MATERYAL METOT

#### 3.1.Morfolojik İnceleme Metotları

Araştırma konusu olarak seçilen *Orobanche* türlerine ait örnekler 2010 yılı Mayıs-Temmuz ayları arasındaki dönemde Karadeniz bölgesinin çeşitli lokalitelerinden toplanmıştır. Türlerin toplandığı lokaliteler Çizelge 3.1 ve Şekil 3.1’de belirtilmiştir.

**Çizelge 3.1.** *Orobanche* türlerinin toplandığı lokaliteler

Tür Adı	Toplandığı Lokaliteler
<i>Orobanche minor</i> Sm.	<b>A6 Ordu:</b> Perşembe, Yason Burnu, 5m,17.06.2010, Akbulut, 10.
<i>Orobanche gracilis</i> Sm	<b>A6 Tokat:</b> Borabay Gölü, Göl Çevresi, 1050m, 13.06.2010, Akbulut, 11. <b>A6 Ordu:</b> Ünye, Sarıhalil Köyü 500m,15.07.2010, Akbulut, 12.
<i>Orobanche fuliginosa</i> Reuter.	<b>A6 Samsun:</b> Çarşamba, Otogar Çevresi, 17m, 29.05.2010, Akbulut, 13. <b>A6 Samsun:</b> Bafra, Kızılırmak Deltası, Cernek Gölü Kuzey Kenarı, 1m, 07.05.2010, Akbulut,14.



Şekil 3.1. *Orobanche* türlerinin toplandığı lokaliteler  
 ■ *O. minor*    ● *O. gracilis*    ◆ *O. fuliginosa*

Toplanan örnekler herbaryum tekniklerine uygun bir şekilde kurutulup, Ordu Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde saklanmaktadır. Toplanan bitki örneklerinin tayini Davis (1982)'in "Flora of Turkey and the East Aegean Island" adlı eserin 7. cildinden faydalanılarak yapılmıştır. Bitkiler, Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumundaki örnekler ile karşılaştırılmıştır.

Morfolojik ölçümler herbaryum örneklerinden yapılmıştır. Morfolojik incelemelerde bitkinin gövde uzunluğu ve çapı, yaprağın genişliği ve uzunluğu, meyvelerin en ve boyu, çiçek sayısı, korolla boyu ve kaliksin uzunluğu minimum ve maksimum değerleri ölçülerek tablo halinde gösterilmiştir.

Bitkilerin genel morfolojik görüntüleri taze örneklerden, çiçekli kısımlarının resimleri ise alkol örneklerinden çekilmiştir.

### 3.2. Anatomik İnceleme Metotları

*Orobanche* cinsine ait bitki örneklerinin anatomik incelemeleri için kök, gövde ve yapraklardan alınan örnekler %70'lik alkolde tespit edilmiş ve örneklerden el yardımıyla kesitler alınmıştır. Alınan kesitler gliserin jelatin metodu kullanılarak daimi preparat haline getirilmiştir (Vardar, 1982). Daimi preparat haline getirilen preparatlar hem fotoğraf çekimlerinde hem de hücre sayımlarında kullanılmıştır.

Anatomik incelemelerde her üç türün kök, gövde ve yaprak kesitlerinde epiderma, kollenkima, parankima, endoderma ve sklerenkima hücrelerinin boyutları ile trake ve floem elemanlarının çapları NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı kullanılarak ölçülmüş ve türler arasında karşılaştırma yapılmıştır. Ölçümlerin ortalamaları ve standart hataları bulunarak çizelge halinde gösterilmiştir. Türlerin anatomik çekimleri Nikon Eclipse E400 marka mikroskop ile çekilmiştir.

Bitkilerdeki stoma adedi ise bitkinin aynı yaştaki yapraklarının alt yüzeylerinde 1mm<sup>2</sup>'ye düşen stoma ve epiderma hücresi sayısı NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı ile sayılarak bulunmuştur. Bitkilerin alt yüzeyi için stoma indeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield, 1968).

$$SI = \frac{S}{S+E} \times 100$$

Burada;

SI=Stoma indeksini

S=Birim alandaki stoma sayısını

E=Birim alandaki epidermis hücresi sayısını ifade etmektedir.

### **3.3.Mikromorfolojik İnceleme Metotları**

Araştırma konusu olan *Orobanche* türlerinin meyve, tohum ve yaprak yüzeyleri mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Yaprakta alt ve üst yüzeyde bulunan tüy, epiderma ve stoma hücreleri, meyve ve tohumda ise yüzey şekilleri ve genel görünüşleri belirlenmiştir. Meyve ve tohum yüzey şekilleri Stearn (1985)'e göre belirlenmiştir. Yapılan incelemeler için herbaryum materyalleri kullanılmıştır.

Elektron mikroskopunda çekim yapabilmek için öncelikle meyve, tohum ve yaprak örnekleri çift taraflı karbon bant üzerine yapıştırılarak sabitlenmiştir. Sabitlenen örnekler 12,5-15 nm altın ile kaplanmıştır. İnceleme ve çekimler JMS-6060LV Tarayıcı Elektron Mikroskopunda (SEM) 5KV ve 10 KV'lik voltajla yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Morfolojik Bulgular

#### 4.1.1. *Orobanche minor* Sm.

Bitki tek yıllıktır. Kök odunsu yapıda ve kısadır. Boyu yaklaşık 2-4cm uzunluğundadır. Gövde otsu, dik ve salgı tüylüdür. Ayrıca basit yapıdadır ve belirgin bir dallanma görülmez. Gövdenin üzeri yumuşak ve seyrek tüylerle kaplıdır. Gövde boyu 12-35cm ve gövde çapı 0,8-1cm genişliğindedir. Genelde gövde kahverengidir (Şekil 4.1.1).

Yapraklar pul şeklindedir ve paralel damarlanma görülür. Gövde üzerinde genellikle almaşık dizilişlidir. Gövde üzerindeki yapraklar kısa petiyollüdürler. Yapraklar basit ve kısa tüylerle kaplıdır. Yaprak boyu 1,3-2,5 cm ve eni 0,4-0,8 cm uzunluğundadır (Çizelge 4.1).

Çiçekler başak veya salkım durumunda, zigomorf, tabanda 1 brakte vardır. Brakteler genellikle çiçeklere eşittir. Çiçeklerde brakteol yoktur. Çiçekler kirli beyazdır ve leylak renginde damarlanma görülür. Bir çiçek durumunda 17-45 çiçek bulunabilmektedir. Kaliks 5 sepallidir. Kaliks parçaları iki dişlidir. Dişler genellikle uzun aniden daralmış sivri, çoğu zamanda dışa yönelmişlerdir. Dişler tabana yakın üç damarlı, uca yakın tek damarlıdır, dik ve saplı salgı tüylü ve korolla tüpüne eşittir. Sepaller boyuna ikiye ayrılır (Çizelge 4.1).

Korolla 13-17 mm uzunluğundadır. Korolla yünsü tüylere sahip değildir. Korolla bitişik petalli ve az çok kıvrık bir tüp veya çan şeklinde, iki dudaklı, üst dudak tam, emerginat veya iki loplulu, alt dudak bariz üç lopludur. Silindirik şekilde, öne doğru önemsiz derecede yay şeklinde kıvrılmış ve sarımsı beyaz, üst dudaklar açık menekşe renginde ya da mavimsidir. Genellikle damarlı, çıplak ya da dik ve saplı salgı tüylü, bütün sırt çizgisi genellikle yay şeklinde kıvrılmıştır, petalin geniş kısmı çıplaktır (Çizelge 4.1).

Stigma genellikle mor ya da menekşe renginde, nadiren sarı, açık kahverengi ya da beyaz renktedir (Şekil 4.1.3). Stamen 4, didinam, korolla tüpüne çeşitli düzeylerde bağlı, hemen hemen korolla boyuna yakın bir boyda, filamentlerde tabanda geniş, tepeye

doğru daralmış, anterler kısa akuminat, ovat veya kısa mukronat olabilir, iki tekalıdır. Polenler açık sarı renkte, taneler küre şeklinde, trikolpat, 21-36µ çapındadır.

Meyve kapsül meyve olup 3-5 mm enindedir ve 6-8 mm boyundadır (izelge 4.1). Kapsül 2 valfli, bazen valfler stilüs tabanında birbirine bağlı kalır, kaliks meyva etrafında kalıcıdır.

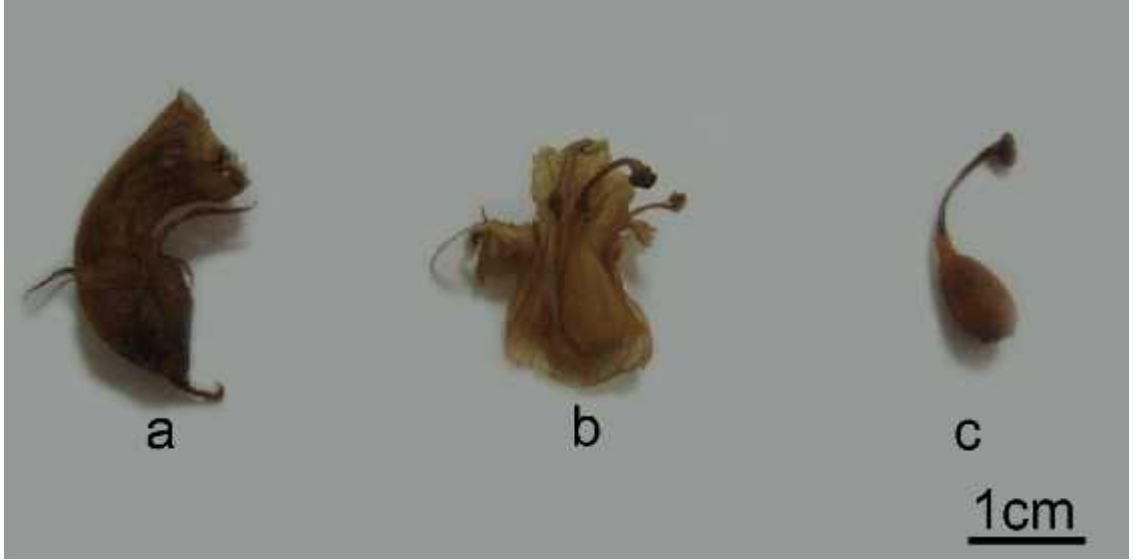
Tohumları çok küçük olup, çıplak gözle toprakta ayırt edilemez. Tohumların boyutları ortalama 0.22-0.35 × 0.20-0.38mm, çok sayıda, kt, yumurtamsı küremsi şekilde, üzeri bal peteği gibi çukurcuklu veya olukludur. Yüz binlerce tohum üretebilir ve bu tohumlar canlılığını yitirmeden toprakta 10 yıldan fazla bir süre kalabilir.

Çiçeklenme zamanı Nisan ve Haziran aylarındadır. Genelde Fabaceae (Leguminosae) familyasına ait bitkilerde, orman, çalılık alan, ayır ve tarlalarda görülmektedir. 2000m yksekliliklerde sık bulunur.



Şekil 4.1.1. *O. minor* A) Genel görünüşü (Akbulut 10), B) Habitat





Şekil 4.1.2. *O. minor* a) Tam çiçek b) Korollanın açılmış hali c) Pistil



Şekil 4.1.3. *O. minor* türünün pistil genel görünüşü

#### 4.1.2. *Orobanche gracilis* Sm.

Tek yıllık bir bitki olan *O.gracilis* odunsu köklere sahiptir. Gövde otsu, dik ve basit yapılıdır. Gövdenin üzeri yumuşak ve seyrek tüylerle kaplıdır. Gövde boyu 40-70 cm ve gövde çapı 6-15mm'dir. Gövde sarımsı, açık kahverengidir (Şekil 4.1.4).

Yapraklar genelde küçük yapılıdır ve petiyolleri oldukça kısadır. Bitki dikotiledon olmasına karşın paralel damarlanma gösterir. Yaprak boyu 7cm ve eni 1,5cm uzunluğundadır (Çizelge 4.1).

Çiçekler başak veya salkım durumunda, zigomorf, tabanda 1 brakte vardır. Çiçeklerde brakteol yoktur. Bir çiçek durumunda 20 çiçek bulunabilmektedir. Kaliks 5 sepallidir. Kaliks parçaları genelde iki dişlidir nadiren bütün haldedir. Dişler genellikle uzun aniden daralmış sivri, çoğu zamanda dışa yönelmişlerdir. Dişler tabana yakın üç damarlı, uca yakın tek damarlıdır, dik ve saplı salgı tüylü ve korolla tüpüne eşittir. Sepaller boyuna ikiye ayrılır (Çizelge 4.1).

Korolla 13-18 mm uzunluğundadır. Korolla oldukça renkli ve dışında salgı tüyleri bulunur fakat bunlar yünsü tüyler değildir. Korolla kampanulattır. Korolla bitişik petalli ve az çok kıvrık bir tüp veya çan şeklinde, iki dudaklı, üst dudak tam, emerginat veya iki loplulu, alt dudak bariz üç lopludur. Korolla silindirik şekilde, öne doğru kıvrılmış ve dışı sarı mor kırmızı içi mor ve koyu kahverengidir (Çizelge 4.1).

Stigma genellikle sarı veya turuncudur, etrafı mor renklidir. Stamen 4, didinam, korolla tüpüne çeşitli düzeylerde bağlı, hemen hemen korolla boyuna yakın bir boydadır (Şekil 4.1.6). Korolla tüpünün ortasında yer alırlar. Flamentlerde tabanda geniş, tepeye doğru daralmış, anterler kısa aküminattır, iki tekalı, tekalar tabanda yuvarlak, tepede sivrilmiştir. Polenler açık sarı renkte, taneler küre şeklinde, trikolpat, 20-30µ çapındadır.

Meyve kapsül meyve olup 3-5 mm enindedir ve 6-10 mm boyundadır (Çizelge 4.1). Kapsül 2 valfli, bazen valfler stilüs tabanında birbirine bağlı kalır, kaliks meyve etrafında kalıcıdır. Tohumları oldukça küçük, 0.17-0.39 × 0.30-0.40mm ebatlarında, çok sayıda ve küremsi şekildedir. Her bir çiçek binlerce tohum üretebilir. Uzun yıllar bitkinin tohumları dormansi halde kalabilir. Çiçeklenme ilkbahar ve yaz başlarında gerçekleşir. Konak olarak Leguminosae familyasına ait bazı türleri seçer.



Şekil 4.1.4. *O. gracilis* A) Genel görünüşü (Akbulut 11), B) Habitat



Şekil 4.1.5. *O. gracilis* a) Çiçek b) Korollanın açılmış hali c) Pistil



Şekil 4.1.6. *O. gracilis* türünün pistil genel görünüşü

#### 4.1.3. *Orobanche fuliginosa* Reut. ex Jord.

Bitki tek yıllıktır. Kök odunsu, gövde otsu yapıdadır. Gövdede bir dallanma görülmez. Gövdenin üzeri yumuşak ve seyrek tüylerle kaplıdır. Gövde boyu 15-34 cm ve gövde çapı 0,7-0,9cm'dir. Gövde sarımsı, açık kahverengidir (Şekil 4.1.7).

Yaprak boyu 1-1,9 cm ve eni 0,5-0,9 cm uzunluğundadır (Çizelge 4.1). Yaprakta sünger ve palizat parankiması şeklinde bir farklılaşma yoktur. Yapraklar unifasiyal tiptedir

Çiçekler başak veya salkım durumunda, zigomorf, tabanda 1 brakte vardır. Brakteler genellikle çiçeklere eşittir veya çiçeklerden daha kısadır. Çiçeklerde brakteol yoktur. Bir çiçek durumunda 30-42 çiçek bulunabilmektedir. Kaliks 5 sepallidir. Kaliks parçaları bütündür, iki dişli değildir (Çizelge 4.1).

Korolla 13-18 mm uzunluğundadır. Korolla bitişik petalli ve az çok kıvrık bir tüp veya çan şeklinde, iki dudaklı, üst dudak tam, emerginat veya iki loplulu, alt dudak bariz üç lopludur. Silindirik şekilde, öne doğru önemsiz derecede yay şeklinde kıvrılmış ve sarı, kırmızımsı, menekşe rengindedir. Genellikle damarlı, çıplak ya da dik ve saplı salgı tüylü, bütün sırt çizgisi genellikle yay şeklinde kıvrılmıştır, petalin geniş kısmı çıplaktır (Çizelge 4.1).

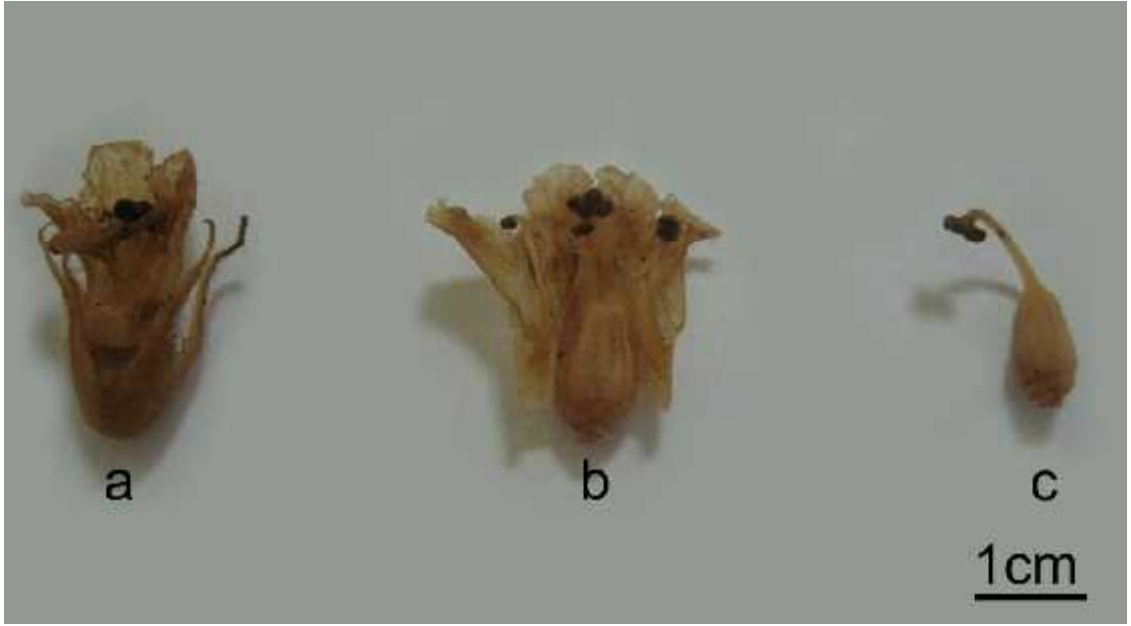
Stamen 4, didinam, korolla tüpüne çeşitli düzeylerde bağlı, hemen hemen korolla boyuna yakın bir boyda, flamentlerde tabanda geniş, tepeye doğru daralmış, anterler kısa apikulattır, iki tekalı, tekalar tabanda yuvarlak, tepede sivrilmiştir. Stigma genellikle sarı, kırmızımsı menekşe rengindedir (Şekil 4.1.9). Polenler açık sarı renkte, taneler küre şeklinde, trikolpat, 19-38 $\mu$  çapındadır.

Meyve kapsül meyve olup 3-4 mm enindedir ve 4-6 mm boyundadır. Kapsül 2 valfe sahiptir. Kapsül içinde binlerce tohum mevcuttur.

Tohumları gözle ayırt edilemeyecek kadar küçüktür. Tohum boyutları 0.20-0.42  $\times$  0.21-0.33mm'dir. Genelde 1600-2600m yüksekliklerde bulunur.



Şekil 4.1.7. *O. fuliginosa* türünün genel görünüşleri (Akbulut 13)



Şekil 4.1.8. *O. fuliginosa* a) Çiçeği b) Korollanın açılmış hali c) Pistil



Şekil 4.1.9. *O. fuliginosa* türünün pistil görünüşü

**Çizelge 4.1.** *O. minor*, *O. gracilis* ve *O. fuliginosa* türlerinin morfolojik özellikleri

		<i>O. minor</i>	<i>O. gracilis</i>	<i>O. fuliginosa</i>
		min-max	min-max	min-max
<b>Gövde</b>	Boy (cm)	12-35	40-70	15-34
	Çapı (cm)	0,8-1	0,7-0,9	0,6-1,5
<b>Yaprak</b>	En (cm)	0,4-0,8	0,9-1,6	0,5-0,9
	Boy (mm)	1,3-2,5	1,5-7	1-1,9
<b>Çiçek</b>	Bir Salkımdaki Çiçek Sayısı	17-45	30-42	20-32
	Kaliks Boyu (cm)	0,3-0,6	0,4-0,8	0,3-0,7
	Korolla Boyu (mm)	13-17	13-18	15-21
	Korolla Rengi	Sarı, mor	Kahve, sarı	Sarımsı, kahve
<b>Meyve</b>	Tipi	Kapsül	Kapsül	Kapsül
	Boy(mm)	6-10	8-10	7-8
	En(mm)	3-5	3-4	3-5



## 4.2. Anatomik Bulgular

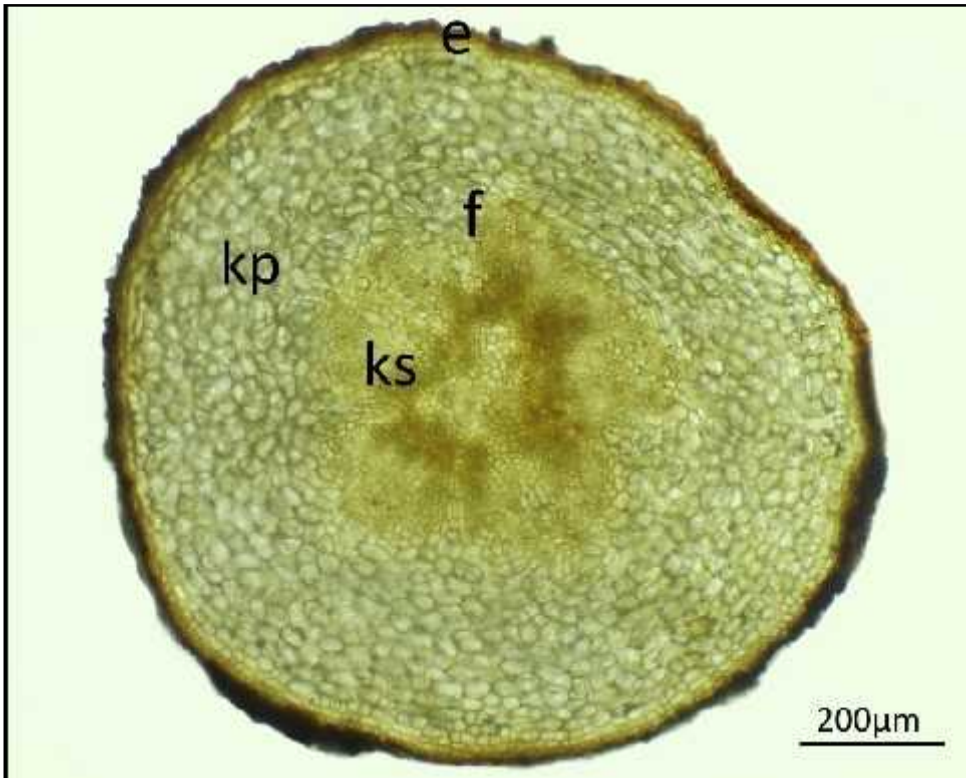
### 4.2.1. *Orobanche minor*

#### 4.2.1.1. Kök

Bitkinin kökünden alınan enine kesitlerde dış kısımda tek sıralı epiderma tabakası ve yer yer periderma tabakası bulunur. Epiderma tabakasını oluşturan hücreler, ortalama  $35,16 \pm 1,33 \times 38,47 \pm 2,65 \mu$  ebatlarında ve çoğunlukla dikdörtgen veya değişik şekillidirler.

Epidermanın altında 9-10 sıralı oval-yassı, ortalama  $72,99 \pm 8,84 \times 84,92 \pm 10,10 \mu$  ebatlarındaki korteks parankimasi hücreleri yer almaktadır. Bu hücreler düzenli dizilişli olup, hücreler arası boşluk bulunmamaktadır.

Floem elemanları ortalama  $12,96 \pm 2,35 \mu$  çapındaki hücrelerden oluşmaktadır. Trake hücreleri ortalama  $33,61 \pm 2,61 \mu$  çapındadır. Öz bölgesi küçük bir alan kaplamaktadır ve primer ksilem elemanları ile doludur (Şekil 4.2.1).



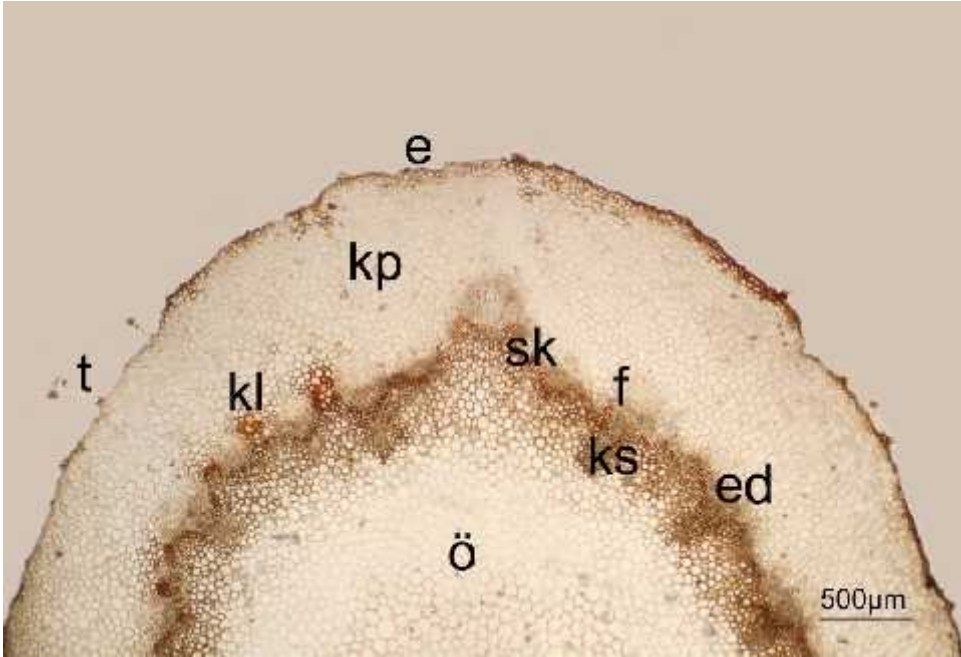
Şekil 4.2.1. *O. minor*, kök enine kesiti,  
e: epiderma, kp: korteks parankimasi, f: floem, ks: ksilem

#### 4.2.1.2.Gövde

*O. minor* türünün gövde enine kesitinde dış yüzeyde tek sıra halinde dizilmiş, oval, ortalama  $23,75 \pm 2,65 \times 28,01 \pm 1,98 \mu$  ebatlarında hücelere sahip epiderma tabakası bulunmaktadır. Gövdede epidermis üzerindeki tüy örtüsü seyrekdir. Epidermanın altında 19-20 sıralı korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hüceleri ortalama  $49,96 \pm 3,63 \times 66,79 \pm 4 \mu$  ebatlarındaki dikdörtgenimsi veya oval hücelerdir (Şekil 4.2.2).

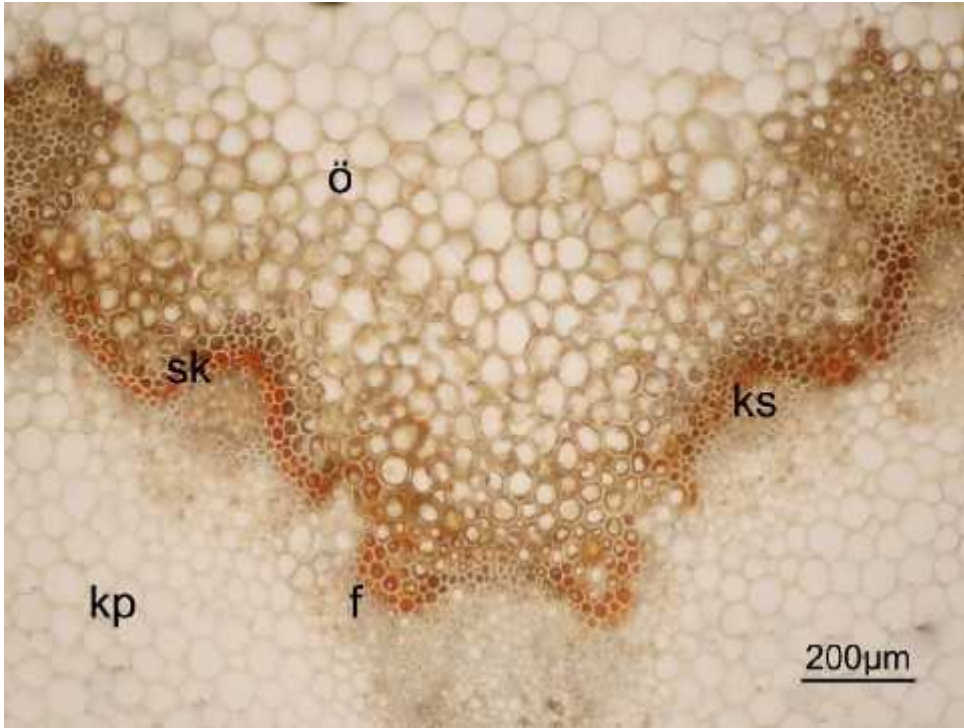
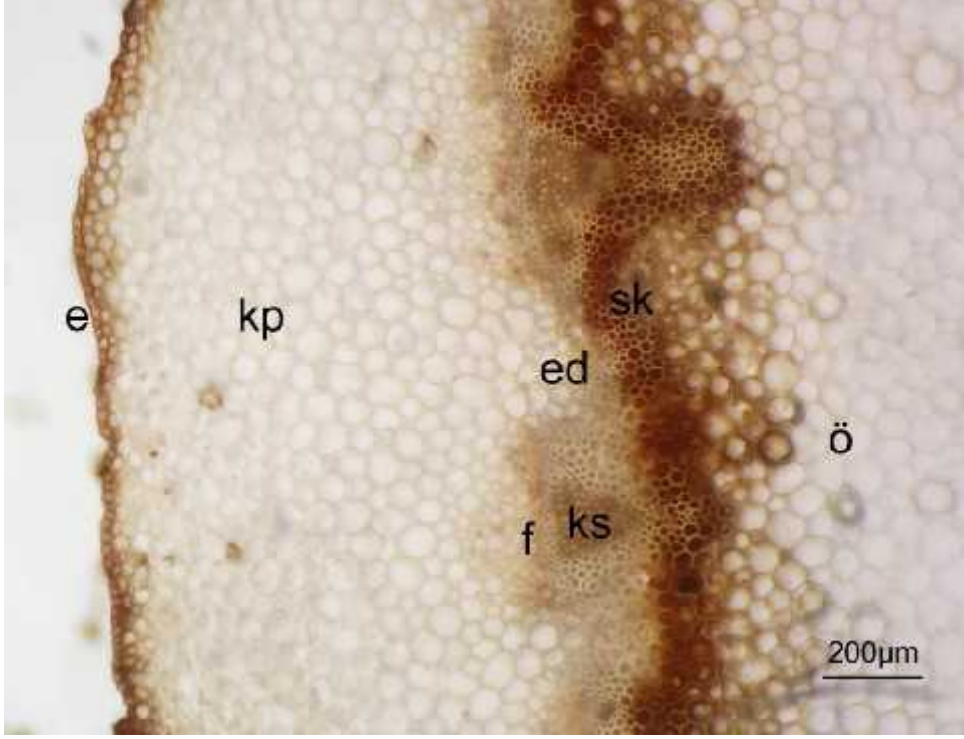
Floem hüceleri ortalama  $20,16 \pm 1,46 \mu$  çapındadır. İletim demetlerinde ksilem oldukça geniş bir alan kaplamaktadır. Trakelerin çapları ortalama  $21,64 \pm 1,59 \mu$  dur. Ksilemin altında öz bölgesini çevreleyen ortalama  $36,83 \pm 4,82 \mu$  çapında sklerenkimatik hüceler bulunmaktadır (Şekil 4.2.3, Şekil 4.2.4).

Merkezde geniş bir öz kısmı yer almaktadır Öz bölgesi, merkeze doğru gittikçe büyüyen ortalama  $129,39 \pm 9,29 \mu$  çapındaki parankimatik hücelere doludur (Şekil 4.2.2). Öz bölgesi gövde enine kesitinin yaklaşık %68'lik kısmını kaplamaktadır.

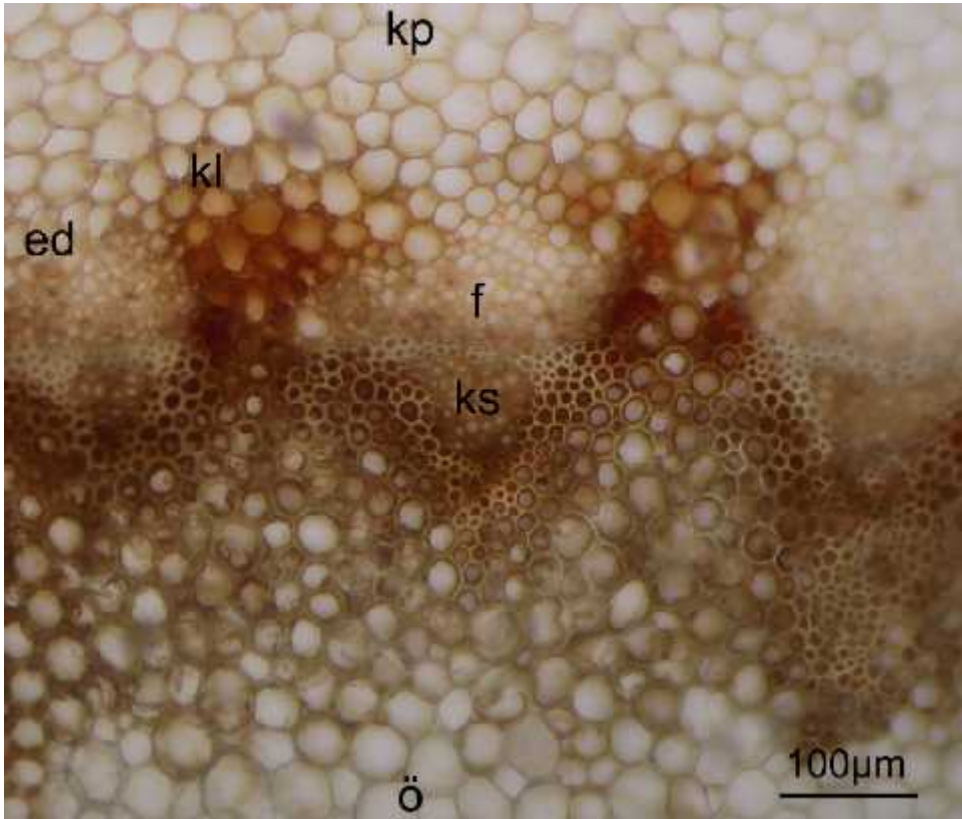
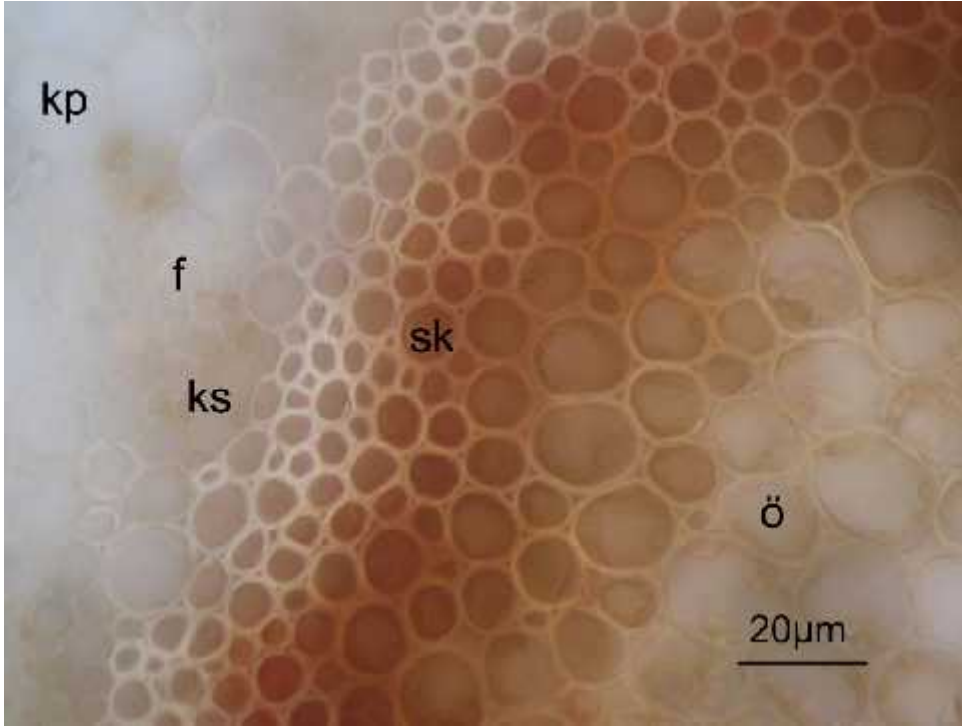


Şekil 4.2.2. *O. minor*, gövde enine kesiti

**e:** epidermis, **t:** tüy, **kp:** korteks parankiması, **kl:** kollenkima, **sk:** sklerenkim  
**f:** floem, **ks:** ksilem, **ed:** endodermis, **ö:** öz



**Şekil 4.2.3.** *O. minor*, gövde enine kesitleri  
**e:** epidermis, **kp:** korteks parankimasası, **sk:** sklerenkima **f:** floem, **ks:** ksilem,  
**ed:** endodermis, **ö:** öz



**Şekil 4.2.4.** *O. minor*, gövde enine kesitleri  
**kp:** korteks parankiması, **kl:** kollenkima, **sk:** sklerenkima **f:** floem, **ks:** ksilem,  
**ed:** endodermis, **ö:** öz,

#### 4.2.1.3.Yaprak

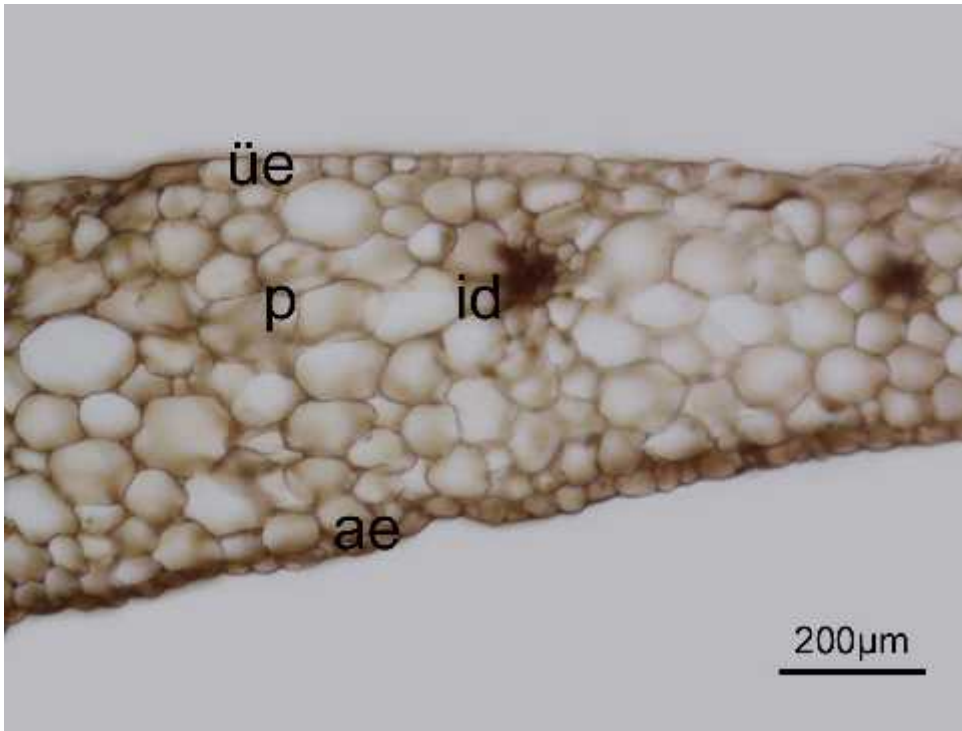
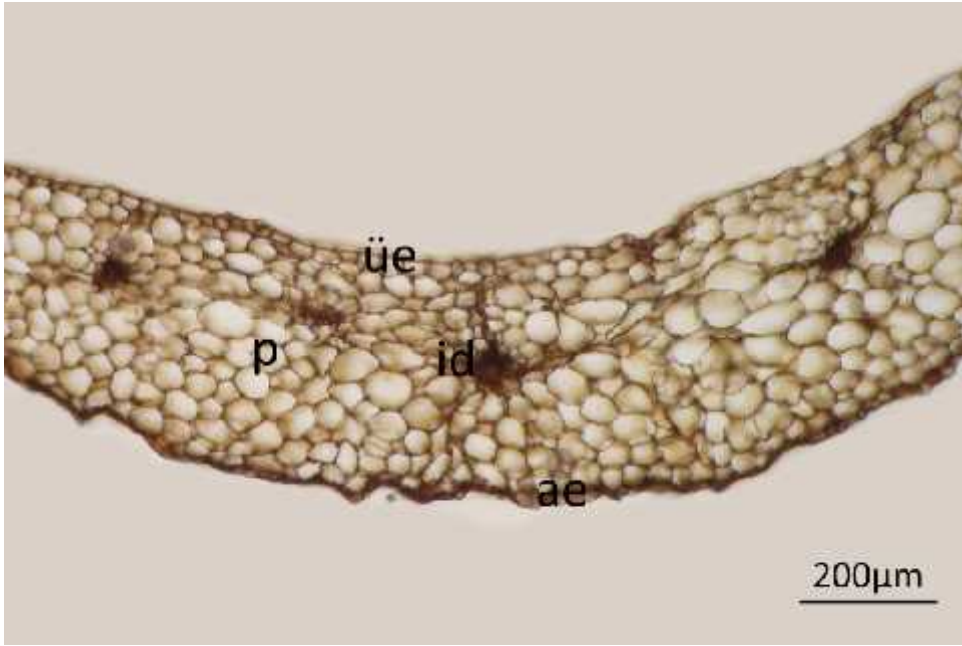
*O. minor* türünün yaprakları pul şeklindedir. Türün yaprağından alınan enine kesitlerde alt ve üst yüzeyde tek sıralı epiderma hücreleri görülmektedir (Şekil 4.2.5, Şekil 4.2.6). Alt ve üst epiderma hücrelerinin büyüklükleri birbirinden farklıdır. Üst epiderma hücreleri ortalama  $49,55\pm 3,66 \times 52,50\pm 3,50\mu$  boyutlarında dikdörtgen şeklinde hücrelerden oluşur. Bitkinin yapraklarının üst yüzeyinde salgı tüyleri bulunmaktadır.

Alt epidermis hücreleri ortalama  $48,51\pm 3,30 \times 63,73\pm 5,23\mu$  boyutlarındadır. Epidermaların üzeri 1-2  $\mu$  kalınlığında kutikula tabakası ile kaplıdır. Yaprakların alt yüzeyinde tüye rastlanmamıştır.

Yaprak unifasiyal tiptedir. Alt ve üst epiderma arasını ortalama  $106,78\pm 13,38\mu$  çapında parankima hücreleri doldurmaktadır.



Şekil 4.2.5. *O. minor*, yaprak enine kesiti



Şekil 4.2.6. *O. minor*, yaprak enine kesitleri  
üe: üst epiderma, id: iletim demeti, p: parankima, ae: alt epidermis

#### 4.2.1.4. Stoma, Epiderma Ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

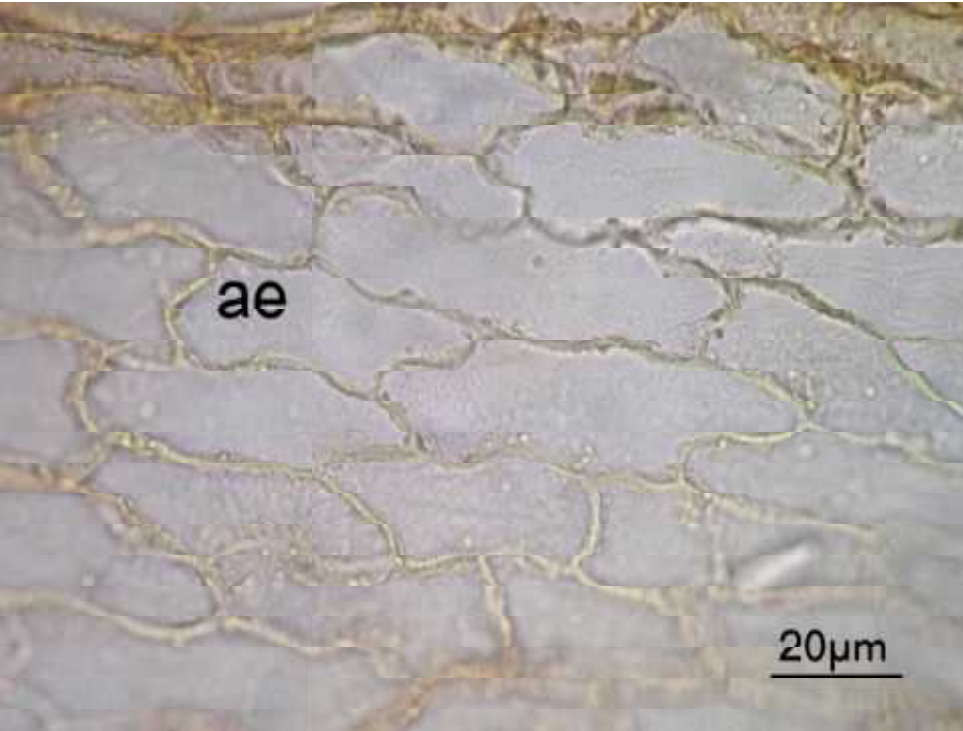
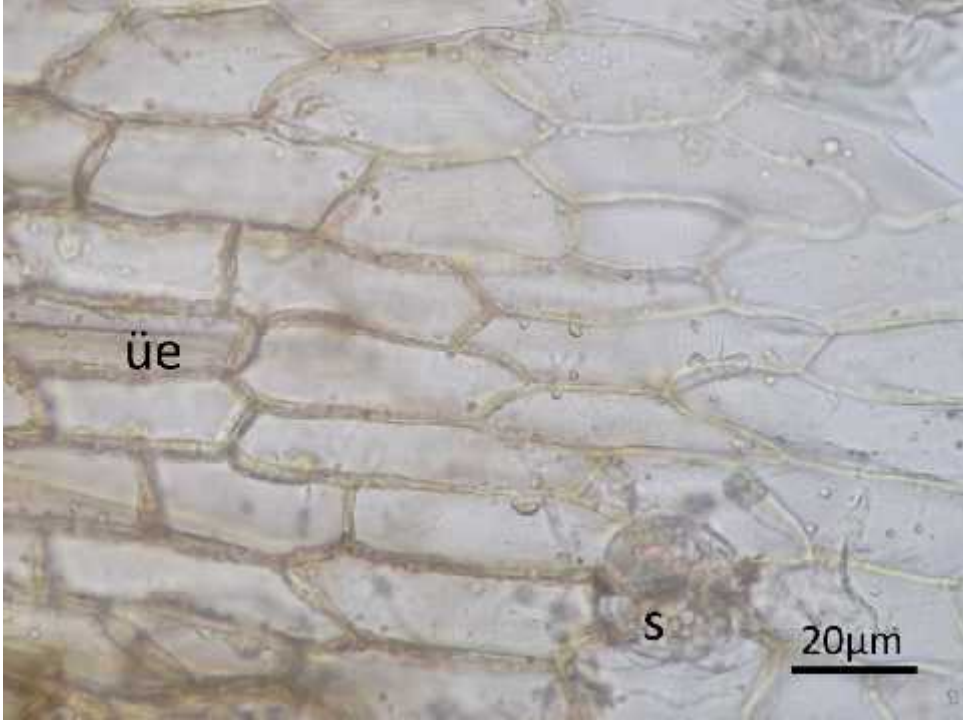
*O.minor* bitkisinin yapraklarından alınan yüzeysel kesitlerin ışık mikroskopundaki ve yaprakların taramalı elektron mikroskopundaki görüntülerine göre yaprak üst ve alt yüzeyinde bulunan epiderma hücreleri düz çeperlidir ve bu hücreler farklı boyutlarda ve farklı şekildedirler. Hücrelerin çeperleri kalın ve belirgindir (Şekil 4.2.7).

Yaprakta oldukça indirgenmiş ve bütün işlevlerini kaybetmiş stomalar bulunmaktadır. Stoma tipi anomositiktir. Yaprığın üst yüzeyindeki stomalar ortalama  $34,29 \pm 1,78 \times 48,67 \pm 3,11 \mu$  ebatlarındadır. Yaprığın üst yüzeyinde  $1 \text{ mm}^2$ 'de ortalama 20 stoma, 76 epiderma hücresi vardır. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi 20,83'tür. Yaprak alt yüzeyinde  $1 \text{ mm}^2$ 'de 90 epiderma hücresi vardır. Yaprığın alt yüzeyinde stoma bulunamamıştır (Çizelge 4.2).

Bitkinin yapraklarının üst yüzeyinde 2-4 hücreli kapitat (saplı) salgı tüyüne rastlanmıştır (Şekil 4.2.8). Yaprakların alt yüzeyinde tüye rastlanmamıştır. Türün çiçek eksenini ve gövde yüzeyinde salgı tüyelerine, korolla tüpü içerisinde örtü tüyelerine rastlanmıştır.

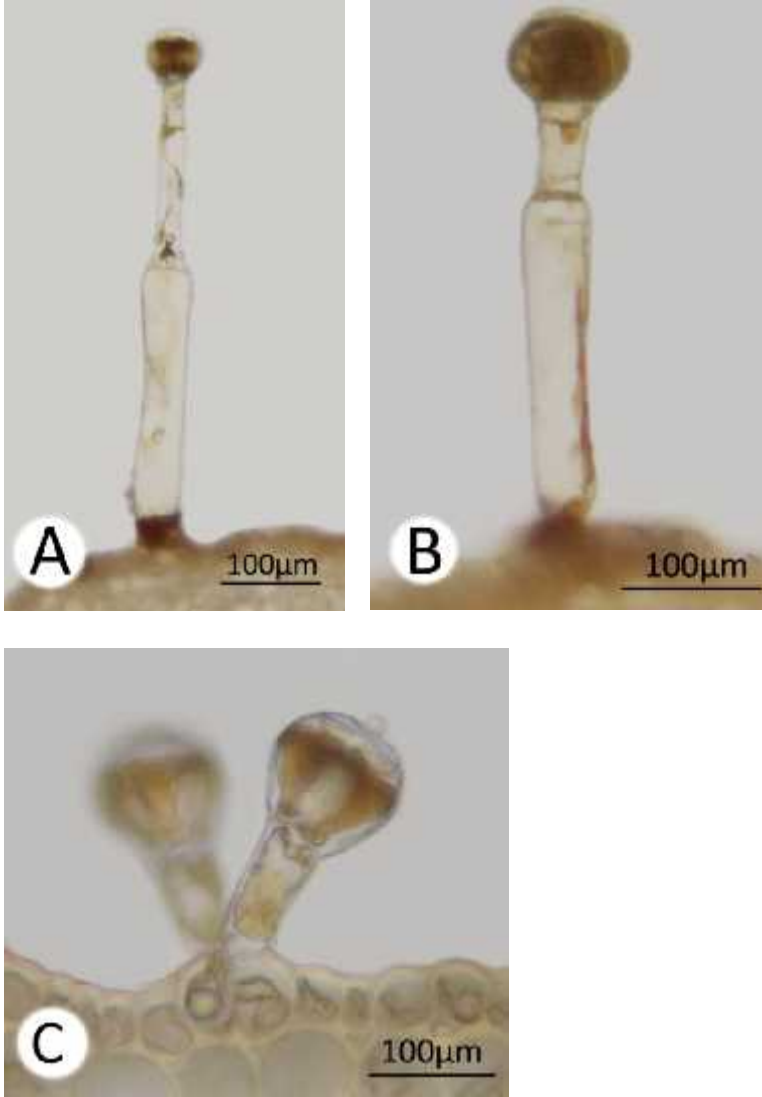
**Çizelge 4.2.** *O. minor* türünün yaprak alt ve üst yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Stoma hücre sayısı ( $1 \text{ mm}^2$ )	20	-
Epiderma hücre sayısı ( $1 \text{ mm}^2$ )	76	90
Stoma hücreleri en ( $\mu$ )	$34,29 \pm 1,78$	-
Stoma hücreleri boy ( $\mu$ )	$48,67 \pm 3,11$	-
Stoma indeksi	20,83	-



Şekil 4.2.7. *O. minor*, yaprak yüzeysel kesitleri  
üe: üst epiderma, ae: alt epiderma, s: stoma





**Şekil 4.2.8.** *O. minor* türünün yaprak ve gövde yüzeyindeki salgı tüyleri  
A) Dört hücreli salgı tüyü, B) Üç hücreli salgı tüyü, C) İki hücreli salgı tüyü

**Çizelge 4.3.** *O. minor* türünün anatomik özellikleri

		<b>Ortalama ± SH</b>	
		<b>En / çap</b>	<b>Boy</b>
<b>Kök</b>	Epiderma hücreleri	35,16±1,33	38,47±2,65
	Korteks hücreleri	72,99±8,84	84,92±10,10
	Floem hüç. çapı	12,96±2,35	
	Trake hüç. çapı	33,61±2,61	
<b>Gövde</b>	Epiderma hücreleri	23,75±2,65	28,01±1,98
	Korteks parankiması hüç.	49,96±3,63	66,79±4
	Sklerenkima hücreleri	36,83±4,82	
	Endodermis hücreleri	36,90±3,75	37,00±3,68
	Floem hüç. çapı	20,16±1,46	
	Trake hüç. çapı	21,64±1,59	
	Öz hüç. çapı	129,39±9,29	
<b>Yaprak</b>	Üst Epidermis hüç.	49,55±3,66	52,50±3,50
	Alt Epidermis hüç.	48,51±3,30	63,73±5,23
	Parankima hüç. çapı	106,78±13,38	

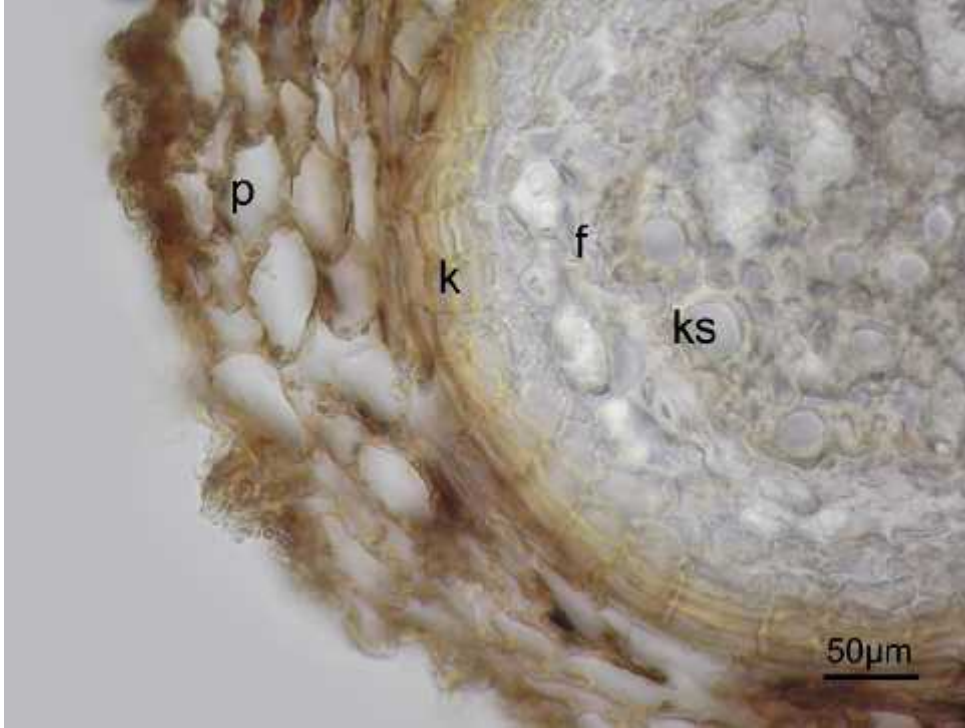
#### 4.2.2. *Orobanche gracilis*

##### 4.2.2.1. Kök

*O. gracilis* türünün kök enine kesitinin en dış kısmında birkaç sıralı, ortalama  $20,83 \pm 3,49 \times 53,51 \pm 5,03 \mu$  boyutlarındaki periderma tabakası bulunur. Periderma tabakasını oluşturan hücreler çoğunlukla dikdörtgen veya değişik şekillerdedir. Fellem elemanları koyu renkte ve yer yer parçalanmıştır. Felloderm tabakası belirgindir (Şekil 4.2.9).

Peridermanın altında 4-5 sıralı, oval hücrelerden oluşan korteks parankimasi bulunur. Ortalama  $19,68 \pm 2,19 \times 37,67 \pm 2,17 \mu$  ebatlarındaki korteks parankimasi hücreleri düzenli dizilmiş olup, hücreler arası boşlukları bulunmamaktadır.

Floem bölgesi belirgin değildir. Floem hücrelerinin ortalama çapları  $16,87 \pm 1,32 \mu$  dur. Trake elemanları ortalama  $27,07 \pm 1,87 \mu$  çapındaki hücrelerden oluşur. Öz bölgesi primer ksilem elemanları ile doludur ve kök enine kesitinin %61'ini kaplar.



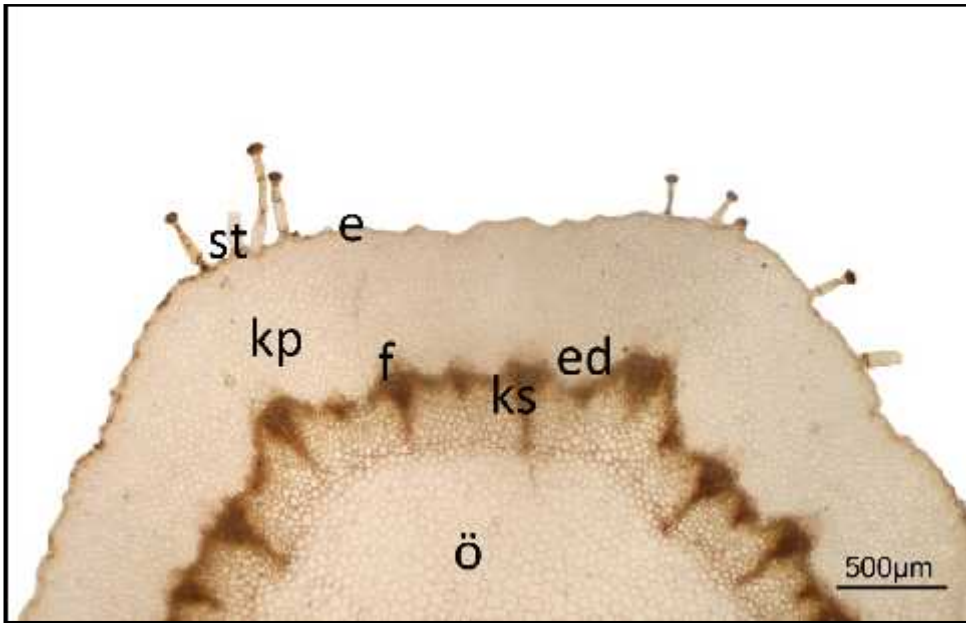
Şekil 4.2.9. *O. gracilis*, kök enine kesiti  
p: periderma, k: korteks, f: floem, ks: ksilem

#### 4.2.2.2.Gövde

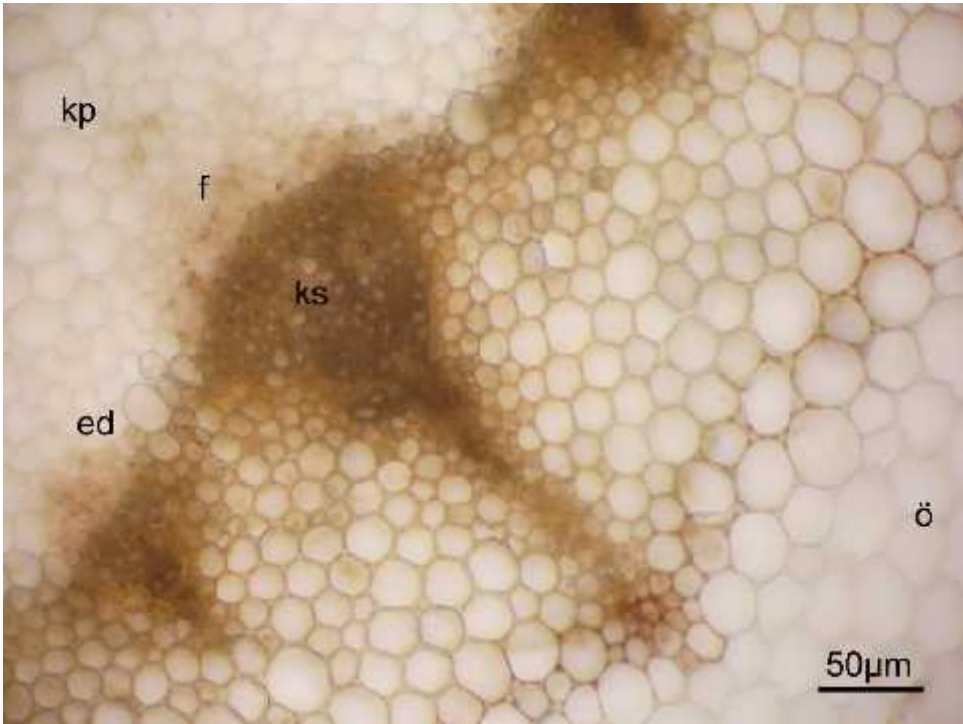
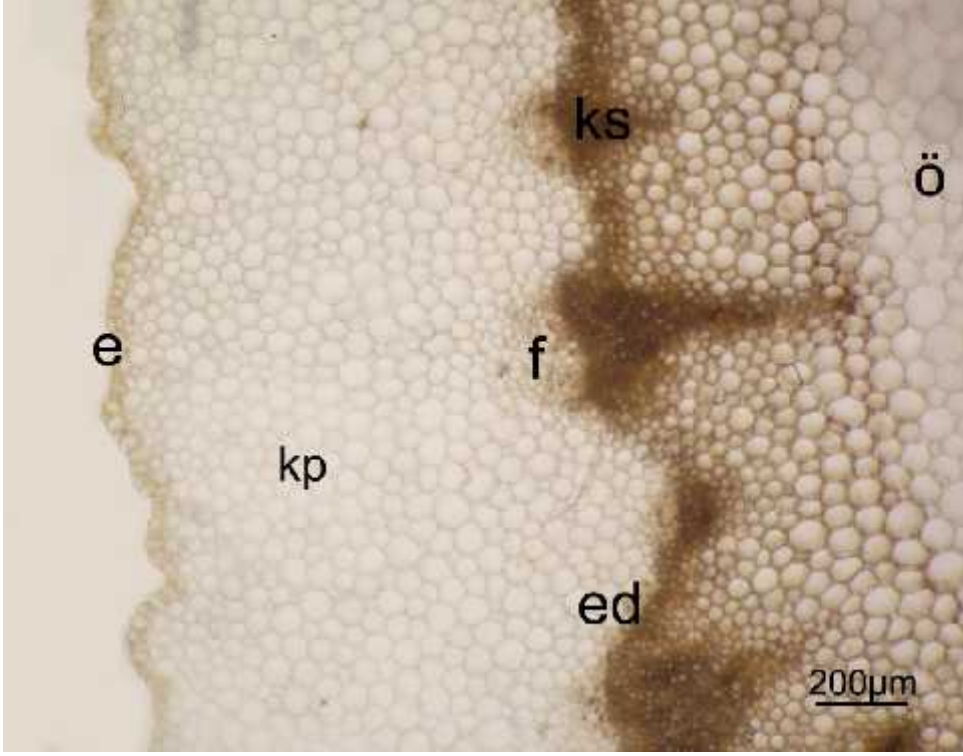
*O. gracilis* türünün gövde enine kesitinde dış yüzeyde tek sıra halinde dizilmiş, oval ve dikdörtgen şeklinde, ortalama  $24,66 \pm 2,55 \times 43,49 \pm 2,29 \mu$  boyutlarında hücrelere sahip epiderma tabakası bulunmaktadır. Gövde üzerindeki tüy örtüsü çok yoğun değildir (Şekil 4.2.10). Epidermanın hemen altında bulunan korteks parankiması hücreleri ortalama  $60,19 \pm 4,72 \times 76,55 \pm 7,84 \mu$  boyutlarında olup dikdörtgenimsi veya oval hücrelerdir. Bu tabakada hücreler arası boşluk bulunmaktadır (Şekil 4.2.11).

Endoderma belirgin değildir. Halka şeklinde dizilmiş, büyük, oval ve ortalama  $32,75 \pm 2,51 \mu$  çapında hücrelerden meydana gelen endodermanın altında floem tabakası yer alır. Floem hücreleri ortalama  $20,35 \pm 1,55 \mu$  çapındadır. Trakelerin çapları ortalama  $20,08 \pm 1,82 \mu$  dur. İletim demetlerinde ksilem tabakası gövdenin %26'lık kısmını kapsamaktadır.

Merkezde geniş bir öz kısmı yer almaktadır. Öz bölgesi merkeze doğru gittikçe büyüyen ortalama  $55,31 \pm 4,95 \mu$  çapındaki parankimatik hücrelerle doludur. Öz bölgesi gövde enine kesitinin yaklaşık %34'lük kısmını kaplamaktadır.



**Şekil 4.2.10.** *O. gracilis*, gövde enine kesiti  
**e:** epidermis, **kp:** korteks parankiması, **st:** salgı tüyü, **f:** floem,  
**ks:** ksilem, **ed:** endodermis, **ö:** öz

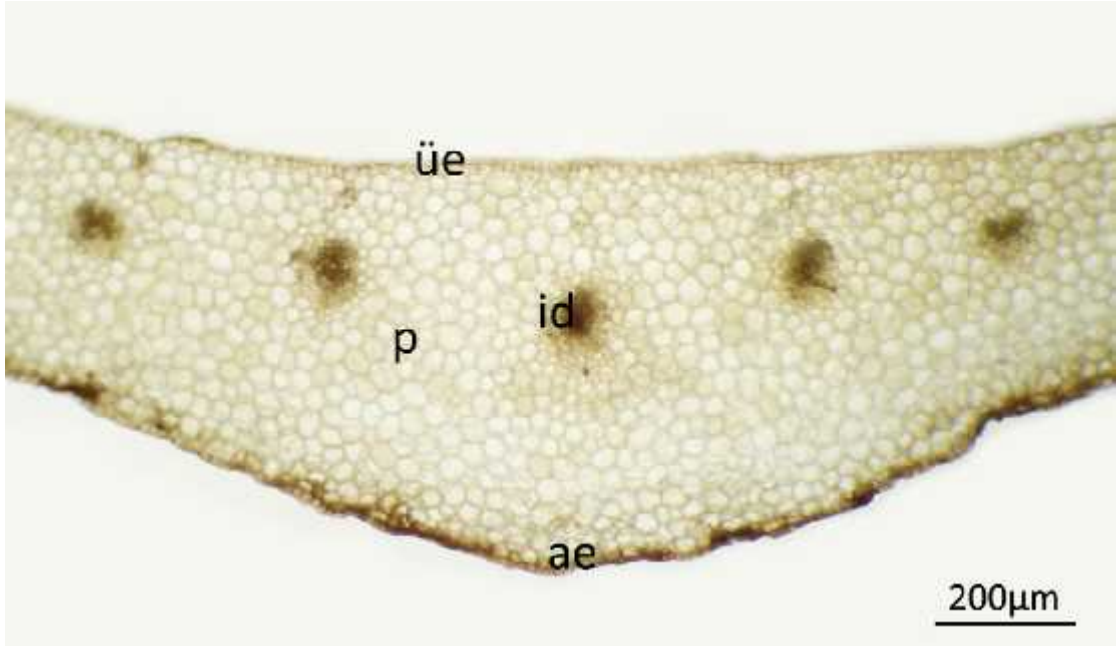


**Şekil 4.2.11.** *O. gracilis*, gövde enine kesitleri  
**e:** epidermis, **kp:** korteks parankiması, **ed:** endodermis, **f:** floem, **ks:** ksilem, **ö:** öz

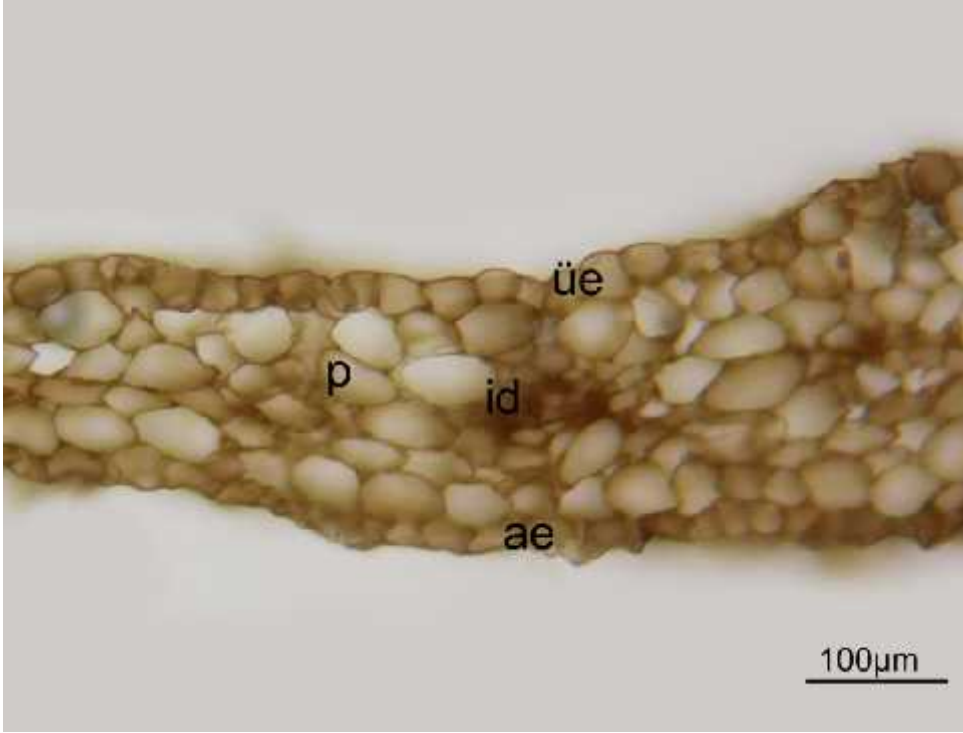
#### 4.2.2.3.Yaprak

Pulsu yaprakların üst ve alt yüzeylerinde bulunan epiderma hücreleri tek sıralıdır. Üst epidermada yer alan hücreler alt epidermadaki hücelere oranla daha büyüktür. Üst epidermis hücreleri ortalama  $25,77\pm 1,23 \times 36,10\pm 1,94\mu$  ebatlarındadır. Alt epidermis hücreleri ise ortalama  $19,28\pm 2,18 \times 21,13\pm 0,85\mu$  ebatlarındadır. Epiderma hücreleri genelde oval ve dikdörtgen şeklindedir (Şekil 4.2.13). Epidermanın üzeri ince bir kutikula tabakası ile kaplıdır. Üst epidermis ile alt epidermis arası ortalama  $60,35\pm 4,93 \times 53,57\pm 5,37\mu$  ebatlarında parankima hücreleri ile doludur.

Mezofil tabakasında palizat ve sünger parankiması şeklinde bir farklılaşma yoktur. Yaprak, unifasiyal tiptedir (Şekil 4.2.12). Yaprak yüzeysel kesitlerinde alt ve üst epiderma hücreleri arasında belirgin farklılıklar vardır.



Şekil 4.2.12. *O. gracilis*, yaprak enine kesiti  
**üe:** üst epiderma, **id:** iletim demeti, **p:** parankima, **ae:** alt epidermis



**Şekil 4.2.13.** *O. gracilis*, yaprak enine kesiti  
**üe:** üst epiderma, **id:** iletim demeti, **p:** parankima, **ae:** alt epidermis

#### 4.2.2.4. Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

*O. gracilis* bitkisinin yapraklarından alınan yüzeysel kesitlerin ışık mikroskopundaki görüntülerine göre yaprak üst ve alt yüzeyinde bulunan epiderma hücreleri oval ve dikdörtgen şeklindedir. Epidermis hücreleri üzerinde ince bir kütikula tabakası bulunmaktadır (Şekil 4.2.14).

Türdeki stomalar indirgenmiştir. Yaprığın üst yüzeyindeki stomalar ortalama  $26,59 \pm 1,95 \times 55,40 \pm 1,76 \mu$  boyutlarındadır. Yaprığın üst yüzeyinde  $1 \text{ mm}^2$ 'de ortalama 15 stoma, 120 epiderma hücresi vardır. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi 11,11'dir. Yaprığın alt yüzeyinde çok az sayıda stomaya rastlanmıştır. Yaprak alt yüzeyindeki epiderma hücre sayısı  $1 \text{ mm}^2$ 'de 50 tanedir (Çizelge 4.4). Türün yaprakları üzerinde yoğun salgı tüyleri bulunmaktadır.

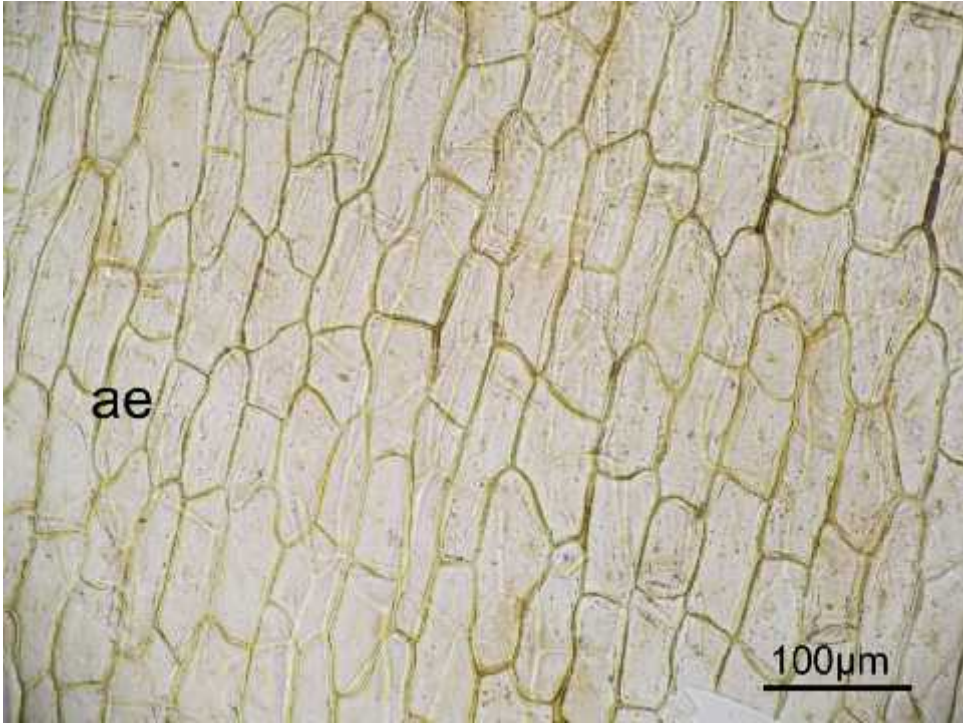
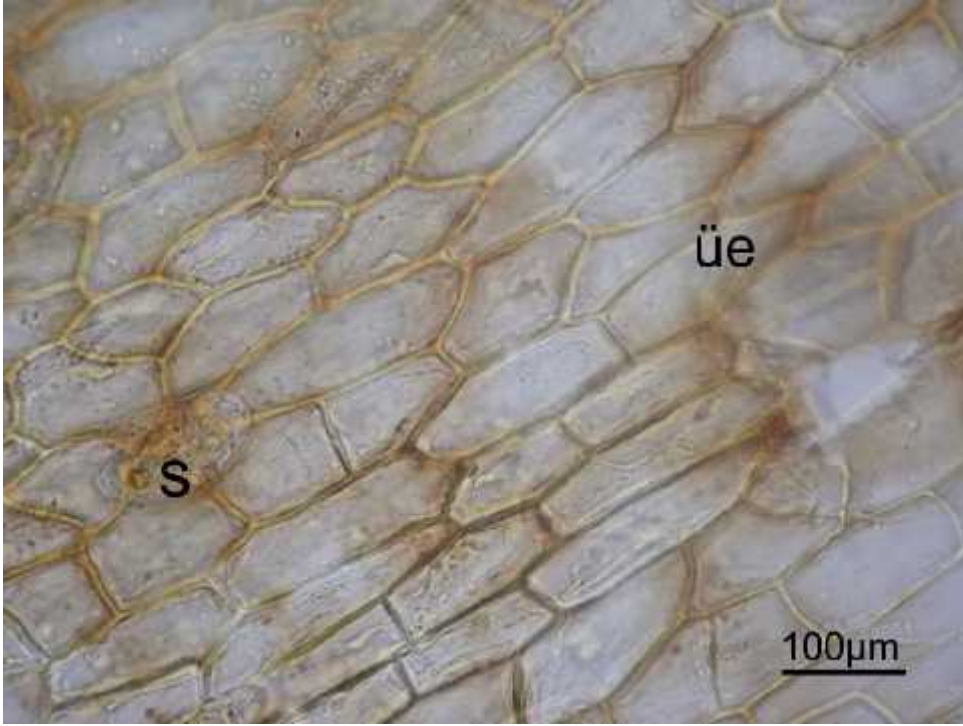
Yaprığın üst yüzeyinde yoğun şekilde 3-5 hücreli kapitat (saplı) salgı tüyelerine rastlanmıştır (Şekil 4.2.15). Bu oran alt yüzeyde çok daha seyrekdir.

Türün ovaryum yüzeyi, stilus ve gövde yüzeyinde salgı tüyelerine, korolla tüpü içerisinde örtü tüyelerine rastlanmıştır (Şekil 4.2.15).

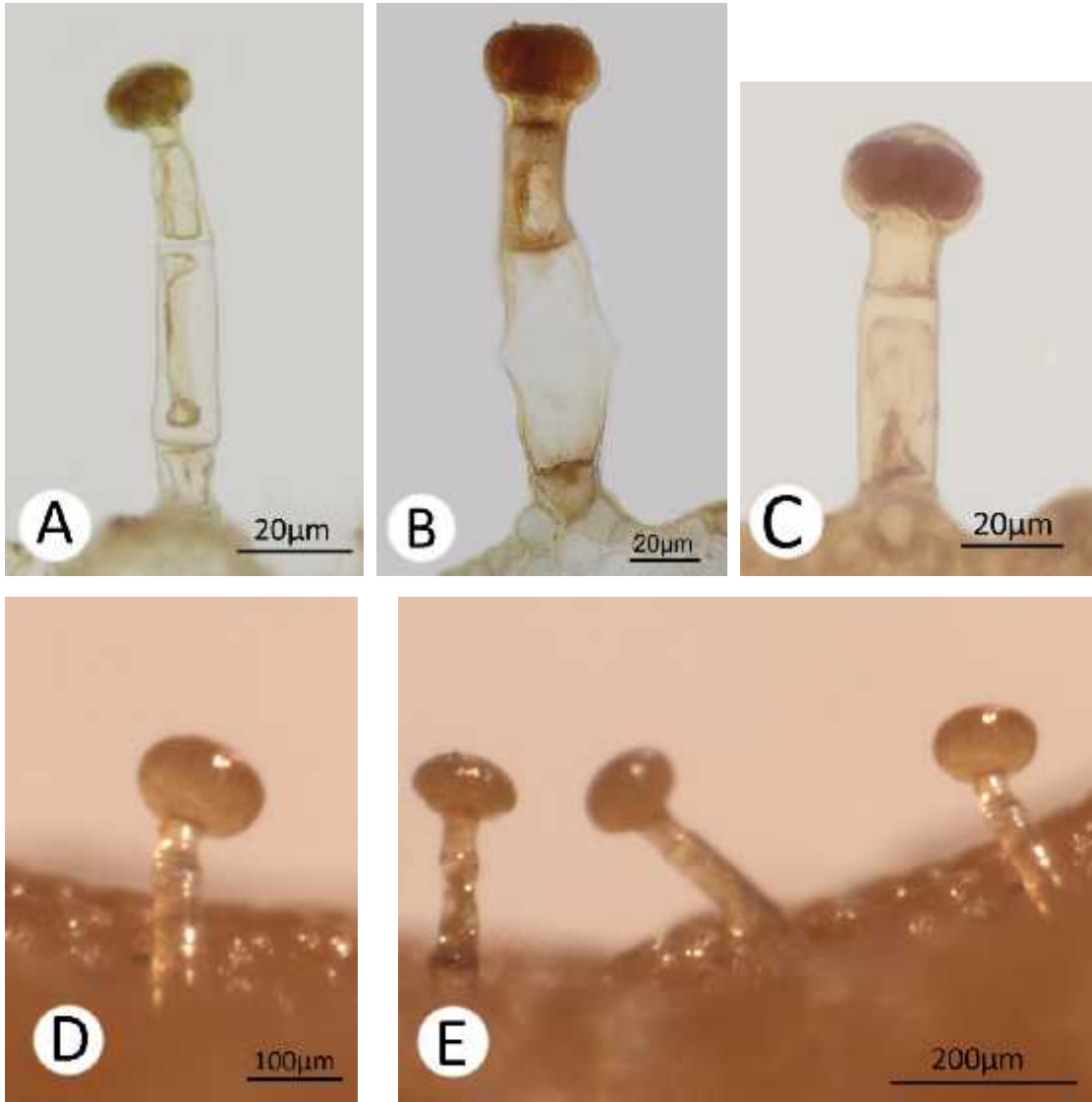
**Çizelge 4.4.** *O. gracilis* türünün yaprak alt ve üst yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Stoma hücre sayısı ( $1 \text{ mm}^2$ )	15	
Epiderma hücre sayısı ( $1 \text{ mm}^2$ )	120	50
Stoma hücreleri en ( $\mu$ )	$26,59 \pm 1,95$	
Stoma hücreleri boy ( $\mu$ )	$55,40 \pm 1,76$	
Stoma indeksi	11,11	





**Şekil 4.2.14.** *O. gracilis*, yaprak yüzeysel kesitleri  
**üe:** üst epiderma, **ae:** alt epiderma, **s:** stoma



**Şekil 4.2.15.** *O. gracilis*, yaprak ve gövde yüzeyinde bulunan salgı tüyleri  
**A)** Beş hücreli salgı tüyü, **B)** Dört hücreli salgı tüyü, **C)** Üç hücreli salgı tüyü,  
**D, E)** Ovaryum yüzeyinde bulunan kapitata tüyler

**Çizelge 4.5.** *O. gracilis* türünün anatomik özellikleri

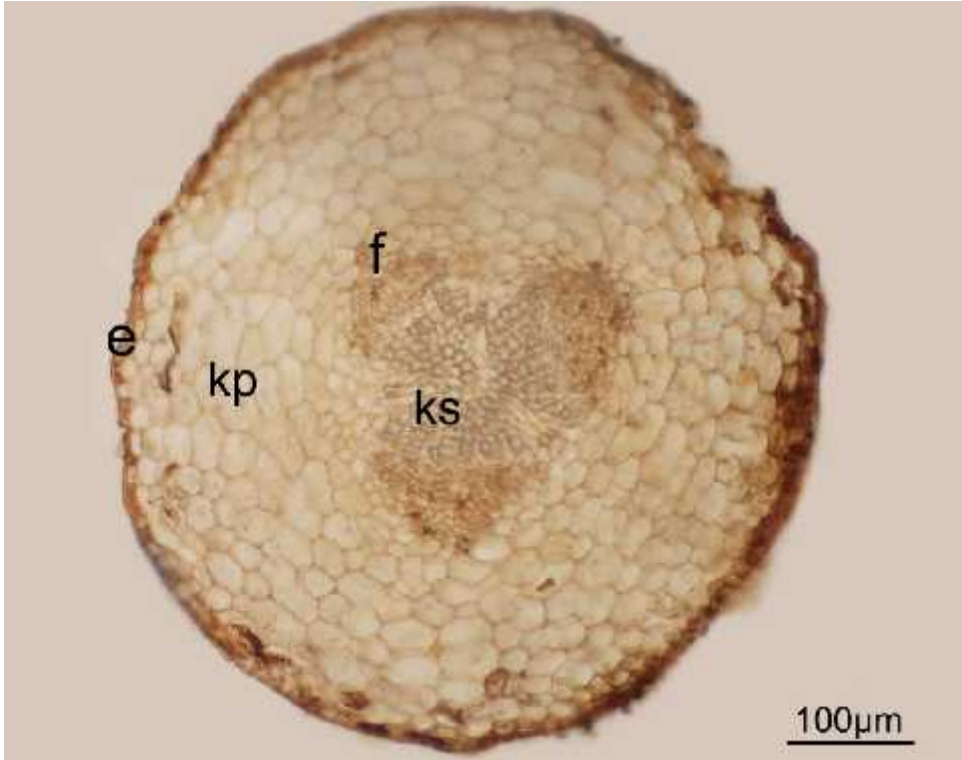
		<b>Ortalama ± SH</b>	
		<b>En / çap</b>	<b>Boy</b>
<b>Kök</b>	Epiderma hücreleri	20,83±3,49	53,51±5,03
	Korteks hücreleri	19,68±2,19	37,67±2,17
	Floem hücreleri	16,87±1,32	
	Trake hüç. çapı	27,07±1,87	
<b>Gövde</b>	Epiderma hücreleri	24,66±2,55	43,49±2,29
	Korteks parankiması hüç.	60,19±4,72	76,55±7,84
	Endodermis hücreleri	32,75±2,51	34,21±2,12
	Floem hücreleri	20,35±1,55	
	Trake hüç. çapı	20,08±1,82	
	Öz hüç. çapı	55,31±4,95	
<b>Yaprak</b>	Üst Epidermis hüç.	25,77±1,23	36,10±1,94
	Alt Epidermis hüç.	19,28±2,18	21,13±0,85
	Parankima hüç.	60,35±4,93	53,57±5,37

### 4.2.3. *Orobanche fuliginosa*

#### 4.2.3.1. Kök

*O. fuliginosa* bitkisinin köklerinden alınan enine kesitlerde en dış kısımda tek sıralı epiderma tabakası ve yer yer periderma oluşumu gözlenmektedir. Epiderma tabakasında bulunan hücreler oval ve dikdörtgenimsi şekillidirler. Bu hücreler ortalama  $32,20 \pm 2,71 \times 64,91 \pm 5,74 \mu$  ebatlarındadır.

Epiderma tabakasının altında geniş bir alanı kaplayan korteks parankiması yer almaktadır (Şekil 4.2.16). Korteks parankiması hücreleri ortalama  $109,46 \pm 15,79 \times 160,15 \pm 9,96 \mu$  ebatlarındadır. Floem tabakası ortalama  $25,64 \pm 2,49 \mu$  çapında hücrelerden oluşmaktadır. Ksilem, floeme göre daha geniş bir alana yayılmıştır. Trake hücreleri ortalama  $54,90 \pm 5,21 \mu$  çapındadır. Öz bölgesi ksilem elemanları ile doludur ve kök enine kesitinin %48'lik kısmını kaplar.



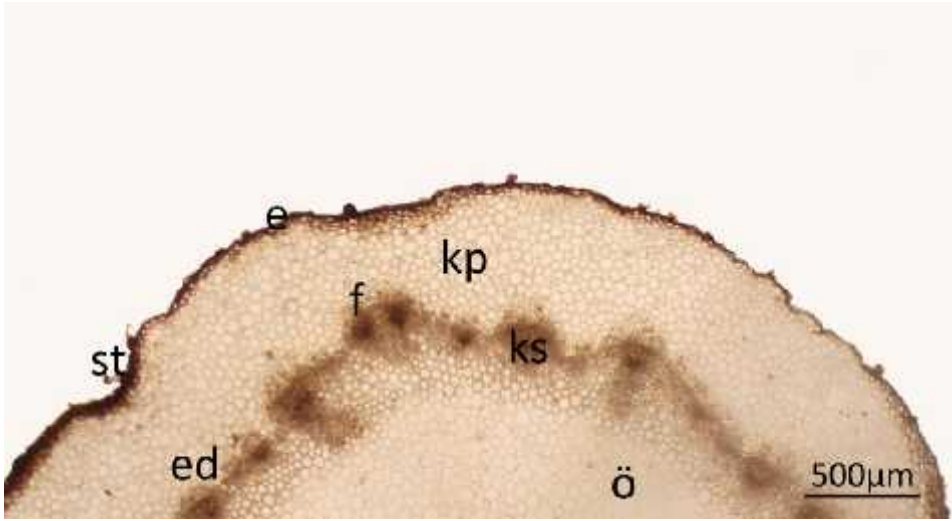
Şekil 4.2.16. *O. fuliginosa*, kök enine kesiti  
e: epidermis, kp: korteks parankiması, f: floem, ks: ksilem

#### 4.2.3.2.Gövde

*O. fuliginosa* türünün gövde enine kesitinde dış yüzeyde tek sıra halinde dizilmiş, oval ve dikdörtgenimsi epiderma hücreleri bulunmaktadır. Epiderma hücreleri ortalama  $32,64 \pm 3,83 \times 34,99 \pm 1,56 \mu$  ebatlarındadır. Korteks parankiması hücreleri ortalama  $85,66 \pm 3,53 \times 98,70 \pm 4,85 \mu$  ebatlarında, oval-çokgen şekilli hücrelerdir. Endoderma hücreleri belirgin değildir (Şekil 4.2.17).

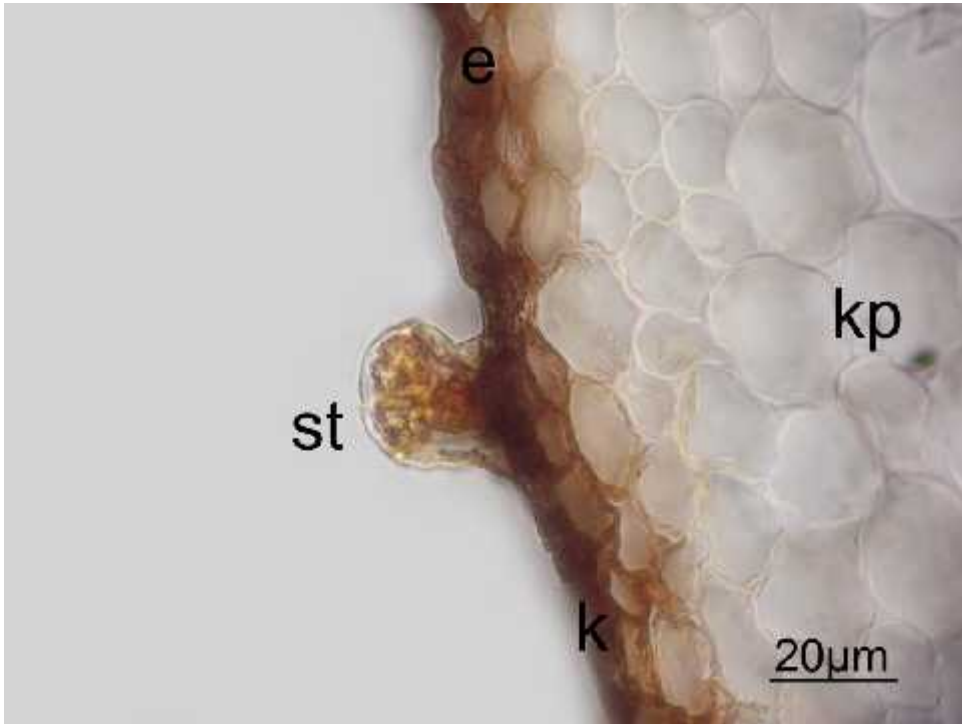
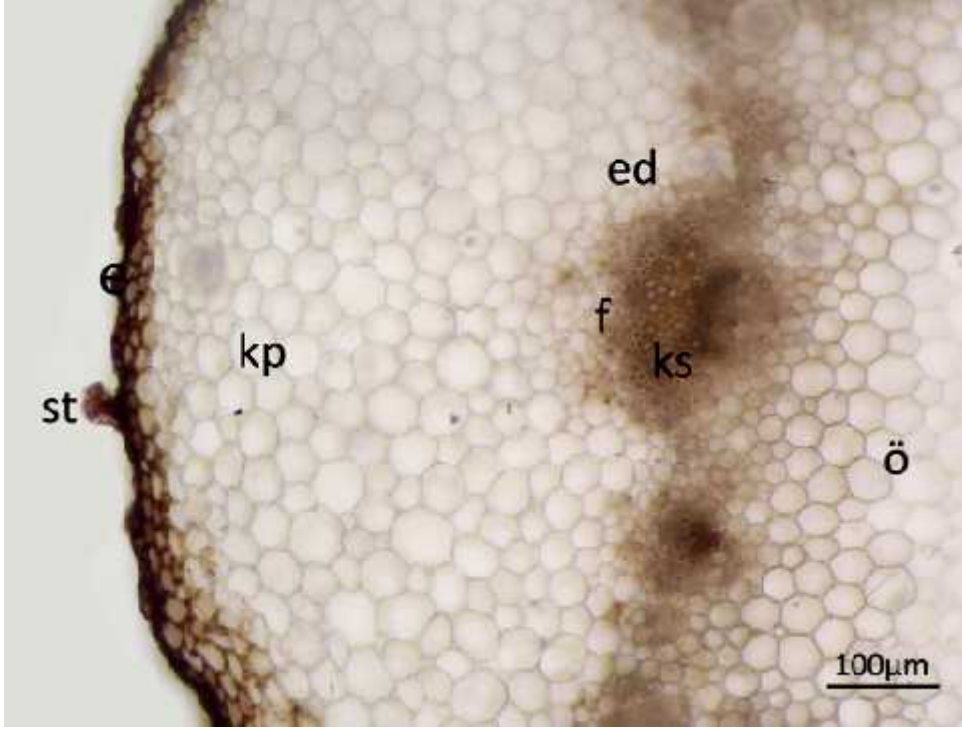
Endodermanın altında ortalama  $19,48 \pm 1,78 \mu$  çapında floem hücreleri bulunmaktadır. Ksilem elemanları floeme göre daha geniş bir alan kapsamaktadır. Ksilem tabakası gövdenin %8'lik kısmını kapsamaktadır. Trakelerin çapı ortalama  $21,46 \pm 1,80 \mu$  dur (Şekil 4.2.18, Şekil 4.2.19).

Merkezde oldukça büyük hücreler taşıyan öz bölgesi bulunur. İletim demetlerine yakın kısımlarda küçük parankimatik hücrelere bulunur. Ortalama  $103,75 \pm 5,99 \mu$  büyüklüğünde olan parankima hücreleri oval olup, hücreler arası boşluklara sahiptirler. Öz bölgesi gövde enine kesitinin yaklaşık %74'lük kısmını kaplamaktadır.

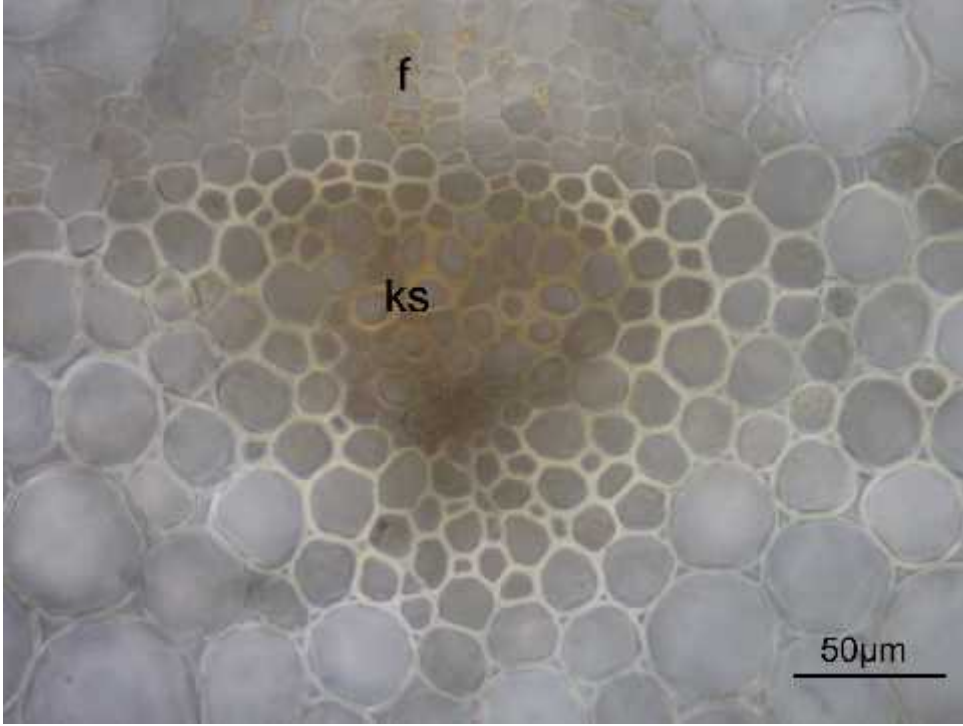


Şekil 4.2.17. *O. fuliginosa*, gövde enine kesiti

**e:** epidermis, **t:** tüy, **kp:** korteks parankiması, **st:** salgı tüyü, **f:** floem, **ks:** ksilem, **ed:** endodermis, **ö:** öz



**Şekil 4.2.18.** *O. fuliginosa*, gövde enine kesitleri  
**e:** epidermis, **t:** tüy, **kp:** korteks parankiması, **f:** floem, **ed:** endodermis,  
**ks:** ksilem, **ö:** öz, **k:** kütilula

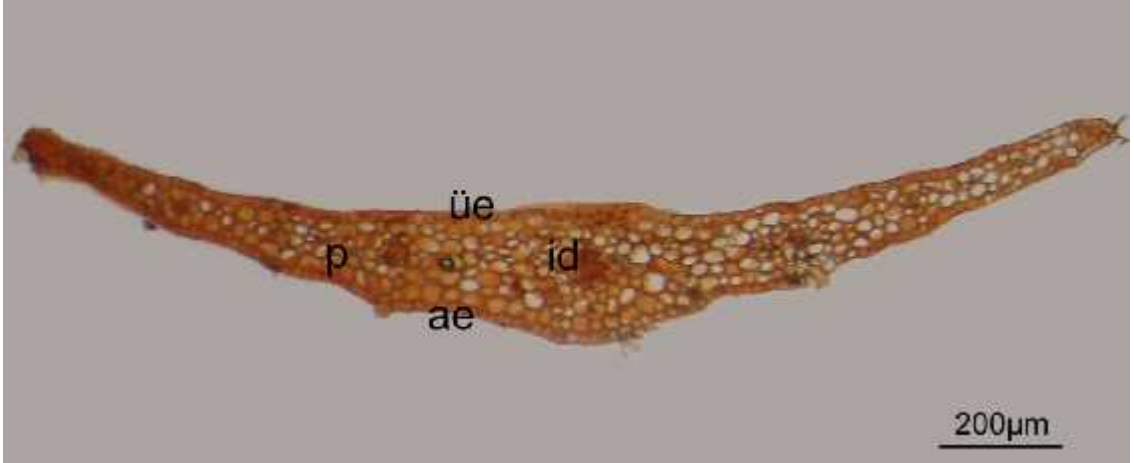


**Şekil 4.2.19.** *O. fuliginosa*, gövde enine kesiti, iletim demeti  
**f:** floem, **ks:** ksilem

#### 4.2.3.3.Yaprak

*O. fuliginosa* türünün yaprakları pul şeklindedir. Üst epiderma tek sıralı, oval veya dikdörtgenimsi, ortalama  $46,17 \pm 2,56 \times 46,68 \pm 3,35 \mu$  boyutlarındaki hücrelerden oluşmuştur. Epidermanın üzeri 1-2 $\mu$  kalınlığında kutikula ile çevrilmiştir. Yaprakta sünger ve palizat parankiması şeklinde bir farklılaşma yoktur. Yapraklar unifasiyal tiptedir. Parankima hücreleri ortalama  $70,37 \pm 6,09 \mu$  çapında hücrelerden oluşur (Şekil 4.2.20).

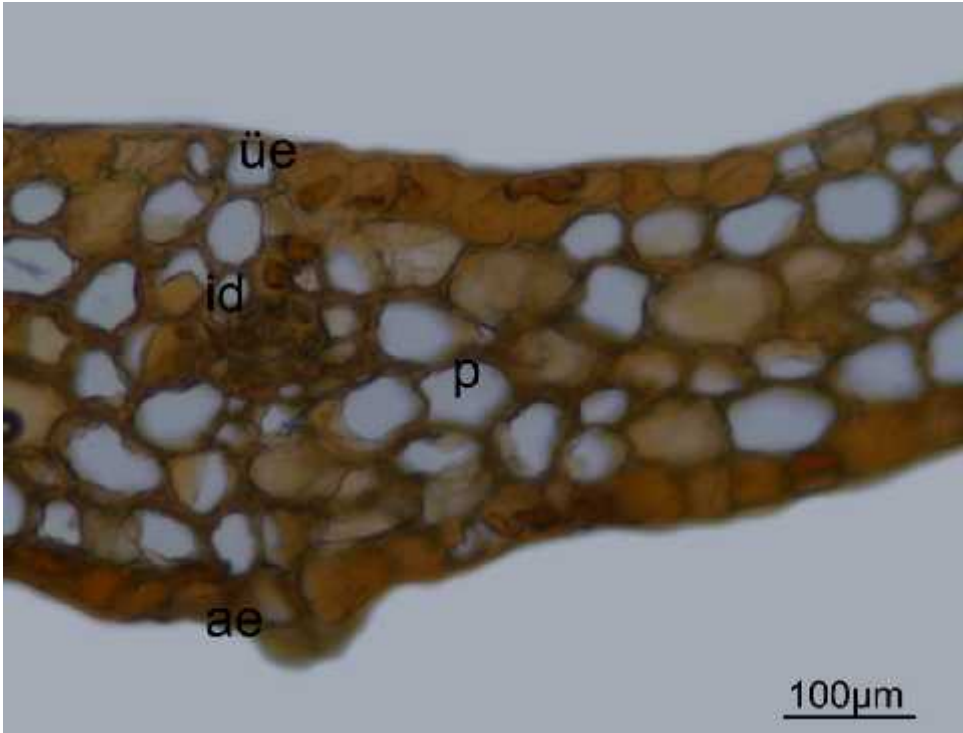
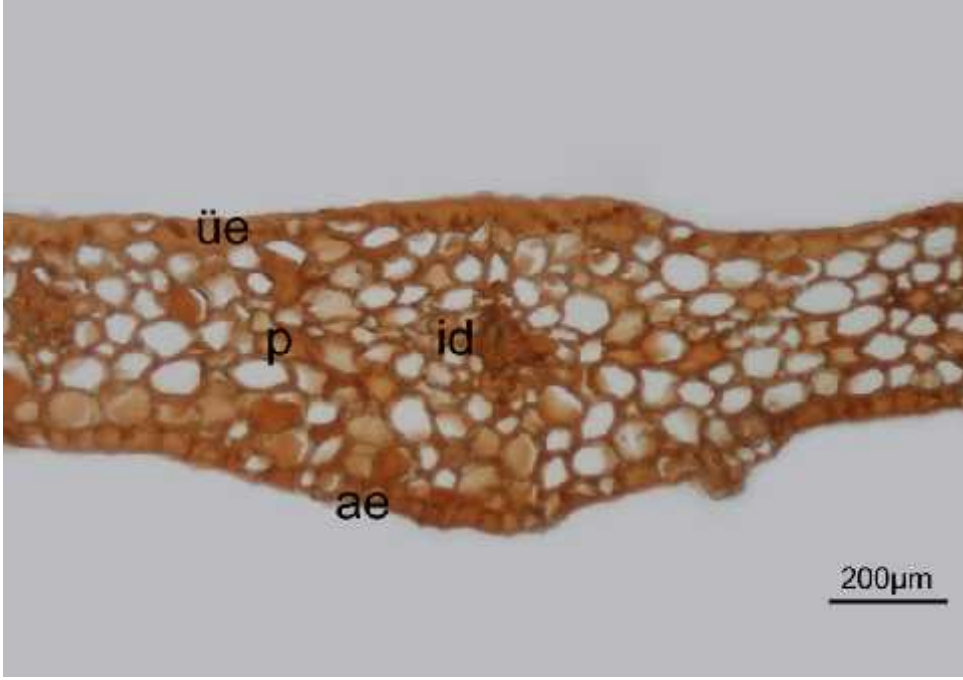
Alt epidermis hücreleri tek sıralı ve ortalama  $49,91 \pm 4,44 \times 52,24 \pm 4,99 \mu$  boyutlarında oval ve dikdörtgenimsi hücrelerdir. Alt epidermis hücreleri üst epidermis hücrelerine göre daha büyüktür (Şekil 4.2.21).



Şekil 4.2.20. *O. fuliginosa*, yaprak enine kesiti

**üe:** üst epiderma, **id:** iletim demeti, **p:** parankima, **ae:** alt epidermis





Şekil 4.2.21. *O. fuliginosa*, yaprak enine kesitleri  
üe: üst epiderma, id: iletim demeti, p: parankima, ae: alt epidermis

#### 4.2.3.4. Stoma, Epiderma Ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri

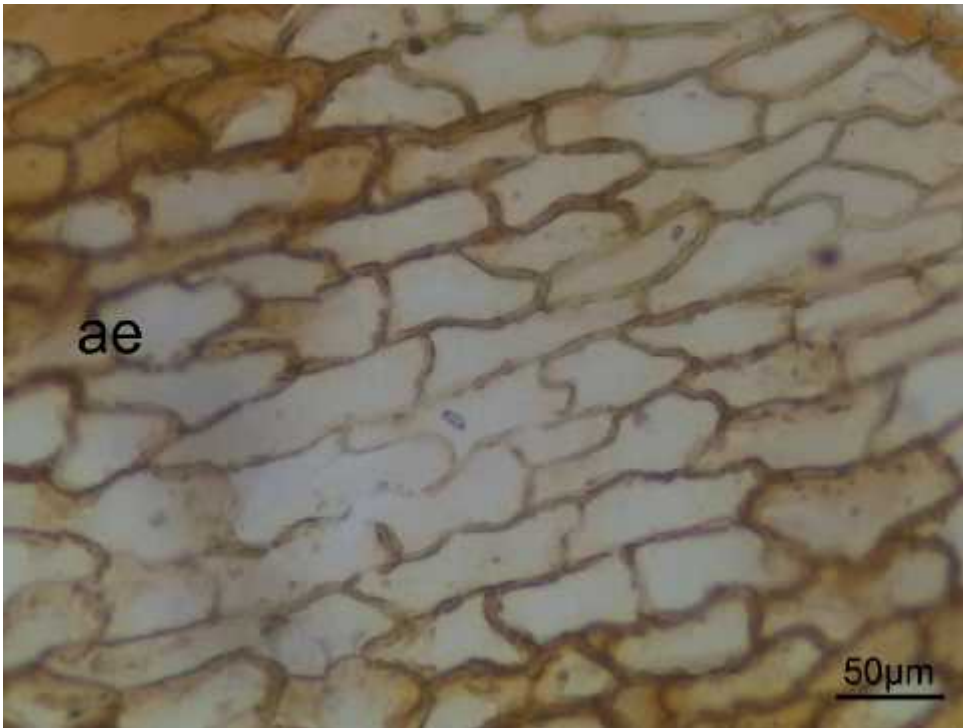
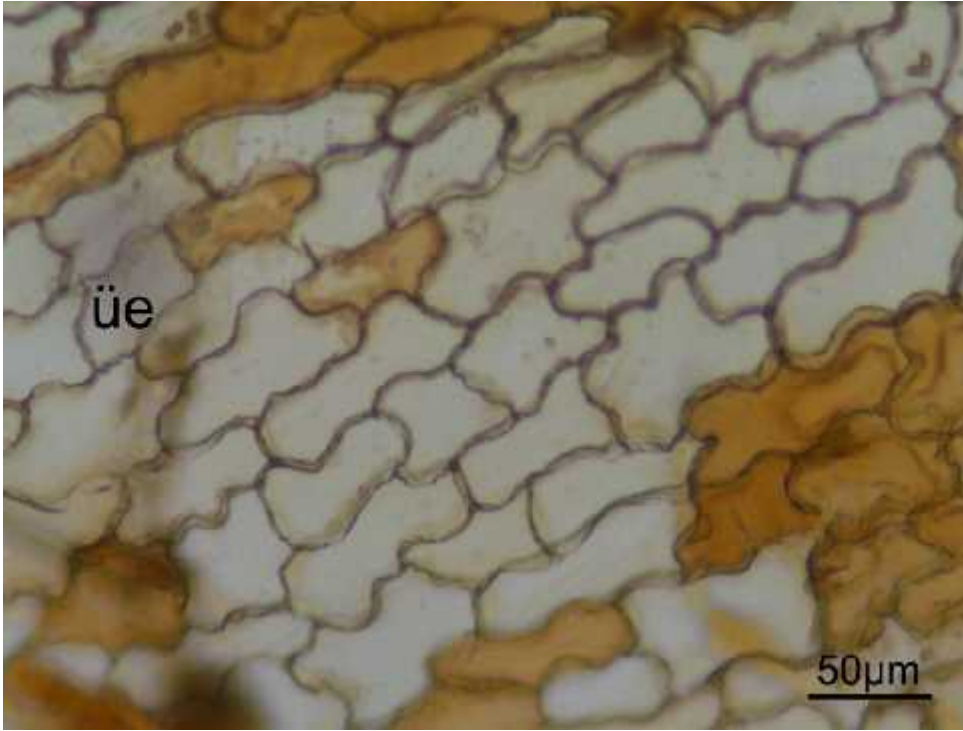
*O. fuliginosa* türünün yaprak üst yüzeyinde dalgalı çeperli epiderma hücreleri, alt yüzeyinde ise düz çeperli epiderma hücre çeperleri bulunur. Üst yüzeyde epiderma hücrelerinin çeperlerindeki dalgalanma gayet belirgindir (Şekil 4.2.22).

Yaprağın üst yüzeyindeki stomalar ortalama  $56,24 \pm 3,32 \times 75,10 \pm 8,69 \mu$  ebatlarındadır. Yaprağın üst yüzeyinde  $1 \text{ mm}^2$ 'de ortalama 10 stoma, 48 epiderma hücresi vardır. Yaprağın üst yüzeyi için stoma indeksi 17,24'tür. Yaprağın alt yüzeyinde  $1 \text{ mm}^2$ 'de ortalama 90 epiderma hücresi vardır. Yaprağın alt yüzeyinde stoma bulunmamaktadır (Çizelge 4.6).

*O. fuliginosa* türünün yapraklarının üst yüzeyinde çok yoğun salgı tüyleri bulunmaktadır. Yaprak alt yüzeyinde tüy görülmemiştir. Türün gövde yüzeyi ve çiçek ekseninde salgı ve örtü tüyelerine rastlanmıştır. Tüyler 3-6 hücreli kapitat (saplı), tek hücreli peltat (sapsız) ve 1-7 hücreli örtü tüyleridir (Şekil 4.2.23).

**Çizelge 4.6.** *O. fuliginosa* türünün yaprak alt ve üst yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Stoma hücre sayısı ( $1 \text{ mm}^2$ )	10	
Epiderma hücre sayısı ( $1 \text{ mm}^2$ )	48	90
Stoma hücreleri en ( $\mu$ )	$56,24 \pm 3,32$	
Stoma hücreleri boy ( $\mu$ )	$75,10 \pm 8,69$	
Stoma indeksi	17,24	



Şekil 4.2.22. *O. fuliginosa*, yaprak yüzeysel kesitleri  
üe: üst epiderma, ae: alt epiderma



**Şekil 4.2.23.** *O. fuliginosa* türünün yaprak ve gövde yüzeyindeki salgı tüyleri  
**A)** Altı hücreli salgı tüyü, **B)** Üç hücreli salgı tüyü, **C)** İki hücreli salgı tüyü  
**D)** Tek hücreli salgı tüyü

**Çizelge 4.7.** *O. fuliginosa* türünün anatomik özellikleri

		<b>Ortalama ± SH</b>	
		<b>En / çap</b>	<b>Boy</b>
<b>Kök</b>	Epiderma hücreleri	32,20±2,71	64,91±5,74
	Korteks hücreleri	109,46±15,79	160,15±9,96
	Floem hücreleri	25,64±2,49	
	Trake hüç. çapı	54,90±5,21	
<b>Gövde</b>	Epiderma hücreleri	32,64±3,83	34,99±1,56
	Korteks parankimasi hüç.	85,66±3,53	98,70±4,85
	Endodermis hücreleri	33,02±2,66	35,88±2,54
	Floem hücreleri	19,48±1,78	
	Trake hüç. çapı	21,46±1,80	
	Öz hüç. çapı	103,75±5,99	
<b>Yaprak</b>	Üst Epidermis hüç.	46,17±2,56	46,68±3,35
	Alt Epidermis hüç.	49,91±4,44	52,24±4,99
	Parankima hüç.	70,37±6,09	

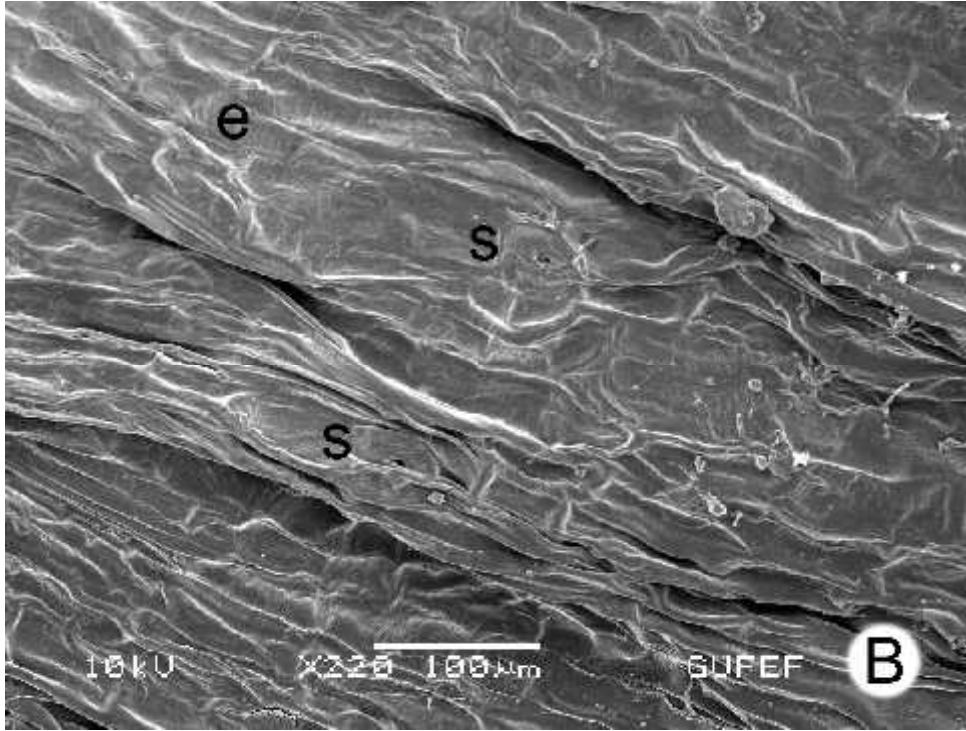
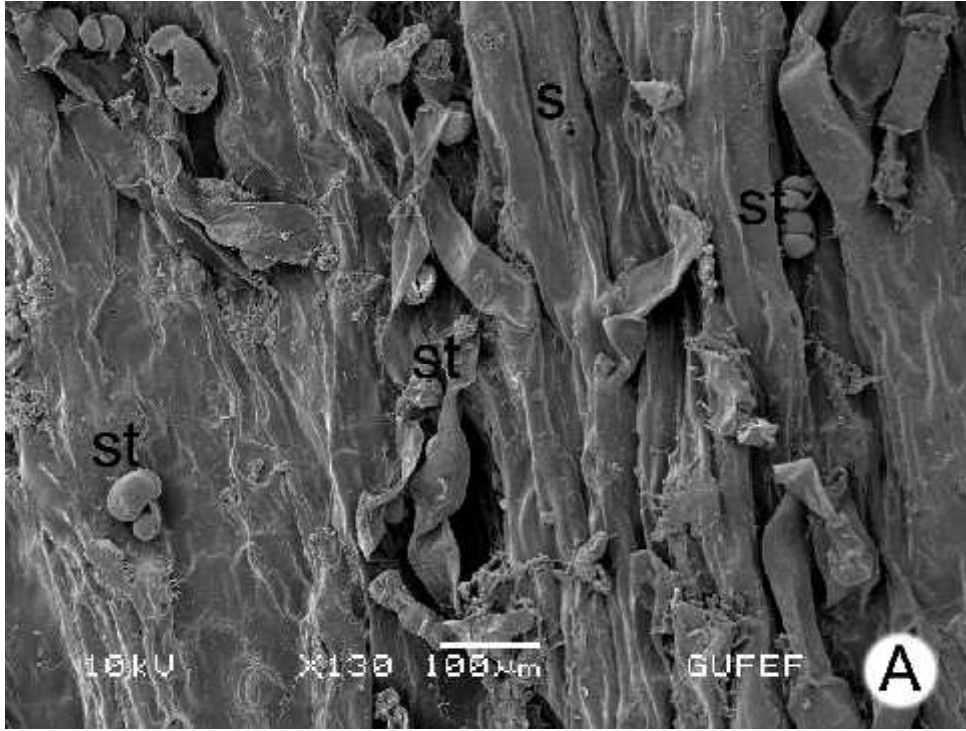
### **4.3.Mikromorfolojik Bulgular**

#### **4.3.1. *Orobanche minor***

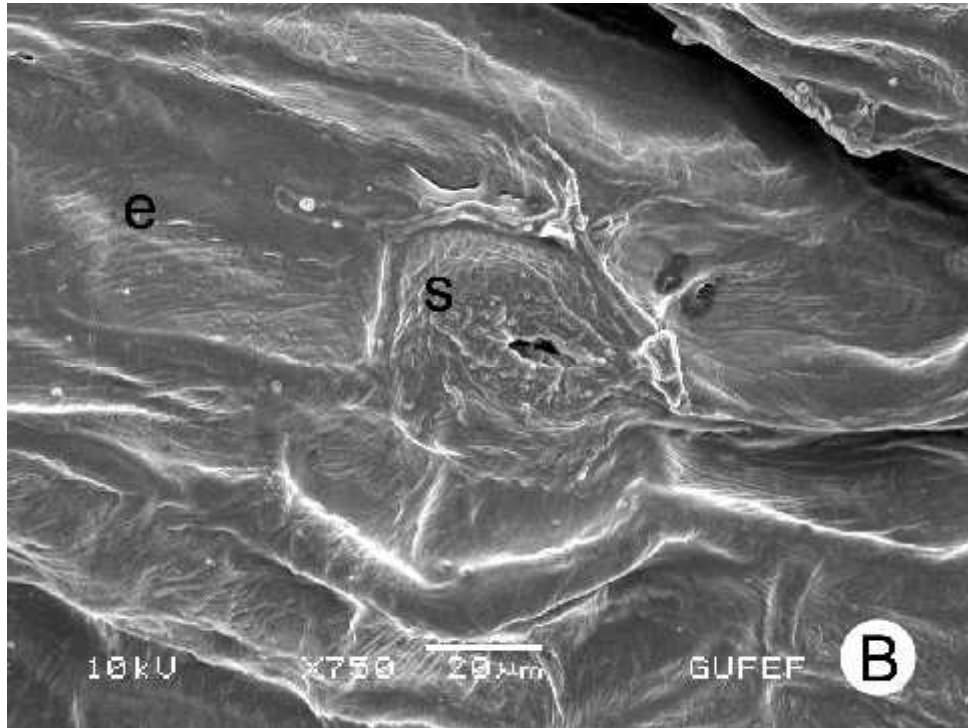
##### **4.3.1.1.Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri**

Bitki yapraklarının elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak üst yüzeyinde 2-4 hücreli kapitat salgı tüyelerine rastlanmıştır. Yaprak alt yüzeyinde tüye rastlanmamıştır.

Üst epiderma hücre çeperleri alt yüzeydekilere göre daha az dalgalıdır (Şekil 4.3.1). Üst yüzeyde stoma bulunurken alt yüzeyde çok az sayıda indirgenmiş stomaya rastlanmıştır. Stoma açıklığı dar ve uzundur. Stomalar epidermis ile hemen hemen aynı seviyededir. Stoma dış kenarı dardır. Dorsal kenar ise yüksektir. Yaprak alt yüzeyde bulunan stomalar dar bir açıklığa sahiptir ve stoma yüzeyinde katlanmalar mevcuttur. Epiderma yüzeyinde çizgisel kütikular katlanmalar mevcuttur (Şekil 4.3.2).



**Şekil 4.3.1.** *O. minor*, SEM görünümü **A)** Üst yüzey **B)** Alt yüzey  
**s:** stoma, **st:** salgı tüyü, **e:** epidermis hücresi



**Şekil 4.3.2.** *O. minor*, epiderma ve stoma SEM görünümü  
**A)** Üst yüzey **B)** Alt yüzey, **s:** stoma, **e:** epidermis hücresi



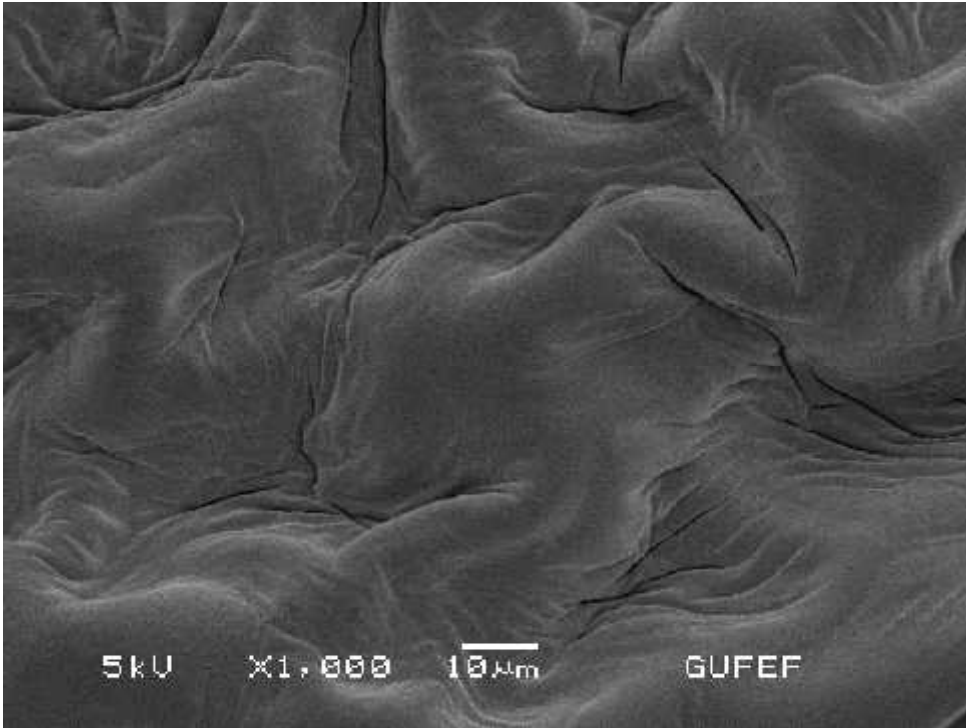
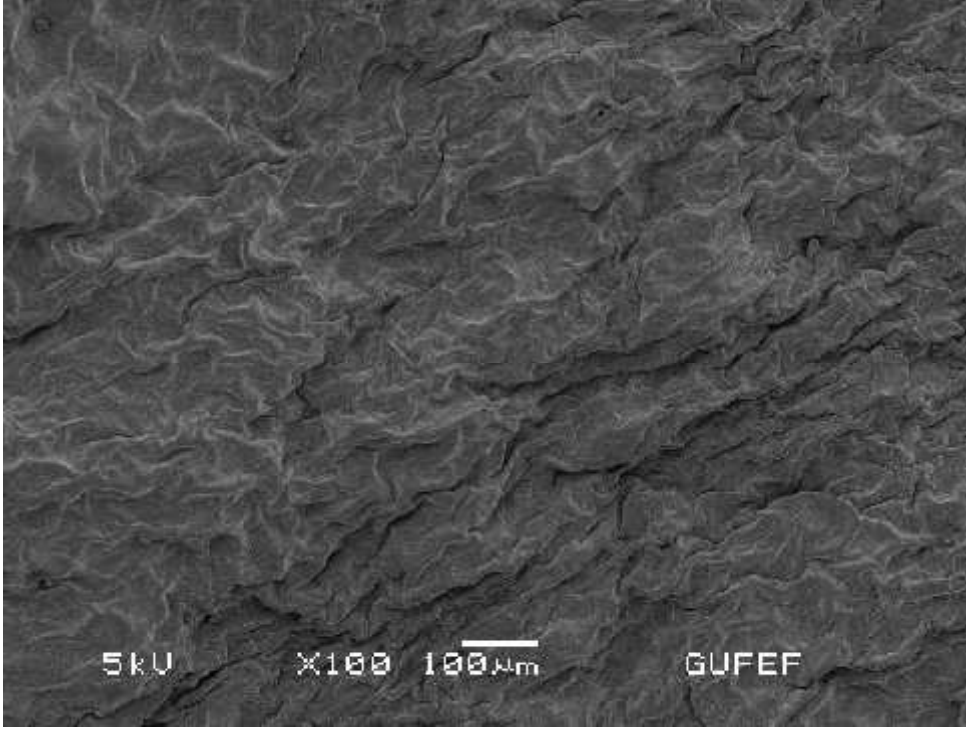
#### 4.3.1.2. Meyve ve Tohum Özellikleri

*O. minor* türünde ruminant tip meyve yüzeyine rastlanılmıştır. Belirgin buruşukluklar ve katlanmalar vardır. Meyvenin epiderma hücreleri düzenli değildir. Epiderma hücreleri yuvarlağımsı şekillidir. Epiderma hücrelerinin antiklinal çeperleri ve periklinal çeperleri belirgindir. Meyve ebatları  $3.54-4.67 \times 6.01-10.21$  mm'dir. Meyve yüzeyinde kütikular katlanmalar bulunmaktadır (Şekil 4.3.3, Şekil 4.3.4).

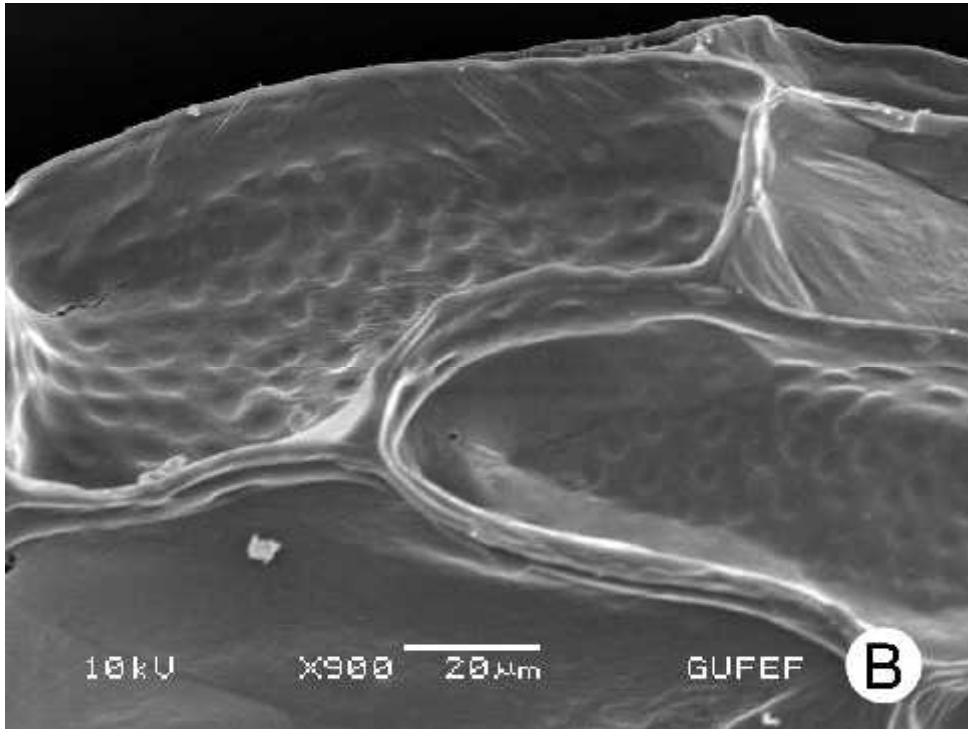
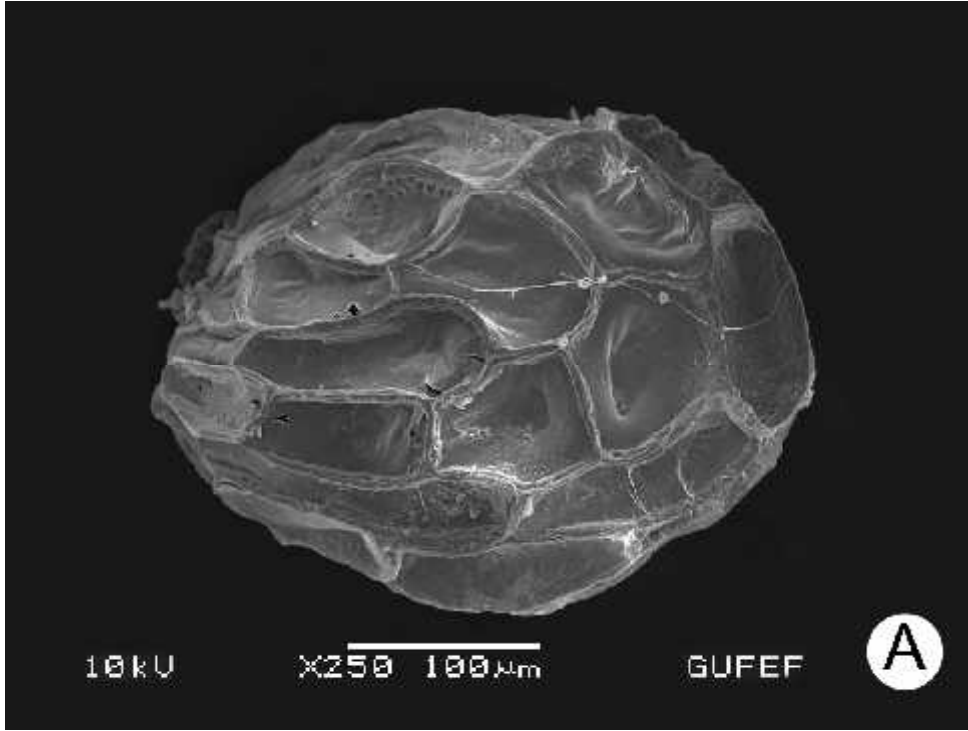
Türün elektron çekimlerinde tohum yüzeyinin reticulate (ağıs) tipte olduğu saptanmıştır. Tohum şekli elipsoit'ten ovoit'e doğru, tohum yüzeyinde bulunan gözlerin şekli izodiyametrik'ten uzamışa doğrudur (Şekil 4.3.5). Tohum boyutları  $0.22-0.35 \times 0.20-0.38$ mm'dir.



Şekil 4.3.3. *O. minor*, meyve SEM görünümü



Şekil 4.3.4. *O. minor*, meyve yüzeyi SEM görüntüleri



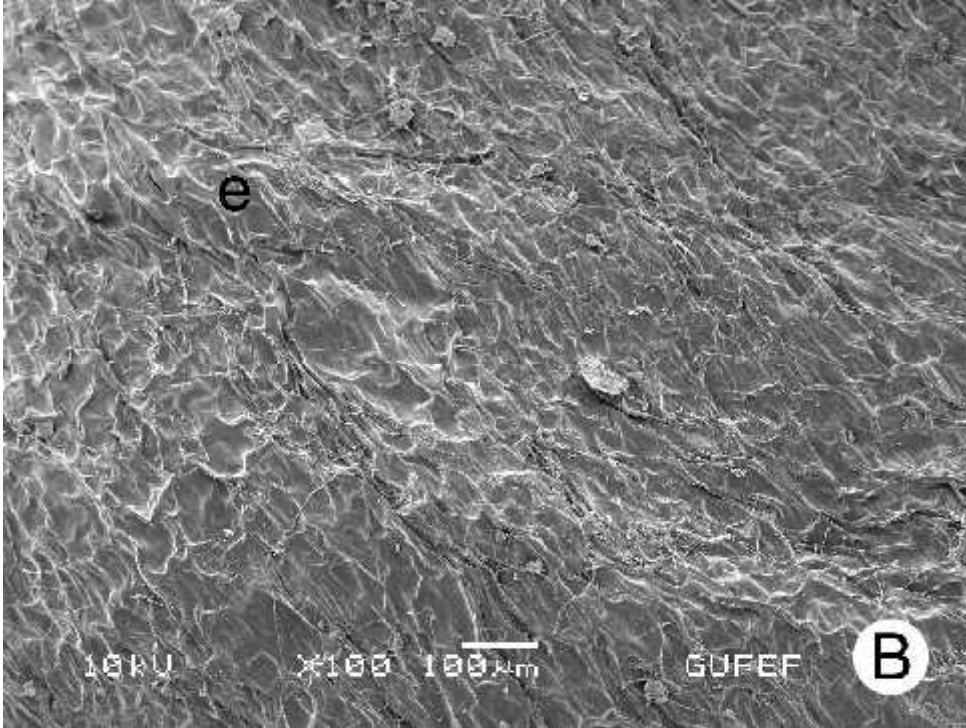
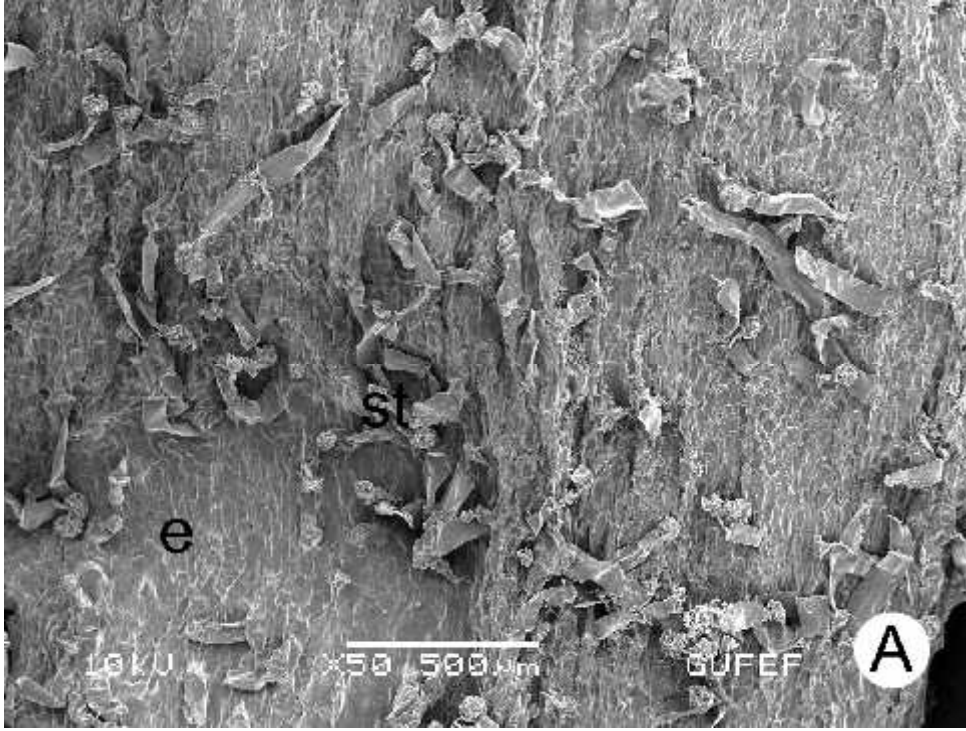
Şekil 4.3.5. *O. minor* A) Tohum genel görünümü (SEM), B) Tohum yüzeyi

### **4.3.2.Orobanche gracilis**

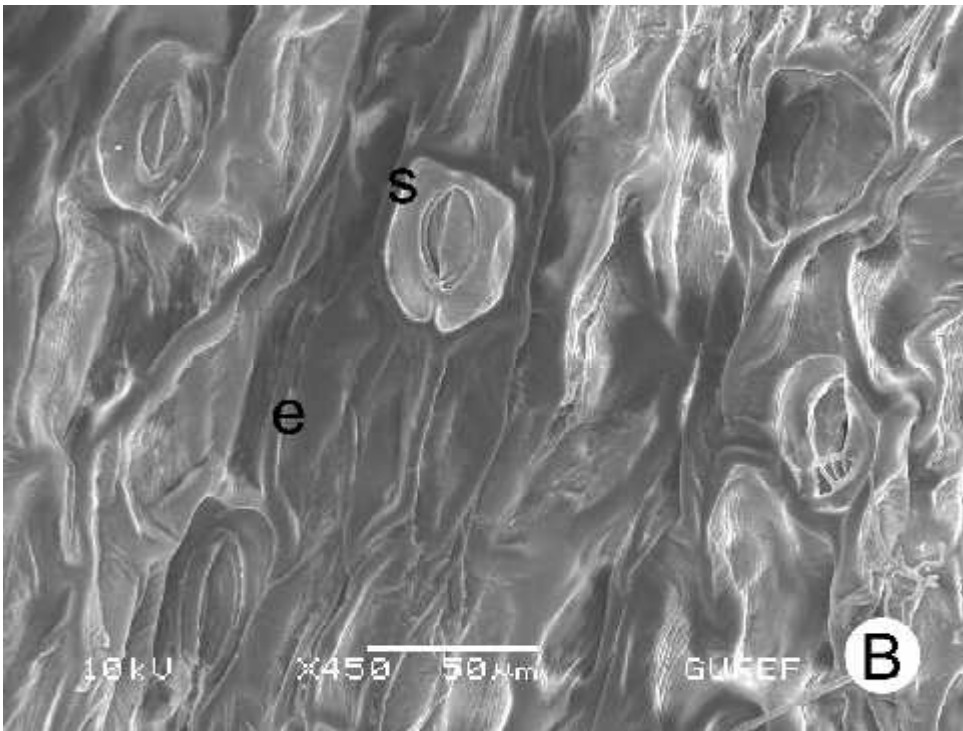
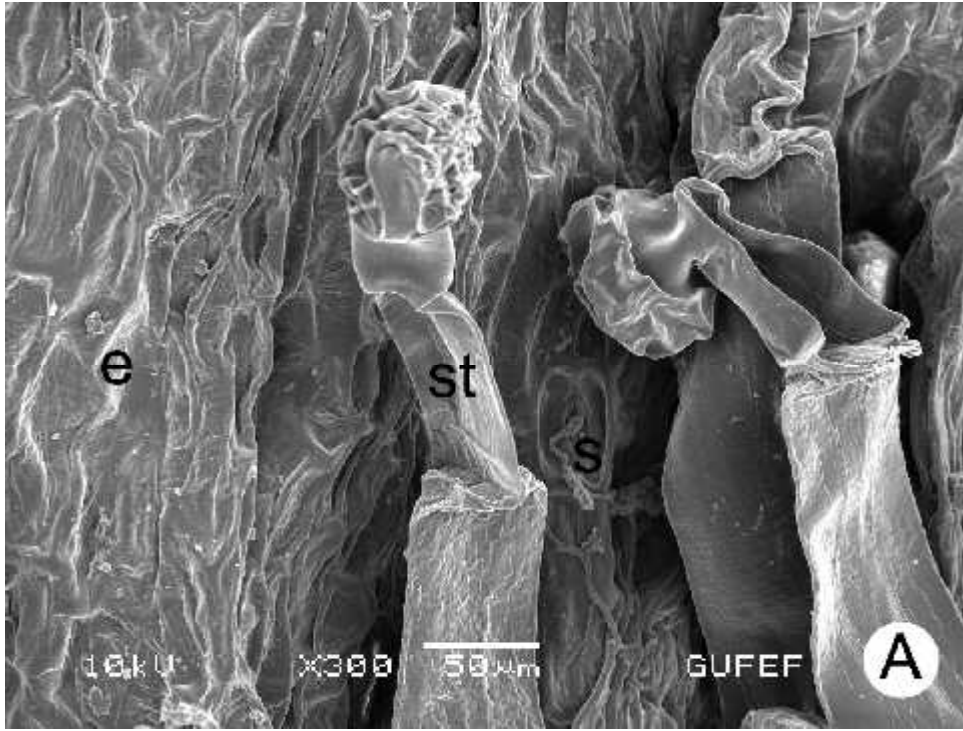
#### **4.3.2.1.Stoma, Epiderma ve Tüy Hücrelerinin Özellikleri**

*O.gracilis* türünün yaprak yüzeylerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak üst yüzeyinde 3-5 hücreli kapitat salgı tüylerine rastlanmıştır. Yaprak alt yüzeyinde ise tüye rastlanmamıştır. Ayrıca meyve yüzeyinde de bol miktarda salgı tüyleri görülmektedir (Şekil 4.3.6, Şekil 4.3.7).

Alt epiderma hücre çeperleri üst yüzeydekilere göre daha düzgündür. Yaprak üst yüzeyinde stoma bulunurken alt yüzeyde çok az sayıda indirgenmiş stomaya rastlanmıştır. Üst yüzeyde bulunan stomalar kapalı, dorsal kenar geniş ve üzerinde çizgi şeklinde katlanmalar mevcuttur. Stomaların dış kenarı yüksek ve stomalar epiderma hücrelerinden aşağıdadır. Stoma açıklığı uzun- genişçedir (Şekil 4.3.8).

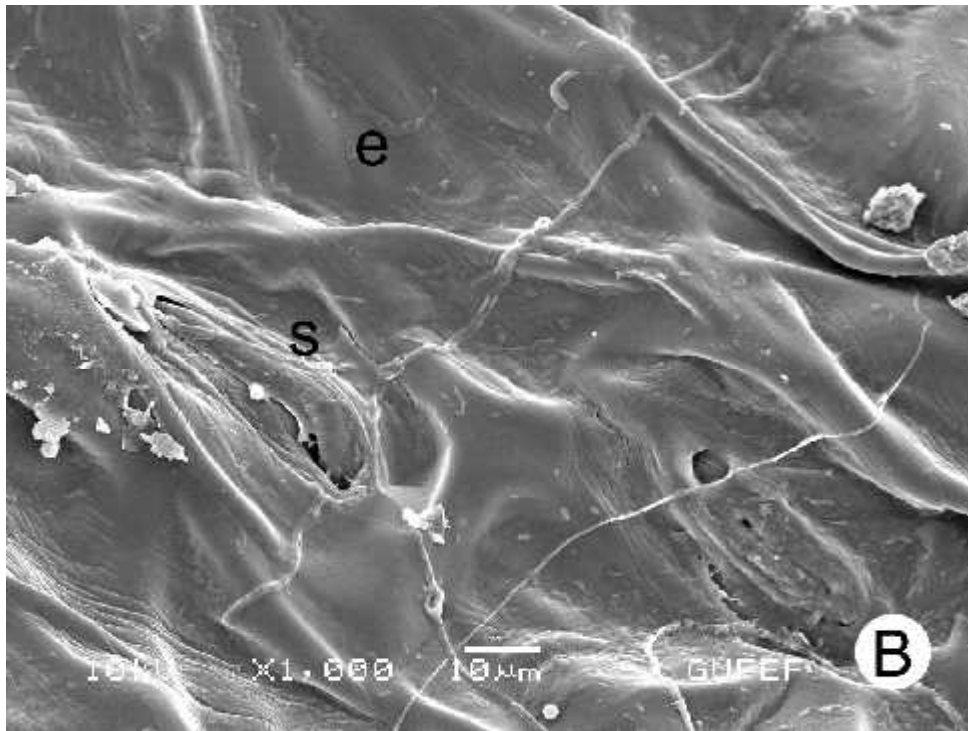
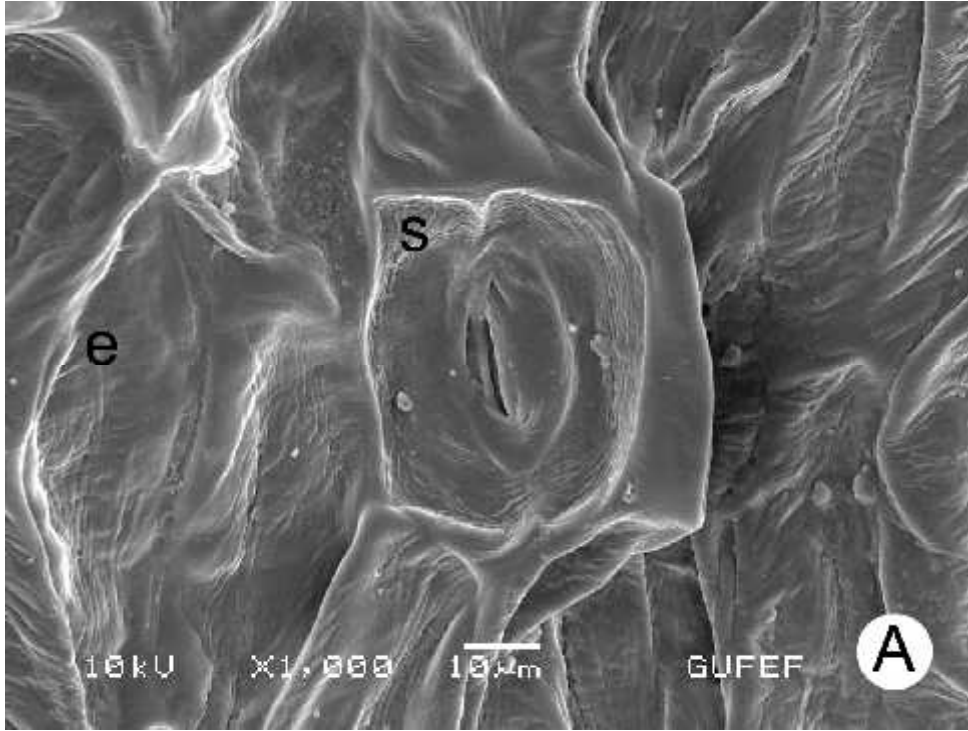


**Şekil 4.3.6.** *O. gracilis*, SEM görünümü **A)** Üst yüzey **B)** Alt yüzey  
**st:** salgı tüyü, **e:** epidermis hücresi



Şekil 4.3.7. *O. gracilis*, yaprak üst yüzey SEM görünümü

A) st: salgı tüyü, e: epidermis hücresi, s: stoma, B) e: epidermis hücresi, s: stoma,

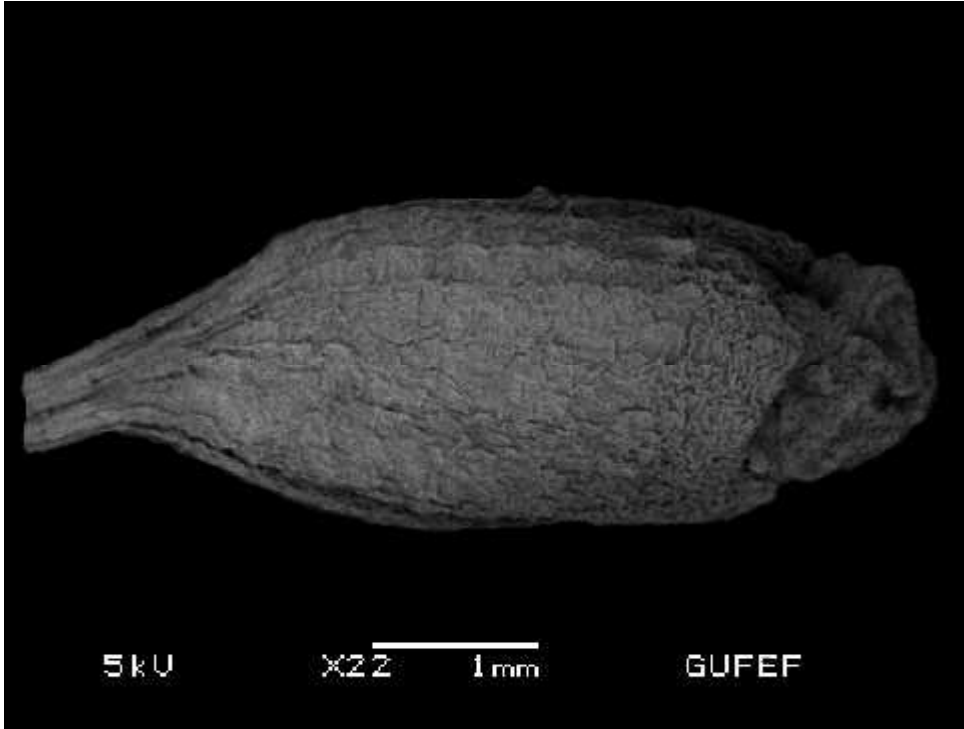


**Şekil 4.3.8.** *O. gracilis*, epiderma ve stoma SEM görünümü  
A) Üst yüzey B) Alt yüzey, s: stoma, e: epidermis hücresi

#### 4.3.2.2.Meyve ve Tohum Özellikleri

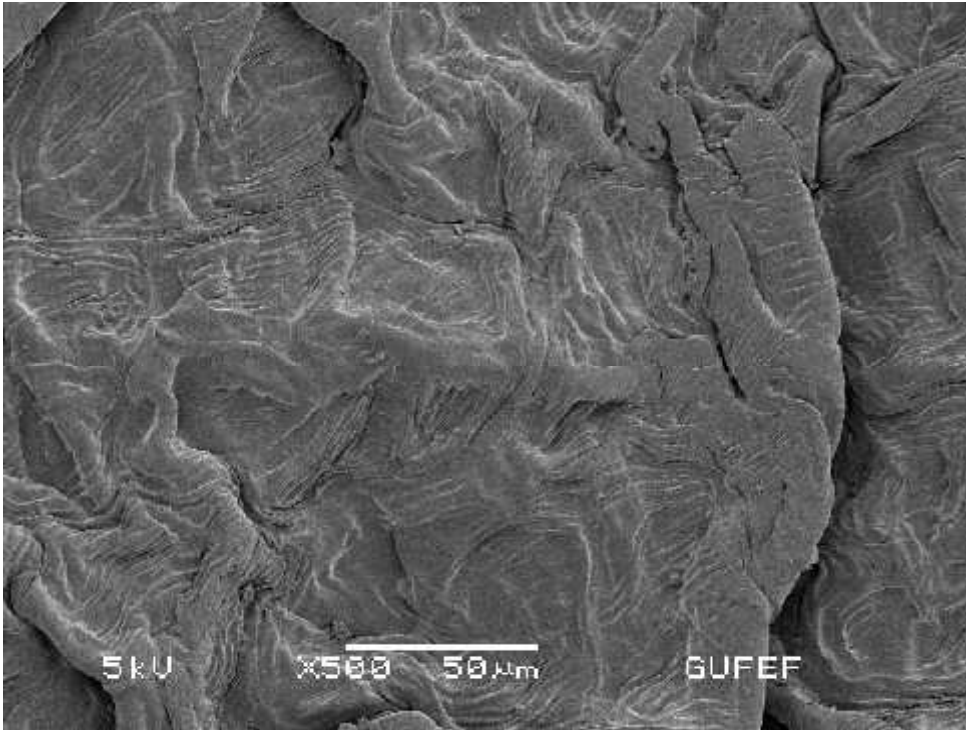
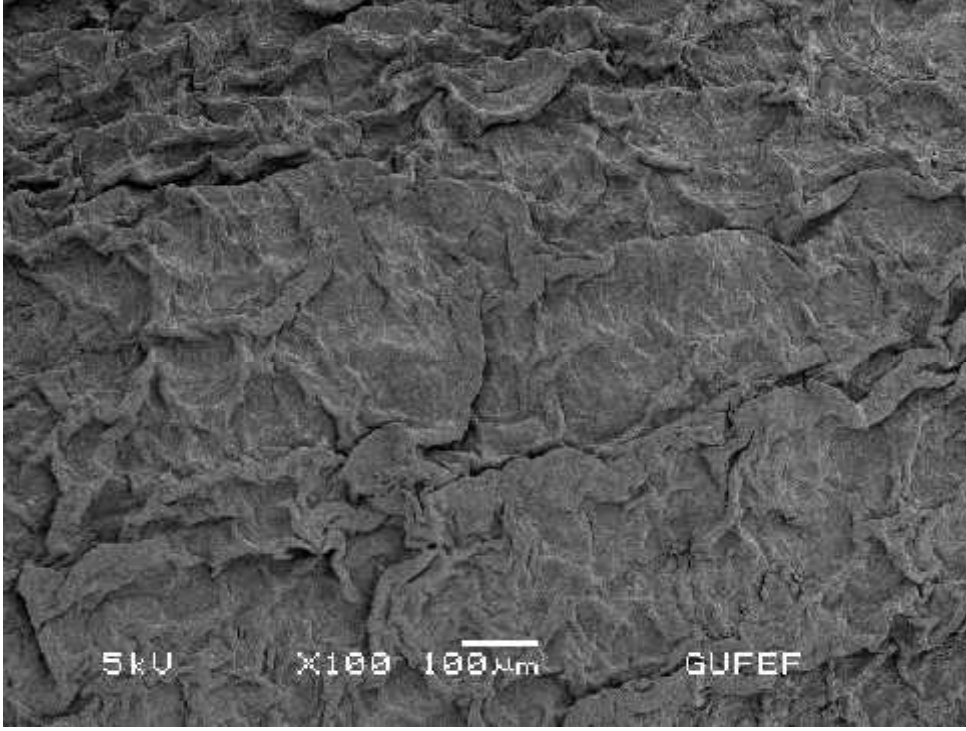
*O.gracilis* türünde ruminante tip meyve yüzeyine rastlanılmıştır. Meyve yüzeyindeki buruşukluk ve çizgisel katlanmalar fazladır. Meyvenin epiderma hücreleri dalgalıdır. Epiderma hücrelerinden bazıları dikdörtgenimsi iken bazıları yuvarlağımsı şekillidir. Epiderma hücrelerinin antiklinal çeperleri ve periklinal çeperleri belirgindir. Meyve yüzeyinde seyrek olarak salgı tüylerine rastlanmıştır (Şekil 4.3.11). Meyve ebatları 3.49-4.60 x 8.99-10.29 mm'dir. Meyve yüzeyinde mumsu kutikular katlanmalar bulunmaktadır (Şekil 4.3.9, Şekil 4.3.10).

Türün elektron çekimlerinde tohum yüzeyinin reticulate (ağısı) tipte olduğu saptanmıştır. Tohum şekli elipsoit'ten oblongoit'e doğru, tohum yüzeyinde bulunan gözlerin şekli yüzeysel uzamış ya da düzensiz şekillidir (Şekil 4.3.12). Tohum boyutları 0.17-0.39 × 0.30-0.40 mm'dir.

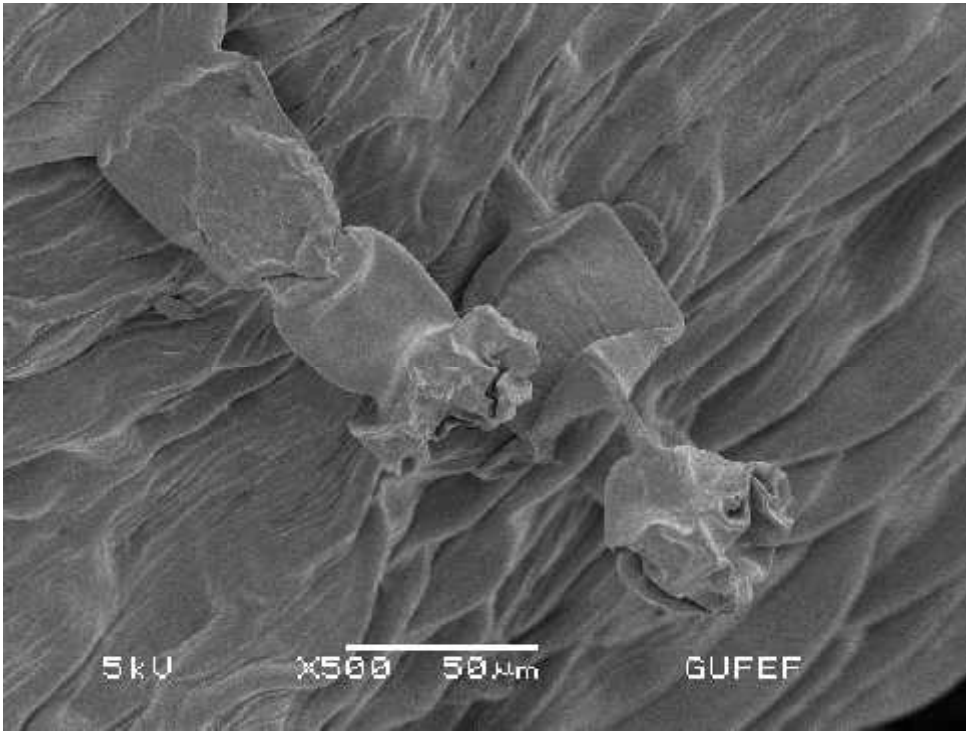
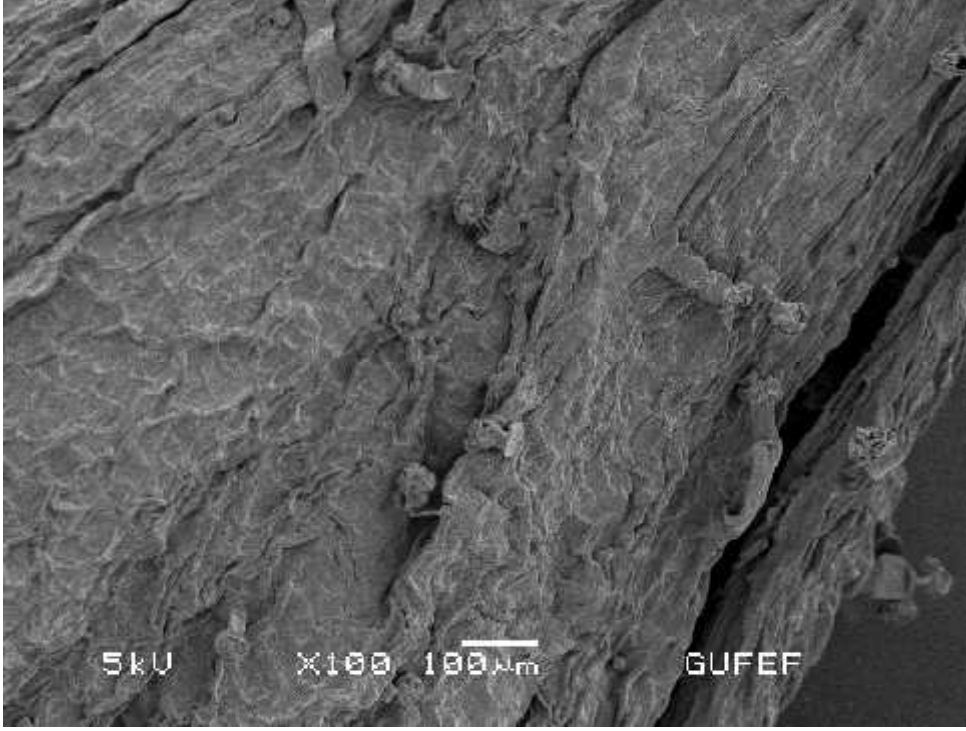


Şekil 4.3.9. *O. gracilis*, meyve yüzeyi SEM görünümü

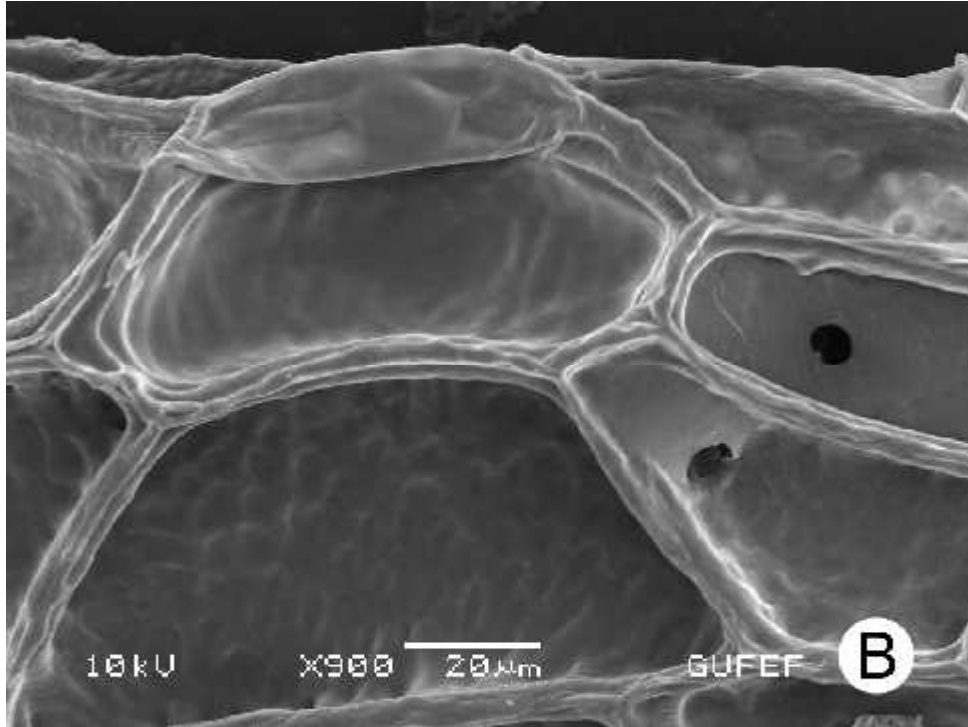
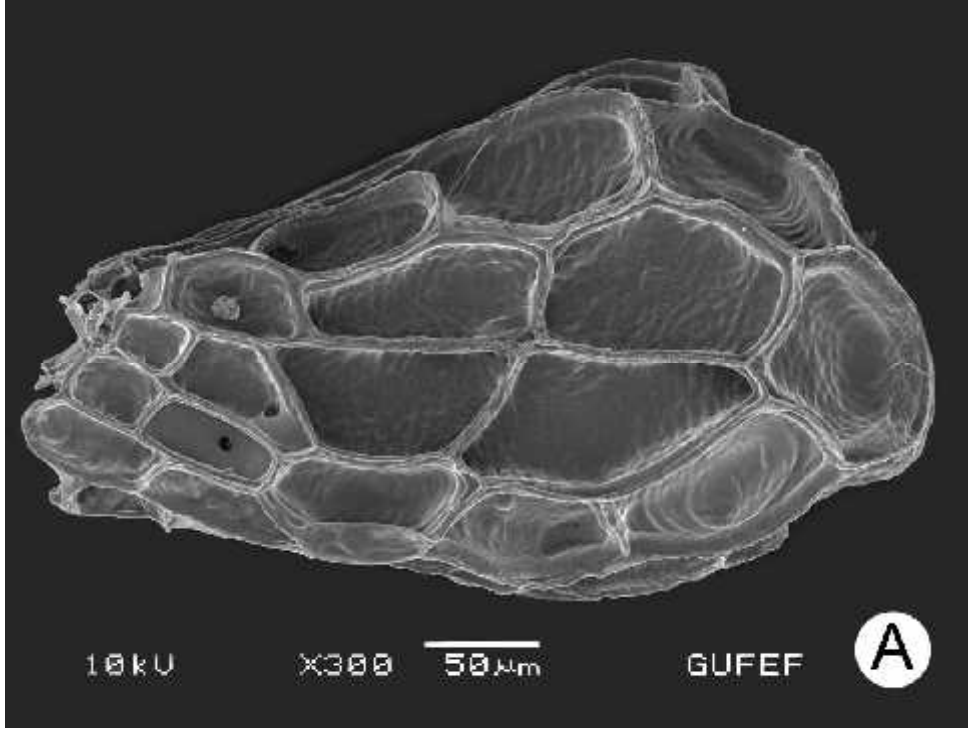




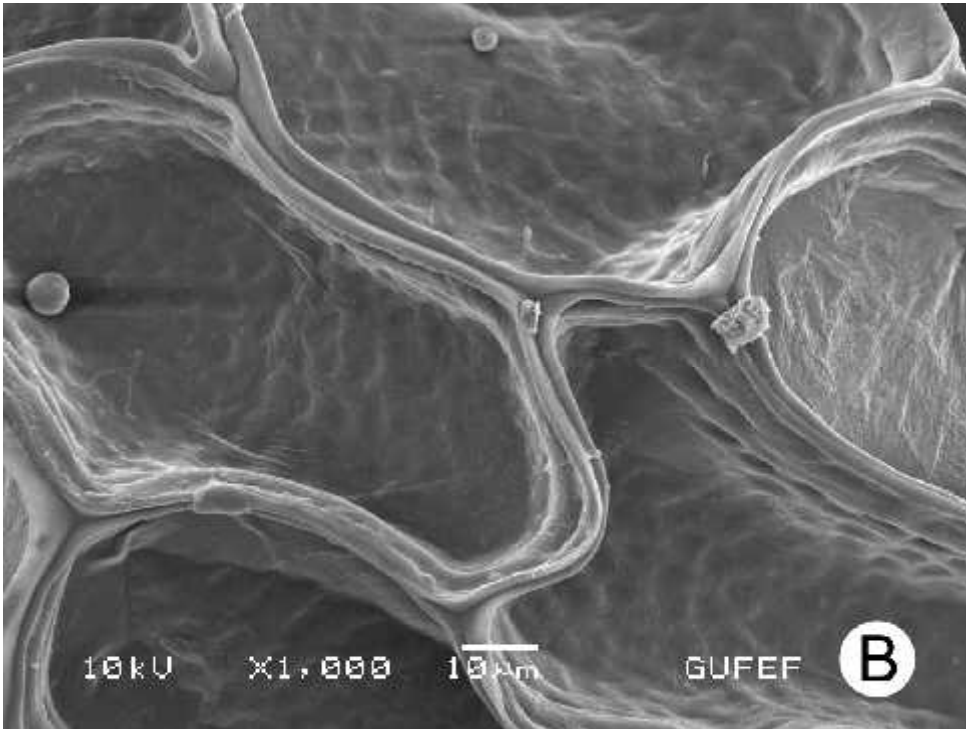
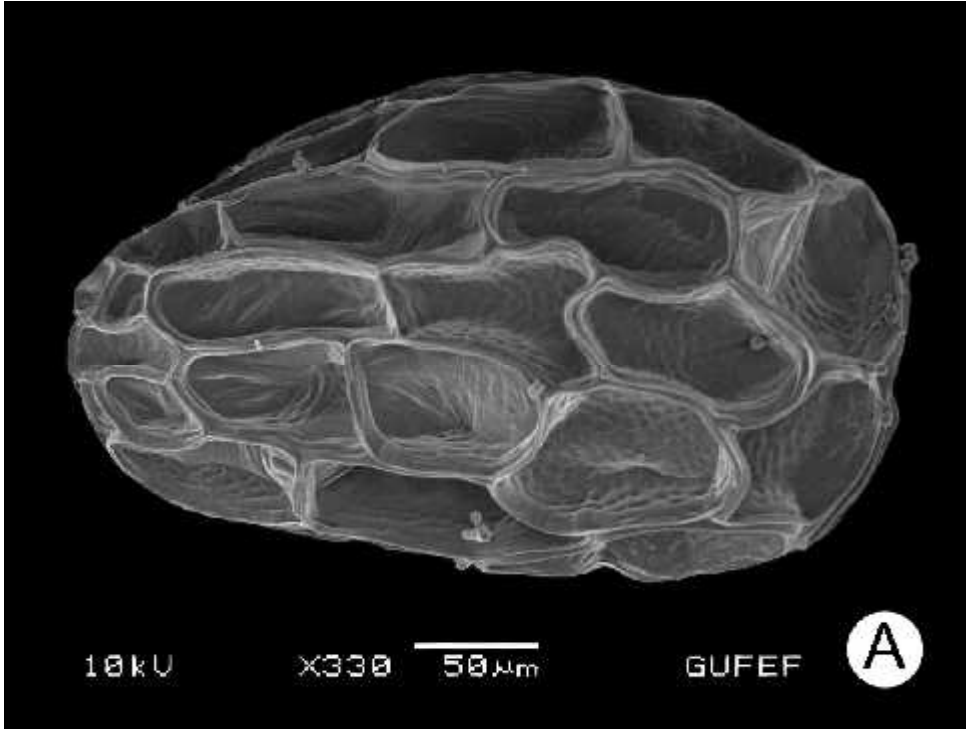
Şekil 4.3.10. *O. gracilis*, meyve yüzeyi SEM görüntüleri



Şekil 4.3.11. *O. gracilis*, meyve yüzeyindeki tüylerin SEM görüntüleri



Şekil 4.3.12. *O. gracilis* A) Tohum genel görünümü (SEM), B) Tohum yüzeyi



Şekil 4.3.18. *O. fuliginosa* A) Tohum genel görünümü (SEM), B) Tohum yüzeyi

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, tam parazit bir bitki olan *Orobanche* L. (Orobanchaceae) cinsine ait *O.minor*, *O.gracilis*, *O.fuliginosa* türleri morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik olarak incelenmiştir. *Orobanche* L. cinsi dünyada 170 tür ile temsil edilmektedir. Türkiye’de ise cinsin 38 türü mevcuttur (Özhatay ve Kültür, 2006; Yıldırım, 2008; Dönmez ve Koca, 2009). *Orobanche* cinsi *Trionychon* ve *Orobanche* olmak üzere 2 seksiyona ayrılmıştır (Gill, 1982). Çalışılan *Orobanche* türleri *Orobanche* seksiyonuna dâhildir. Türkiye’de yayılış gösteren *O. crenata* Forsk, *O. cernua* Loefl, *O. ramosa* L., *O. aegyptiaca* Pers ve *O. minor* Sm türleri tarım alanlarında ciddi problemlere neden olmaktadır (Parker, 1986).

Türlerin kök, gövde, yaprak, kaliks, korolla, ve meyve gibi organlarının boyutları minimum ve maksimum değerleri hesaplanarak verilmiştir. Flora of Turkey (1982) adlı eserde, çalışılan türlerin morfolojik ölçümleri ve özellikleri hakkında fazla bilgi yoktur. Türler için morfolojik ölçümlerin çoğu ilk kez tarafımızdan verilmiştir. Türlerin morfolojik incelemeleri sırasında gözlemlenen özellikler ve morfolojik karakterlerle ilgili olarak alınan ölçümler Gill (1982) tarafından sunulan bulguları ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 5.1).

Flora of Turkey (1982)’de çalışılan üç *Orobanche* türünün kök, gövde çapı, yaprakların eni ve boyu, meyve ebatları ve salkımdaki çiçek sayısı hakkında bilgi verilmemiştir. Bu ölçümler ilk kez tarafımızdan verilmiştir.

*O. minor* türünün morfolojik incelenmesinde bitki gövdesi boyu 12-35 cm, çapı 0,8-1 cm, yaprakların ebatları 0,4-0,8 × 1,3-2,5 cm, korolla boyu 13-17 mm ve korolla rengi sarı mor, meyve boyutları 3-5 × 6-8 mm ve bir salkımdaki çiçek sayısı 17-45 olarak bulunmuştur. Literatürde gövde boyu 10-50 cm, korolla boyu 10-18 mm ve korolla rengi sarımsı beyaz olarak verilmiştir (Gilli, 1982).

*O. gracilis* türünün gövde boyu 15-34 cm, çapı 0,7-0,9 cm, yaprakların ebatları 0,5-0,9 × 1-1,9 cm, korolla boyu 13-18 cm, korolla rengi kahve sarı, meyve ebatları 3-4 × 4-6mm ve bir salkımdaki çiçek sayısı 30-42 olarak bulunmuştur. Literatürde ise gövde boyu 15-37cm, korolla boyu 15-18 cm ve sarımsı kırmızıdır (Gilli, 1982).

*O. fuliginosa* türü üzerinde yaptığımız ölçümlerde gövde boyu 40-70 cm, gövde çapı 6-15 mm, korolla boyu 15-21 mm, korolla rengi sarımsı kahve, meyve ebatları 3-5

× 6-10 mm ve bir salkımdaki çiçek sayısı 20-32 olarak bulunmuştur. Literatürde gövde boyu 60cm, korolla rengi sarı, mor, kırmızıdır ve korolla boyu hakkında bilgi yoktur (Gilli, 1982).

İncelenen 3 türde de bulunan çiçek sayısının ve diğer morfolojik özelliklerinin Flora of Turkey (1982) ile farklılık göstermesinin sebebi bitkilerin yaşadığı ortam şartları ve toplanan bitki sayısına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Türlerin köklerinden alınan enine kesitlerde yer yer periderma oluşumu gözlenmektedir. Genelde yassılaştırmış ve düzenli hücre sıralarından oluşan korteks parankiması hücreleri üç türde de benzerlik göstermektedir. *O.minor* türünün korteksi diğer iki türe oranla daha geniş bir yer kaplamaktadır. Üç türde de floem dar bir alan kaplarken, ksilem daha geniş bir alan kaplamaktadır. Köklerin öz bölgesi genelde primer ksilem elemanları ile doludur.

Her üç türün de gövdesinde epidermanın hemen altında korteks tabakası ter alır. Korteks tabakası *O.minor* ve *O.fuliginosa*'da geniş, *O.gracilis*'te ise daha dardır. Türlerde endoderma tabakası belirgin değildir. Türlerin gövdesinde halka şeklinde dizilmiş çok sayıda kolleteral iletim demeti bulunur. *O.minor* ve *O.fuliginosa* türlerinde öz bölgesi *O.gracilis* türüne göre daha geniş bir alan kaplamaktadır. Türlerde iletim demeti etrafında yer yer sklerenkimatik hücreler görülmektedir. *O.minor*'de iletim demeti boyunca 1-2 sıralı sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır.

Pamphilis ve Palmer (1990)'a göre; *Orobanche* cinsine ait türler yapraktan yoksundur. Watson ve Dallwitz (1991) ise *Orobanche* cinsine ait bazı türlerin indirgenmiş yapraklara sahip iken bazılarında ise yaprak bulunmadığını belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada *O. minor* ve *O. fuliginosa* türlerinde yaprakların oldukça indirgenmiş olduğu tespit edilmiştir. *O. gracilis* taksonunda ise daha belirgin yapraklı yapılar gözlenmiştir. Her üç türde de yapraklar pulsudur. Çalışılan türlerde yaprakların mezofil tipi unifasiyal tiptir. Mezofil dokusunda sünger ve palizat parankiması ayrımı yoktur. İletim demetlerinde floem oldukça indirgenmiştir. Ksilem elemanları birkaç hücreden ibarettir. Khan ve arkadaşları (2009) *O. aegyptiaca* Pers. türünün yaprakları ile yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Holm ve ark., (1997)'a göre *Orobanche* türlerinde stoma indirgenmiştir ya da fonksiyonlarını hemen hemen kaybetmiştir. *O. minor* ve *O. gracilis* türlerinin yapraklarının adaksiyal yüzeylerinde belirgin stomalara rastlanmıştır ancak stomalar fonksiyonlarını kaybetmiştir. Türlerin abaksiyal yüzeylerinde stomalar oldukça

indirgenmiştir. *O. fuliginosa* türünün adaksiyal yüzeyinde çok indirgenmiş stomalar bulunurken, abaksiyal yüzeyinde stomalara rastlanmamıştır. Metcalfe ve Chalk (1979) *Orobanchae* cinsinde anomositik tip stoma bulunduğunu belirtmiştir. İncelenen türlerden *O. minor* anomositik tip stomaya sahiptir. Diğer türlerde ise stomalar çok indirgenmiş olduğu için stoma tipleri net olarak belirlenememiştir.

İncelenen türlerin gövde, yaprak, çiçek eksen ve meyve yüzeyleri üzerinde salgı tüylerine rastlanmıştır. Özellikle türlerin yapraklarının adaksiyal yüzeylerinde bol miktarda kapitat salgı tüylerine rastlanmıştır. *O. fuliginosa* türünün gövde ve çiçek ekseninde, *O. minor* türünün ise yalnız çiçek ekseninde peltat salgı tüyleri bulunmaktadır. *O. gracilis* türünün ovaryum ve stillus kısımlarında kapitat salgı tüyleri bulunurken diğer iki türün ise sadece stillus kısmında belirgin salgı tüyleri belirlenmiştir.

Çalışılan üç türün de meyveleri kapsül tipindedir. Yapılan incelemeler sonucu en büyük meyveye sahip olan türün *O. gracilis* (3.49-4.60 x 8.99-10.29mm), en küçük meyveye sahip olan türün ise *O. fuliginosa* (3.39-4.54 x 7.08-8.28mm) olduğu görülmüştür. Meyve yüzey şekillerinde belirgin farklılıklar saptanmıştır. *O. fuliginosa* türünün meyve yüzey şekli colliculate (sık kabartılı) tiptir. Diğer iki türde ise meyve yüzey şekli ruminant tipte olduğu saptanmıştır. İki türde meyve yüzey tipi aynı olmakla beraber yüzeylerinde az çok farklılıklar bulunmaktadır. *O. minor* türünde çizgisel katlanmalar ve buruşukluklar *O. gracilis* türüne göre daha azdır.

Çalışılan türlerin tohum şekilleri *O. minor* türünde elipsoit- ovoit, *O. gracilis* türünde elipsoit-oblongoit, *O. fuliginosa* türünde ovoit-oblongoit'tir. Üç türün tohum yüzey şekilleri retikulat tip olmakla beraber gözeneklerinin şekli ve antiklinal duvar derinlikleri birbirlerinden belirgin şekilde farklıdır. Çalışmamızın sonuçlarına göre incelen türlerin meyve ve tohumlarının hem şekilleri hem de yüzey mikromorfolojileri belirgin şekilde farklılıklar göstermektedir.

Plaza ve arkadaşları (2004) *Orobanchae* türlerinin tohumları ile yaptıkları çalışmada türler arasında farklılık gözlemişlerdir. Plaza ve arkadaşları (2004) *O. minor* türünün tohum şeklinin elipsoit – oblongoit, tohum boyutlarının 0,27-0,36 x 0,15-0,24 mm, gözenek şeklinin yüzeysel uzamıştan izodiyametriğe doğru olduğunu belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada türün tohum şekli elipsoitten ovoite doğru, tohum boyutları 0,22-0,42 x 0,20-0,38 mm, gözenek şekli izodiyametriktan uzamışa doğru olarak bulunmuştur.

Plaza ve arkadaşları (2004) *O.gracilis* türünün tohum şeklini ovoit- subglobose, tohum ebatlarını  $0,31-0,49 \times 0,17-0,31$  mm ve gözenek şeklini izodiyametik olarak bildirmişlerdir. Tür üzerinde yaptığımız çalışmada tohum şekli elipsoit oblongoit, tohum boyutları  $0,17-0,39 \times 0,30-0,40$  mm ve gözenek şekli yüzeysel uzamış olarak saptanmıştır.

*O. fuliginosa* türünün tohumlar hakkında herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Tür üzerinde yaptığımız çalışmada tohum şekli ovoitten oblongoite doğru, tohum boyutları  $0,20-0,42 \times 0,21- 0,33$  mm, gözenek şekli izodiyametikten yüzeysel uzamışa doğru olduğu belirlenmiştir.

Bitkilerin teşhisinde morfolojik özelliklerin yeterli olmadığı durumlarda anatomik, sitolojik, kimyasal ve mikromorfolojik verilerden yararlanılır. Özellikle yaprak, meyve ve tohumların mikromorfolojik özellikleri sistematikte en fazla kullanılan özelliklerdir. Organların SEM ile incelenmesi mikromorfolojik karakterlerdeki farklılıkları ortaya çıkarır (Brisson ve Peterson, 1976). Echlin (1968), SEM yoluyla tohumların yüzeylerinin incelenmesinin, ışık mikroskopuyla fark edilemeyen farklı sonuçların elde edilmesini sağladığını belirtmiştir. Birçok çalışmada çeşitli tohum ve meyvelerin mikromorfolojileri SEM ile incelenmiş ve çalışmalar sonucunda bu bilgilerin bitki taksonomisi için önemli oldukları vurgulanmıştır (Schuyler, 1971; Walter 1975; Akçin ve Baki, 2009).

Akçin (2007), Binzet ve Akçin (2009) *Onosma* L. (Boraginaceae) türleri ile yaptıkları çalışmada meyve yüzeylerinin türlerin ayırt edilmesinde önemli bir karakter olduğunu ortaya koymuşlardır.

*Cynoglossum* L. (Boraginaceae) cinsinin meyve ve tohumlarının mikromorfolojik olarak incelenmesi sonucunda özellikle meyve yüzey özelliklerinin önemli mikromorfolojik karakter olduğu belirtilmiştir (Akçin, 2008).

Bu çalışma ile Orobanchaceae familyasının *Orobanche* cinsine ait olan *O. minor*, *O. gracilis* ve *O. fuliginosa* türlerinin morfolojik ve mikromorfolojik özellikleri ile anatomik yapıları incelenmiştir. Anatomik olarak kökte korteks bölgesinin durumu, gövdede sklerenkimatik yapılar ve tüy örtüsü, yaprakta ise tüy yoğunluğu ayırt edici özelliklerdir. Mikromorfolojik olarak tohum yüzey şekillerinin incelenen türlerde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu bilgilerin ışığı altında türler karşılaştırılarak detaylı bilgi verilmeye çalışılmıştır. Böylece ileride bu türler üzerinde yapılacak çalışmalara ışık tutulması amaçlanmıştır.



**Çizelge 5.1.** Türlerin karşılaştırmalı morfolojik özellikleri.

		Çalışmamızdaki Ölçümler			Flora of Turkey'deki Ölçümler		
		<i>O. minor</i>	<i>O. gracilis</i>	<i>O. fuliginosa</i>	<i>O. minor</i>	<i>O. gracilis</i>	<i>O. fuliginosa</i>
		min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max
<b>Gövde</b>	Boyu (cm)	12-35	40-70	15-34	10-50	15-37	60
	Çapı (cm)	0,8-1	0,7-0,9	0,6-1,5	-	-	-
<b>Yaprak</b>	En (cm)	0,4-0,8	0,9-1,6	0,5-0,9	-	-	-
	Boy (mm)	1,3-2,5	1,5-7	1-1,9	-	-	-
<b>Çiçek</b>	Bir Salkımdaki Çiçek Sayısı	17-45	30-42	20-32	-	-	-
	Kaliks Boyu (cm)	0,3-0,6	0,4-0,8	0,3-0,7	-	-	-
	Korolla Boyu (mm)	13-17	13-18	15-21	10-18	15-18	-
	Korolla Rengi	Sarı, mor	Kahve, sarı	Sarımsı, kahve	Sarımsı beyaz	Sarı, kırmızımsı	Sarı, mor, kırmızı
<b>Meyve</b>	Tipi	Kapsül	Kapsül	Kapsül	-	-	-
	Boy(mm)	6-10	8-10	7-8	-	-	-
	En(mm)	3-5	3-4	3-5	-	-	-

**Çizelge 5.2.** Köklerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri.

	<b>Periderma Alanı</b>	<b>Korteks Alanı</b>	<b>Vaskular Dokuların Durumu ve Kapladığı Alan (%)</b>	<b>Endoderma Durumu</b>	<b>Öz Bölgesi</b>
<b><i>O. minor</i></b>	Çok Dar (%2)	Geniş (%34)	Floem Dar Bir Alanda, Ksilem Daha Geniş Bir Alan Kaplar (%64)	Belirgin Değil	Ksilem Elemanları İle Dolu
<b><i>O. gracilis</i></b>	Geniş (%8)	Dar (%16)	Ksilem Geniş Floem Dar Bir Alana Sahiptir (%77)	Belirgin Değil	Ksilem Elemanları İle Dolu
<b><i>O. fuliginosa</i></b>	Dar (%3)	Daha Geniş (%40)	Floem Dar Bir Alanda, Ksilem Özü Kaplar (%57)	Belirgin Değil	Ksilem Elemanları İle Dolu

**Çizelge 5.3.** Gövdelerin karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	<b>Kollenkima</b>	<b>Korteks Alanı</b>	<b>Sklerenkima</b>	<b>Endoderma Durumu</b>	<b>İletim Demeti</b>	<b>Ksilemin Kapladığı Alan</b>	<b>Öz Bölgesi/ Kapladığı Alan</b>	<b>Tüy Durumu</b>
<b><i>O. minor</i></b>	Var	Geniş (%21)	Var	Belirgin Değil	Çok Sayıda	%8	Geniş (%68)	Seyrek
<b><i>O. gracilis</i></b>	Yok	Daha Geniş (%28)	Yok	Belirgin Değil	Çok Sayıda	%34	Dar (%34)	Yoğun
<b><i>O. fuliginosa</i></b>	Var	Dar (%14)	Yok	Belirgin Değil	Çok Sayıda	%8	Çok Geniş (%74)	Yoğun

**Çizelge 5.4.** Yaprakların karşılaştırmalı anatomik özellikleri

	<b>Tüy Yoğunluğu Adakasiyal/Abaksiyal</b>	<b>Örtü Tüyü</b>	<b>Salgı Tüyü</b>	<b>Mezofil</b>	<b>Kütikula</b>	<b>Ana Damar Bölgesi</b>
<b><i>O. minor</i></b>	Seyrek/ Yok	+	+ (Seyrek)	Unifasiyal	Kalın	Küçük Bir Damar
<b><i>O. gracilis</i></b>	Yoğun/ Seyrek	+	+ (Yoğun)	Unifasiyal	İnce	Küçük Bir Damar
<b><i>O. fuliginosa</i></b>	Çok Yoğun/ Yok	+	+ (Çok Yoğun)	Unifasiyal	İnce	Daha Büyük Bir Damar

**Çizelge 5.5.** Tohumların karşılaştırmalı mikromorfolojik özellikleri

<b>Tür</b>	<b>Tohum Boyutları (mm)</b>	<b>Tohum Şekli</b>	<b>Tohum Yüzeyinin Şekli</b>	<b>Gözenek Şekli</b>	<b>Antiklinal Duvar Derinliği</b>	<b>Antiklinal Duvar Kalınlığı</b>	<b>Gözenek Darlığı</b>
<i>O. minor</i>	0.22-0.35 × 0.20-0.38	Elipsoit'ten Ovoit'e Doğru	Retikulat	İzodiyametrik'ten Uzamışa Doğru	Derin	Düzenli	Köşelerde Daha Belirgin
<i>O. gracilis</i>	0.17-0.39 × 0.30-0.40	Elipsoit'ten Oblongoit'e Doğru	Retikulat	Yüzeysel Uzamış / Düzensiz	Orta	Düzenli	Köşelerde Daha Belirgin
<i>O. fuliginosa</i>	0.20-0.42 × 0.21-0.33	Ovoit'ten Oblongoit'e Doğru	Retikulat	İzodiyametrik'ten Yüzeysel Uzamışa Doğru	Derin	Düzenli	Tüm Kenarlarda Belirgin

**Çizelge 5.6.** *Orobanche* türlerinin farklı kısımlarındaki tüylerin karşılaştırması

	<i>O.minor</i>			<i>O.gracilis</i>			<i>O.fuliginosa</i>		
	Örtü Tüyü	Peltat	Kapitat	Örtü Tüyü	Peltat	Kapitat	Örtü Tüyü	Peltat	Kapitat
<b>Gövde</b>	-	-	++	-	-	++	-	+	+++
<b>Çiçek Ekseni</b>	++	+	+	++	-	++	++	+	++
<b>Abaksiyal Yaprak Yüzeyi</b>	-	-	-	-	-	+	-	-	+
<b>Adaksiyal Yaprak Yüzeyi</b>	-	-	+	-	-	+++	-	+	+++

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada *Orobanche* L. (Orobanchaceae) cinsine ait *O.minor*, *O.gracilis*, *O.fuliginosa* türleri morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik olarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda gövde ve korolla boyu ile türün taşıdığı çiçek sayısı morfolojik, taksonların kök, gövde ve yapraklarının anatomik; meyve, tohum ve yapraklarının mikromorfolojik karakterler bakımından türler arası benzerlik ve farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Türler arasındaki farklılıklar *Orobanche* cinsine ait taksonların sistematğinde önemlidir.

Anatomik olarak kökte korteks bölgesinin durumu, gövdede sklerenkimatik yapılar ve tüy örtüsü ayırt edici özelliklerdir. Mikromorfolojik olarak tohum ve meyve yüzey şekillerinin incelenen türlerde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile yapılan mikromorfolojik çalışmalarda yaprak yüzeyi, meyve ve tohum yüzeyi incelenmiştir. Türlerin meyve yüzey şekillerinde ve tohum yüzeyinde bulunan gözeneklerde farklılıklara rastlanmıştır. Tohumların şekli ve boyutları türler arasında farklılık göstermektedir.

Türlerin morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik yönden incelenmesi bitkilerin sistematğinde önemli yararlar sağlamaktadır. Türkiye'deki tüm *Orobanche* türlerinin anatomik ve özellikle mikromorfolojik olarak incelenmesi türler arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılmasında ve sistematik problemlerin ortadan kaldırılmasında oldukça önemli olacaktır. Bu çalışmanın bundan sonra cins ile yapılacak diğer çalışmalara fayda sağlaması beklenmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- Akçin, Ö, E., 2007. Nutlets micromorphology of some *Onosma* L. (Boraginaceae) species from Turkey. *Biologia*, 62(6): 684-689.
- Akçin, Ö, E., 2008. "Seed coat and fruit surface micromorphology of Some *Cynoglossum* L. (Boraginaceae) species," *Bangladesh Journal of Botany*, 37 (2), 115-119.
- Akçin, Ö, E., 2009. Baki, H. Fruit coat patterns and morphological properties of seven species of *Symphytum* L. (Boraginaceae) from Turkey. *Bangladesh Journal of Botany*, 38(2):185-188.
- Bailey, J, A., ve Jeger, M. J: 1992. *Colletotrichum* ;Biology, Pathology and Control. CAB International, Wallingford, UK.
- Bayram, Y., 2008. Diyarbakır ve Mardin İllerinde Mercimek ve Domateste Zararlı Olan Canavar Otu Türleri (*Orobanche spp.*) ve *Phthomyza orobanchia* (Kaltenbach), 1864 (Diptera: Agromyzidae)'nın Bu Türler Üzerindeki Etkinliğinin Araştırılması.Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Beck-Mannagetta, G., 1930. Orobanchaceae. In: Engler, A. (Ed.), *Das Pflanzenreich*, vol. IV. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 1-34
- Binzet, R., ve Akçin Ö, E., 2009. "Nutlet size, shape and surface ornamentation in 14 *Onosma* species (Boraginaceae)", *Acta Botanica Croatica*, 68 (1), 117-126.
- Borg, S, J., 1986. Effects of Enviromental Factors on *Orobanche*-host Relationships: A review and Some Recent Results. *Biology and Control of Orobanche*. . In S. J. ter Borg, ed. *Proceedings of the Workshop on Biology and Control of Orobanche*. LH/VPO, Wageningen, The Netherlands, 1994, 57-69 p.
- Brisson, JD, and Peterson, NL., 1976. Acritical review of the use of scanning electron microscopy in the seed coat. *Proceedings of the workshop on Plant Science Application of SEM*. III. *Inst. Techn. Res. Inst. /SEM/1796*, 2.
- Butler, L, G., 1995. Chemical communication between the parasitic weed, *Striga* and its crop host: A new dimension in allelochemistry. In: Indejit, M.D. and Einhellig, F.A. (eds) *Allelopathy: Organisms, Processes, and Applications*.ACS Symposium Series 582, American Chemical Society, Washington, D.C. pp. 158-168.
- Chae, S, H., Yoneyama, K. Takeuchi, Y. and Joel, D.M., 2004. Fluridone and norflurazon, carotenoid-biosynthesis inhibitors, promote seed conditioning and germination of the holoparasite *Orobanche minor*. *Physiol. Plant.* 120:328 -337.
- Chater, A.D., Webb, D.A., 1972. Orobanche. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burgess, N.A., Walters, S.M., Webb, D.A. (Eds.), *Flora Europaea* 3. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 286-293.
- Cronquist, A., 1981. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*, 2<sup>nd</sup> . Edition, London.
- Davis, PH, At all., 1982. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 1-10, Edinburgh At The University Press.
- Dönmez, A., Koca, A., 2009. A New Record for the Flora of Turkey: *Orobanche palaestina* Reut. (*Orobanchaceae*), *Hacettepe J. Biol. & Chem.*, 38 (2) 149-154.



- Echlin, P., 1968. The use of scanning electron microscope in the study of plant and microbial material. *J. Of Royal Microscop Society*, 88, 407-418.
- Elzein, A, Kroschel, J., 2003. Progress on management of parasitic weeds. Chapter 2: Problem weeds and their management in crops and non-crop situations. *FAO Plant Production and Protection Paper 120 Add. 1 Weed Management for Developing Countries Addendum 1* (Labrada, R, (Eds)). ISBN 92-5-105019-8, Rome, Italy.
- Estabrook, E, M., Yoder, J. I., 1998. Plant-Plant Communications: Rhizosphere Signaling between Parasitic Angiosperms and Their Hosts. *Plant Physiol*, 116: 1-7.
- Foley, MJY., 2001. *Orobanche*. In: Paiva J, Sales F, Hedge IC, Aedo C, Aldasoro JJ, Castroviejo S, Herrero A, Velayos M, eds. *Flora Iberica*, 14. Madrid: CSIC, 32-72.
- Frost, D, L., Gumeay, A.L., Press, M.C. & Scholes, J.D., 1997. *Striga hermonthica* reduces photosynthesis in sorghum: the importance of stomatal limitations and a potential role for ABA?. *Plant cell and environment* 20: 483-492.
- Gilli, A., 1982. *Orobanchaceae*, In *Flora of Turkey*, Ed. P. H. Davis. Edinburg at University Pres, Vol. 7.
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J., Herberger, J., 1997. *World Weeds-natural Histories and Distribution*. Wiley, pp. 511- 530.
- Joel, D, M., Portnoy, V., 1998. The angiospermous root parasite *Orobanche* L. (*Orobanchaceae*) induces expression of a Pathogenesis Related (PR) gene in susceptible tobacco roots. *Ann. Bot.* 81: 779-781.
- Krause, K., Berg, S. and Krupinska, K., 2003. Plastid transcription in the holoparasitic plant genus *Cuscuta*: parallel loss of the *rrn16* PEP-promoter and of the *rpoA* and *rpoB* genes coding for the plastid-encoded RNA polymerase. *Planta* 216: 815-823.
- Kroschel, J., 2001, *A Technical Manual for Parasitic Weed Research*. 36-40. 292 p.
- Linke, K.H., 1999. *Biology and control of Orobanche in legume crops* *Plits* 10(2), margraf Verlag, Weikerseheim, Germany.
- Lu, Y, H., Melero-Vara, J. M., García-Tejada, J. A., Blanchard, P., 2000. Development of SCAR markers linked to the gene *Or5* conferring resistance to broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) in sunflower. *Theor Appl Genet*, 100: 625- 632.
- Maass, E., 1999. *A comparative study on the germination requirements of some economically important Striga species*. PhD Thesis, University of Stellenbosch, South Africa. 178 pp. plus Addendum.
- Meidner, H, Mansfield TA., 1968. *Physiology of stomata*. London: McGraw Hill.
- Metcalfé, C,R., & Chalk, L., 1979. *Anatomy of Dicotyledons I*. Oxford University Press, 276 s, London.
- Musselman, L, J., 1987. *Parasitic weeds in agriculture. Volume I. Striga*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. 317 pp.
- Nun, N, B., Plakhine, D., Joel, D. M., Mayer, A. M., 2003. Changes in activity of the alternative oxidase in *Orobanche* seeds during conditioning and their possible physiological function. *Phytochemistry*, 64: 235-241.
- Okazawa, A., Trakulnaleamsai, C., Hiramatsu, H., Fukusaki, E., Yoneyama, K., Takeuchi, Y., Kobayashi, A., 2005. Cloning of a cryptochrome homologue from the holoparasitic plant *Orobanche minor* Sm. *Plant Physiology and Biochemistry*, 43: 499-502.

- Özhatay, N., 1973. Türkiye'nin Trakya Bölgesi ve İstanbul Çevresindeki *Orobanche* Türleri. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Kürsüsü, Türkiye. *Physiologia Plantarum* 25: 425-431.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., 2006. Check-List of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey III. *Turk J. Bot.*, 30, 281-316.
- Pamphilis, C., W., and J. D. Palmer. 1990. Loss of photosynthetic and chlororespiratory genes from the plastid genome of a parasitic flowering plant. *Nature* 348:337-339.
- Pamphilis, C., W., N. D. Young, and A. D. Wolfe., 1997. Evolution of plastid gene *rps2* in a lineage of hemiparasitic and holoparasitic plants: many losses of photosynthesis and complex patterns of rate variation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94:7367-7372.
- Parker, C, Riches CR., 1993. Parasitic plants of the World. UK: CAB International.
- Parker, C., 1986. Scope of the Agronomic Problems Caused by *Orobanche* Species. Biology and Control of *Orobanche*. In S. J. ter Borg, ed. Proceedings of the Workshop on Biology and Control of *Orobanche*. LH/VPO, Wageningen, The Netherlands, 1994, 11-18 p.
- Plaza, L., Fernandez, I., Juan, R., Pastor, J., Pujadas, A., 2004. Micromorphological Studies on Seeds of *Orobanche* Species from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands, and Their Systematic Significance. *Annals of Botany* 94: 167-178.
- Pujadas, A., 2002. *Orobanche* L. In: Lopez JA, Catalaan P, Saez LI, eds. Plantas parasitas de la Peninsula Iberica y Baleares. Madrid: Mundi-Prensa.
- Reizelman-Lucasen, A., 2003. Synthesis and Function of Germination Stimulants for Seed of Parasitic *Weeds Striga* and *Orobanche spp.* (Doktora tezi). Nijmegen University, Nijmegen, Holland.
- Schneeweiss, G. Palomeque M, T, Colwell A, E, and Schneeweiss H, W., 2004. Chromosome Numbers And Karyotype Evolution In Holoparasitic *Orobanche* (Orobanchaceae) And Related Genera, *American Journal Of Botany* 91(3): 439-448.
- Schuyler, AE.,1971. Scanning electron microscopy of achene epidermis in species *Scirpus* (Cyperaceae) and related species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 123, 29-52.
- Stearn, W, T., 1985: Botanical Latin. Redwood Burn Limited, London.
- Vardar, Y., 1982. *Botanikte Preparasyon Teknikleri*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Baskı İşleri, 112, İzmir.
- Walter, KS., 1975. Apreliminary study of the achene epidermis of certain *Carex* (Cyperaceae) using scanning electron microscopy. *The Michigan Botanist*, 14, 67-72.
- Watson, L., Dallwitz, MJ., 1991, The families of Flovering Plants (<http://delta-intkey.com/angio/www/orobanch.htm> 07.06.2011).
- Wolfe, A, D., and Depamphilis C, W., 1998. The effect of relaxed functional constraints on the photosynthetic gene *rbcL* in photosynthetic and nonphotosynthetic parasitic plants. *Molecular Biology and Evolution* 15: 1243-1258.
- Wolfe, KH, Morden, CW, Palmer, JD., 1992. Function and evolution of a minimal plastid genome from a nonphotosynthetic parasitic plant. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 89, 10648-10652.

- Yıldırım, Ş., 2008. The chorology of the Turkish species of Oleaceae, Onagraceae, Orobanchaceae and Oxalidaceae families, *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, 15, 2, 151-166.
- Zehhar, N., Labrousse, P., Arnaud, M, C., Boulet, C., Bouya, D., Fer, A., 2003. Study of resistance to *Orobanche ramosa* in host (oilseed rape and carrot) and non-host (maize) plants, *European Journal of Plant Pathology*, 109: 75–82.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mustafa Kemal AKBULUT

Doğum Yeri : Sürmene

Doğum Tarihi : 17.06.1987

Medeni Hali : Bekâr

Bildiği Yabancı Dil: İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise (2001-2004): Köprübaşı Çok Programlı Lisesi

Lisans (2005-2009): Ondokuz Mayıs Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans (2009-2011): Ordu Üniversitesi Biyoloji Ana Bilim Dalı

### İletişim Bilgileri:

E- posta : mka.akbulut@hotmail.com