

ORIGANUM HYPERICIFOLIUM SCHWARZ ET DAVIS VE O. SIPYLEUM L. ÜZERİNDE MORFOLOJİK, ANATOMİK VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Mehmet Temel*, Süleyman Tokur**

* Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, AFYON
e-posta: mtemel@aku.edu.tr

** Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Meşelik / ESKİŞEHİR

ÖZET

Bu çalışmada, farklı lokalitelerde yayılış gösteren 2 endemik *Origanum L.* türünün (*Origanum hypericifolium* Schwarz et Davis, *O. sipyleum* L.) iç ve dış morfolojileri incelenmiş; ekolojik özellikleri ortaya konmuştur. İncelenen türlerde morfolojik olarak çok belirgin farklar görülmedi. Kök anatomisinde mantarlaşmış dokularda farklılıklar görülürken, gövdede ise tek sıralı epidermis, köşe kollenkiması, 1-2 sıralı endodermis, açık kollateral iletim demetleri ve öz kolları benzerlik; parankimatik öz hücreleri farklılık göstermektedir. Yapraklar dorsiventral, tek sıralı epidermis, bol kloroplastlı mezofil hücrelerine sahiptir. Epidermis hücre şekli, stoma indeksleri ve sessil salgı cepleri birbirinden farklılık gösterir. Ekolojik açıdan, türlerin yetişme ortamları, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde farklılıklar vardır.

Anahtar kelimeler: *Origanum L. (Lamiaceae)*, anatomi, morfoloji, ekoloji.

THE MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL AND ECOLOGICAL INVESTIGATIONS ON ORIGANUM HYPERICIFOLIUM SCHWARZ ET DAVIS AND O. SIPYLEUM L.

ABSTRACT

In this study, two *Origanum L.* species (*Origanum hypericifolium* Schwarz et Davis and *O. sipyleum* L.) distributed in different localities were examined at the point of view of morphological, anatomical and ecological features. Not so much differences in the examined species were seen morphologically. Although the differences in the cork-tissues of root anatomy were seen, in the stem, a layer epiderma, corner collenchyma, 1-2 layer endodermis, open-collateral vascular bundles and pith rays are similar, parenchymatous pith cells are different. Leaves have dorsiventral, a layer epidermis, mesophyll having many chloroplasts. The shape of epidermis, stomata index and sessile secretory are different. Ecologically, the growing media of these species are different at physical and chemical properties of soil.

Key Words: *Origanum L. (Lamiaceae)*, anatomy, morphology, ecology

1. GİRİŞ

Origanum L. cinsinin dahil olduğu *Lamiaceae* (*Labiatae*) familyası dünyada yaklaşık 200 cins ve 3500 türle temsil olunmaktadır. Bu familya üyeleri başlıca Akdeniz havzası ülkeleri olmak üzere Avustralya, Güney Batı Asya ve Güney

Amerika'ya kadar yayılış göstermektedir. Yurdumuzda ise 45 cins ve 546'dan fazla türe sahiptir [1, 2, 3].

Yurdumuz coğrafik konum itibariyle Asya ve Avrupa arasında bir köprü konumundadır. Buna bağlı olarak çeşitli iklimsel faktörlerin etkisi,

topografik ve jeolojik yapısı, çok değişik toprak tiplerinin bulunması ülkemizin çok zengin bir flora'ya sahip olmasına neden olmuştur. Yurdumuz İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya gibi üç ayrı fitocoğrafik bölgenin kesiştiği bir yerde bulunmaktadır. Anadolu'ya doğudan İran-Turan, güneyden Akdeniz ve kuzeyden Avrupa-Sibirya elementleri sokularak populasyonlar oluşturmaları bu zenginliğin başlıca nedenidir [1, 4].

Bu familya üyelerinin çoğu uçucu ve aromatik yağlar ve benzeri sekonder metabolitler nedeniyle çeşitli alanlarda ekonomik öneme sahip bitkilerdir [5-12].

Origanum cinsi dünyada 41 türüyle temsil edilmektedir. Bu türlerin %75'i Akdeniz havzasında ve özellikle yurdumuzun da içinde bulunduğu Doğu Akdeniz bölgesinde doğal yayılış göstermektedir. *Origanum* L. cinsi Türkiye florasında da 23 tür ve 5 türaltı takson ile temsil edilmektedir. Bunlardan 15'i yurdumuz için endemiktir. Yurdumuz birçok türde olduğu gibi *Origanum* L. cinsine ait çok sayıda türün dünyadaki en önemli gen merkezi konumundadır [4, 13-15].

Origanum türleri üzerinde yapılmış çalışmaların çoğu yukarıda genel özellikleriyle belirtildiği gibi içerdikleri uçucu ve aromatik yağların incelendiği çalışmalardır. Bunun yanında anatomik ve morfolojik çalışmalar cinsin bazı türleri ile sınırlı kalmıştır [15-19]. *Anatolicon* Bentham seksiyonuna dahil olan *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum* üzerine karşılaştırmalı olarak yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı aynı seksiyona dahil olan bu iki türün sistematik problemlerinin çözümünde, morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerin önemli bir kriter olup olmadığının ortaya konmasıdır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada kullanılan materyaller farklı zamanlarda Tablo 1'de verilen lokalitelerden elde edilmiştir. Toplanan örneklerin bir kısmı herbaryum örneği olarak ayrılmış, bir kısmı da FAA'da (Formaldehid-asetik asit-alkol) fikse edildikten sonra %70'lik etil alkolde saklanmıştır. Tür tayinleri Flora of Turkey and The East Aegean Islands [1] esas alınarak yapılmıştır.

Morfolojik incelemeler herbaryum örneklerinden, anatomik çalışmalar da % 70' lik alkol içinde saklanan materyallerden yapılmıştır. Kök, gövde, yaprak enine kesitleriyle, yaprak yüzeysel kesitler bir jilet yardımı ile elle alınmıştır. Alınan kesitlerin uygun olanları Gliserin-Jelatin ile daimi preparatlar haline getirilmişlerdir. Daimi hale getirilen bu preparatlardan Nikon Ophtiphot mikrofotografi cihazı ile kesitlerin 10x10 ve 20x10 büyütmede fotoğrafları çekilmiştir. Yaprak alt ve üst yüzeysel kesitlerinde Stoma frekansları her türden 25 örnekte stoma sayısı/ mm² olarak belirlenmiştir.

Ekolojik çalışmalar için gerekli olan toprak numuneleri bitki örneklerinin alındığı alanlardan (Tablo 1) toprağın üst yüzeyi uzaklaştırıldıktan sonra 0-20 cm derinlikten yaklaşık 1 kg kadar miktarda alınıp, laboratuvarda kurutulduktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Analizler standart metotlara göre Kütahya Köy Hizmetleri Toprak Birimi tarafından yapılmıştır. Analiz sonuçları standart verilere göre [20-29] değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Bitki ve toprak örneği alınan lokalitelerin listesi

O. hypericifolium

1. C2 MUĞLA: Köyceğiz; Ağla köyü üst tarafları, dere içleri, 850 m, 29.7.1996.
 2. C2 MUĞLA : Fethiye; Söğütlüdere-Pırnaz arası Karaini mevki, yamaçlar, 950-1000 m, 30.7.1996.
 3. C2 BURDUR: Tefenni ; Korkuteli- Tefenni karayolu , Tefenni'ye 18 km kala yol kenarları, yamaçlar, 1380 m, 31.7.1997.
 4. C2 BURDUR: Gölhisar; Evciler köyü üstü kirmen alanı, 1350 m, 31.7.1997. *Origanum sipyleum*
 5. B1 BALIKESİR: Balıkesir-Bigadiç yolu 10. km, dere içleri, 230 m, 25.7.1996.
 6. B1 BALIKESİR: Bigadiç, Yeni Çömlekçi köyü, 250-300 m, 25.7.1996.
 7. B1 MANİSA: Spil Dağı, yol kenarları, 250 m, 25.7.1996.
 8. B1 İZMİR: Efes Harabeleri, 36m, 26.7.1996.
 9. C1 AYDIN: Germencik ; Çamköy, Mezarlık mevki, tarla kenarları, 420m, 26.7.1996.
 10. C2 MUĞLA: Yatağan ; Yatağan-Çine yolu, 4. km, yol kenarları, açıklık alan, 470m, 29.7.1996.
 11. C2 MUĞLA: Yatağan ; Bayır , Tınaz köyüne giden yol kenarları, çamlık alan, 490m, 29.7.1996.
 12. C3 KONYA: Hüyük; Hüyük- Doğanhisar yolu Kayabeli mevki, 1650m, 4.8.1996.
 13. C3 KONYA: Akşehir; Akşehir-Afyon yolu, Yeniköy-Ulupınar arası, 955 m, 4.8.1996.
 14. B3 AFYON: Afyon-Kütahya yolu 20-25. km, çıplak yamaçlar, 1050 m, 4.8.1996.
 15. B2 KÜTAHYA: Kırklar Öğrenci Yurdu civarı, tarla kenarları, 970 m 11.8.1996.
 16. B2 KÜTAHYA: Çamlıca piknik alanı, 1050 m 11.8.1996.
 17. B3 ESKİŞEHİR: Osmangazi Üniversitesi Meşelik kampus alanı, 785 m 20.8.1996.
 18. C3 ISPARTA: Sav köyü, Davras dağı, Cingillidere mevki, 960 m 24.8.1996.
 19. C3 ISPARTA: Isparta-Antalya yolu 10. km'de dere içleri, 950 m 26.8.1996.
 20. B3 AFYON: Afyon- Sandıklı 30. km, kirmen alanı, yamaçlar, 1120 m, 26.8.1996.
 21. C2 DENİZLİ: Denizli-Tavas yolu 10. km, yol kenarları, yamaçlar, Pinus altları, 2.7.1997.
 22. A3 ADAPAZARI: Taraklı-Göynük arası, Taraklı'dan 3 km sonra yolun sol yamaçları, kayalıklar, 730 m, 23.7.1997.
 23. A3 BOLU: Göynük-Mudurnu yolu, 10 km, kayalık içleri, 645 m 23.7.1997.
 24. A4 ÇANKIRI: Ilgaz; Tosya-Ilgaz arası, Ilgaz'a 6 km kala, yamaçlar, 830 m 24.7.1997.
 25. A4 ÇANKIRI: Eldivan; Yukarıyanlar köyü, kalkerli yamaçlar, 850 m, 25.7.1997.
 26. B2 KÜTAHYA: Gediz-Kütahya yolu 6. km, yamaçlar, 3.9.1997.
-

3. BULGULAR

Taksonomik Özellikler

Regnum: Plantae (=Vegetabile=Vegetabils)
Subregnum: Embryobionta
Divisio: Spermatophyta (Embryophyta)
Subdivisio: Angiospermae
Klassis: Dicotyledonae
Subklassis: Metachlamydeae (Synpetale,
Gamopetaleae)
Ordo: Tubiflorae
Familia: Lamiaceae (Labiatae)
Subfamilia: Nepetoideae
Cins: *Origanum* L.

1. Kaliks 4-12 mm; brakteler 4-25 mm, zarımsı, kısmen mor veya sarımsı-yeşil, genellikle \pm glabros.
2. Üst stamenlerin filamentleri 5-13 mm, alt stamenlerden birisi hafif uzun, stamenlerin dördü de korolladan dışarı taşmış.
3. Korolla 7-11mm, sakkat değil; kaliks 2 dudaklı, dişler kaliksin 1/5 –2/5 i kadar, alt ve üst dudakların mevcut dişleri farklıdır.
4. Yapraklar yoğun sesil salgı tüylü, dallar 40 cm kadar, basit; Kaliks alt dudak dişleri ve brakteler genellikle akuminat. ***O. hypericifolium***
5. Yapraklar seyrek sesil salgı tüylü, gövde boyu 35 cm kadar, genellikle yoğun dallanmış. Kaliks alt dudak dişleri brakteler genellikle obtus. ***O. sipyleum***

3.1. Morfolojik Özellikler

Seksiyon: *Anatolicon* Benthams

2 dudaklı, kaliksin alt ve üst dudaklarında (kaliksin 1/5-1/2'si kadar) dişler iyi gelişmiş, korolla sakkat, bütün stamenlerin üst dudağın altından sarkar veya korolladan dik, korollanın 3/5'ine eşittir.

O. hypericifolium

O. hypericifolium O. Schwarz et P. H. Davis. Kew Bull. 1949:407 (1949). – Types: Davis 13401, Turkey, Denizli, Boz Dağ (holo. K, iso.

E); Davis 13599, Turkey, Muğla, Sandras Dağ (para. E, K).

Yarıçalımsı, çiçekler çift eşeyli. Kökler 0.6 cm çapına kadar. Genç sürgünler hirtelloz. Gövdeler yaslanıcı, tabandakiler kökleşmiş, 50-60 cm kadar uzunlukta, açık veya erguvani kahverengi, sadece tabanda veya tümünde hirtelloz tüy, yaklaşık 0.4 mm boyundadır. İlk sıra dallar gövdenin 2/5 lik üst kısmından başlar, 7-8 çift, 0.5-3 cm uzunluğunda, dallanma yok. Yapraklar her gövde için 28 çift, subsesil, ovat, küçük olanlar sıklıkla yuvarlakça, uçtakiler akut, 4-20 x 2-12 mm, az çok derimsi, heriki yüz glaukoz, sesil salgı cepleri 1150/cm². Spikalar subglaboz veya elipsoid, 7-21 x 5-12 mm. Brakteler her spikada 4-9 çift, yuvarlakça-oval, uçtakiler az çok akuminat, 6-11 x 4-7 mm, kısmen mor, glabros. Kaliks 2 dudaklı, 4-6 mm, boğaz piloz, diğer kısımlar glabroz; üst dudak yaklaşık 3 eşit diş sahip, 0.5-1.0 mm boyunda, alt dudaklar oldukça kısa ve çok küçük 2 deltoid-üçgen şeklinde 0.2-0.8 mm boyunda dişden oluşur. Korolla 2 dudaklı, 8-11 mm, pembe, sakkat olmayan, dış yüz seyrekçe piloselloz; üst dudak 2 loblu, 0.6-1.0 mm; alt dudak 3 eşit loblu, 1.5-2.5 mm boyutunda loblardır. Stamenler üst dudağın altından uzanmakta, Filamentler 7-9 mm boyutundadır. Stil üst dudağın altından çıkan filamentlerin arasında uzanmakta, 14 mm uzunluğuna erişir. Endemik. Doğu Akdeniz Elementi.

O. sipyleum

O. sipyleum L., Sp. Pl. 589 (1753). Syn: *Majorana sipylea* (L.) Kostel., Alg. Med.-Pharm Fl. 3:770 (1834); *Amaracus sipyleus* (L.) Rafin., Fl. Tellur. 3:86 (1836). Ic: Sibth. & Sm, Fl. Graeca 6: t. 570 (1826); Ietswaart, op. cit. 58, t. 7; 59, t. 8 (1980). –Type: Turkey, B1 Manisa, 'monte Sipylo', Linnaeus 743/3.

Yarıçalımsı, çiçekler çift eşeyli. Kökler 0.5-1 cm çapına kadar. Genç sürgünler tomentoz tüylü. Gövdeler dik veya yaslanıcı, tabandakiler kökleşmiş, 70-80 cm kadar uzunlukta, sarı-erguvani kahverengi, sadece tabanda biraz tomentoz tüylü, yaklaşık 0.3 mm boyunda diğer kısımlar glabrozdur. İlk sıra dallar gövdenin 3/5 lik üst kısmından başlar, 25 çift, 1-35 cm uzunluğunda, genellikle birkaç küçük yaprak çifti vardır. Yapraklar her gövde için 30-32 çift,

en alttaki yapraklar petiolat, ovat, kalp şeklinde veya oval şeklinde, uçtakiler akut-obtuz, 3-25 x 3-15 mm, az çok derimsi, genellikle glaukoz, sesil salgı cepleri 500-600/cm². Spikalar subglaboz-ovoid, nadiren silindirik, 7-27 x 5-12 mm. Brakteler her spikada 4-15 çift, obovat-oval, uçtakiler az çok akut, 4-10 x 3-6 mm, kısmen mor, glabros. Kaliks 2 dudaklı, 4-6 mm, boğaz piloz, diğer kısımlar glabroz; üst dudak yaklaşık 3 eşit dişe sahip, 0.1-0.7 mm boyunda, alt dudaklar üst dudaktan biraz kısa 2 eşit dişli,

deltoid şeklinde 0.1-0.6 mm boyunda dişden oluşur. Korolla 2 dudaklı, 7-11 mm, pembe, sakkat olmayan, dış yüz seyrekçe piloselloz; üst dudak 2 loblu, 0.1-1.0 mm; alt dudak 3 eşit loblu, 1.7-3.4 mm boyutunda loblardır. Stamenler üst dudağın altından uzanmakta, Filamentler 10-11 mm boyutundadır. Stil üst dudağın altından çıkan filamentlerin arasında uzanmakta, 14 mm uzunluğa erişir. Endemik. Dünyadaki Yayılışı: Türkiye, Yunanistan. Doğu Akdeniz Elementi. Yerel Adı: Bayırçayı.

Tablo 2. *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum*'un morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması.

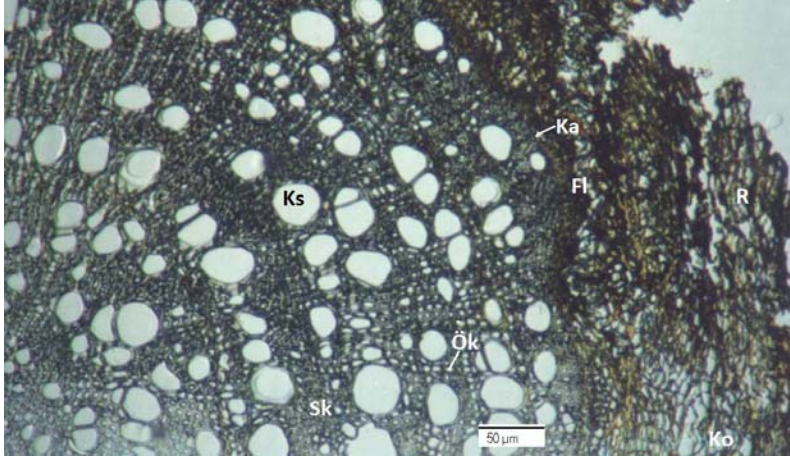
Karakterler	<i>O. hypericifolium</i> ' un morfolojik özellikleri	<i>O. sipyleum</i> ' un morfolojik özellikleri
Gövde	Yaslanıcı, tabandakiler kökleşmiş, 25-60 cm, sadece tabanda veya tümünde hirtellos	Dik veya yaslanıcı, tabanda biraz tomentos, diğer kısımlar glabros
Bitki boyu	25-60 cm	30-80 cm
Spika	Subglabos veya elipsoid, 7-11x5-12 mm	Subglabos-ovoid, nadiren silindirik, 7-27x4-11 mm
Brakteler	4-9 çift/spika, yuvarlakça-oval, 6-11x4-7 mm, kısmen mor, glabros.	4-15 çift/spika, obovat-oval, 4-10x3-6 mm, kısmen mor, glabros
Kaliks	4-6 mm, boğaz pilos, diğer kısımlar glabros.	Boğaz pilos, diğer kısımlar glabros, 7-11 mm
Korolla	8-11 mm, pembe, dış yüz seyrekçe pilosellos.	Pembe, dış yüz seyrekçe pilosellos
Filamentler	7-9 mm	10-11 mm
Stil	14 mm	14 mm

3.2. Anatomik Özellikler

Kök

O. hypericifolium: Kökün en dışında kalın tabaka halinde parçalanmış mantar tabakası bulunmaktadır. Korteks çok tabakalı ve suberinleşmiştir. Korteksin altında 4-5 sıralı olgun sekonder floem ve ince bir tabaka floem, geniş bir alanı kaplayan ksilem, dar bir alanı

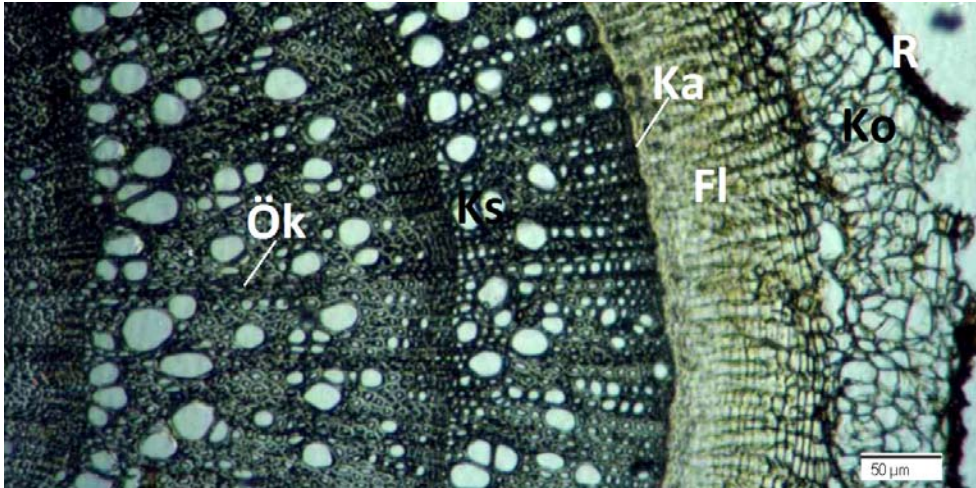
kaplıyan parankimatik öz bulunmaktadır. Sekonder kalınlaşma gösteren köklerden alınan enine kesitlerde ksilemde yaş halkaları görülmektedir. Merkezde parankimatik öz hücreleri yer almaktadır. Merkeze kadar yer alan kalınlaşmış hücreler yalnız ksilem elemanlarından oluşmuştur. Kambiyum ile parankimatik öz arasında öz ışınları bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. *O. hypericifolium*' un kök enine kesitleri, R- Rizoderm, Ök- Öz kolu, Ks- Ksilem, Fl- Floem, Ko- Korteks, Sk- Sklerenkima, Ka- Kambiyum

***O. sipyleum*:** Kökün en dışında kalın tabaka halinde parçalanmış mantar tabakası bulunmaktadır. Korteks çok tabakalı ve az-çok suberinleşmiştir. Korteksin altında 4-5 sıralı floem sklerenkiması ve ince bir tabaka floem, geniş bir alanı kaplayan ksilem, dar bir alanı kaplıyan parankimatik öz bulunmaktadır.

Sekonder kalınlaşma gösteren köklerden alınan enine kesitlerde ilkbahar ve sonbahar odunları görülmektedir. Merkezde parankimatik hücreler yer almıştır. Parenkimatik öz hücreleri ile kambiyum arasında öz ışınları bulunmaktadır. Merkeze kadar yer alan kalınlaşmış hücreler ksilem elemanlarından oluşmuştur (Şekil 2).

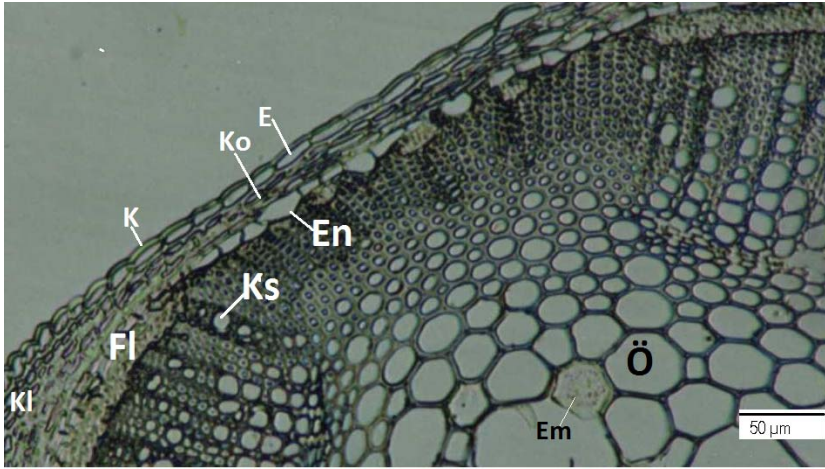


Şekil 2. *O. sipyleum*' un kök enine kesitleri. R- Rizoderm, Ks- Ksilem, Fl- Floem, Ko- Korteks, Ök- Öz kolu, Ka- Kambiyum,

Gövde

O. hypericifolium: Gövdenin en dışında tek sıralı hücrelerden oluşan bir epidermis ve üzerini kaplayan kütikula bulunmaktadır. Epidermisin altında 2-3 tabakalı kollenkimatik bir doku bulunmaktadır. Köşelere doğru tabaka sayısı artmaktadır. Endodermis 1-2 sıralı, belirgin ve enine uzamış hücrelerden meydana gelmiştir. Floem, 3-5 sıralı hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum ezilmiş ve ince tabaka halinde

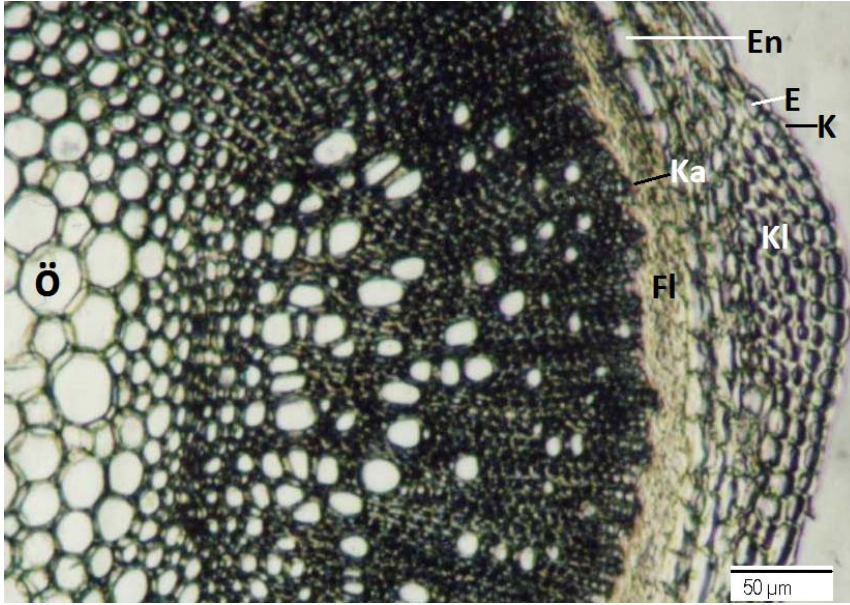
halinde görülmektedir. Ksilem büyük-küçük trake, trakeid ve sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. İletim demetleri arasında interfasikular bölge bulunmaktadır. Öz kolları odunlaşmış ve küçük hücreler halinde merkezden dışa doğru sıralanmış olarak görülmektedir. Öz bölgesi geniş yer kaplamakta olup, ergastik madde içeren, çeperleri az-çok kalınlaşmış ve lümenleri merkezde daha büyük olan parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. *O. hypericifolium*'un gövde enine kesitleri, K- Kutikula, E- Epidermis, Kl- Kollenkima, Ko- Korteks, Ka- Kambiyum, En- Endodermis, Fl- Floem, Ks- Ksilem, Ö- Öz , Sk- Sklerenkima, Em- Ergastik madde,

O. sipyleum: Gövdenin en dışında tek sıralı hücrelerden oluşan bir epidermis ve üzerini kaplayan dalgalı kütikula bulunmaktadır. Epidermisin altında 2-3 tabakalı kollenkimatik bir doku bulunmaktadır. Köşelere doğru tabaka sayısı 4-5 olmaktadır. Endodermis 1-2 sıralı, belirgin ve enine uzamış hücrelerden meydana gelmiştir. Floem 2-5 sıralı, yassı hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum ezilmiş ve ince bir tabaka halinde görülmektedir. Ksilem büyük-küçük trake, trakeid ve sklerenkimatik hücrelerden

oluşmaktadır. İletim demetleri arasında interfasikular bölge bulunmaktadır. Öz kolları odunlaşmış ve küçük hücreler halinde merkezden dışa doğru sıralanmış olarak görülmektedir. Öz bölgesi interfasikular bölgeye doğru sokulmuş olup, ergastik madde içeren, çeperleri az-çok kalınlaşmış ve lümenleri merkezde daha büyük olan parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4).

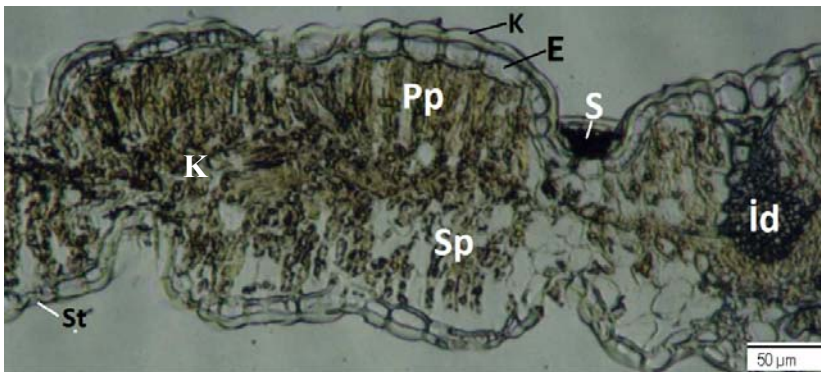


Şekil 4. *O. sipyleum*'un gövde enine kesitleri, K- Kutikula, E- Epidermis, Kl- Kollenkima, Ko- Korteks, Ka- Kambiyum, En- Endodermis, Fl- Floem, Ks- Ksilem, Ö- Öz

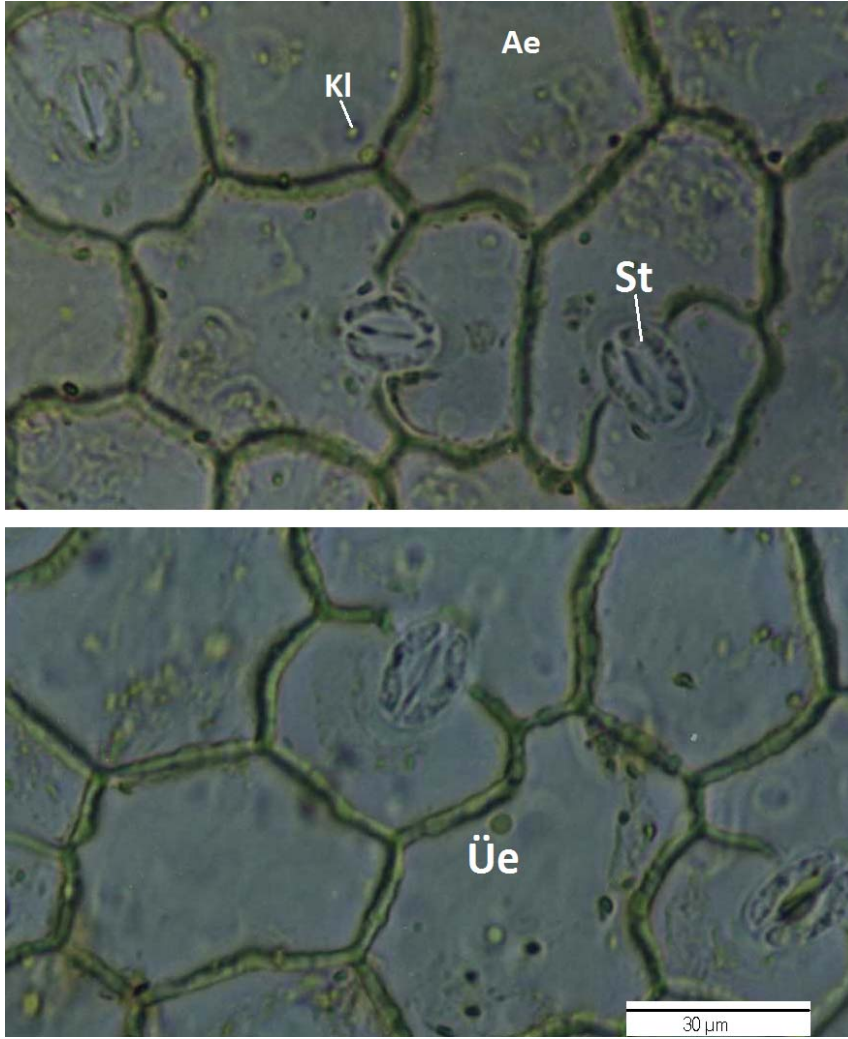
Yaprak

O. hypericifolium: Yaprak bifasiyal, dorsiventral, epidermis tek sıralı ve üzerinde kütikula tabakası çok belirgin, her iki yüzde dalgalı bir yapıya sahiptir. Yapraklar tüysüz. Yaprığın her iki yüzünde de stomalar (amfistomatik) bulunmaktadır. Stomalar mezomorf tiptedir. Palizat parankiması tek sıralı, bol kloroplastlı ve her epidermis hücresinin altında 3-4 adet bulunmaktadır. Sünger

parankiması daha geniş alanı kaplamış olup, 4-5 sıralı, hücreler arası boşluklar belirgindir. Sesil salgı cepleri yaklaşık palizat parankiması boyu kadar içeri gömülü olup, her iki yüzde de bulunmakta ve kadeh şeklindedir (Şekil 5). Yüzeysel kesitlerin ikisinde de biri büyük diğeri küçük iki komşu hücre tarafından çevrilen (Diasitik tip) stomalar bulunmaktadır. Stoma frekansı üst yüzeyde $192 / \text{mm}^2$, alt yüzeyde ise $256 / \text{mm}^2$ dir (Şekil 6, Tablo 8).



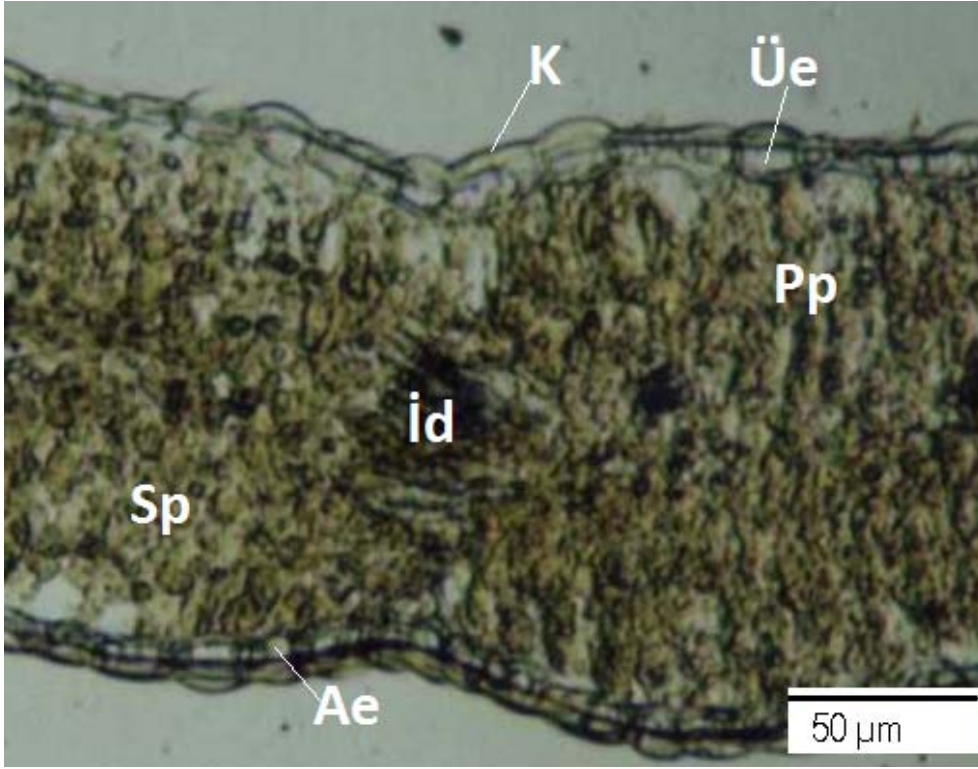
Şekil 5. *O. hypericifolium*'un yaprak enine kesitleri, K: Kutikula, E: Epidermis, İd: İletim demeti, Pp: Palizat parenkiması, Sp: Sünger parenkiması, St: Stoma, S: Salgı maddesi



Şekil 6. *O. hypericifolium*'un yaprak yüzeysel kesitleri.
Ae: Alt epidermis, Üe: Üst epidermis, St: Stoma

***O. sipyleum*:** Yaprak bifasiyal, dorsiventral, epidermis tek sıralı ve üzerinde kütikula tabakası çok belirgin, her iki yüzde düz bir yapıya sahiptir. Yapraklar tüysüz. Yaprığın her iki yüzünde de stomalar (Amfistomatik) bulunmaktadır. Stomalar Mezomorf tiptedir. Palizat parankiması tek sıralı, bol kloroplastlı, silindirik ve her epidermis hücresinin altında 1-2 adet bulunmaktadır. Sünger parankiması daha

geniş alanı kaplamış olup, 4-5 sıralı, hücreler arası boşluklar belirgindir. Sesil salgı cepleri belirgin değil (Şekil 7). Yüzeysel kesitlerin ikisinde de biri büyük diğeri küçük ondula şeklinde iki komşu hücre tarafından çevrilen (Diasitik tip) stomalar bulunmaktadır. Stoma frekansı üst yüzeyde 256 /mm², alt yüzeyde ise 320 /mm² dir (Şekil 8, Tablo 8).



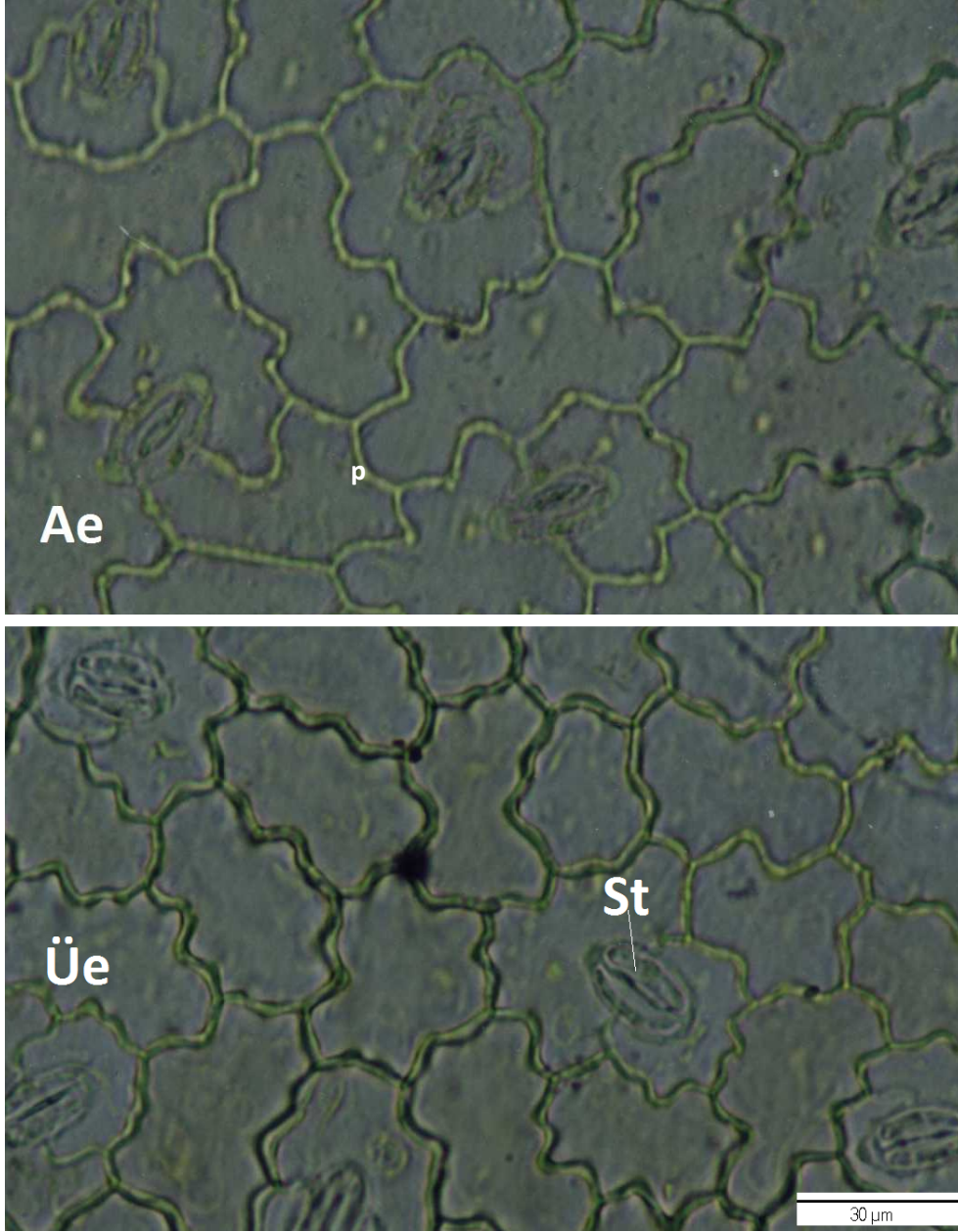
Şekil 7. *O. sipyleum*'un yaprak enine kesitleri. K: Kutikula, Üe: Üst epidermis, Ae: Alt epidermis, İd: İletim demeti, Pp: Palizat parenkiması, Sp: Sünger parenkiması,

3.3.Ekolojik Özellikler

Origanum hypericifolium

Araştırma bitkisi yetişme muhiti olarak *Pinus nigra* altları, açıklıkları ve yamaçlarda yayılış

göstermektedir. Ayrıca yol kenarlarında, serpantin kayalıklar, dere içleri, kirmen alanlarında yetişmektedir. Deniz seviyesinden 850-2000 m yüksekliklerde yayılış göstermektedir.



Şekil 8. *O. sipyleum*'un yaprak yüzeysel kesitleri.
Ae: Alt epidermis, Üe: Üst epidermis, St: Stoma,

Bitkilerin üzerinde yetiştikleri topraklar fiziksel özellikler bakımından suyla doymuşluk oranı %39-79 işba arasında bulunmuştur. Toprakların

Kum, Mil, göre ise Kumlu, Kumlu-Tınlı topraklar olduğu görülmüştür (Tablo 3).

Bitkilerin doğal yayılış gösterdikleri toprakların kimyasal özellikleri:

Toprakların suda eriyebilir toplam tuz miktarı %0,26-0,46 arasında saptanmış olup, buna göre topraklar Hafif Tuzlu-Orta Derece Tuzlu topraklar sınıfına girmektedir. pH 6,55-7,42 arasında ve Zayıf Asit-Hafif Alkali topraklar; CaCO₃ miktarı bakımından %0,36-3,08 arasında saptanıp, Kireçsiz-Orta Derece Kireçli topraklarda yetiştiği bulunmuştur. Fosfor miktarı bakımından %12,35-14,38 arasında Zengin Fosforlu topraklar; Potasyum miktarı bakımından

%75,6-205,8 arasında ve Aşırı Potasyumlu yerlerde, Organik madde miktarı bakımından ise %0,25-4,75 değerleri arasındaki Fakir Humuslu ve Orta Derece Humuslu topraklar üzerinde yetiştikleri saptanmıştır (Tablo 4).

Toprak Analizleri

Çalışılan türlerin doğal yayılış alanlarından alınan toprak örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmış ve Tablo 2,3,4,5'deki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3. *O. hypericifolium*' un üzerinde yayılış gösterdiği toprakların fiziksel özellikleri.

Lokalite No	Suyla Doymuş İşba (%)	Kum (%)	Mil (%)	Kil (%)	Bünye
1	40	92	8	0	Kumlu
2	53	62	30	8	Kumlu-Tınlı
3	39	73,28	22	4,72	Kumlu-Tınlı
4	79	59,28	30	10,72	Kumlu-Tınlı
\bar{X}	52,75	71,64	22,5	5,86	

Tablo 4. *O. hypericifolium*' un üzerinde yayılış gösterdiği toprakların kimyasal özellikleri.

Lokalite No	Suda Eriyebilir Toplam Tuz (%)	pH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ (%)	Organik Madde (%)
1	0,026	6,6	0,36	14,38	77,7	0,25
2	0,026	6,55	0,53	18,49	115,5	4,75
3	0,045	7,42	3,08	12,35	75,6	0,63
4	0,046	7,01	2,91	13,35	205,8	4,69
\bar{X}	0,036	6,90	1,72	14,64	118,65	2,58

O. sipyleum yetişme alanı olarak *Pinus* sp. altları, açıklıkları ve yamaçlarda yayılış göstermektedir. Ayrıca yol kenarlarında, kalkerli kayalıklar, kuru dere içleri, çıplak yamaçlar, tarla kenarları ve step alanlarda yetişmektedir. Deniz seviyesinden 30-1650 m yüksekliklerde yayılış göstermektedir.

Bitkilerin üzerinde yetiştikleri topraklar fiziksel özellikler bakımından suyla doymuşluk oranı % 35-84 işba arasında bulunmuştur. Kum, Mil, göre ise Tınlı-Kumlu, Kumlu-Tınlı ve Tınlı topraklar olduğu görülmüştür (Tablo 5).

Bitkilerin doğal yayılış gösterdikleri toprakların kimyasal özellikleri:

Toprakların suda eriyebilir toplam tuz miktarı %0,26-1,81 arasında saptanmış olup, buna göre Hafif Tuzlu-Çok Fazla Tuzlu topraklar sınıfına girmektedir. pH 6,74-7,94 arasında ve Nötr-Orta Alkali topraklar; CaCO₃ miktarı bakımından %0,73-29,07 arasında saptanıp, Kireçsiz-Pek Çok Kireçli topraklarda yetiştiği bulunmuştur. Fosfor miktarı bakımından %3,08-39,84

arasında Zengin Fosforlu Topraklar, Potasyum miktarı bakımından %63-224,7 arasında ve Aşırı Potasyumlu yerlerde, Organik madde miktarı bakımından ise %0,57-4,87 değerleri arasındaki Fakir Humuslu ve Orta Derece Humuslu topraklar üzerinde yetiştikleri saptanmıştır (Tablo 6).

Tablo 5. *O. sipyleum*'un üzerinde yayılış gösterdiği toprakların fiziksel özellikleri

Lokalite No	Suyla Doymuş İşba (%)	Kum (%)	Mil (%)	Kil (%)	Bünye
5	68	46,72	45,26	8	Tınlı
6	68	64,72	29,28	6	Kumlu-Tınlı
7	55	40	42	18	Tınlı
8	72	54	40	6	Kumlu-Tınlı
9	42	68	26	6	Kumlu-Tınlı
10	46	56	38	6	Kumlu-Tınlı
11	55	60	38	2	Kumlu-Tınlı
12	38	75,28	20	4,72	Tınlı-Kumlu
13	37	59,28	28	12,72	Kumlu-Tınlı
14	44	73,28	22	4,72	Kumlu-Tınlı
15	73	51,28	38	10,72	Tınlı
16	84	57,28	30	12,72	Kumlu-Tınlı
17	35	73,28	22	4,72	Kumlu-Tınlı
18	53	39,28	40	20,72	Tınlı
19	40	77,28	16	6,72	Tınlı-Kumlu
20	43	51,28	32	16,72	Tınlı
21	63	49,28	38	12,72	Tınlı
22	46	67,28	32	0,72	Kumlu-Tınlı
23	35	81,28	18	0,72	Tınlı-Kumlu
24	44	81,28	18	0,72	Tınlı-Kumlu
25	45	81,28	14	4,72	Tınlı-Kumlu
26	68	33,28	40	26,72	Tınlı
\bar{X}	52,45	60,94	30,30	8,76	

Tablo 6. *O. sipyleum*'un üzerinde yayılış gösterdiği toprakların kimyasal özellikleri

Lokalite No	Suda Eriyebilir T. Tuz (%)	pH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ (%)	Organik Madde (%)
5	0,057	6,75	6,9	26,7	163,8	4,78
6	0,053	7,07	5,08	10,78	163,8	4,78
7	0,031	6,84	25,43	18,49	121,8	2,8
8	0,031	7,09	3,27	39,84	178,5	0,57
9	0,026	7,02	0,73	14,38	84	4,04
10	0,031	7,23	29,07	14,38	96,6	4,78
11	0,027	7,12	1,82	23,62	121,8	4,72
12	0,13	7,29	2,91	8,22	72,4	0,57
13	0,181	7,24	10,9	5,65	69,3	3,41
14	0,15	7,05	5,08	6,68	90,3	1,73
15	0,181	6,74	1,82	10,27	180,6	4,78
16	0,169	6,75	1,09	10,78	224,7	4,78
17	0,15	7,23	3,63	9,24	63	0,57
18	0,15	6,82	2,54	10,78	115,5	4,78
19	0,035	6,93	10,9	3,08	77,7	1,65
20	0,031	7,08	5,08	7,7	86,1	1,69
21	0,048	6,92	14,53	18,49	147	4,78
22	0,031	7,14	10,53	12,32	96,6	4,31
23	0,026	7,04	1,82	10,27	63	4,87
24	0,031	7,89	0,73	7,7	90,3	0,69
25	0,028	7,94	0,73	11,3	93,4	0,6
26	0,063	7,3	14,17	5,14	163,8	0,63
\bar{X}	0,075	7,11	7,22	12,99	116,55	3,01

3.4. Fenolojik gözlemler

Tablo 7. Türlerin fenolojik özellikleri

	<i>O. hypericifolium</i>	<i>O. sipyleum</i>
İlk yapraklanma zamanı	Nisan-Mayıs	Mart-Nisan
Çiçeklenme zamanı	Temmuz-Ağustos	Temmuz-Ağustos
Olgun tohum zamanı	Ağustos-Eylül	Ağustos-Eylül
Y.üstü organlarının kuruması	Ekim	Eylül-Ekim

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Genel morfolojik görünümü itibariyle birbirine çok benzeyen *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum*'un morfolojik karakterlerinin

karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir. Gövde yapısı *O. hypericifolium*'da sadece tabanda veya tümünde hirtellos iken, *O. sipyleum*'da tabanda biraz tomentos, diğer kısımlar glabros şeklindedir. Bitki boyu *O. sipyleum*'da daha uzundur. Gövdedeki yaprak sayısı

karşılaştırıldığında *O. sipyleum*'un daha fazla yaprak çiftine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca filamentler *O. sipyleum*'da daha uzundur (Tablo 1).

İncelenen taksonların kök anatomik yapıları oldukça birbirine benzemektedir. Köklerden alınan enine kesitlerde en dışta parçalanmış, ligninleşmiş ve korteks tabakası ile birleşmiş gibi görünen rizoderm tabakası bulunmaktadır. Her iki türdede merkez silindiri ile korteks belirgin şekilde birbirinden ayrılmıştır. *O. hypericifolium*'da ki kortekste ligninleşme ve süberleşme daha fazla görülmektedir. Ksilem elemanları her iki türde öz bölgesini tamamen doldurmuş olup, ilkbahar ve sonbahar odunları net şekilde bulunmaktadır. *O. hypericifolium*'daki trakeler *O. sipyleum*' a göre biraz daha büyüktür. Kambiyum ile parenkimatik öz arasında öz ışınları bulunmaktadır (Şekil 1,2).

Gövdeler belirgin olarak 4 köşelidir. Dıştan içe doğru kütikula, epidermis, köşelerde 3-5 sıralı kollankima dokuları, 1-2 sıralı endodermis, 3-5 sıralı floem, kambiyum, ksilem elemanları arasında öz kolları ve merkezde çeperleri az kalınlaşmış geniş bir öz bölgesi yer almaktadır. Her iki türün floem ve ksilem elemanları arasında sklerankimatik hücreler kümeler halinde bulunmaktadır. İletim demetleri arasında interfasikular bölge bulunmaktadır. Öz kolları odunlaşmış ve küçük hücreler halinde merkezden dışa doğru sıralanmış olarak görülmektedir (Şekil 3,4).

Yapraklar tüysüz. Her iki takson yaprakları, birbirine dorsiventral, epidermislerin tek sıralı, amfisomatik, mezomorf tipte oluşlarıyla

benzerlik gösterirken; *O. hypericifolium*'un yapraklarının daha fazla salgı cebi içermesi ve *O. sipyleum*' da ise belirgin olarak bulunmayışı, stoma frekanslarının yaprak alt epidermasında $256/\text{mm}^2$, üst epiderma frekansı $192/\text{mm}^2$, *O. sipyleum*' da stoma frekanslarının yaprak alt epidermasında $320/\text{mm}^2$ ve üst epidermasında $256/\text{mm}^2$ de daha fazla stoma içermeleriyle birbirinden farklılık göstermektedir. Her iki türün alt ve üst yüzeysel kesitlerinde biri büyük diğeri küçük iki komşu hücre tarafından çevrilen (Diasitik tip) stomalar bulunmaktadır. Ancak *O. hypericifolium*'un yaprak alt ve üst epiderma hücre çeperleri düz bir yapı gösterirken, *O. sipyleum*' da her, iki yüzeydeki epiderma hücreleri ondula şeklindedir (Şekil 5-8, Tablo 8).

Kök ve gövde anatomik yapıları ile ilgili bulgular Metcalfe ve Chalk'ın Lamiaceae familyasına ait anatomik yapı bildirişleri[30] ve Özdemir vd.'nin bildirişleri[17] ile uygunluk gösterirken, yaprak yüzeysel kesitleri ilgili bilgilere rastlanılmamıştır. Yüzeysel kesitlerle ilgili bulgularımız Ietswaart'ın bildirişleriyle[15] paralellik göstermektedir.

Davis'in eserinde[1] her iki türün gövde, boyları, filament ve stilus özelliklerinden hiç bahsedilmemiştir. Sonuç olarak türlerin morfolojik karakterlerinden bazıları için yeni ilaveler yapılmıştır. *O. hypericifolium*'un anatomik özellikleri ilk kez tarafımızca verilmiştir. Her iki türün esansiyel yağlarının farklılığına [11] ilave olarak anatomik özelliklerin aynı seksiyon içinde yer alan bu iki türün ayırt edilmesinde önemli bir unsur olduğu görülmüştür.

Tablo 8. Taksonların yaprak anatomik özellikleri

Taksonlar	Ekolojik açıdan stoma tipi	Stoma Frekansı (mm^2 de)	
		Yaprak alt Yüzey	Yaprak üst yüzey
<i>O. hypericifolium</i>	Mezomorf	256	192
<i>O. sipyleum</i>	Mezomorf	320	256

Ekolojik Özellikler

A. Yayılışı

O. hypericifolium yetişme muhiti olarak *Pinus nigra* altları, açıklıkları ve yamaçlarda yayılış göstermektedir. Ayrıca yol kenarlarında, serpantin kayalıklar, dere içleri, kirmen alanlarında yetişmektedir. Deniz seviyesinden 850-2000 m yüksekliklerde yayılış göstermektedir. Ietswaart türün sadece Güneybatı Anadolu dağlarında, 1500-2000 m'de, kısmen kara çam orman alanlarında yayılış gösterdiğini belirtmiştir[15].

O. sipyleum yetişme muhiti olarak *Pinus* sp. altları, açıklıkları ve yamaçlarda yayılış göstermektedir. Ayrıca yol kenarlarında, kalkerli kayalıklar, kuru dere içleri, çıplak yamaçlar, tarla kenarları ve step alanlarda yetişmektedir. Deniz seviyesinden 30-1650 m yüksekliklerde yayılış göstermektedir. Özdemir ve arkadaşları çalışmamızdan farklı olarak meşeden oluşan makiliklerde de yayılış gösterdiğini ve Batı Anadolu bölgesinde sekiz ayrı lokalitede, 100-1500 m yükseklikte yayılış gösterdiğini rapor etmektedir[17]. Ietswaart yaptığı revizyonda türün *Anatolicon* seksiyonundaki en geniş yayılışa sahip, 100-1500 m'de kalkerli kayalar ve kayalık yamaçlarda, bazen çam altlarında ve step alanlarda da yayılış gösterdiğini belirtmiştir[15]. Yücel ve Öztürk ise sadece türün çok geniş bir yayılışa sahip olduğunu belirtmişlerdir[18].

B. Toprakların fiziksel özellikleri

Tablo 3' den de görüleceği gibi *O. hypericifolium*'un üzerinde yetiştikleri topraklar suyla doymuşluk oranı % 39-79 işba arasında, Kum, Mil ve Kil değerlerine göre ise Kumlu, Kumlu-Tınlı topraklar olduğu görülmüştür. *O. sipyleum* ise suyla doymuşluk oranı % 35-84 işba arasında; Kum, Mil ve Kil değerlerine göre ise Tınlı-Kumlu, Kumlu-Tınlı ve Tınlı topraklarda yayılış gösterdiği saptanmıştır (Tablo 5). Özdemir ve arkadaşları [17] verilerimizden farklı olarak bitkinin bazı populasyonlarının kumlu-tınlı, tınlı; Yücel ve Öztürk[18] ise toprak textürünü Killi-Tınlı, Killi ve Tınlı şeklinde vermişlerdir.

C. Toprakların kimyasal özellikleri

O. hypericifolium'un toprağının suda eriyebilir toplam tuz miktarı Öztürk ve arkadaşlarının belirlediği metoda[26] göre % 0,26-0,46 arasında saptanmış olup, Tüzüner'e göre[20] topraklar Hafif Tuzlu-Orta Derece Tuzlu topraklar sınıfına girmektedir. Öztürk'e göre[20] pH 6,55-7,42 arasında ve Zayıf Asit-Hafif Alkali topraklar; CaCO₃ miktarı Nehring'e göre[21] % 0,36-3,08 arasında saptanıp, Schoreder'e göre[22] Kireçsiz-Orta Derece Kireçli topraklarda yetiştiği şeklinde yorumlanmıştır. Fosfor miktarı bakımından % 12,35-14,38 arasında Zengin Fosforlu topraklar; Potasyum miktarı bakımından % 75,6-205,8 arasında ve Aşırı Potasyumlu yerlerde, Organik madde miktarı bakımından ise % 0,25-4,75 değerleri arasındaki Fakir Humuslu ve Orta Derece Humuslu topraklar üzerinde yetiştikleri saptanmıştır[26-28](Tablo 4,6). Tür hakkında ekolojik çalışmalara rastlanmamıştır.

O. sipyleum toprakların suda eriyebilir toplam tuz miktarı % 0,26-1,81 arasında saptanmış olup, buna göre Hafif Tuzlu-Çok Fazla Tuzlu topraklar sınıfına girmektedir. pH 6,74-7,94 arasında ve Nötr-Orta Alkali topraklar; CaCO₃ miktarı bakımından % 0,73-29,07 arasında saptanıp, Kireçsiz-Pek Çok Kireçli topraklarda yetiştiği bulunmuştur. Fosfor miktarı bakımından % 3,08-39,84 arasında Zengin Fosforlu Topraklar, Potasyum miktarı bakımından % 63-224,7 arasında ve Aşırı Potasyumlu yerlerde, Organik madde miktarı bakımından ise % 0,57-4,87 değerleri arasındaki Fakir Humuslu ve Orta Derece Humuslu topraklar üzerinde yetiştikleri saptanmıştır (Tablo).

Özdemir ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada [17] *O. sipyleum*' un toprak özelliklerine değinilmiştir. Çalışmada türün sadece nötr topraklarda yetiştiği bildirilmesine karşın, bu çalışmada bitkinin ayrıca orta alkali topraklarda yetiştiği saptanmıştır. Benzer şekilde taksonun Özdemir ve arkadaşlarının verilerinden [17] farklı olarak bitkinin bazı populasyonlarının kireçli, pek çok kireçli, tuzlu-çok fazla tuzlu; organik madde bakımından fakir-orta derecede

humuslu; zengin fosforlu ve aşırı potasyumlu topraklarda yetiştikleri saptanmıştır. Yücel ve Öztürk ise CaCO_3 miktarı bakımından kalkerli, pH'ı Zayıf Alkali, Humus miktarı açısından ise zengin olarak belirtmişlerdir [18].

D. Türlerin fenolojik özellikleri :

Yapılan ekskürsiyon çalışmalarında gözlenen her iki tür için fenolojik bazı tespitler Tablo 7'de verilmiştir. Her iki bitkinin vejetasyon döneminin mart-ekim ayları arasında olduğu, genel olarak fenolojik özellikler açısından benzerliğin çok fazla olduğu saptanmıştır. Ietswaart [15] *O. sipyleum*'un çiçeklenme döneminin çalışmamızda olduğu gibi Temmuz-Ağustos aylarında olduğunu bildirmiştir. Yücel ve Öztürk ise *O. sipyleum*' un sürgün ve yaprakların nisan-mayıs aylarında, çiçeklenmenin haziran, meyve oluşumunun ağustos, tohum olgunlaşmasının ekim, tohum yayılışının kasım veya aralık başlarında olduğunu belirtmişlerdir [18]. Bu farklılık çalışılan lokalitelerin azlığına bağlı olabilir. *Origanum hypericifolium* üzerine daha önce yapılmış tek fenolojik gözlem sonucu Ietswaart tarafından türün çiçeklenme zamanı üzerine [17] verilmiştir. Bulgusu bizim bulgumuzla aynıdır.

KAYNAKLAR

1. Davis, P. H. (Edt.), Flora of Turkey and The East Aegean Island. Univ. Press, Edinburgh, Vol. 7, pp. 297-313, (1982).
2. Kokkini, S., Herbs of the Labiatae. Encyclopaedia of food science, food technology and nutrition, Academic Press, London, pp. 2342-2348, (1994).
3. Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Lelebici, E., Tohumlu Bitkiler Sistematiği, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116 (Ders Kitabı), 4. Baskı, Bornova-İZMİR, 396 s., (1995).
4. Zohary, M., Geobotanical foundations of the Middle East, Amsterdam, Vol. 1, pp. 156-160, 169-181, 329, (1973).
5. Sarer, E., Scheffer, J.J.C. And Baerheim Svendsen, A., Monoterpenes in the essential

- oil of *O. majorana*, J. of Medicinal Plant research, 46, 236-239, (1982).
6. Baytop, T., Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları: 578, s.33, 206, Ankara, (1994).
7. Başer, K.H.C., Tümen, G., Özek, T. ve Kürkçüoğlu, M., Composition of the Essential Oil of *Origanum sipyleum* of Turkish Origin. Journal of Essential Oil Research, 4, 1, 139-142, (1992).
8. Başer, K.H.C., Özek, T., Tümen, G. and Sezik, E., Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species With Commercial Importance. J. of Essential Oil Research, 5, 619-623, (1993).
9. Başer, K.H.C., Ermin, N., Kürkçüoğlu, M., Tümen, G., The Essential Oil of *Origanum hypericifolium* O. Schawarz et P. H. Davis Journal of Essential Oil Research, 6, 6, 631-633, (1994a).
10. Başer, K.H.C., Özek, T., Tümen, G., Sezik, E., Ticari önemi olan Türk *Origanum* Türlerinin Uçucu Yağları, TAB Bülteni, 10, 28-30, (1994b).
11. Tümen, G., Başer, K. H. C. and Kırimer, N., The Essential Oils of Turkish *Origanum* Species: A Treatise 13th International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils, 15-19 October, İstanbul, vol. 2, 200-210, (1995).
12. Özhatay, N., Koyuncu M., Altay S. ve Byfield, A., Türkiye'nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma, İstanbul, (1997).
13. Tan, K., More New Taxa from South and East Anatolia, Notes RBG Edinb. 42,1, (1984).
14. Duman, H., Aytaç, Z., Ekici, M., Karavelioğulları, F. A., Dönmez, A., Duran, A., Three New Species (*Labiatae*) from Turkey, Flora of Mediterranean 5, pp.221-228, (1995).
15. Ietswaart, J. H., A Taxonomic Revision of the Genus *Origanum*, Leiden Universty Press, London, (1980).
16. Sezik, E. ve Demirezer, Ö., Türkiye'de halk ilacı olarak kullanılan bitkiler üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar IV.

- Origanum saccatum* P.H. Davis, Doğa TU Tıp ve Ecz. D., 11,2,304-308, (1987).
17. Özdemir, F., Pirdal, M., Öztürk, M., Batı Anadolu'da Yayılış Gösteren Bazı Endemiklerin Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül 1988, Cilt 3: 141-150, Sivas.
 18. Yücel, E. & Öztürk, M., Studies on the Autecology of *Origanum sipyleum* L., Plant Life in South-West and Central Asia, 5th International Symposium, 18-22 May, Tashkent, Uzbekistan, (1998).
 19. Gönüz, A. & Özörgücü, B., An Investigation on the Morphology, Anatomy and Ecology of *Origanum onites* L. Tr. J. of Botany, 23: 19-32, (1999).
 20. Tüzüner, A., Toprak ve Su Analiz Laboratuvarı El Kitabı. Tarım ve Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, (1990).
 21. Nehring, K., Agrikulturchemische untersuchungsmethoden für düngemittel, Boden und Milch Hamburg-Berlin, (1960).
 22. Schroder, D., Bodenkunde in Stichworten, Verlag Ferdinand Hirt, Kiel., (1972).
 23. Bouyoucos, G. J., Hydrometer Method Improved for Making Particle Size Analysis of Soil. Agr. Jour., Vol.54:3, (1955).
 24. Steubing, A.G., Pflanzenökologisches praktikum, Paul Parey, Berlin, (1965).
 25. Jackson, M. L., Soil chemical Analysis, Prentice Hall, New Jersey, (1958).
 26. Öztürk, M., Pirdal, M., Özdemir, F., Bitki Ekolojisi Uygulamaları, Ege Üniv. Fen Fak. Yayınları, No: 157, Bornova-İzmir, (1997).
 27. Bingham, F.T., Soil Tests for Phosphate, California, Agriculture, 3, 8, 11-14, (1949).
 28. Pizer, N.H., Some Advisory Aspects Soil Potassium and Magnesium. Tech. Bull., 14, 184, (1967).
 29. Petri, H. and Wagner, A., Forstliche standortsaufnahme, Landwirtschaftsverlag GmbH., Munster Hiltrup., (1978).
 30. Metcalfe, C.R., Chalk, L., Anatomy Of The Dicotyledons. Oxford Univ. Press, Amen House, London, 1-2, (1957).