

Defne (*Laurus nobilis* L.) Türünün Morfolojik ve Anatomik Özellikleri

Nagehan SALTAN^{1*}, Zerrin SALTAN²

¹ Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik A.B.D., Eskişehir, 26210, Türkiye

²Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognози A.B.D., Eskişehir, 26210, Türkiye

*Sorumlu yazar / Correspondence: ndagdeviren@anadolu.edu.tr

Geliş/Received: 16.07.2025 • Kabul/Accepted: 20.12.2025 • Yayın/Published Online: 31.12.2025

Öz: Bilimsel Türkçe adı “Defne” olarak bilinen *Laurus* L. (Lauraceae) cinsi, Türkiye Florası’nda *Laurus nobilis* L. ile temsil edilir. Türkiye’de geleneksel kullanım için çoğunlukla yaprakları tercih edilir ve yapraklarından hazırlanan infüzyon, soğuk algınlığı ve astım tedavisinde kullanılır. Mevcut çalışmada *L. nobilis*’ in morfolojik, anatomik özellikleri ışık mikroskobu ile belirlenmiştir. Türün polen morfolojisi ise SEM (Taramalı Elektron Mikroskop) ile incelenmiştir. Yapraklar koyu yeşil, alternat dizilişli, mızrakı veya dikdörtgensi-mızrakı. Yaprak, hipostomatik olup, mezofil dorsiventraldır. Palizat parankima hücreleri arasında ve orta damar bölgesinde büyük salgı hücreleri (idioblastlar) gözlenir. Meyvede ekzokarp kare, dikdörtgen şeklinde düzenlenmiş hücrelerin tek bir tabakasından oluşur. Türün polen taneleri küresel şekildedir ve kutup görünümünde ana hatları daireseldir. Ekzin skulptürü ekvatorial bölgede kırpimsi dikencikli (ekinat), kutuplarda ise mikrogemmat-mikroekinattır. Çalışmadan elde edilen bulgular Türkiye’de yayılış gösteren *L. nobilis* türleri üzerinde yapılacak taksonomik çalışmalara kaynak oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, *L. nobilis*, Morfoloji, SEM

Morphological and Anatomical Characteristics of *Laurus nobilis* L. (Defne)

Abstract: *Laurus* L. (Lauraceae), generally known by its Turkish scientific name “Defne” is represented in the Flora of Turkey by *Laurus nobilis* L. In Türkiye, its leaves are mostly preferred for traditional use, and infusions prepared from the leaves are used in the treatment of colds and asthma. In the present study, the morphological and anatomical characteristics of *L. nobilis* were determined using a light microscope. The pollen morphology of the species was examined using a SEM (Scanning Electron Microscope). The leaves are dark green, alternately arranged, and lanceolate or oblong-lanceolate in shape. The leaf is hypostomatic, and the mesophyll is dorsiventral. Large secretory cells (idioblasts) are observed between palisade parenchyma cells and in the midrib region. In the fruit, the exocarp consists of a single layer of square or rectangular-shaped cells arranged in a regular pattern. The pollen grains of the species are spherical in shape, and their outline is circular in polar view. The exine sculpture is echinate in the equatorial region and microgemmate–microechinate in the polar regions. The findings obtained from this study will serve as a source for future taxonomic studies on *L. nobilis* species distributed in Türkiye.

Keywords: Anatomy, *L. nobilis*, Morphology, SEM

GİRİŞ

Lauraceae (Defnegiller) familyası, gıda, odun ve ilaç endüstrilerindeki ekonomik önemi nedeniyle dikkat çekicidir ve genellikle aromatik çalılar veya ağaçlar olarak nitelendirilir. *Laurus* L. (Defne), 55 cinse ayrılmış 2.500-3.500 tür içermektedir (IPNI, 2008). *L. nobilis* (defne), Akdeniz’e özgü ve ılıman ve sıcak bölgelerde yaygın olan çok yıllık bir çalı veya ağaçtır (Prajapati vd., 2009). İmparatorlar, generaller ve şairler için çelenk yapmak için kullanılan bir barış ve zafer sembolüdür ve Antik Yunan tanrısı Apollon’a adanmıştır (Rohwer, 1993). Ülkemizde çoğunlukla “Defne, Har, Tehnel, Teynel” gibi isimlerle bilinen bitki, deniz seviyesinden 600-800 m yükseklikte, gölgelik alanlarda, hafif ve orta taşlı topraklarda, nemli dere yataklarında yetişir (Güner vd., 2012; Tuzlacı, 2011). *L. nobilis*’in baharat olarak kullanımı, çeşitli mutfak uygulamalarında yaygın olarak kullanılan benzersiz, hoş kokulu yaprakları sayesinde son yıllarda daha yaygın hale gelmiştir. Baharat veya alkol sektöründe bir koku verici olarak yaprakları çok değerli iken, meyveleri yağ ve sabun yapımında kullanılır. Davis’e (1982) göre defne ağacı,

Akdeniz bölgesine özgü, 2-15 m uzunluğa kadar uzayabilen, herdem yeşil ve çalı tipi bir bitkidir (Davis, 1982). Ana yayılış bölgesi Balkanlar, Küçük Asya ve Akdeniz Havzası olan *defne* makilerin tipik bir ağacıdır ve genellikle batı ve kuzey yamaçlarındaki nemli alanlarda, akarsularda, serin vadilerde ve *Pinus brutia* Ten. (kızıl çam)'in bulunmadığı açık alanlarda yetişir. *Defne*'nin dünyadaki toplam üretiminin yaklaşık %97'si Türkiye'den gelmekte olup, 64 ülkeye ihraç edilmektedir (Şekeroğlu ve Koca, 2010). Türkiye'de Ege ve Akdeniz bölgesinin alçak rakımları ile Karadeniz bölgesinde Akdeniz iklimini temsil eden alanlarda, 600-800 m yükseklikte gölgeli yerlerde, düşük veya orta taşlı topraklarda ve nemli dere yataklarında yetişir (Yılmaz ve Çiftçi, 2021; Elzebroek ve Wind, 2008). Gövde ve dalların kabuğu koyu kahverengi-siyah renk aralığındadır (Elzebroek ve Wind, 2008). *Defne* yaprakları herdem yeşildir ve üstte koyu yeşil, altta daha açık renktedir. Yaprak şekli uzun, hatta lanseolat şeklindedir, sivri uçludur ve kısa bir sapı vardır. Yapraklar yaklaşık 3 ila 5 cm genişliğinde ve 10 cm uzunluğundadır. İlk başta tüylüdür, daha sonra parlak ve tüysüz bir görünüm alırlar (Geerts vd., 2002). *Defne* yaprakları tarımsal gıdalar, kozmetikler ve ilaçlar dahil olmak üzere çeşitli endüstriyel uygulamaların temel bir bileşenidir (Khodja vd., 2023). *Defne* yapraklarının kullanımından kaynaklanan ürünlere olan talebin artması, küresel üretimini önemli ölçüde artırmıştır (Chaaben vd., 2015). Çiçeklenme Mart'tan Mayıs'a kadar gerçekleşir. Tepaller iki halka halinde düzenlenmiştir, içte bulunanlar biraz daha küçüktür (Khodja vd., 2023). Meyveleri aromatik ve acıdır. Meyve 10-15 mm, oval, ilk başta parlak yeşil ve sonbaharda olgunlaştığında morumsu siyah olan etli aromatik bir drupadır (Ballabio ve Goetz, 2010). *Defne*'nin meyveleri ve yaprakları kimyasal bileşenlerin varlığı nedeniyle eski zamanlardan beri geleneksel tıbbi sistemlerde kullanılmıştır. Antibakteriyel, emenagog, diüretik, karminatif ve genel mide salgısını uyarıcı özelliklere sahip olmasının yanı sıra, tıbbi uygulamaları romatizma, dermatit ve viral enfeksiyonlar, solunum ve gastrointestinal sorunlar gibi rahatsızlıkların tedavisini de içermektedir. Ayrıca geçmişte yılan ısırıklarına karşı panzehir olarak, histeriyi tedavi etmek ve ishali tedavi etmek için de kullanılmıştır (Petkova vd., 2019; Simić vd., 2003; Elmastaş, 2006; Alejo-Armijo vd., 2017). Serebrynaya vd. (2017), *L. nobilis*'in morfolojik ve anatomik araştırmasında, yaprağın dorsiventral ve hipostomatik olduğunu ve mezofil hücreleri arasında uçucu yağ içeren idioblastların bulunduğunu bildirmişlerdir. 2018 yılında yapılan çalışmada, 6 farklı *L. nobilis*'in yapraklarının karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik araştırması yapılmıştır. Yaprığın tepe, taban ve kenar özelliklerinin yanı sıra, epidermis, stoma ve tüylerle ilgili anatomik özellikler ortaya konmuştur (Kazbekovna vd., 2018). Piyasadan satın alınan farklı *Defne* yapraklarının farmakognozik karakterizasyonunu gerçekleştirmeyi amaçlayan bir çalışmada ise, yaprakların pürüzsüz ve tüysüz olduğu, uzunluklarının 6,2 ila 9,8 cm, genişliklerinin ise 2,8 ila 3,7 cm olduğu belirtilmiştir. Ayrıca epidermis hücrelerinin izodiametrik, dorsiventral mezofilin bir veya iki kat palizat parankimasından ve üç ila dört sıra süngerimsi parankimadan oluştuğu bildirilmiştir (Barroso vd., 2018).

Morfoloji ve anatomi taksonomide önemli bir rol oynar. Bitki anatomisi, çok uzun bir geleneğe sahip botanik bir disiplindir. Bitkilerin morfolojik karakterlerinin yanı sıra anatomik özelliklerinin belirlenmesi filogenetik analizlerde değerli özellikler sağlayabilir. Özellikle meyve anatomisi, farklı meyveler ve anatomik benzerliklerin türleri ayırt etmeye ve filogenetik sorunları çözmeye yardımcı olabilmesi nedeniyle, sistematik çalışmalarda olmak üzere çok sayıda araştırmanın konusu olmuştur. Bu çalışmada, *L. nobilis* 'in morfolojik karakterleri, yaprak ve meyvenin anatomik özellikleri ve polen yapısı araştırılmıştır. *Defne* dünyanın birçok bölgesinde yaygın olarak yetişmekte, yaprakları ve meyveleri öncelikli olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bitkinin yapraklarının ve meyvelerinin farmasötik özellikleri Dioscorides zamanından beri bilinmektedir. Ülkemizde yetişen *L. nobilis* üzerine türün botanik özelliklerini içeren ayrıntılı bir çalışma yapılmamıştır. Bu bağlamda karakteristik özelliklerin belirlenmesi, bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Örneklerden alınan kesitlerin ayrıntılı anatomik tanımları sağlanmış, ülkemizde yayılış gösteren türün botanik özellikleri aydınlatılmıştır. Bulguların, daha sonraki çalışmalarda cinsin değerlendirilmesine ve Lauraceae (Defnegiller) familyasının sistematığına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Toplanan veriler, daha sonraki çalışmalarda cinsin değerlendirilmesi için sınıflandırma yapmaya destek sunma amacıyla kullanılabilir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bitki materyali

Laurus nobilis örnekleri Türkiye'nin Aydın ili Koçarlı ilçesinden Haziran-Temmuz 2021'de toplanmıştır. Botanik ölçümler için 20-30 örnek, anatomik ölçümler için %70 etanol bulunan kavanozlara yaklaşık 10 örnek alınmıştır. Flora of Turkey and the Aegean Islands (Davis, 1982) kullanılarak bitkilerin teşhisi yapılmıştır. Örnekler ESSE No. 15834, 15835 kodları verilerek, Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'na bırakılmıştır.

Morfolojik ve Anatomik Çalışmalar

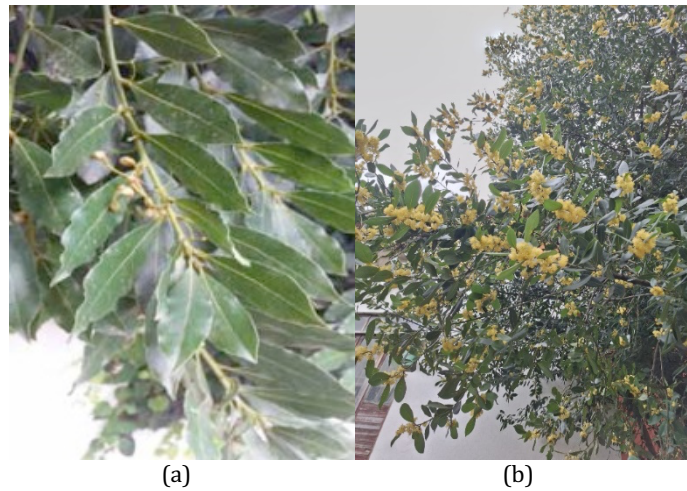
Morfolojik özellikler 20-30 taze örnek üzerinden Olympus SZX 12 mikroskop kullanılarak belirlenmiş ve Kameram programı ile fotoğraflanmıştır. Anatomik çalışmalar %70 etanolde bulunan materyal üzerinde gerçekleştirilmiştir. Anatomik incelemelerde yaprağın enine ve yüzeysel kesitleri, meyvenin enine kesitleri elle alınmış, kesitleri netleştirmek için kloralhidrat kullanılmıştır. Fotoğraflar Olympus BX51T mikroskopta Kameram Programı ile çekilmiştir. Stoma yoğunluğu (SD), mm² başına stoma sayısı olarak ifade edilmiştir. NS stoma sayısını, NE ise inceleme alanındaki epidermal hücre sayısını ifade eder (Saltan ve Kaya, 2020). Stoma indeksi (SI), stoma sayısı (NS) ve inceleme alanındaki epidermal hücre sayısı (NE) ile aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$SI (\%) = NS / (NS + NE) \times 100$$

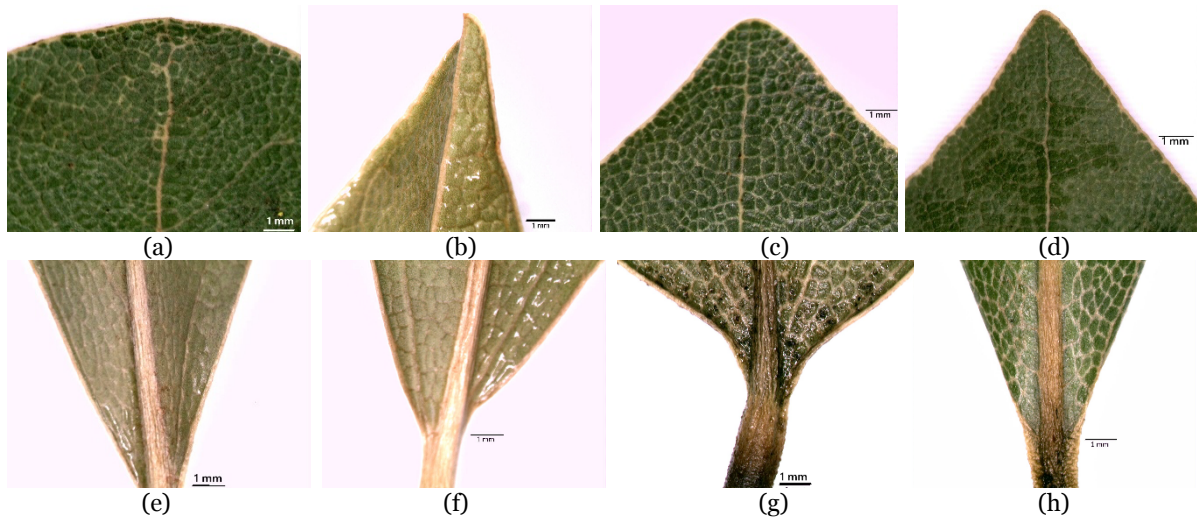
Polen örnekleri çift taraflı bant üzerine konulmuş, Anadolu Üniversitesi Bitki, İlaç ve Bilimsel Araştırma Merkezi'nde (BIBAM) bulunan masaüstü taramalı elektron mikroskobu (TM3030 Plus Masaüstü Mikroskobu, Hitachi) kullanılarak incelenmiştir. Polenlerin polar ve ekvatorial eksen uzunlukları ölçülmüş ve polenlerin şekli polar eksen değeri (P) ekvator eksen değeri (E) bölünerek hesaplanmıştır. Polen terminolojisi için Punt ve vd.'den (2007) yararlanılmıştır.

BULGULAR

Morfolojik Bulgular: *L. nobilis* (defne), ince, tüysüz dalları ve derimsi yaprakları olan ikiyevcikli bir türdür. Kabuğu pürüzsüz, ince ve koyu yeşil ila kahverengi renktedir. Yapraklar tüysüz, dar, almaşlı, iki teleksi bileşik, her iki ucu sivri, tam, yaklaşık 10 cm uzunluğunda, 1,8-4 cm genişliğinde ve kısa 0,5 cm saplı. Yaprak, yumurtamsı, tersyumurtamsı, dairemsi, mızraksı veya mızraksı-dikdörtgensi, kenarlarda dümdüz; damarlanma teleksi (Şekil 1,2,3); yaprak ucu yuvarlak, sivri, sipsivri ilâ küt; yaprak tabanı sivri ilâ küt. (Şekil 2). Çiçek durumu, koltuksal 4-5 çiçekli, açık sarı renkli çiçekten oluşan küçük şemsiyeler şeklinde. Çanakyaprak ve taçyaprak belirgin olarak ayrılmaz (Şekil 1,4). Erkek çiçeklerde sitamen 8-12; dişi çiçekler 2-4 staminodlu. Meyve kahverengimsi siyah, eriksi tipte, oval, 1,2-1,6 cm uzunluğunda ve 0,6-1,0 cm genişliğinde; dış yüzeyi tüysüz, parlak ve kaba buruşuk (Şekil 4).



Şekil 1. *Laurus nobilis*'in yaprak ve çiçeklerinin genel görünümü; (a) yapraklar ve aksiller tomurcuklar, (b) çiçekli dallar (Kaya ve Saltan, 2017).



Şekil 2. *Laurus nobilis*'in yaprak tepe ve tabanları. (a), (b), (c) ve (d) yaprak tepesi varyasyonları, (e), (f), (g) ve (h) yaprak tabanı varyasyonları.



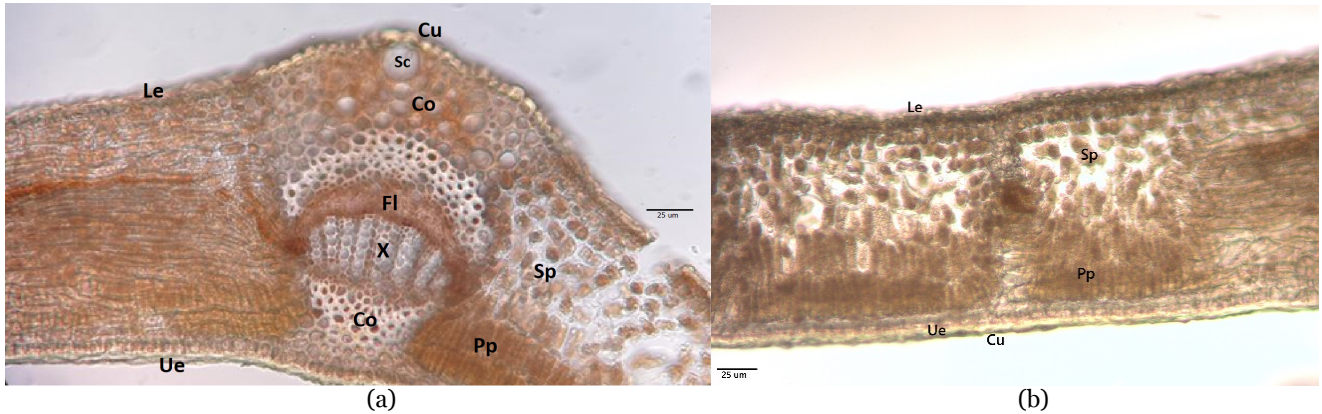
(a) (b)
Şekil 3. *Laurus nobilis*'in yaprak orta damarı. a. alt yüz, b. üst yüz.



(a) (b) (c)
Şekil 4. *Laurus nobilis*'in çiçek ve meyveleri. a. çiçek, b ve c. meyve.

Anatomik Bulgular

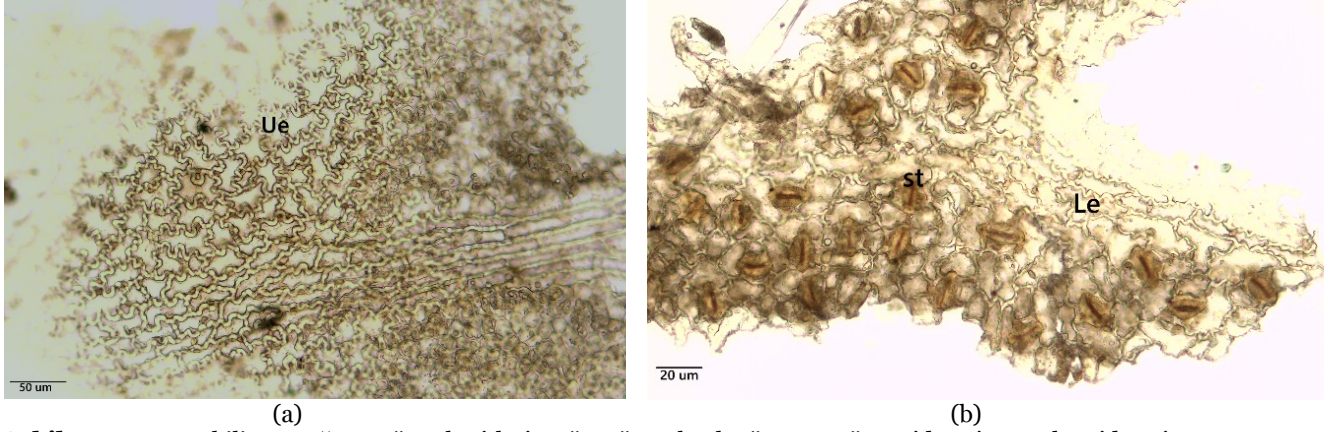
Yaprak anatomisi: Yaprak enine kesitinde, üst ve alt epidermis tek sıra dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur ve ince bir kutikül ile kaplıdır. Epidermis hücre duvarları kıvrımlı sınırlara sahiptir. Alt epidermis hücreleri, üst epidermis hücrelerinden daha uzundur (Tablo 1). Alt epidermisin hücreleri kıvrımlı antiklinal duvarlara sahip geniş bir forma sahip iken, üst epidermis hücre duvarları düzgün kalınlaşmalara sahiptir. Mezofil dorsiventraldir. Epidermisin altındaki alana 4-7 tabakadan oluşan kollenkima yerleşmiştir. Kollenkima, üç ila dört hücre tabakasından oluşan halka tipindedir.



(a) (b)
Şekil 5. *Laurus nobilis* yaprağının enine kesiti. a. orta damar, b. mezofil: Cu-kutikula, Sc-Salgı hücreleri, Le-alt epidermis, Co-kollenkima, X-ksilem, Fl-floem, Pp-palizat parankiması, Sp-sünger parankiması, Ue-üst epidermis.

Mezofil bölgesinde, adaksiyal epidermise bakan bol kloroplastlı iki sıra palizat parankiması ve abaksiyal tarafın altında 3-5 sıra sünger parankiması bulunur. Yaprığın mezofili boyunca, farklı büyüklükte kollateral tipte damar demetleri görülür. Yaprakların orta damarında büyük bir vasküler demet bulunur ve homojen parankima tarafından takip edilen sklerenkimatöz bir halka ile çevrilidir. Floem alt yüzey yönündedir ve ksilem üst yüzey yönündedir. Floem ezilmiş hücrelerden oluşurken ksilem küçük trakeal elemanlardan oluşur. Epidermise yakın, büyük, ince duvarlı ve nispeten yuvarlak olan birkaç salgı hücresi parankimada ve mezofilde dağılmıştır (Şekil 5). Hipostomatik yaprakta stoma indeksi 43.39'dur (Tablo 1). Alt epiderma hücreleri, küçük dikdörtgen şekli ve ince duvarlı yapı açısından üst epidermisteki hücelere benzer (Şekil 6c). Adaksiyal epidermiste stoma ve trikoma yoktur (Şekil 6a).

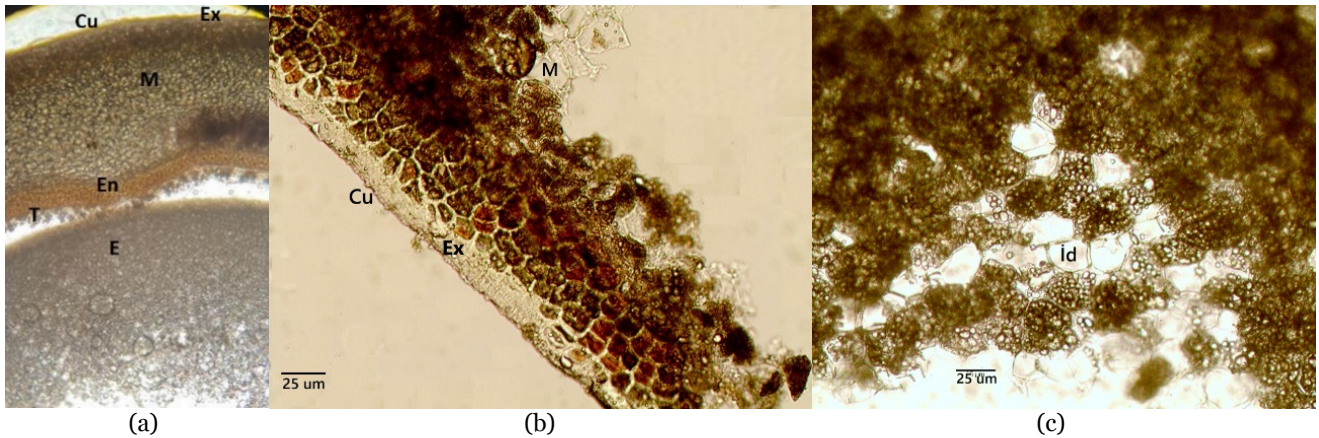
Hem adaksiyal hem de abaksiyal epidermal hücreler altıgen şeklinde düzenlenmiştir, dikdörtgendir. Abaksiyal stomalar, diğer epiderma hücrelerden ayırt edilemeyen dört veya beş farklılaşmamış yan hücre ile sınırlanmış komşu hücreleri ile anomositiktir (Şekil 6b). Epidermis hücre sayıları her iki yüzeyde de hemen hemen eşittir. Ancak, üst taraftaki epidermis hücrelerinin genişliği alt taraftakinden daha büyüktür ve alt taraftaki epidermis hücrelerinin uzunluğu üst taraftan daha fazladır.



Şekil 6. *Laurus nobilis* yaprağının yüzey kesitleri. a. üst yüzey, b. alt yüzey: Ue-üst epidermis, Le-alt epidermis, st-stoma.

Tablo 1. *Laurus nobilis* yapraklarındaki hücreler ve stomalar.

epidermis hücre sayısı (unit mm ⁻²)	432.1
epidermis hücrelerinin genişliği (µm)	
(üst yüz)	22.60±4.2
(alt yüz)	10.7±1.8
epidermis hücrelerinin uzunluğu (µm)	
(üst yüz)	36.7±9.7
(alt yüz)	41.9±7.8
palizat parakimasi	
en (µm)	12.5±2.2
boy (µm)	43.7±7.7
sünger parankimasi	
en (µm)	18.4±6.7
boy (µm)	33.7±8.8
trake en (µm)	9.1± 2.1
stoma sayısı (birim mm ⁻²)	331.3
stoma genişliği (µm)	9.09±1.3
stoma uzunluğu (µm)	15.1±2.2

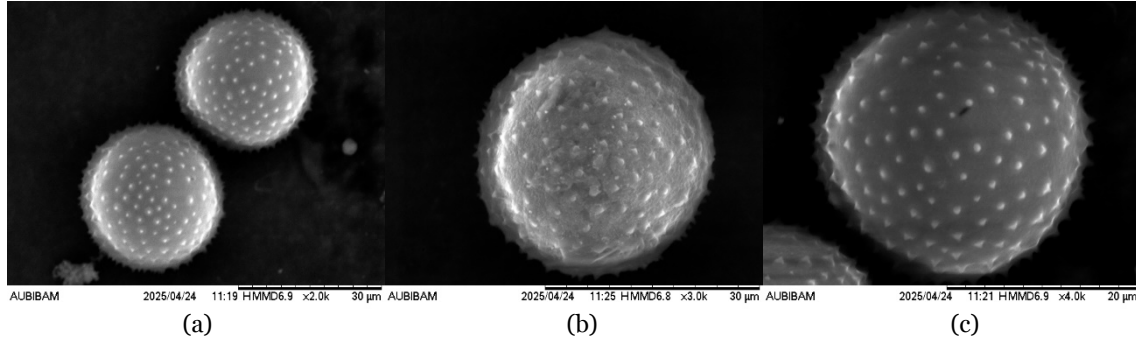


Şekil 7. *L. nobilis* meyve ve tohum anatomisi; (a) perikarp, (b) ekzokarp ve mezokarp, (c) testa parankimasi: Cu-kutikula, Ex-ekzokarp, M-mezokarp, En-endokarp, T-testa, E-endosperm, Id-idioblast

Meyve anatomisi: Dıştan içe doğru perikarp, mezokarp ve endokarptan oluşur ve yağ açısından zengin iki kotiledondan oluşan tek bir tohum içerir. Ekzokarp, kare, dikdörtgen şeklinde dizilmiş hücrelerden oluşan tek bir katmandan oluşur (Şekil 7). Üst yüzeyi kütikül ile kaplıdır. Testa epidermisi, dış yüzeyinde kütiküller bulunan

dikdörtgen ile karemsi parankimatik hücrelerden oluşur ve bu hücrelerin çoğu sarımsı kahverengi içeriklere sahiptir. Epidermisin altındaki çok katmanlı bölgeler, poligonal ila oval parankimatik hücrelerden ve çok sayıda yağ hücresinden oluşur. Yağ içeren hücreler oval ila küresel şekilli, büyük ve biraz daha kalın bir duvara sahiptir. Endokarp, ince duvarlı dar-uzun hücrelerin tek bir katmanından oluşur. Endosperm, testanın iç yüzeyine bağlıdır. Radyal olarak uzun, kalın duvarlı hücrelerin tek bir katmanı endospermi oluşturur. Endospermin parankimatik hücreleri güçlü duvarlara sahiptir ve sarımsı kahverengi bir madde içerir. Endosperm iyi gelişmiştir.

Polen Özellikleri: *Defne*'nin polen taneleri sferoidal olup, kutupsal görünümde dairesel ana hatlara sahiptir. Polen taneleri izopolar ve inaperturattır. Polar eksen (P) 27,7-33,5 µm, ekvatorial çap (E) 29,1-30,1 µm, P/E oranı 0,95-1,11 µm'dir. Ekzin ornamentasyonu ekvator bölgesinde ekinat ve kutuplarda mikrogemmat, mikroekinattır (Şekil 8).



Şekil 8. SEM mikrofotografı *Laurus nobilis* polenleri. a. polen taneleri, b. ekvatorial görünüm, c. polar görünüm.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Familiya, genellikle kokulu olan çalılar veya ağaçlarla ayırt edilir. Yaprakları alternattır, genellikle sert ve stipulsüz olup, integer kenarlı basit yapraklara sahiptir (Souza ve Lorenzi, 2008). Kazbekovna ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 6 farklı *L. nobilis*'in yaprak şekillerinin mızraklı, dikdörtgensel veya eliptik eliptik olduğu, üst yüzün parlak, alt yüzün opak ve daha açık; damarlanma tipinin teleksi (pinnat) olduğu, yaprak enlerinin 1-4cm boylarının 6,5-9,5 cm olduğu, damarlanmanın pinnat olduğu bildirilmiştir (Kazbekovna vd., 2018).

Bu çalışmanın morfometrik sonuçları, *L. nobilis* türüne ilişkin literatürde yer alan tanımlamalarla ve Türkiye Florası'ndaki veriler ile uyumludur. Yaprakların yumurtamsı, tersyumurtamsı, eliptik, mızraklı ilâ mızraklı-dikdörtgensel olduğu görülmüştür. Çiçeklerin sarı renkte, çiçek durumunun 4-5 koltuksal, açık sarı renkli çiçekten oluşan küçük şemsiyeler şeklinde, petal ve sepallerin belirgin olarak ayrıldığı saptanmıştır. Bu özellikler *L. nobilis*'nin tipik yaprak morfometrisiyle örtüşmektedir (Anzano vd., 2022). Yaprak şeklinin farklı formlar göstermesi de Wilson (2016) tarafından vurgulanan şekil çeşitliliği ile uyumludur. Yaprak kenarının tam (integer) olması ve damarlanmanın belirgin şekilde teleksi yapı sergilemesi, Fasseas ve Akoumianaki-Ioannidou'nun (2002) türün ılıman iklimlerde ornamental kullanımına katkı sağlayan yapısal özellikler arasında değerlendirdiği bulgularla da örtüşmektedir. Ayrıca yaprak tepesi ve tabanında tespit edilen çeşitlilik önceki çalışmaların bildirdiği doğal morfolojik varyasyon aralığı içerisinde yer almakta olup, morfometrik varyasyonların çevresel faktörlere bağlı olarak değişebildiği görüşünü destekler niteliktedir (Fasseas ve Akoumianaki-Ioannidou, 2008). Yalnızca morfolojik özelliklerden yararlanılarak bazı türleri ayırt etmek zordur. Bu sebeple, türlerin anatomik özelliklerini ortaya koyan çalışmalar daha önemli hale gelmektedir.

Eriksi (drupa) tipi meyveleri etlidir, tamamen geliştiğinde koyu kahverengiden siyaha kadar değişir. Endokarp ince, tek hücreli bir sklerifiye endodermis tabakasından oluşur. Odun, yağ veya mukus içeren bitki dokularında idioblastlar oluşur (Little vd., 2009). Ceolin vd. (2009), Lauraceae ailesine ait bazı türlerin yaprak anatomisini analiz ederek; hipostomatik yaprakların, parasitik stomaya sahip olduğunu ve bazı türlerde yaprağın, mezofildeki salgı hücrelerinin varlığı nedeniyle ezildiğinde karakteristik bir koku yaydığını ve bu kokunun türlerin taksonomilerinde kullanılabileceğini bildirmiştir. 6 çeşit *L. nobilis* yaprakları ile yapılan çalışmada ise, hipostomatik tipte yaprakta, stomaların yalnızca epidermisin alt kısmında bulunduğu ve anomositik tipte olduğu bildirilmiştir (Kazbekovna vd., 2018). Farklı bir çalışmada, de Gonçalves vd. (2018), Lauraceae familyasına ait üç türün (*Ocotea indecora* (Schott) Mez, *Nectandra barbellata* Coe-Teix. ve *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.) yaprak anatomisini incelenmiş ve yaprakların hipostomatik olduğu belirtilmiştir. İki türün (*E. paniculata* ve *N. barbellata*) epidermisinin her iki tarafında düzenli hücre duvarlarının, *O. indecora*'da ise düzensiz hücre duvarları bulunduğu, ayrıca üç türün mezofilinin dorsiventral olduğu da bildirilmiştir (de Gonçalves vd., 2018).

Bu çalışmada elde edilen anatomik bulgular, *L. nobilis* türüne ilişkin literatürde bildirilen tanımlamalarla uyumlu olup, *L. nobilis*'in epidermis hücre duvarlarının kıvrımlı sınırları, palizat parankiması ve sünger parankiması tabakalarının sayısı ve stoma özellikleri gibi anatomik karakterlerinin farklı cinslerle karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Çalışmamızda gözlenen üst ve alt epidermisin tek sıra dikdörtgen hücrelerden oluşması, ince kütikül

ile kaplı olması ve epidermis hücre duvarlarının kıvrımlı sınır göstermesi, yaprak anatomisinin genel yapısal özellikleriyle uyumludur. Üst epidermis hücrelerinin geniş, alt epidermis hücrelerinin daha uzun olmasının dorsiventral yapının morfolojik adaptasyonunu yansıttığı, Lauraceae için de yaprakların böyle bir dorsiventral mezofil organizasyonu gösterdiği gözlenmiştir. Stoma tipi ve dağılımı açısından, çalışmada rapor edilen hipostomatik düzen ve anomositik stoma tipi, Lauraceae’de sıkça bildirilen karakterlerdir (Kazbekovna vd., 2018; Ceolin vd., 2009). Genel olarak, *L. nobilis* yaprak anatomik özellikleri (hipostomatik düzen, dorsiventral mezofil, kollenkima yoğunluğu) Lauraceae familyasının bilinen anatomik profili ile uyumludur ve literatürde belirtilen morfolojik modelleri desteklemektedir. Meyve anatomisinde, *L. nobilis* meyvesine ait perikarp, testa, endokarp ve endosperm dokuları olarak incelenmiş ve elde edilen mikroskobik özellikler literatürde bildirilen anatomik karakterlerle büyük ölçüde uyum göstermiştir. Meyvenin dıştan içe doğru perikarp–mezokarp–endokarp yapısında olması ve tek bir tohum içermesi, Lauraceae familyasının tipik meyve anatomisini doğrular niteliktedir. Ekzokarpın tek sıralı, kare ve dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşması ve yüzeyin kütikül ile kaplı olması tipik anatomik özelliklerdendir. Bu kütiküler tabakanın meyvenin su kaybını önlemede ve koruyucu bariyer oluşturmada önemli rol oynadığı belirtilmektedir. Testanın epidermisinde bulunan dikdörtgen–karemsi parankimatik hücrelerin dış yüzeylerinde kalın kütiküler yapı ve sarımsı kahverengi içerikler taşıması, Lauraceae tohumlarında yaygın olarak rapor edilen antioksidan aktivite ile ilişkili fenolik içerik birikimiyle uyumludur (Özcan vd., 2010). Testanın altında yer alan çok katmanlı parankimatik bölge ve bu tabakalarda görülen çok sayıdaki yağ hücresinin varlığı, Lauraceae familyasının yüksek yağ içeriğiyle tanınan tohum yapısını doğrulamaktadır. Ayrıca bu anatomik özelliklerin, bitkinin uzun süreli kuraklıklara dayanmasını sağladığı ve onu ılıman iklimlerdeki kentsel ve banliyö alanları için ideal bir süs bitkisi yaptığı da bilinmektedir (Fasseas ve Akoumianaki-Ioannidou, 2008).

Genel olarak bu bulgular, *L. nobilis*’in tohum ve meyve anatomisinin Lauraceae familyasının bilinen morfolojik ve kimyasal karakteristikleriyle örtüştüğünü ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, anatomik verilerin yalnızca morfolojik özelliklerin anlaşılmasında değil, türlerin ayırt edilmesinde de önemli bir rol oynayabileceği görülmektedir. Bu tür çalışmaların yürütülmesi ve desteklenmesi, hem tür ve cins düzeyindeki taksonomik sınıflandırmalara hem de modern botanik bilimine değerli katkılar sunacaktır.

Polenlerin morfolojik özellikleri SEM ile ortaya konmuştur *L. nobilis*’in polen morfolojisinde, polen tanelerinin küre şeklinde olduğu ve kutupsal görünümde dairesel ana hatlara sahip olduğunun belirlenmesi Lauraceae’nin stenopalinoz karakteristiğini doğrulamaktadır. Literatürde Lauraceae türlerinin çoğunda benzer şekilde sferoidal–subprolat morfoloji, triazonokolpat ya da inaperturat/zonasurat benzeri açıklık yapıları ve psilat–granulat ekzin ornamentasyonu bildirilmiştir. Bu çalışma kapsamında belirlenen polen şekli ve yüzey özellikleri, *L. nobilis*’in daha önce yapılan palinolojik çalışmalarla uyumluluk göstermektedir. Punt vd. (2007) Lauraceae polenlerinin ekolojik ve filogenetik açıdan konservatif özellikler taşıdığını, familya içindeki türler arasında belirgin morfolojik benzerlik bulunduğunu vurgulamıştır. Bu yönüyle bu çalışmada elde edilen bulgular, *L. nobilis*’in polen morfolojisinin Lauraceae’nin genel polen tipine güçlü biçimde uyum sağladığını teyit etmektedir.

L. nobilis, önemli kimyasal bileşimi ve potansiyel terapötik etkileri nedeniyle ilgili tıbbi özelliklere sahip aromatik bir bitkidir. Çalışma bulgularının *Laurus* türleri ile ilgili olarak gelecekteki araştırmalara katkıda bulunması ve taksonomik çalışmalara önemli bilgiler sağlaması beklenmektedir.

TEŞEKKÜR

Taramalı Elektron Mikroskopu çalışmalarındaki desteklerinden dolayı, Anadolu Üniversitesi Bitki, İlaç ve Bilimsel Araştırmalar Merkezi’ne ve Dr. Şennur Görgülü’ye teşekkür ederiz.

KAYNAK LİSTESİ

- Alejo-Armijo, A., Altarejos, J. ve Salido, S. (2017). Phytochemicals and biological activities of *Laurus nobilis*. *Natural Product Communications* 12(5): 743–757.
- Anzano, A., de Falco, B., Grauso, L., Motti, R. ve Lanzotti, V. (2022). Laurel, *Laurus nobilis* L.: a review of its botany, traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Phytochem Reviews* 21: 565–615.
- Ballabio, R. ve Goetz, P. (2010). Huile de graine/fruit de laurier *Laurus nobilis* L., *Laurus azorica* (Seub.) Franco, *Laurus novocanariensis* Rivas Mart., Lousa~, Fern. Prieto, E. Dias, J.C. Costa et C. Aguiar [[Seed/fruit oil of Laurel *Laurus nobilis* L., *Laurus azorica* (Seub.) *Phytotherapie* 8(2): 141-144.
- Barroso, W., Duarte Gondim, R., Marques, V., Lael, M., Santos, P. ve Oliveira Castro, A. (2018). Pharmacognostic Characterization of *Laurus nobilis* L. Leaves. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 10(1): 30-37.
- Chaaben, H., Motri, S. ve Ben Selma, M. (2015). Etude des proprietes physico-chimiques de l’huile de fruit de *Laurus nobilis* et effet de la maceration par les fruits et les feuilles de *Laurus nobilis* sur les proprietes physico-chimiques et la stabilite oxydative de l’huile d’olive [Study of physico-chemical properties of *Laurus nobilis* fruit oil and the effect of maceration by the fruits and leaves of *Laurus nobilis* on the physico-chemical properties and oxidative stability of olive oil] *Journal of New Sciences* 8: 873-880.
- Ceolin, G.B., Rosito, J.M. ve Canto-Dorow, T.S. do. (2009) Leaf surface characters applied to Lauraceae taxonomy in a Seasonal Forest of Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 52:1453-1460.
- Davis, P.H. (1982). *Flora of Turkey*, 7: 947. Edinburgh University Press, Edinburgh.

- de Gonçalves, R.A., Pinheiro, A.B., de Oliveira, M.A., do Nascimento, R.T., Rosalem, P.F., Garcia, V.L. ve Martinsve, A.R. (2018). Anatomical characters and chemical profile of leaves of three species in Lauraceae family. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 28: 1–8.
- Elmastaş, M., Gülçin, I., Isildak, Ö., Küfrevioğlu, Ö., İbaoglu, K. ve Aboul-Enein, H. (2006). Radical scavenging activity and antioxidant capacity of bay leaf extracts. *Journal of the Iranian Chemical Society* 3: 258–266.
- Elzebroek, T. ve Wind, K. (2008). *Guide To Cultivated Plants*. CABI.
- Fasseas, C., Akoumianaki-Ioannidou, A. (2008). Some anatomical features of *Laurus nobilis* leaves contributing to its suitability as ornamental plant in temperate climates. In *Proceedings of the I International Symposium on Woody Ornamentals of the Temperate Zone* 885, s. 99–108. Pruhonice, Czech Republic.
- Geerts, P., Rammeloo, J. ve Van Cauteren, G. (2002). *Laurus nobilis: Le Livre Du Laurier [Laurus nobilis: the book of the laurel]*. Ludion.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (edlr.). (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Kazbekovna, S.F., Nikolaevich, O.A., Alexeevich, K.D. ve Nasuhova, N.M. (2018). Comparative Morphological and Anatomical Research of Leaves 6 Sorts of Laurels Noble (*Laurus nobilis* L.), Growing in the Conditions of an Introduction in the Nikitsky Botanical Garden. *Pharmacognosy Journal* 10(1): 172–178.
- Kaya, H. ve Saltan, Z. (2017). *Laurus nobilis* L. (Defne). *Türk Farmakope Dergisi* 2 (2):115-134.
- Khodja Y.K., Bachir-bey, M., Belmouhoub, M., Ladjouzi, R., Dahmoune, F. ve Khetta, B. (2023). The botanical study, phytochemical composition, and biological activities of *Laurus nobilis* L. leaves: A review. *International Journal of Secondary Metabolite* 10(2): 269–296.
- Little, S.A., Stockey, R.A. ve Penner, B. (2009). Anatomy and development of fruits of *Lauraceae* from the Middle Eocene Princeton Chert. *AJB* 96 (3): 637–651.
- Özcan, B., Esen, M., Kemal Sangun, M., Coleri, A., Caliskan, M. (2010). Effective antibacterial and antioxidant properties of methanolic extract of *Laurus nobilis* seed oil. *Journal of Environmental Biology* 31(5):637-41.
- Petkova, Z., Stefanova, G., Girova, T., Antova, G., Stoyanova, M., Damianova, S., Gochev V., Stoyanova, A. ve Zheljazkov, V.D. (2019). Phytochemical investigations of laurel fruits (*Laurus nobilis*). *Natural Product Communications* 14(8): 1–10.
- Prajapati, N.D., Purohit, S.S. ve Sharma, A.K. A. (2009). *Handbook of Medicinal Plants*. Jodhpur. Agrobios (India).
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A. (2007). Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143: 1–81.
- Rohwer, J.G. (1993). Lauraceae. Şu eserde: Kubitzki, K., Rohwer, J.G. ve Bittrich, V. (edlr.). *The Families and Genera of Vascular Plants*, s. 366–391. Springer, Berlin.
- Saltan, N. ve Kaya, A. (2020). Morpho-Anatomical and palynological studies on endemic *Crenosciadium siifolium* Boiss. & Heldr. from Turkey. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi-C Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji* 9(1): 35-45.
- Serebrynaya, F.K., Nasuhova, N.M. ve Konovalov, D.A. (2017). Morphological and anatomical study of the leaves of *Laurus nobilis* L. (Lauraceae), growing in the introduction of the Northern Caucasus region (Russia) *Pharmacognosy Journal* 9(4): 519-522.
- Simić, M., Kundaković, T. ve Kovačević, N. (2003). Preliminary assay on the antioxidative activity of *Laurus nobilis* extracts. *Fitoterapia* 74(6): 613–616.
- Souza, V.C. ve Lorenzi, H. (2008). *Botânica Sistemática: Guia Ilustrado Para Identificação das Famílias de Fanerógamas Nativas e Exóticas do Brasil*. Instituto Plantarum, Nova Odessa.
- Şekeroglu, N., Koca, U. (2010). Current status of medicinal and aromatic plants production and trade in Turkey. *Biomed* 5: 65–73.
- The International Plant Names Index (IPNI). (2008): “<<https://www.ipni.org/>>, er. tar.: 10 vii 2025”.
- Tuzlacı, E. (2011). *Türkiye Bitkileri Sözlüğü*, s.s 1027. Alfa Yayınları, İstanbul.
- Wilson, L. (2016). Spices and flavoring crops: Leaf and floral structures. Şu eserde: Caballero, B., Finglas, P.M., Toldrá, F., (edlr.) *Encyclopedia of Food and Health*, 84-92. Academic Press, Oxford, UK.
- Yılmaz, A. ve Çiftçi, V. (2021). *Türkiye’de Defne (Laurus nobilis L.) Bitkisinin Durumu*. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (22): 325-330.
- World Flora Online. “<<https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-7000000321>>, er. tar.: 10 vii 2025”.