



Origanum vulgare L. (Lamiaceae) Alttürlerinin Karşılaştırmalı Anatomisi

Mehmet TEMEL^{1*}, Süleyman TOKUR²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Afyonkarahisar, Türkiye

²Osmangazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Meşelik / Eskişehir, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada, *O. vulgare* L. (Lamiaceae)'nin üç alttürünün (*O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link.) Ietswaart, *O. vulgare* L. subsp. *viride* (Boiss.) Hayek, *O. vulgare* L. subsp. *vulgare* Ietswaart) anatomik özellikleri karşılaştırmalı olarak incelendi. Kök, gövde ve yaprak kesitlerinin fotoğrafları çekildi ve değerlendirildi. Kök enine kesitlerde en dışta rizoderm tabakası bulunmaktadır. *O. vulgare* L. subsp. *vulgare* kökleri gövde metamorfozuyla oluştuğu için kalınlaşma ince ve parankimatik öz bulunmasına rağmen *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* ve *O. vulgare* L. subsp. *viride*'de merkez silindiri tamamen odunlaşmıştır. Kollateral açık iletim demetleri hem kök hem de gövdede bulunmaktadır. Gövde belirgin 4 köşelidir. Kütikulanın altında tek sıralı epidermis, köşelere doğru tabaka sayısı artan 3-5 tabakalı kollenkimatik doku, korteks hücreleri, 1-2 sıralı endodermis, köşelerde daha yoğun iletim demetleri, 3-5 sıralı hücrelerden oluşan floem, kambiyum, trake ve trakeidler belirgin ksilem, kambiyumdan öze uzanan 1-2 sıralı öz ışınları ve nişasta taneli, çeperleri az-çok kalınlaşmış öz parankimasi hücreleri bulunmaktadır. Yapraklar amfistomatik, stoma tipleri mezomorf, stoma sayısı yaprak alt yüzeyinde üst yüzeye nazaran daha fazladır. Yaprak epidermisleri peltat salgı tüyleri içermektedir. Yaprak ayası kalınlığı inceden kalına doğru sırasıyla *O. vulgare* L. subsp. *hirtum*, *O. vulgare* L. subsp. *viride* ve *O. vulgare* L. subsp. *vulgare* şeklindedir.

Anahtar Kelimeler:
Origanum vulgare,
Lamiaceae,
anatomisi

Comparative Anatomy of *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) Subspecies

ABSTRACT

In this study, the anatomical properties of three *Origanum vulgare* L.(Lamiaceae) subspecies (*O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link.) Ietswaart, *O. vulgare* L. subsp. *viride* (Boiss.) Hayek, *O. vulgare* L. subsp. *vulgare* Ietswaart) were investigated comparatively. Sections of roots, stems and leaves were photographed, and then evaluated. Rhizodermis were in outermost part of roots with different thickness. Although the thickness of *O. vulgare* L. subsp. *vulgare* is thin and has parenchymatic pith; the central cylinder of *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* and *O. vulgare* L. subsp. *viride* are lignified completely. Collateral vascular bundles are found in both stems and roots. Stems are four cornered. Unilayer epidermis, 3-5 layered collechymatous tissues at the corners, cortex, 1-2 layered endodermis, phloem, cambium, xylems at the corners, pith rays and parenchymatic pith cells with starch are located from outer to inner. This part was completely covered by xylem elements. The leaves are different thickness, amphistomatic and have mesomorf type stomata. The stomata in abaxial surfaces are more than in adaxial surfaces. The thickness of the leaf blade shows difference for three subspecies. The leaves bear peltate glandular trichomes on the epidermis.

Key Words:
Origanum vulgare,
Lamiaceae,
anatomy

1. Giriş

Dünyada yaklaşık 236 cins ve 7500 türle temsil olunan Lamiaceae (Labiatae) familyası [1], yurdumuzda 45 cins ve 546'dan fazla türe sahiptir. Dünyada 43 tür, 9 alttür ve 12 hibritle temsil olunan *Origanum* cinsi, Türkiye Florası'nda toplam 32 taksona sahiptir. Taksonlardan ikisi Ege adalarında yetişir. On altı endemik türün biri Ege adalarında yayılış göstermektedir. Yurdumuz birçok türde olduğu gibi *Origanum* L. cinsine ait çok sayıda türün dünyadaki en önemli gen merkezidir. Cinsine ait türlerin yaklaşık %75'i Doğu Akdeniz alt bölgesinde yayılış göstermektedir [2-6].

Origanum L. türlerine ait literatürlerin bazıları sistematikte önemli olan palinolojik, morfolojik, sitolojik, kemotaksonomik, moleküler çalışmalarla birlikte anatomik çalışmalar, etken maddeler, farmakolojik ve etnobotanik özelliklerinin ortaya konulduğu çalışmalardır [7-20].

Origanum vulgare alttürleri ile ilgili tek çalışma Bosabalidis ve Kokkini (21) tarafından *O. vulgare* L. subsp. *hirtum*, *O. vulgare* subsp. *vulgare* ve *O. vulgare* subsp. *viridulum*'un yaprak anatomisinde görülen farklılıklar üzerine yaptıkları çalışmadır.

Bu çalışma ile *Origanum* L. seksiyonuna ait olan *O. vulgare* subsp. *hirtum*, *O. vulgare* subsp. *viride*, *O. vulgare* subsp. *vulgare*'nin kök, gövde ve yaprak anatomik özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve yöntem

Bu çalışmada incelenen *O. vulgare* subsp. *hirtum*, *O. vulgare* subsp. *viride*, *O. vulgare* subsp. *vulgare*'nin toplandığı yer, tarih, toplayıcı ve numarası Tablo 1'de verilmiştir. Taksonların herbaryum örnekleri Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu'nda muhafaza edilmektedir. Anatomik çalışmalar % 70'lik alkol içinde saklanan materyallerden elle kesitler alınarak yapılmıştır. Gliserin-jelatin ile daimi hale getirilen kök, gövde ve yaprak preparatlarından Nikon Ophthophot mikrofotografi cihazı ile kesitlerin fotoğrafları çekilmiştir. Yaprak alt ve üst yüzeyel kesitlerindeki Stoma frekansı(SF); SF = Stoma sayısı / mm² formülü ile belirlenmiştir.

Tablo 1. Taksonların toplandığı lokalite, tarih ve toplayıcı numarası

Taksonlar	Lokalite ve Toplayıcı Numarası
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>hirtum</i>	C2 Muğla: Köyceğiz; Muğla-Köyceğiz arası, 30. km, yol kenarları, çam altları, 130 m, 29.7.1996, M. Temel 48.
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>viride</i>	B2 Kütahya: Çamlıca piknik alanı, 1050 m, 11.8.1996, M. Temel 67.
<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	A3 Bolu: Bolu-Yedigöller arası 10. km, Hamzabey köyü civarı, 915 m, 23.7.1997, M. Temel 100.

Gövde: Gövde belirgin dört köşeli ve en dışında tek sıralı

3. Bulgular

Origanum vulgare subsp. *hirtum*

Kök: Kökün en dışında kalın tabaka halinde parçalanmış mantar tabakası bulunmaktadır. Korteks 3-4 tabakalı ve suberinleşmiştir. Korteksin altında çok tabakalı floem ve geniş bir alanı kaplayan ksilem, ikisinin arasında 1-2 tabakalı ezilmiş şekilde kambiyum, genç köklerin merkezinde parankimatik öz geniş bir yer kaplamaktadır. Ayrıca nişasta tanecikleri de görülmektedir. Sekonder kalınlaşma gösteren köklerden alınan enine kesitlerde yaş halkalarına benzer odun yapısı görülmektedir. Öz ile kambiyum arasında öz ışınları yer almıştır. Ksilem trake, trakeid, yer yer ksilem parankimasi ile sklerenkima hücreleri içermektedir (Şekil 1A).

Gövde: Gövde belirgin dört köşeli ve en dışta tek sıralı izodiyametrik hücrelerden oluşan bir epidermis, üzerini kaplayan dalgalı kütikula ve tüy bulunmaktadır. Epiderminin altında 3-4 tabakalı kollenkimatik bir doku bulunmaktadır. Köşelerde kollenkimatik hücrelerin sayısı artmaktadır. Endodermis 1-2 sıralı, belirgin ve dörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Floem 2-8 sıralı floem elemanlarından oluşmuştur. Kambiyum ezilmiş ve 1-2 sıra halinde görülmektedir. Trake ve trakeidlerden oluşan ksilem geniş bir yer kaplamaktadır. Ayrıca ksilem elemanlarından yer yer sklerenkimatik ve parankimatik hücreler görülmektedir. Öz kolları küçük hücreler halinde merkezden dışa doğru sıralanmıştır. Öz bölgesi genel olarak dörtgen şeklinde, nişasta taneli, yuvarlak-köşeli, çeperleri az-çok kalınlaşmış, lümenleri çevreden merkeze doğru gittikçe artan parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 2A).

Yaprak: Yaprak bifasiyal, epidermis tek sıralı ve üzerinde seyrek tüy görülmektedir. Tüyle 2-3 hücrelidir. Yaprakın her iki yüzünde de stomalar (amfiştomatik) bulunmaktadır. Stomalar mezomorf tiptedir. Stoma altı boşluğu belirgindir. Palizat parankimasi tek sıralı, seyrek ve silindirik olup, her epidermis hücrelerinin altında 1-2 adet bulunmaktadır. Sünger parankimasi palizat parankimasi kadar alanı kaplamış olup, 2-3 sıralı, hücreler arası boşluklar belirgindir. Salgı tüyleri belirgin değildir (Şekil 3A). Peltat salgı tüyleri ve yüzeyel kesitlerde biri büyük diğeri küçük ondüle şeklinde iki komşu hücre tarafından çevrilen (diasitik tip) stomalar bulunmaktadır. Stoma frekansı üst yüzeyde 116 /mm², alt yüzeyde ise 216 /mm² dir.

Origanum vulgare subsp. *viride*

Kök: Kökün en dışında kalın tabaka halinde parçalanmış mantar tabakası bulunmaktadır. Korteks 4-5 tabakalı ve suberinleşmiştir. Korteksin altında çok tabakalı floem ve geniş bir alanı kaplayan ksilem, ikisinin arasında 1-2 tabakalı ezilmiş şekilde kambiyum, genç köklerin merkezinde parankimatik öz geniş bir yer kaplamaktadır. Ayrıca nişasta tanecikleri de görülmektedir. Sekonder kalınlaşma gösteren köklerden alınan enine kesitlerde yaş halkalarına benzer odunlaşma görülmektedir. Öz ile kambiyum arasında öz ışınları yer almıştır. Parankimatik öze kadar yer alan kalınlaşmış hücreler yalnız ksilem elemanlarından oluşmuştur (Şekil 1B).

Yaprak: Yaprak bifasiyal, epidermis tek sıralı ve üzerinde

izodiyametik hücrelerden oluşan bir epidermis, üzerini kaplayan çok dalgalı kütikula bulunmaktadır. Epidermisin altında 3-4 tabakalı kollenkimatik bir doku bulunmaktadır. Köşelerde kollenkimatik hücrelerin sayısı artmaktadır. Endodermis 1-2 sıralı, belirgin ve dörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Floem 4-10 sıralı, şekilsiz hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum ezilmiş ve 1-2 sıralı hücreler halinde görülmektedir. Trake ve trakeidlerden oluşan ksilem geniş bir yer kaplamaktadır. Öz kolları odunlaşmış ve küçük hücreler halinde merkezden dışa doğru sıralanmış olarak görülmektedir. Öz bölgesi genel olarak 4 kollu ve büyüklük olarak farklı boyutlarda, nişasta taneli, yuvarlak-köşeli ve çeperleri az-çok kalınlaşmış parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 2B).

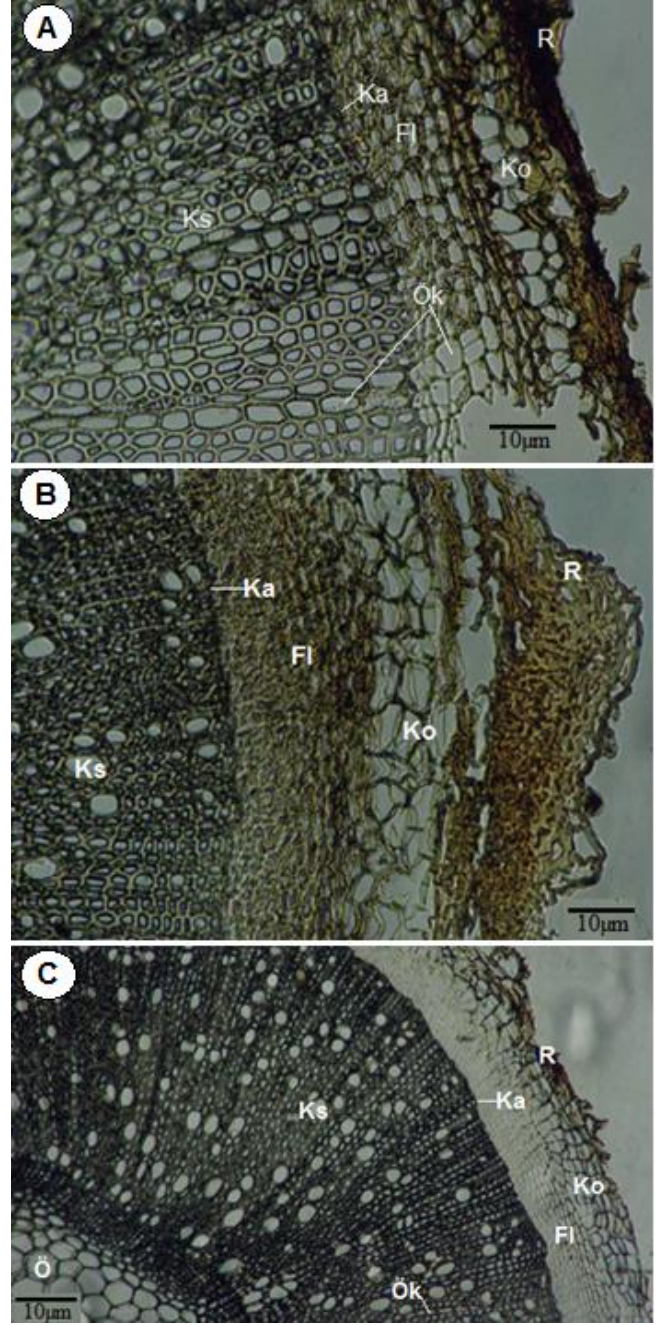
Yaprak: Yaprak bifasiyal, epidermis tek sıralı ve üzerinde seyrek tüy görülmektedir. Yaprığın her iki yüzünde de stomalar (amfistomatik) bulunmaktadır. Stomalar mezomorf tiptedir. Stoma altı boşluğu belirgindir. Palizat parankimasi tek sıralı, silindirik olup, her epidermis hücresinin altında 1-2 adet bulunmaktadır. Sünger parankimasi palizat parankimasi kadar alanı kaplamış olup, 2-3 sıralı, hücreler arası boşluklar belirgindir. Peltat salgı tüyleri belirgin ve mezofil tabakası içine kadar gömülü halde görülmektedir. Biri büyük diğeri küçük ondüle şeklinde iki komşu hücre tarafından çevrilen (diasitik tip) stomalar bulunmaktadır. Stoma frekansı üst yüzeyde $128 / \text{mm}^2$, alt yüzeyde ise $320 / \text{mm}^2$ dir (Şekil 3B).

Origanum vulgare subsp. *vulgare*

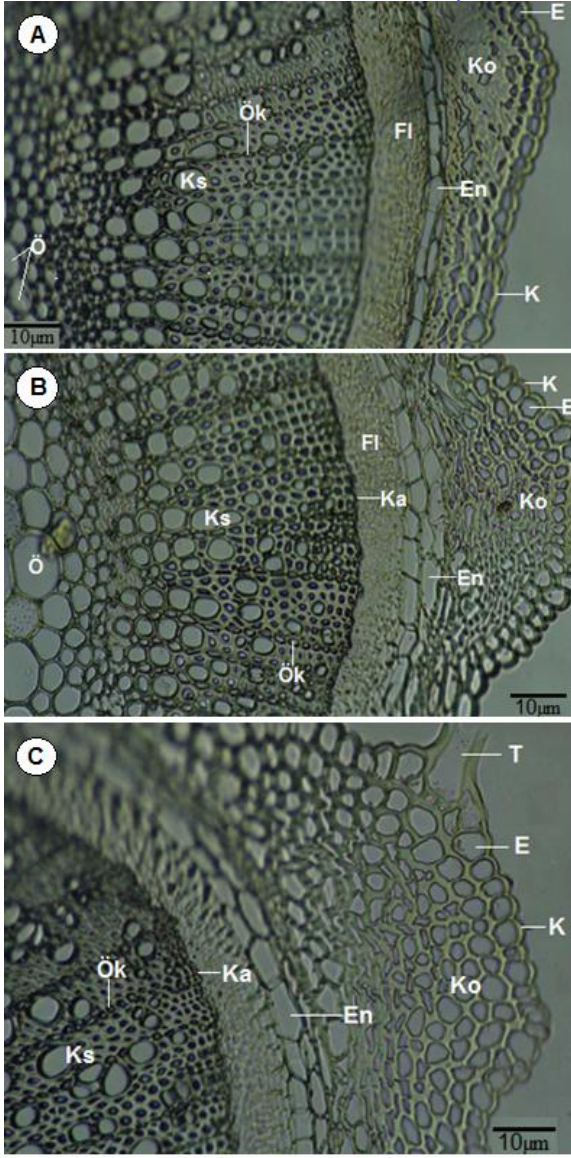
Kök: Kökün en dışında kalın tabaka halinde parçalanmış mantar tabakası bulunmaktadır. Korteks 4-5 tabakalı ve suberinleşmiştir. Korteksin altında çok tabakalı floem ve geniş bir alanı kaplayan ksilem, ikisinin arasında ezilmiş, ince tabaka halinde kambiyum ve genç köklerin merkezinde parankimatik öz geniş bir yer kaplamaktadır. Ayrıca nişasta tanecikleri de görülmektedir. Ksilem tabakasında ilkbahar ve sonbahar odunlarını andıran bir diziliş görülmektedir. Öz ile kambiyum arasında öz ışınları yer almıştır. Parankimatik öze kadar yer alan kalınlaşmış hücreler yalnız ksilem elemanlarından oluşmuştur (Şekil 1C).

Gövde: Gövde belirgin dört köşeli, dalgalı ve en dışında tek sıralı izodiyametik hücrelerden oluşan bir epidermis, seyrek tüy ve üzerini kaplayan çok dalgalı kütikula bulunmaktadır. Köşelerdeki epidermisin altında 3-4 tabakalı kollenkimatik bir doku bulunmaktadır. Tüm gövdeyi saran endodermis genellikle 2 sıralı, belirgin ve dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. İletim demetleri gövdede dört büyük ve aralarında 2-3 küçük kapalı kollateral demetlerden meydana gelmiştir. Floem 2-10 sıralı hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum ezilmiş ve ince bir tabaka halinde görülmektedir. Trake ve trakeidlerden oluşan ksilem geniş bir yer kaplamaktadır. Öz kolları odunlaşmış ve küçük hücreler halinde merkezden dışa doğru sıralanmış olarak görülmektedir. Öz bölgesi genel olarak dörtgen şeklinde ve büyüklük olarak farklı boyutlarda, nişasta taneli, yuvarlak-köşeli, köşelerde iletim elemanlarının arasına doğru girmiş ve çeperleri az-çok kalınlaşmış parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 2C).

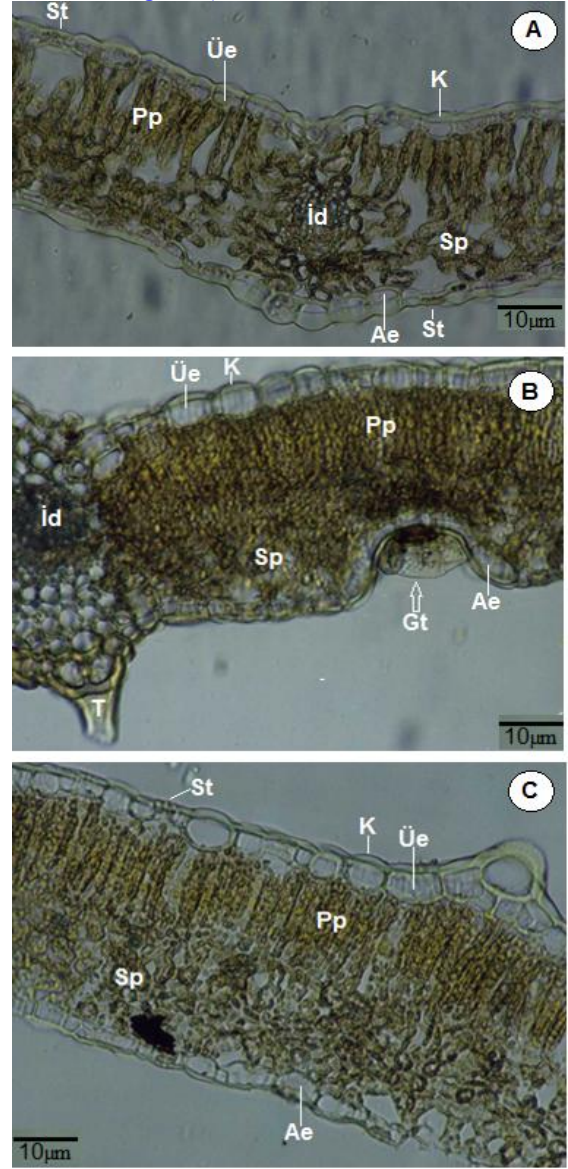
seyrek tüy görülmektedir. Yaprığın her iki yüzünde de stomalar (amfistomatik) bulunmaktadır. Stomalar mezomorf tiptedir. Stoma altı boşluğu belirgindir. Palizat parankimasi tek sıralı, bol kloroplastlı ve silindirik olup, her epidermis hücresinin altında 2-3 adet bulunmaktadır. Sünger parankimasi palizat parankimasi kadar alanı kaplamış olup, 2-3 sıralı, hücreler arası boşluklar belirgindir. Peltat salgı tüyleri belirgin ve mezofil tabakası içine gömülü kase şeklinde bir yapı oluşturmaktadır. Yüzeysel kesitlerde biri büyük diğeri küçük az ondüle şeklinde iki komşu hücre tarafından çevrilen (diasitik tip) stomalar bulunmaktadır. Stoma frekansı üst yüzeyde $128 / \text{mm}^2$, alt yüzeyde ise $384 / \text{mm}^2$ dir (Şekil 3C).



Şekil 1. *O. vulgare* alttürlerinin kök anatomisi. A: subsp. *hirtum*, B: subsp. *viride*, C: subsp. *vulgare*, R: Rizoderm, Ko: Korteks, Fl: Floem, Ka: Kambiyum, Ks: Ksilem, Ök: Öz kolu, Ö: Öz



Şekil 2. *O. vulgare* alttürlerinin gövde anatomisi. A: subsp. *hirtum*, B: subsp. *viride*, C: subsp. *vulgare*, T: Tüy, K: Kutikula, E: Epidermis, Ko: Kollenkima, En: Endodermis, Fl: Floem, Ka: Kambiyum, Ks: Ksilem, Ö: Öz, Ök: Öz kolu

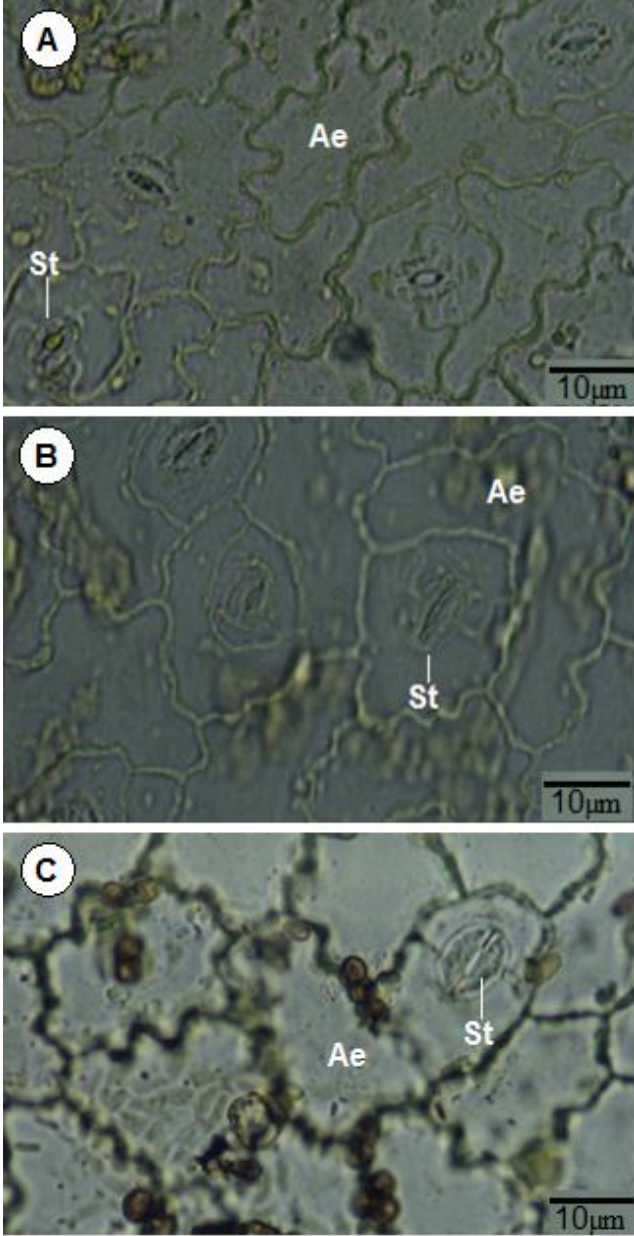


Şekil 3. *O. vulgare* alttürlerinin yaprak enine kesitleri. A: subsp. *hirtum*, B: subsp. *viride*, C: subsp. *vulgare*, T: Tüy, K: Kutikula, Üe: Üst epidermis, Ae: Alt epidermis, İd: İletim demeti, Pp: Palizat parankimasi, Sp: Sünger parankimasi, St: Stoma, Gt: Salgı tüyü

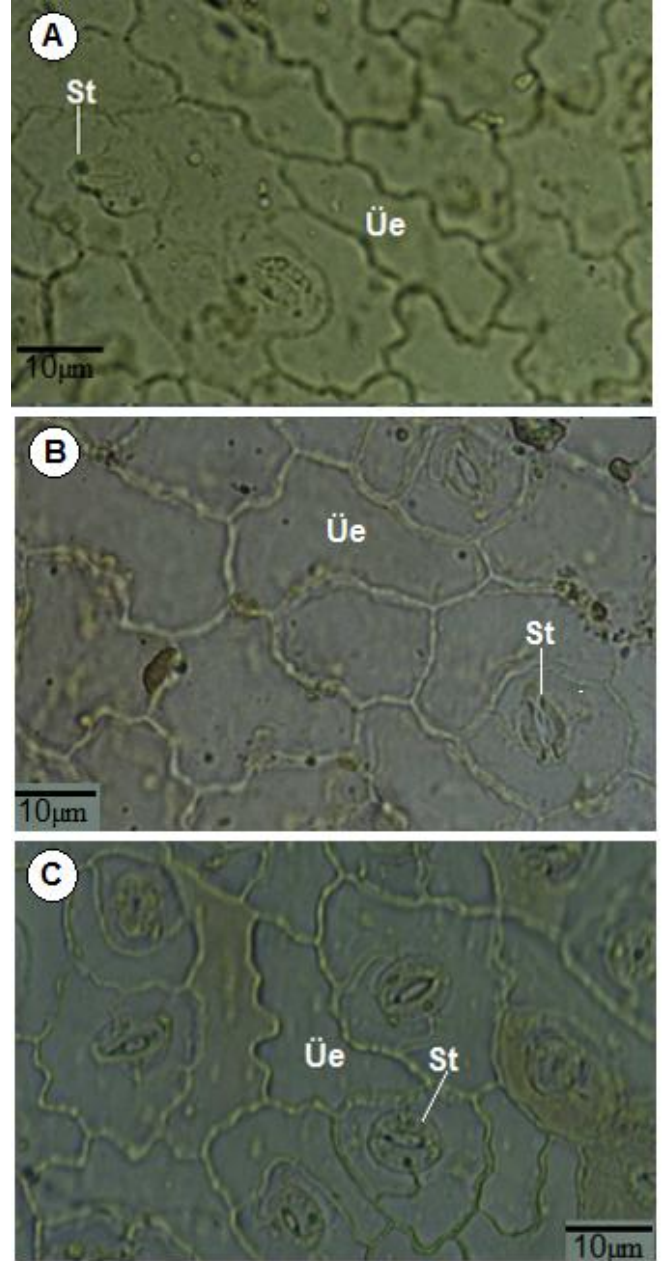
4. Tartışma ve sonuç

İncelenen *Origanum* taksonlarında kök yapısı genellikle birbirine benzemektedir. Köklerden alınan enine kesitlerde en dışta parçalanmış, ligninleşmiş ve korteks tabakası ile birleşmiş gibi görünen rizoderm tabakası bulunmaktadır. Bu tabakalar bitkinin yaşına bağlı olarak kalınlaşmaktadır. *O. vulgare* subsp. *hirtum*, *O. vulgare* subsp. *viride* ve *O. vulgare* subsp. *vulgare* taksonlarının gövde metamorfozu ile oluşmuş kökleri genç olduklarından kalınlaşma daha incedir (Şekil 1C). Rizoderm tabakasının altında korteks çok sıralı bir bölge oluşturmaktadır. Korteks tabakasının floem ile birleştiği bölgede floemin üstünde suberinleşmiş korteks hücrelerinden oluşmuş birkaç sıralı bir doku floemi sarmıştır. Araştırma bitkilerinin kök enine kesitlerinde korteks tabakasının altında 4-5 sıralı floem dokusu bulunmaktadır (Şekil 1). Floem dokusunun altındaki ksilem tabakası çok geniş bir yer kaplamaktadır.

Araştırma bitkilerinden *O. vulgare* subsp. *vulgare*'nin kök enine kesitlerinde geniş bir parankimatik öz saptandığı halde, bu durum *O. vulgare* subsp. *hirtum*, *O. vulgare* subsp. *viride*'de saptanmamıştır (Şekil 1). *O. onites* ve *O. majorana*'ın [22] ve *O. saccatum* ve *O. solymicum*'un [23] kök enine kesitlerinde geniş bir parankimatik öz içerdiği, Gönüz ve Özörgücü [24]'nün yaptığı çalışmada ise *O. onites*'in parankimatik öz kısmının çok dar bir alanı kapsadığı belirtilmektedir. Temel ve Tokur [18] ksilem elemanlarının *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum*'un öz bölgesini tamamen doldurduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca Dönmez vd. [25] aynı familyadan *Stachys palustris*'in kök enine kesitlerinde öz parankima hücrelerinin bulunmadığını rapor etmişlerdir. Bu durumun alınan örneğin genç ya da yaşlı olmasından kaynaklanacağı belirtilmiştir. Öz bölgesini oluşturan nispeten geniş interselular alanlı parankimatik hücrelerin bazılarının içlerinde nişasta taneleri saptanmıştır. Kök ve gövde anatomik yapıları ile ilgili bulgular Metcalfe ve Chalk [26]'ın Lamiaceae familyasına ait anatomik yapı bildirişleriyle uyum göstermektedir.



Şekil 4. *O. vulgare* alttürlerinin yaprak alt yüzeyel kesitleri. A: subsp. *hirtum*, B: subsp. *viride*, C: subsp. *vulgare*, Ae: Alt epidermis, St: Stoma



Şekil 5. *O. vulgare* alttürlerinin yaprak üst yüzeyel kesitleri. A: subsp. *hirtum*, B: subsp. *viride*, C: subsp. *vulgare*, Üe: Üst epidermis, St: Stoma

Gövde belirgin olarak 4 köşelidir. Gövde yapısı taksonlarda hemen hemen benzer özellikler göstermektedir. Kütikula tabakası yer almaktadır. Kütikulanın altında tek sıralı epidermis tabakası tüm gövdeyi sarmaktadır. Epidermisin altında 3-5 tabakalı kolljenimatik bir doku bulunmaktadır. Köşelere doğru tabaka sayısı artmaktadır. Endodermis 1-2 sıralı, belirgin ve enine uzamış hücrelerden meydana gelmiştir. İletim demetleri köşelerde daha yoğun bulunmaktadır. Floem 3-5 sıralı hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum ezilmiş ve kalın bir çizgiyi andırmaktadır. Ksilem büyük ve küçük iletim demetlerinden oluşmuştur. Öz kolları odunlaşmış ve küçük hücreler halinde merkezden dışa doğru sıralanmış olarak görülmektedir. Öz bölgesi büyük, nişasta taneli, çeperleri az-çok kalınlaşmış parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 2).

Kök ve gövde anatomik yapıları ile ilgili bulgular Özdemir vd. [8], Temel ve Tokur [18, 22, 23], Gönüz ve Özörgücü [24], Dönmez vd. [25], Metcalfe ve Chalk [26] ve Sezik ve Demirezer [27]'in Lamiaceae familyasına ait anatomik yapı bildirişleriyle uyum göstermektedir.

Araştırma bitkilerinin stoma tipleri genel olarak mezomorftur. Stoma sayısı üç taksonda da yaprak alt yüzünde üst yüzeye nazaran daha fazladır. Bu özellikler cinsin diğer türleri olan *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum* [18], *O. onites* ve *O. majorana* [22], *O. saccatum* ve *O. solymicum* [23]'de aynı şekildedir. İncelenen taksonlarda yapraklar dorsiventral, epidermis tek sıralı, üst epidermis hücrelerinin üst çeperleri diğer çeperlere nazaran kalınlaşmış, alt epidermis hücrelerine nazaran daha az dalgalı bir kütikular yapıya sahiptir. Yaprakların hepsinde her iki

yüzünde de stomalar (Amfistomatik) bulunmaktadır (Şekil 3). Yüzeysel kesitlerde bir çift komşu hücre tarafından çevrilen stomalar (Diasitik tip) bulunmaktadır (Şekil 4). Taksonlar içinde alt yüzeyde stoma sayısı en fazla olan *O. vulgare* subsp. *vulgare*'dir (384/mm²). Kaynaklar incelendiğinde taksonların stoma özellikleri ile bildirilen bulgular, bulgularımızla uygunluk göstermektedir [5, 8, 15-27]. Peltat tipi salgı tüyleri üç taksonda da bulunmaktadır (Şekil 3). *Valentinia* vd. [12] *Origanum cordifolium*, Temel ve Tokur [18] *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum*, Temel ve Tokur [22] *O. onites* ve *O. majorana*, Temel ve Tokur [23] *O. saccatum* ve *O. solymicum* apraklarının salgı tüylerine sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca yaprak ayası kalınlığı inceden kalına doğru sıralandığında, *O. vulgare* subsp. *hirtum*, *O. vulgare* subsp. *viride* ve *O. vulgare* subsp. *vulgare* şeklinde olduğu görülmüştür (Şekil 3). Bu sonuç, Bosabalidis ve Kokkini [21] tarafından *O. vulgare* subsp. *hirtum*, *O. vulgare* subsp. *vulgare* ve *O. vulgare* L. subsp. *viridulum* alttürlerinin yaprak anatomisindeki varyasyonları ile ilgili çalışma ile tam bir uyum göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile üç ayrı fitocoğrafik bölgeden alınan *O. vulgare* L. subsp. *hirtum*, *O. vulgare* L. subsp. *viride* ve *O. vulgare* L. subsp. *vulgare* taksonlarının anatomik özellikleri ilk defa incelenmiş ve aralarındaki ilişki karşılaştırmalı olarak irdelenmiştir.

Kaynaklar

1. <http://www.kew.org/science-research-data/directory/teams/lamiaceae/index.htm>
2. Ietswaart, J.H., A Taxonomic Revision of the Genus *Origanum*, Leiden Universty Press, London, 1980.
3. Davis, P.H. (Ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 7, pp. 297-313, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1982.
4. <http://apps.kew.org/wcsp/qsearch.do?jsessionid=E3EF5FAE37BD73CE5ECFA0B0C4690342>
5. Doğu, S., Dinç, M., Endemik *Origanum saccatum* P.H. Davis (Lamiaceae) Üzerine Anatomik Bir Çalışma, Ot Sistematiik Botanik Dergisi, 18, 2, 45-55, 2011.
6. Duman, H., Aytaç, Z., Ekici, M., Karavelioğulları, F. A., Dönmez, A., Duran, A., Three new species (Labiatae) from Turkey, Flora of Mediterranean, 5, 221-228, 1995.
7. Temel, M., Tokur, S., Batı Anadolu Bölgesinde yayılış gösteren *Origanum* L.(Lamiaceae) taksonlarının palinolojik özellikleri, AKÜ Fen Bil. Derg., 8, 1, 1-6, 2008.
8. Özdemir, F., Pirdal, M., Öztürk, M., Batı Anadolu'da yayılış gösteren bazı endemiklerin morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, Sivas, 141-150, 3, 21-23 Eylül, 1988.
9. Balım, A.G., Kesercioğlu, T., Doğu Akdeniz Bölgesinde yayılış gösteren bazı *Origanum* L. türleri üzerinde sitotaksonomik araştırmalar. XIV.Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, Samsun, 1, 277-282, 7-10 Eylül, 1998.
10. Skoula, M., Gotsiou, P., Naxakis, G., Johnson, C. B., A Chemotaxonomic investigation on the mono-and sesquiterpenoids in the Genus *Origanum* (Labiatae), Phytochemistry, 52, 649-657, 1999.
11. Sözen, E., Poyraz, İ., Rapid and high quality DNA isolation from *Origanum onites* for RAPD and ISSR analysis, Z. Naturforsch, 63, 595-598, 2008.
12. Valentinia, G., Arnold, N., Bellomaria, B., Arnold, H. J., Study of the anatomy and of the essential oil of *Origanum cordifolium*, an endemic of Cyprus, J. Ethnopharmacol., 35, 2, 115-122, 1991.
13. Başer, K.H.C., Kırımer, N., Tümen, G., Composition of the essential oil of *Origanum majorana* L. from Turkey, J. Essent. Oil Res., 4, 5, 577-579, 1993.
14. Tümen, G., Ermin, N., Özek, T., Başer, K.H.C., Essential oil of *Origanum solymicum* P.H.Davis. J. Essent. Oil Res., 6, 503-504, 1994.
15. Rouquaud, E., Videla, M.E., Oregano identification by leaf anatomic characters, Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, 33, 2, 97-104, 2001.
16. Vrachnakis, T.G., On the epidermal elements of *Origanum calcaratum* Juss. (Labiatae), Phytion (Horn), 42, 1, 39-67, 2002.
17. Ünal, O., Topçuoğlu, Ş.F., Gökçeoğlu, M., Antalya ili için endemik olan *Origanum* türlerinin biyolojik özellikleri üzerine bir araştırma, Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Derg., 18, 1, 1-14, 2005.
18. Temel, M., Tokur, S., *Origanum hypericifoilum* Schwarz Et Davis ve *O. sipyleum* L. üzerinde morfolojik, anatomik ve ekolojik araştırmalar, AKÜ Fen Bil. Derg., 6, 2, 83-102, 2006.
19. Anisimova, A.G., Demyanova, E.I., Morphological-anatomical features of *Origanum vulgare* (Lamiaceae) sex forms, Rastitel'nye Resursy, 43, 1, 36-45, 2007.
20. Akcin, Ö.E., Özyurt, M. S., Şenel, G., Petiole anatomy of some Lamiaceae taxa., Pak. J. Bot., 43, 3, 1437-1443, 2011.
21. Bosabalidis, A.M., Kokkini, S., Intraspecific variation of leaf anatomy in *Origanum vulgare* grown wild in Greece, Bot. J. Linn. Soc., 123: 353-362, 1997.
22. Temel, M. ve Tokur, S., *Origanum onites* ve *O. majorana* (Lamiaceae) türleri üzerinde anatomik, morfolojik ve ekolojik çalışmalar, Bio. Di. Con., 6/2, 123-133, 2013.
23. Temel, M., Tokur, S., Endemik iki *Origanum* L. (*Origanum saccatum* P. H. Davis ve *Origanum solymicum* P. H. Davis) (Lamiaceae) türünün anatomik ve morfolojik özellikleri, OT Sist. Bot. Derg., 19, 1, 2012.
24. Gönüz, A., Özörgücü, B., An investigation on the morphology, anatomy and ecology of *Origanum onites* L., Tr. J. of Botany, 23, 19-32, 1999.
25. Dönmez, M., Kargioğlu, M. ve Temel, M., *Stachys palustris* L.'in Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Özellikleri, AKÜ Fen Bil. Derg., 11(2), 1-9 (2011).
26. Metcalf, C.R., Chalk, L., Anatomy of the Dicotyledons, Oxford University Press, Amen House, London, 1-2, 1957.
27. Sezik, E., 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. Derg., 11, 2, 304-308, 1987.