

## PAPER DETAILS

TITLE: Ordu ve Çevresinde Yayilis Gösteren Satureja spicigera (Lamiaceae) Türünün Anatomik Özellikleri

AUTHORS: Öznur Ergen Akçin, Didem Karadeniz

PAGES: 146-153

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3123606>

## Ordu ve Çevresinde Yayılış Gösteren *Satureja spicigera* (Lamiaceae) Türünün Anatomik Özellikleri

Öznur Ergen Akçin<sup>1</sup> , Didem Karadeniz<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Ordu

<sup>2</sup>Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Moleküler Biyoloji ve Genetik ABD, Ordu

Geliş Tarihi / Received Date: 05.05.2023

Kabul Tarihi / Accepted Date: 28.09.2023

### Öz

Bu çalışmada Ordu ve çevresinde doğal yayılış gösteren Lamiaceae familyasına ait *Satureja spicigera* türü anatomik özellikleri açısından ayrıntılı şekilde incelenmiştir. *S. spicigera* türünün bazı toprak altı ve toprak üstü organlarından kesitler alınarak yapıları incelenmiştir. Bitkinin gövdesi dört köşelidir ve köşelerinde 5-6 sıralı kollenkima hücre tabakası bulunmaktadır. Türün gövde ve yapraklarında salgı ve örtü tüyleri bulunmaktadır. Salgı tüyleri kapitat ve peltat tiptedir. Yaprak tipi ekvifasiyal ve amfistomatik tiptedir. Stomalar anizositik ve parasitik tiptedir. Yaprığın adaksiyal yüzeyi için stoma indeksi 17.73, abaksiyal yüzeyi için 16.06 olarak belirlenmiştir. Stoma indeks oranı 1.04'tür.

**Anahtar Kelimeler:** Lamiaceae, *Satureja spicigera*, anatomi, tüy yapısı.

## Anatomical Characteristics of *Satureja spicigera* (Lamiaceae) Species Distributed in Ordu and its Surroundings

### Abstract

In this study, the species *Satureja spicigera* belonging to the family Lamiaceae, which is naturally distributed in Ordu and its surroundings, was anatomically analyzed. *S. spicigera* species was examined by taking sections from some above and below ground organs. The stem is quadrangular with 5-6 rows of collenchyma cells at the corners. The stems and leaves of the species have glandular and eglandular hairs. Glandular hairs are capitate and peltate types. Leaf type is equifacial and amphistomatic. Stomata are anisocytic and parasitic. The stomatal index for the adaxial surface of the leaf is 17.73 and 16.06 for the abaxial surface. The stomatal index ratio is 1.04.

**Keywords:** Lamiaceae, *Satureja spicigera*, anatomy, hair structure.

## Giriş

*Satureja* L. Lamiaceae familyasına ait çok yıllık otsu bir cinstir. Cinsin dünyada yaklaşık 50 türü bulunmaktadır. Türkiye’de bulunan 15 *Satureja* türünün 5 tanesi endemiktir. Endemizm oranı % 33,3’tür (Öztekin, 2012). Türkiye’nin hemen hemen her bölgesinde bu cinsin üyelerine rastlanabilmektedir (Sadıkoğlu, 2005). *Satureja* türleri, halk arasında; yaygın olarak Kekik, Sivri kekik, Kılıç kekik olarak bilinmekle beraber, Keklik otu, Sater, Kara kekik, Çatlı, Süpürge kekiği, Çibriska, Çubriza, Trabzon kekiği ve Arı kekiği gibi yöresel isimler ile de adlandırılmaktadır. *Satureja spicigera* (K. Koch.) Boiss. türü ise ‘çorba kekiği’ veya “Trabzon kekiği” olarak bilinmektedir (Baytop, 1994). Tür koyu yeşil yapraklı, beyaz renk çiçekli bitkilerdir. Türkiye’de en çok *S. cuneifolia* Ten., *S. wiedemanniana* (Lalem.) Velen, *S. montana* L., *S. hortensis* L., *S. cilicica* P. H. Davis, *S. spicigera* ve *S. thymbra* L. türlerinin doğadan toplanarak ticareti yapılmaktadır (Satıl vd., 2002; Bozdemir, 2019). *S. spicigera* türü tıbbi ve aromatik özelliğe sahiptir. Halk arasında kas ağrıları, bulaşıcı hastalıklar ve ishal gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde etkilidirler (Baytop, 1999).

Lamiaceae familyasında salgı tüylerinin morfolojisi ve varlığı önemlidir. Bu özellikler alt familya kategorisinde ayırt edici özellik olarak kullanılmaktadır (Ascensao vd., 1995; Baran, 2011). Türkiye’de bulunan *Satureja* türlerinin morfolojik benzerliklerinden dolayı sınıflandırmalarında belirsizlik bulunmaktadır. Bazı *Satureja* türlerinin anatomileri üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca *S. spicigera* türünde dahil olduğu 15 *Satureja* türünün yaprak anatomisi incelenmiştir (Satıl vd., 2002; Satıl vd., 2003; Satıl ve Kaya, 2007). İncelediğimiz türün kök, gövde anatomisi üzerine yapılmış bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırmada *Satureja spicigera* türünün ayrıntılı olarak anatomik yapısını incelemek ve diğer türlerle aralarındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemek amaçlanmaktadır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

*Satureja spicigera* türüne ait örnekler 2022 yılı Eylül ayında Ordu ili Perşembe ilçesinden toplanmıştır. Araziden toplanan örneklerin bir kısmı herbaryum materyali haline getirilmiştir. Bitki örneklerinin bir kısmı da anatomik incelemeler için %70’lik alkol çözeltisine konulmuştur Örnek tayini Flora of Turkey’e göre yapılmıştır (Mill, 1982).

### Yöntem

Anatomik çalışmalar için bitkinin toprak altı ve toprak üstü (kök, gövde ve yaprak) kısımlarından el ile enine ve yüzeyel kesitler alınmıştır. Alınan kesitler safranin/fast green (1:9) ile boyama işleminden geçirilmiş ve preparatlar haline getirilmiştir. Kesitlerde incelenen hücrelerin boyutları NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı kullanılarak ölçülmüştür. Türün anatomik kesitlerinin fotoğrafları Nikon FDX-35 marka mikroskop ile çekilmiştir. Yaprakların alt ve üst yüzeylerinde birim alandaki (200X200 µm<sup>2</sup>) stoma indeksi ve stoma indeks oranı hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield, 1968).

## Bulgular

*S. spicigera* türünün kök, gövde ve yaprak yüzeyleri anatomik olarak incelenmiştir. Kök enine kesitlerinde en dışta koruyucu doku olarak periderma yer alır. Periderma tabakasının altında 6-7 sıralı parankimatik hücrelerden ve çok sıralı floem hücrelerinden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Parankima hücreleri 17.71±6.41 x 13.22±3.89 µm ebatlarında düzenli dizilmiş hücreler şeklindedir. Floem ve ksilem hücreleri arasında kambiyum tabakası bulunmaktadır. Trake elemanları ortalama 26.33±7.2 µm çapındaki hücrelerden oluşmuştur. İletim demetlerinde belirgin şekilde 1-2 sıra öz ışınları mevcuttur. Öz bölgesi ortalama 56.54±10.64 µm çapındaki yuvarlak-köşeli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır.

*S. spicigera* türünün gövdesi dört köşelidir. Gövde tek sıralı ortalama 19.82±3.29 x 13.38±2.70 µm ebatlarındaki epiderma hücreleri ile çevrelenmiştir. Gövdenin köşelerinde 5-6 sıralı, kenarlarda ise 1-2

sıralı ortalama  $19.06 \pm 3.86 \times 14.54 \pm 3.37 \mu\text{m}$  büyüklüğündeki hücrelerden oluşan kollenkima tabakası bulunmaktadır. Korteks parankiması hücreleri çok hücreli kloroplastlı ve kloroplastsız, ortalama  $33.08 \pm 7.65 \times 19.29 \pm 5.12 \mu\text{m}$  boyutlarındaki oval hücrelerden oluşmaktadır. Endoderma hücreleri belirgin olup  $42.71 \pm 19.99 \times 22.92 \pm 10.31 \mu\text{m}$  büyüklüğünde dikdörtgen hücrelerden oluşmaktadır. Floem ve ksilem arasındaki kambium çok belirgin değildir. Ksilem, düzenli sıralanmış çok sayıda büyük trake ve bunların arasındaki küçük trakeidlerden oluşmaktadır. Trake elemanları ortalama  $16.93 \pm 8.43 \mu\text{m}$  ebatlarındaki hücrelerden oluşmaktadır. Öz bölgesi ortalama  $66.71 \pm 15.77 \mu\text{m}$  boyutlarındaki yuvarlak-köşeli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Merkezde geniş bir öz kısmı yer almaktadır. Ayrıca gövde yüzeyinde iki ve çok hücreli örtü ve salgı tüyleri bulunmaktadır.

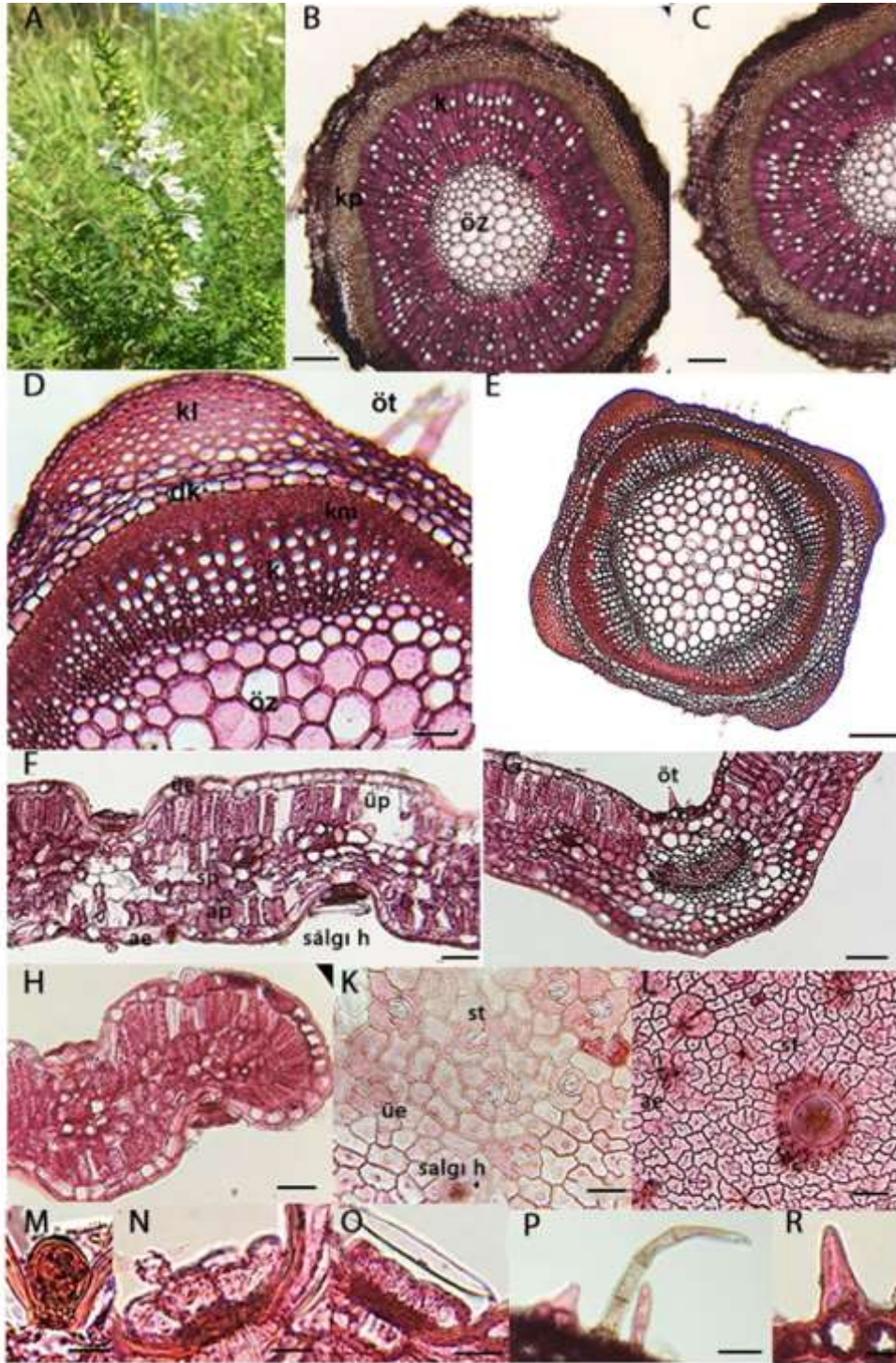
*S. spicigera* türünde yaprakların her iki yüzeyinde tek sıralı epiderma hücreleri ile bulunmaktadır. Üst epidermis hücreleri ortalama  $21.17 \pm 6.13 \times 15.04 \pm 3.89 \mu\text{m}$  ebatlarındadır. Alt epidermis hücreleri ise ortalama  $22.62 \pm 8.82 \times 15.25 \pm 6.42 \mu\text{m}$  ebatlarındadır. Yaprak tipi ekvifasiyal tiptedir. Her iki tarafta palizat parankiması ortada ise sünger parankiması bulunmaktadır. Üst palizat parankiması ortalama  $16.5 \pm 2.28 \times 63.64 \pm 5.12 \mu\text{m}$ , alt palizat parankiması ortalama  $18.22 \pm 4.57 \times 43.40 \pm 9.59 \mu\text{m}$  ebatlarındadır. Sünger parankiması  $29.91 \pm 7.46 \mu\text{m}$  ebatlarındadır. Yaprığın üst ve alt yüzeyinde bol miktarda kapitat ve peltat salgı tüyleri ile az miktarda örtü tüyü bulunmaktadır. Yaprığın ortasında bulunan büyük vasküler demeti incelediğimizde ksilem bölgesinin floem bölgesine göre daha fazla bir alanı kapladığı ve adaksiyal yüzeye tarafında olduğu görülmektedir. Ksilem elemanları ortalama  $6.11 \pm 0.75 \mu\text{m}$  çapındadır. *S. spicigera* bitkisinin yapraklarının her iki yüzeyinde epidermis hücreleri dalgalı çeperlidir. Bitkinin yapraklarında hem adaksiyal hem de abaksiyal yüzeyde stomalar bulunmaktadır. Stomalar diasitik ve anizositik tiptedir. Adaksiyal taraftaki stomalar daha yuvarlak şekillidir. Yaprığın adaksiyal yüzeyi için stoma indeksi 17.73, abaksiyal yüzeyi için 16.06'dır. Stoma indeks oranı 1.04'tür. Türe ait anatomik ölçümler Tablo 1 ve Tablo 2'de, anatomik şekiller ise Şekil 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** *Satureja spicigera* Taksonunun Bazı Anatomik Ölçümleri

|        |                         | Ortalama $\pm$ SH          |                       |
|--------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
|        |                         | En / Çap ( $\mu\text{m}$ ) | Boy ( $\mu\text{m}$ ) |
| Kök    | Korteks Parankiması     | 17.71 $\pm$ 6.41           | 13.22 $\pm$ 3.89      |
|        | Ksilem                  | 26.33 $\pm$ 7.2            | -                     |
|        | Öz Parankima Hücresi    | 56.54 $\pm$ 10.65          | -                     |
| Gövde  | Epiderma Hücresi        | 19.82 $\pm$ 3.29           | 13.38 $\pm$ 2.70      |
|        | Korteks Parankiması     | 33.08 $\pm$ 7.65           | 19.29 $\pm$ 5.12      |
|        | Ksilem                  | 19.93 $\pm$ 8.43           | -                     |
|        | Öz Parankima Hücresi    | 66.71 $\pm$ 15.77          | -                     |
|        | Köşe Kollenkima         | 19.06 $\pm$ 3.36           | 14.54 $\pm$ 3.37      |
|        | Endodermis              | 42.71 $\pm$ 19.99          | 22.92 $\pm$ 10.31     |
| Yaprak | Üst Epidermis           | 21.17 $\pm$ 6.13           | 15.04 $\pm$ 3.        |
|        | Üst Palizat Parankiması | 16.5 $\pm$ 2.28            | 63.64 $\pm$ 5.12      |
|        | Sünger Parankiması      | 24.91 $\pm$ 7.46           | -                     |
|        | Alt Palizat Parankiması | 18.22 $\pm$ 4.57           | 43.40 $\pm$ 9.59      |
|        | Alt Epidermis           | 22.62 $\pm$ 8.82           | 15.25 $\pm$ 6.42      |
|        | Ksilem                  | 6.11 $\pm$ 0.75            | -                     |

**Tablo 2.** *Satureja spicigera* Taksonunun Yapraklarının Adaksiyal ve Abaksiyal Yüzeylerinin Stoma ve Epiderma Özellikleri

|                                                  | Yaprak Adaksiyal Yüzey<br>Ortalama $\pm$ SH | Yaprak Abaksiyal Yüzey<br>Ortalama $\pm$ SH |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Stoma Hücre Sayısı (200x200 $\mu\text{m}^2$ )    | 46                                          | 42                                          |
| Epiderma Hücre Sayısı (200x200 $\mu\text{m}^2$ ) | 232                                         | 211                                         |
| Stoma Hücreleri En ( $\mu\text{m}$ )             | 15.05 $\pm$ 1.52                            | 15.46 $\pm$ 3.29                            |
| Stoma Hücreleri Boy ( $\mu\text{m}$ )            | 19.62 $\pm$ 4.49                            | 23.58 $\pm$ 3.99                            |
| Stoma İndeksi                                    | 17.3                                        | 16.6                                        |
| Stoma İndeks Oranı                               | 1.04                                        |                                             |



**Şekil 1.** *Satureja spicigera* Taksonunun Anatomik Şekilleri

A: *Satureja spicigera* genel görünüş, B-C: *S. spicigera* kök (enine kesit), D-E: *S. spicigera* gövde (enine kesit), F-H: *S. spicigera* yaprak (enine kesit), K-L: yaprak yüzeysel kesit, M: Kapitat salgı tüyü, N-O: Peltat salgı tüyleri, P-R: Örtü tüyleri, dk: demet kını, kl: köşe kollenkiması, kp: korteks parankiması, f: floem, k: ksilem, e: epidermis, öz: öz bölgesi, ötü: örtü tüyü, km: kambiyum, üe: üst epidermis, ae: alt epidermis, üp: üst palizat parankiması, ap: alt palizat parankiması, sp: sünger parankiması, st: stoma Bar (B, D, F, H, M, P):100  $\mu$ m, (C, G, K, L, R): 50  $\mu$ m, (N, O): 20  $\mu$ m

## Tartışma

*Satureja* cinsine ait *Satureja spicigera* türünün kök, gövde ve yapraklarının anatomik özellikleri ayrıntılı şekilde incelenmiştir. *S. spicigera* türünde kök sekonder olarak kalınlaşmıştır. Kökün en dış kısmında koruyucu doku olarak periderma tabakası bulunmaktadır. Lamiaceae familyasına ait örnekler de sekonder kalınlaşma yapan kök yapısına rastlanabilir. *Marrubium trachyticum* Boiss. (Aytaş Akçin ve Camili, 2018), *Sideritis ozturkii* Aytaş & Aksoy (Demirelma vd., 2018), *Salvia tomentosa* Mill. (Kaplan ve Altundağ Çakır, 2020), taksonlarının da sekonder kök yapısına sahip olduğu bildirilmiştir. Türün gövdesi 4 köşeli olup tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilmiştir. Gövdenin köşelerinde 5-6 sıralı kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Köşelerde bulunan kollenkima hücre sırası türlere göre değişiklik göstermektedir. *Satureja parnassica* subsp. *sipylea* P.H.Davis taksonunda köşelerde 4-6 sıralı kollenkima bulunmaktadır (Satıl vd., 2002). İncelediğimiz türde gövdede ksilem düzenli sıralanmış çok sayıda, oval büyük trake ve bunların arasındaki küçük trakeid hücrelerinden oluşmaktadır ve öz ışınları tek sıralıdır. *S. parnassica* subsp. *sipylea* taksonunun da benzer özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (Satıl vd., 2002). Lamiaceae familyasında özellikle yapraklardaki iletim demetlerinin sklerankimatik hücrelerin bulunup bulunmamasına göre iki tipe ayrıldığı bildirilmiştir. *S. coerulea* Janka, *S. wiedemanniana* ve *S. khuzestanica* türlerinde sklerenkima hücrelerinin olduğu bildirilmiştir (Malmir vd., 2014; Satıl ve Kaya, 2007). *S. spicigera* türünde ise iletim demetlerinde sklerankimatik hücrelere rastlanılmamıştır. Türkiye'deki *Satureja* türlerinde tüy özelliklerinin, yaprak orta damar, mezofil ve iletim demeti yapılarının faydalı karakterler olduğunu belirtilmiştir (Satıl vd., 2003). İncelediğimiz *S. spicigera* türünde yaprak tipi ekvifasiyal tiptedir. *Satureja* türlerinde yaprakların ekvifasiyal ve dorsiventral tipte olabileceği bildirilmiştir. *S. parnassica* subsp. *sipylea*, *S. khuzestanica* taksonlarında yaprak tipi ekvifasiyal, *S. spicigera* ve *S. subspicata* Bartl. ex. Vis. türlerinde ise dorsiventral olarak belirlenmiştir (Malmir vd., 2014; Redzic vd., 2006; Satıl vd., 2002).

Lamiaceae familyasında yapılan çalışmalarda çok sayıda örtü, peltat ve kapitat salgı tüylerine rastlanmıştır. İncelediğimiz türde yaprakların her iki yüzeyinde bol miktarda tek ve çok hücreli peltat ve kapitat salgı tüyleri ile az miktarda örtü tüyü bulunmaktadır (Fahn, 2000). *Satureja* türlerinin örtü ve salgı tüylerine sahip olduğunu ve salgı tüylerinin de kapitat ve peltat tipte olduğunu bildirmiştir. *S. thymbra*, *S. amani*, *S. boissieri*, *S. aintabensis* ve *S. khuzestanica* türlerinde yoğun peltat tüylerin bulunduğu belirtilmiştir. Peltat tüylerde baş hücreleri çok hücrelidir. Bazı *Satureja* türlerinde 12-16 baş hücresi olduğu bildirilmiştir (Malmir vd., 2014; Satıl ve Kaya, 2007). Bu sayı türlere göre de değişiklik göstermektedir. Kendi çalışmamızda ise baş hücresi 4-8 olarak belirlenmiştir. *S. montana* türünde örtü tüyleri tek hücreli, *S. cuneifolia* türünde ise örtü tüylerinin uzun ve 4 hücreli olduğu belirtilmiştir (Satıl ve Kaya, 2007). Çalıştığımız türde ise tek, 2-4 hücreli örtü tüyleri bulunmaktadır.

*Satureja* türlerinde genellikle stomalar yaprakların her iki yüzeyinde bulunmaktadır. Bununla beraber hipostomatik yapraklara sahip olan türlerde vardır (Husain vd., 1990; Açar ve Satıl, 2019). Lamiaceae familyasına ait bitkilerde genellikle diasitik tip stomalar bulunduğu belirtilmiştir (Açar ve Satıl, 2019; Akçin vd., 2022; Gürdal vd., 2019). İncelediğimiz *S. spicigera* türünde yaprakların üst ve alt yüzeyinde diasitik ve anizositik tip stomalar bulunduğu belirlenmiştir. Üst yüzeyde stoma yoğunluğu alt yüzeye göre daha fazladır. *S. parnassica* subsp. *sipylea* türünde stomalar diasitik tiptedir ve stoma indeks oranı 1.04 olarak bulunmuştur (Satıl vd., 2002). *S. khuzestanica* Lamzad. türünde stoma indeksinin üst yaprakta 13.54 olduğu tespit edilmiştir (Satıl ve Kaya, 2007). *S. spicigera* türünde ise stoma indeksi üst yüzey için 17.3, alt yüzey için 16.6 olarak bulunmuştur.

## Sonuç ve Öneriler

*S. spicigera* türünün kök, gövde, yaprak yüzeylerinin anatomik özellikleri ve tüy yapıları belirlenerek türün daha ayrıntılı şekilde incelenmesi sağlanmıştır. Türün diğer *Satureja* türleri ile gösterdikleri benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bol miktarda salgı tüyü içerdiğini belirlediğimiz *S. spicigera* türünün eterik yağlar ve diğer biyokimyasal maddeler açısından incelenmesi önerilmektedir. *Satureja* türlerinin ayrıntılı anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmesi sınıflandırmalarındaki belirsizliği gidermede yardımcı olacaktır.

### Yazar Katkısı

Öznur Ergen Akçin, makalenin planlanmasını, sürecin takip edilmesini, mikroskop çekimlerinin yapılmasını ve verilerin değerlendirilmesini gerçekleştirdi. Didem Karadeniz, arazi çalışmasını, mikroskop çekimlerinin yapılmasını, ölçüm ve fotoğraflandırma aşamalarını gerçekleştirdi. Yazarlar makaleyi birlikte yazdı, okudu ve onayladı.

### Etik

Bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir etik sorun bulunmamaktadır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını belirtmektedir.

### ORCID

Öznur Ergen Akçin  <https://orcid.org/0000-0002-6875-6045>

Didem Karadeniz  <https://orcid.org/0000-0002-7367-5880>

### Kaynaklar

- Açar, M. ve Satıl, F. (2019). Distantes R. Bhattacharjee (Stachys L./Lamiaceae) altseksiyonu taksonları üzerinde karşılaştırmalı anatomik ve mikromorfolojik çalışmalar. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22, 282-295. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.562089>
- Akçin, Ö. Öztürk, Ş. ve Türkiş, S. (2022). Doğu Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren endemik *Lamium microphyllum* Boiss. türünün anatomik ve mikromorfolojik özellikleri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 11(1), 179-188. <https://doi.org/10.29278/azd.971726>
- Ascensao, L., Marques, N. ve Pais, M.S. (1995). Glandular trichomes on vegetative and reproductive organs of *Leonotis leonurus* (Lamiaceae). *Annals of Botany*, 75(6), 619-626. <https://doi.org/10.1006/anbo.1995.1067>
- Aytaş Akçin, T. ve Camili, B. (2018). Micromorphological and Anatomical Characters of the Turkish Endemic *Marrubium trachyticum* Boiss. (Lamiaceae). *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 19(1), 77-83. <https://doi.org/10.23902/trkjinat.373647>
- Baran, P. ve Özdemir, C. (2011). Morphological, anatomical and cytological investigation on endemic *Lamium moschatum* var. *rhodium*. *Biologia*, 66(3), 439-447. <https://doi.org/10.2478/s11756-011-0036-z>
- Baytop, T. (1994). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Baytop, T. (1999). *Türkiye’de Bitkilerle Tedavi Geçmişte ve Bugün*. Nobel Tıp Kitapevleri.
- Bozdemir, Ç. (2019). Türkiye’de yetişen kekik türleri, ekonomik önemi ve kullanım alanları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(3), 583-592. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.511777>
- Demirelma, H. , Güzey Kırıcı, Ü. ve Çıtak, B. Y. (2018). Türkiye’den *Sideritis ozturkii* Aytaş & Aksoy ve *Sideritis rubriflora* Hub.- Mor. Lamiaceae üzerine anatomik bir araştırma. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 11(3), 153-158. <https://dergipark.org.tr/en/pub/biodicon/issue/55721/761923>
- Fahn, A. (2000). Structure and function of secretory cells. In D. L. Hallahan ve J. C. Gray (Eds.), *Advances in botanical research. Incorporating advances in plant pathology* (pp. 37-75) içinde. Academic Press. [http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2296\(00\)31006-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2296(00)31006-0)

- Gürdal, B., Yeşil, Y., Akalın, E. ve Tan, N. (2019). Anatomical features of *Salvia potentillifolia* Boiss. & Heldr. ex Benth. and *Salvia nydeggeri* Hub.-Mor. (Lamiaceae). *İstanbul J Pharm*, 49(3), 186-190. <https://doi.org/10.26650/IstanbulJPharm.2019.19068>
- Husain, S. Z., Marin, P. D., Silic, C., Qaiser, M. ve Petcovic B. 1990. A micromorphological study of some representative genera in the tribe *Saturejeae* (Lamiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 103, 59–80. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1990.tb00174.x>
- Kaplan, F. ve Altundağ Çakır, E. (2020). Sakarya İli Çevresinde Yetişen Bazı *Salvia* L. Taksonlarının Anatomik Özellikleri. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(2), 1258-1278. <https://doi.org/10.29130/dubited.637472>
- Malmir, M., Serrano, R., Gohari, A. ve Silva, O. (2014). Characterization of *Satureja khuzestanica* leaf as herbal medicine. *Microscopy and Microanalysis*, 20(5), 1425-35. <https://doi.org/10.1017/S1431927614013026>
- Meidner, H. ve Mansfield, T. A. (1968). *Physiology of stomata*. McGraw-Hill Publication.
- Mill, R. R. (1982). *Lamium*. P. H. Davis (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* içinde. Edinburgh Univ. Press.
- Özer, H. ve Danalou, R. (2022). Farklı Orijinli Sater (*Satureja hortensis* L.) Genotiplerinin Erzurum koşullarında tarımsal performanslarının belirlenmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(2), 301-315. <https://doi.org/10.20479/bursauludagziraat.1060890>
- Öztekin, M. (2012). *Satureja*. A. Güner, S. Aslan, T. Ekim, M. Vural ve M. T. Babaç (Ed.), *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)* içinde. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Redzic, S., Tuka, M. ve Pajevic, A. (2006). Research into microscopic structure and essential oils of endemic medicinal plant species *Satureja subspicata* Bartl. Ex Vis. (Lamiaceae). *Bosn J Basic Med Sci.*, 6(2), 25-31. <https://doi.org/10.17305%2Fbjbms.2006.3169>
- Sadikoğlu, N. (2005). *Kekik olarak kullanılan türler üzerinde farmasötik botanik araştırmalar*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Satıl, F., Dirmenci, T. ve Tümen, G., (2002). *Türkiye'deki Satureja L. türlerinin ticareti ve doğadaki durumu-ı* [Sözlü sunum]. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Eskişehir, Türkiye.
- Satıl, F., Değirmenci, T. ve Tümen, G. (2003). Morphological, anatomical and chorologic studies on *Satureja coerulea* Janka. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8, 47-55. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yyufbed/issue/54385/739555>
- Satıl, F. ve Kaya, A. (2007). Leaf anatomy and hairs of Turkish *Satureja* L. (Lamiaceae), *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 49(1), 67-76. <https://dspace.balikesir.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12462/8097>