



**T.C.  
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

***HYPERICUM SALSUGINEUM* N. ROBSON & HUB.-MOR.  
TÜRÜNDE MORFOLOJİK, MİKROMORFOLOJİK,  
ANATOMİK ÇALIŞMALAR VE EKOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sema ACAR**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Mehtap TEKŞEN**

**AKSARAY, 2023**

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 212307401 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Sema ACAR tarafından hazırlanan “**HYPERICUM SALSUGINEUM N. ROBSON & HUB.-MOR. TÜRÜNDE MORFOLOJİK, MİKROMORFOLOJİK, ANATOMİK ÇALIŞMALAR VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman: Prof. Dr. Mehtap TEKŞEN**

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

**Üye: Prof. Dr. Mehmet KARACA**

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

**Üye: Prof. Dr. Ebru DOĞAN GÜNER**

Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.....

Tez Savunma Tarihi: 28/08/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HİNİS

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlâk ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

**Sema ACAR**

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım için bana her türlü araştırma olanağını, desteğini sağlayan ve her aşamada bilgi ve emeğini esirgemeyen tecrübeleriyle bana yol gösteren çok değerli danışmanım Prof. Dr. Mehtap TEKŞEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Aksaray Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Uygulama ve Araştırma Merkezi (ASÜBTAM)'nde türün tohum, polen ve yaprak yüzeyinin taramalı elektron mikroskopunda (SEM) fotoğraflarını çeken Doç. Dr. İsmail BİLİCAN (Aksaray Üniversitesi Öğretim Üyesi)'a, AKSU (Aksaray Üniversitesi Herbaryumu)'da çalışma olanağı sağlayan ASÜBTAM yetkililerine teşekkür ederim.

Sema ACAR  
AKSARAY, 2023

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| TEŞEKKÜR .....                                                                                                   | i    |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                                                | ii   |
| ÖZET.....                                                                                                        | iii  |
| ABSTRACT .....                                                                                                   | iv   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                                                                            | v    |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                                                                          | vii  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR .....                                                                                    | viii |
| 1. GİRİŞ .....                                                                                                   | 1    |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ .....                                                                                         | 13   |
| 3. MALZEME VE YÖNTEM .....                                                                                       | 25   |
| 3.1 Morfolojik İnceleme.....                                                                                     | 25   |
| 3.2 Tohum Mikromorfolojisi.....                                                                                  | 26   |
| 3.2.1 Stereo Işık Mikroskobu (SLM) yöntemi .....                                                                 | 26   |
| 3.2.2 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) yöntemi .....                                                           | 26   |
| 3.3 Yaprak Mikromorfolojisi .....                                                                                | 27   |
| 3.4 Polen Mikromorfolojisi .....                                                                                 | 27   |
| 3.4.1 Işık mikroskobu (LM) yöntemi .....                                                                         | 28   |
| 3.4.2 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) yöntemi .....                                                           | 30   |
| 3.5 Anatmik Çalışma Yöntemi.....                                                                                 | 30   |
| 3.6 Ekolojik Özelliklerin Belirlenmesi.....                                                                      | 31   |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....                                                                                      | 33   |
| 4.1 Morfolojik İnceleme.....                                                                                     | 33   |
| 4.2 Tohum Mikromorfolojisi.....                                                                                  | 36   |
| 4.3 Yaprak Mikromorfolojisi .....                                                                                | 37   |
| 4.4 Polen Mikromorfolojisi .....                                                                                 | 39   |
| 4.5 Anatmik Özellikler .....                                                                                     | 41   |
| 4.5.1 Kök anatomisi .....                                                                                        | 41   |
| 4.5.2 Gövde anatomisi.....                                                                                       | 43   |
| 4.5.3 Yaprak anatomisi.....                                                                                      | 47   |
| 4.6 Ekolojik İnceleme.....                                                                                       | 52   |
| 4.6.1 Fenolojik gözlem verileri .....                                                                            | 53   |
| 4.6.2 Toprak özellikleri .....                                                                                   | 56   |
| 4.6.3 İklimsel veriler .....                                                                                     | 57   |
| 4.6.4 <i>Hypericum salsugineum</i> 'un karşı karşıya olduğu tehditler ve tehlike kategorisinin belirlenmesi..... | 59   |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR .....                                                                                    | 60   |
| KAYNAKLAR .....                                                                                                  | 78   |
| ÖZGEÇMİŞ.....                                                                                                    | 87   |

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

### ***HYPERICUM SALSUGINEUM* N. ROBSON & HUB.-MOR. TÜRÜNDE MORFOLOJİK, MİKROMORFOLOJİK, ANATOMİK ÇALIŞMALAR VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Sema ACAR

Aksaray Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehtap TEKŞEN

#### ÖZET

*Hypericum salsugineum* N. Robson & Hub.-Mor. (Tuzkantarunu), önemli tıbbi aromatik türleri içeren bir familya olan Hypericaceae'ye ait Türkiye'de tek cins olan *Hypericum*'un endemik bir türüdür. Aksaray ve Konya illerinin Tuz Gölü çevresindeki tuzcul bataklık ve steplerinde doğal olarak yetişir. Bu çalışmada, *H. salsugineum* türünde morfolojik, mikromorfolojik, anatomik çalışmalar ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda beş adet sarı renkli petal ile beş adet sepalinin bulunduğu, çok sayıda stamen içerdiği, pistilin üç parçalı stilus içerdiği; bununla birlikte tohumlarının retikulat-striat ornamentasyona sahip olduğu; yapraklarda trikoma bulunmadığı, yaprağın üst yüzeyinde kütikula çok yoğun mumsu laminer pul birikintileri ile çapraz bağlı karışık kütiküler süslemeli hücrelerin bulunduğu, stoma hücrelerinin boyutunun fazla ışık ve sıcaklığa adaptasyondan dolayı küçüldüğü, stoma indeksinin su stresine bağlı olarak yüksek olduğu, stoma yönünden yaprağın amfistomatik olduğu, kseromorf özellik gösterdiği, anizositik stoma tipine sahip olduğu, tuzcul ve kurak alanda yetişen türün yapraklarında tamamen palizat parankiması bulunmasından dolayı unifasiyal mezofile sahip olduğu; polenin küçük boyutlu, izopolar, subprolat, trizonokolporat, polen ornamentasyonun perforat-mikroretikulat özellik gösterdiği; kök anatomisinde öz bölgesinin tamamen ksilemden oluştuğu ve salgı bezine rastlanmadığı; gövde anatomisinde köke yakın bölgede öz bölgesinin kökten uzak gövdeye göre küçük ve dar olduğu, bununla birlikte burada salgı bezine rastlandığı tespit edilmiştir. Türün, Türkiye florasında yer almayan karakterleri eklenip farklılık gösteren karakterleri belirtilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Hypericum salsugineum*, Anatomi, Morfoloji, Polen mikromorfolojisi, Tohum mikromorfolojisi, Yaprak yüzey mikromorfolojisi, Tuz Gölü, Türkiye

Ağustos, 2023; 87 sayfa

**M.Sc. THESIS**  
***HYPERICUM SALSUGINEUM* N. ROBSON & HUB.-MOR.**  
**MORPHOLOGICAL, MICROMORPHOLOGICAL, ANATOMICAL STUDIES**  
**AND DETERMINATION OF THEIR ECOLOGICAL FEATURES**

**Sema ACAR**

**Aksaray University**  
**Graduate School of Natural and Applied Sciences**  
**Department of Biology**

**Supervisor: Prof. Dr. Mehtap TEKŞEN**

**ABSTRACT**

*Hypericum salsugineum* N. Robson & Hub.-Mor. (Tuzkantaron) is an endemic species of *Hypericum*, which is the only genus in Turkey, belonging to Hypericaceae, a family containing important medicinal aromatic species. It grows naturally in salt marshes and steppes around Salt Lake of Aksaray and Konya provinces. In this study, morphological, micromorphological, anatomical studies and the determination of ecological characteristics of *H. salsugineum* were carried out. As a result of the researches, it was found that there are five yellow petals and five sepals, it contains many stamens, and the pistil contains a three-part stylus; however, its seeds have reticulate-striate ornamentation; There are no trichomes in the leaves, there are very dense waxy laminar scale deposits in the cuticle on the upper surface of the leaf and cells with cross-linked mixed cuticular ornamentation, the size of the stomatal cells is reduced due to adaptation to high light and temperature, the stomatal index is high due to water stress, the leaf is emphysematous in terms of stomata, xeromorph it has an anisocytic stoma type, it has a unifacial mesophyll due to the presence of palisade parenchyma in the leaves of the species that grows in salty and arid areas; pollen is small in size, isopolar, subprolate, trizonocolporate, pollen ornamentation shows perforate-microreticulate characteristics; in root anatomy, the pith is completely composed of xylem and no gland is encountered; In the trunk anatomy, it has been determined that the pith region near the root is smaller and narrower than the trunk away from the root, however, a gland is found here. Characters of the species that are not included in the flora of Turkey are added and the characters that differ are indicated.

**Keywords:** *Hypericum salsugineum*, Anatomy, Morphology, Pollen micromorphology, Seed micromorphology, Leaf surface micromorphology, Tuz Gölü, Turkey

**August, 2023; 87 pages**

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1.1. <i>Hypericum</i> 'un dünya üzerindeki yayılış alanları .....                                                                                                                                                    | 3  |
| Şekil 1.2. Türkiye'deki yayılış alanları .....                                                                                                                                                                             | 3  |
| Şekil 1.3. En fazla anatomik çalışma yapılan <i>Hypericum</i> türleri ve yüzdeleri. ....                                                                                                                                   | 5  |
| Şekil 1.4. En fazla polen morfolojisi çalışması yapılan <i>Hypericum</i> türleri ve yüzdeleri .....                                                                                                                        | 5  |
| Şekil 1.5. En fazla tohum morfolojisi ve mikromorfolojisi çalışması yapılan <i>Hypericum</i> türleri ve yüzdeleri. ....                                                                                                    | 6  |
| Şekil 1.6. En fazla fitokimyasal içeriklerinin belirlenmesi çalışması yapılan <i>Hypericum</i> türleri ve yüzdeleri. ....                                                                                                  | 6  |
| Şekil 1.7. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un yayılışı .....                                                                                                                                                                 | 7  |
| Şekil 1.8. B4 karesinde <i>Hypericum salsugineum</i> 'un yetiştiği alan.....                                                                                                                                               | 8  |
| Şekil 1.9. Konya Bölümü'nde <i>Hypericum salsugineum</i> 'un yetiştiği alan .....                                                                                                                                          | 8  |
| Şekil 1.10. <i>Hypericum salsugineum</i> . A. Genel görünüm, B. Habitatından bir görünüm.....                                                                                                                              | 9  |
| Şekil 1.11. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un holotipi (G00355291).....                                                                                                                                                     | 10 |
| Şekil 3.1. <i>Hypericum salsugineum</i> polenlerinin LM'de ölçülen kısımları. ....                                                                                                                                         | 29 |
| Şekil 4.1. Doğada <i>Hypericum salsugineum</i> 'un genel görünümü. A-B. Habitus, C. Çiçek, D. Meyve durumu.....                                                                                                            | 34 |
| Şekil 4.2. SLM'de <i>Hypericum salsugineum</i> 'un; A. Tomurcuk, B. Çiçek, C. Petal, D. Stamenler, E. Pistil, F. Kapsül, G. Açılmış kapsül, H. Tohum.....                                                                  | 35 |
| Şekil 4.3. <i>Hypericum salsugineum</i> tohumu. A. SLM görünümü, B. SEM'de genel görünüm, C-D. SEM'de epidermal hücreler ve ornamentasyon.....                                                                             | 36 |
| Şekil 4.4. <i>Hypericum salsugineum</i> yaprak yüzeyi SEM mikrofotografı: A-B-C. Yaprak alt yüzeyi, D-E-F. Yaprak üst yüzeyi.....                                                                                          | 38 |
| Şekil 4.5. SEM'de <i>Hypericum salsugineum</i> polen taneleri. A-B-C. Ekvatorial görünüm, D. Polen yüzey ornamentasyonu.....                                                                                               | 39 |
| Şekil 4.6. LM'de <i>Hypericum salsugineum</i> polen taneleri. A-B-C-D-E-F-G-H. Ekvatorial görünüm, I-J. Polar görünüm. ....                                                                                                | 40 |
| Şekil 4.7. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un kök enine kesiti. A. Genel görünüm, B. Enine kesitte kısımlar, C. Tamamen ksilemden oluşmuş öz bölgesi (pe: Peridermis, ko: Korteks, fl: Floem, ka: Kambiyum, ks: Ksilem)..... | 42 |
| Şekil 4.8. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un gövde enine kesitinin genel görünümü.....                                                                                                                                      | 43 |
| Şekil 4.9. A-B. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un gövde enine kesitinin kısımları (kü: Kütikula, ep: Epidermis, pkol: Plaka kollenkiması, ko: Korteks, sk: Sklerenkima fl: Floem, ka: Kambiyum, ks: ksilem, ö: Öz). ....    | 44 |
| Şekil 4.10. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un gövde enine kesitinde öz bölgesi: A. Gövdenin kökten uzak enine kesitinde öz bölgesi, B. Gövdenin köke yakın enine kesitinde öz bölgesi .....                                 | 45 |
| Şekil 4.11. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un köke yakın bölgeden alınan gövde enine kesitinde salgı bezi. A. Genel görünümde salgı bezi, B. Bir salgı bezinin görünümü .....                                               | 46 |
| Şekil 4.12. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un gövde enine kesitinde öz bölgesinde druz kristali. ....                                                                                                                       | 47 |
| Şekil 4.13. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un yaprak enine kesitinin kısımları A. Orta damar bölümü, B. Yaprak köşesi.....                                                                                                  | 48 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Şekil 4.14.</b> <i>Hypericum salsugineum</i> 'un yaprak enine kesitinde salgı bezi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
| A. Orta damara göre salgı bezlerinin konumu, B. Yaprak kenarında salgı bezi. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 49 |
| <b>Şekil 4.15.</b> <i>Hypericum salsugineum</i> 'un yaprak alt ve üst yüzeysel kesiti:                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
| A. Yaprak alt yüzeyi, B. Yaprak üst yüzeyi .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 50 |
| <b>Şekil 4.16.</b> <i>Hypericum salsugineum</i> 'un habitatı. A. Habitatından genel görünüm, B. Toprak yüzeysel görünümü. ....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 54 |
| <b>Şekil 4.17.</b> <i>Hypericum salsugineum</i> 'un birlikte yetiştiği türlerden bazıları.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
| A. <i>Berberis crataegina</i> , B. <i>Frankenia salsuginea</i> , C. <i>Saponaria halophila</i> , D. <i>Verbascum pyroliforme</i> , E. <i>Onopordum davisii</i> , F. <i>Gladiolus halophilus</i> , G. <i>Iberis halophila</i> , H. <i>Taraxacum mirabile</i> , I. <i>Centaurea tuzgoluensis</i> , J. <i>Allium scabriflorum</i> , K. <i>Salvia halophila</i> , L. <i>Ranunculus aydogdui</i> ..... | 55 |
| <b>Şekil 4.18.</b> Aksaray'ın yağış-sıcaklık iklim diyagramı.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 58 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3.1. Polen şekilleri .....                                                                                                  | 29 |
| Çizelge 3.2. Polen boyutunun sınıfsal aralığı .....                                                                                 | 30 |
| Çizelge 4.1. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un morfolojik karakter özellikleri.....                                                  | 34 |
| Çizelge 4.2. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un tohum karakterleri.....                                                               | 37 |
| Çizelge 4.3. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un yaprak mikromorfolojik karakterleri. ....                                             | 38 |
| Çizelge 4.4. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un polen karakterlerinin detayı. ....                                                    | 41 |
| Çizelge 4.5. Alt ve üst yaprak yüzeyinde stoma indeksi. ....                                                                        | 51 |
| Çizelge 4.6. Alt ve üst yaprak yüzeyinde yapılan ölçümler (ölçümler $\mu\text{m}$ ). ....                                           | 52 |
| Çizelge 4.7. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un fenolojik gözlem verileri. ....                                                       | 53 |
| Çizelge 4.8. Aksaray ilinin 1929-2022 yılları arasındaki iklim verileri. ....                                                       | 57 |
| Çizelge 5.1. Türkiye Florasından farklılık gösteren karakterler ve yakın türlerin morfolojik olarak kıyaslanması.....               | 61 |
| Çizelge 5.2. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un tohum karakterlerinin diğer bazı türler ile karşılaştırılması .....                   | 63 |
| Çizelge 5.3. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un yaprak karakterlerinin diğer bazı türler ile karşılaştırılması .....                  | 67 |
| Çizelge 5.4. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un polen karakterlerinin diğer bazı türler ile karşılaştırılması. ....                   | 70 |
| Çizelge 5.5. <i>Hypericum salsugineum</i> 'un kök, gövde ve yaprak anatomisi yönünden diğer bazı türler ile karşılaştırılması ..... | 75 |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| cm              | Santimetre               |
| cm <sup>3</sup> | Santimetreküp            |
| dS/m            | DeciSiemens/metre        |
| EN              | Nesli tehdit altında     |
| g               | Gram                     |
| <i>H.</i>       | <i>Hypericum</i>         |
| km              | Kilometre                |
| km <sup>2</sup> | Kilometrekare            |
| ml              | Mililitre                |
| m               | Metre                    |
| m/sn            | Metre/Saniye             |
| me/l            | Miliekivalent/Santimetre |
| mm              | Milimetre                |
| mm <sup>2</sup> | Milimetrekare            |
| mm <sup>3</sup> | Milimetreküp             |
| nm              | Nanometre                |
| sn              | Saniye                   |
| vd.             | Ve diğerleri             |
| X               | Büyütme                  |
| µm              | Mikrometre               |
| µm <sup>2</sup> | Mikrometrekare           |
| %               | Yüzde                    |
| °C              | Santigrat derece         |

## 1. GİRİŞ

Dünyada küresel ölçekte koruma öncelikleri olarak toplam 36 küresel biyolojik çeşitlilik sıcak noktası (endemizm merkezi) bulunmaktadır. Ülkemiz, Akdeniz, Kafkasya ve İran Turan sıcak noktalarının kesişiminde bulunur. Biyoçeşitliliğimiz, habitat kaybı, iklim değişikliği ve doğal kaynakların aşırı kullanımı gibi faktörler tarafından tehdit edilmektedir. Habitatların korunması, kirliliğin azaltılması, istilacı türlerin kontrolü, halkın bilinçlendirilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi ile biyolojik çeşitliliğin korunmasına yardımcı olunabilir. Dünyada bulunduğu konum itibari ile ılıman kuşakta bulunan ülkemiz, çevresindeki birçok ülkeye göre bitki çeşitliliği bakımından dikkat çekici bir farklılık gösterir. Türkiye ve Avrupa kıtasındaki tüm bitkilerin sayısı hemen hemen birbirine yakındır (Avcı, 2005; Erik ve Tarıkahya, 2004). Türkiye florasında tür sayısı güncel olarak 12.460'dır (Ekim, 2022). Bu türlerin yaklaşık olarak üçte biri endemiktir (Ekim, 2022; Güner vd., 2012). Komşu ülkeler ile kıyaslandığında da en fazla endemizme sahiptir. Endemizm yoğunluğu en fazla Akdeniz Bölgesi'ndedir (Şenkul ve Kaya, 2017.) Son yıllarda yurttaş bilgin olarak nitelendirilen doğaya, bitkilere ilgili araştırmacıların da merakları sayesinde her geçen gün yeni bir taksonun keşfedilmesi Türkiye'nin bitki çeşitliliğinin artmasına sebep olmaktadır. İklim koşullarının farklılığı, jeolojik, jeomorfolojik çeşitlilikler, değişik toprak yapıları, yükseklik farklılıkları, çeşitli su kaynağı tipleri, birbirinden çok farklı ekolojik özellikleri olan fitocoğrafik bölgelerin kesişim alanında bulunması gibi birçok unsur ülkemizdeki bitki çeşitliliğinin zenginliğini sağlamaktadır (Avcı, 2005).

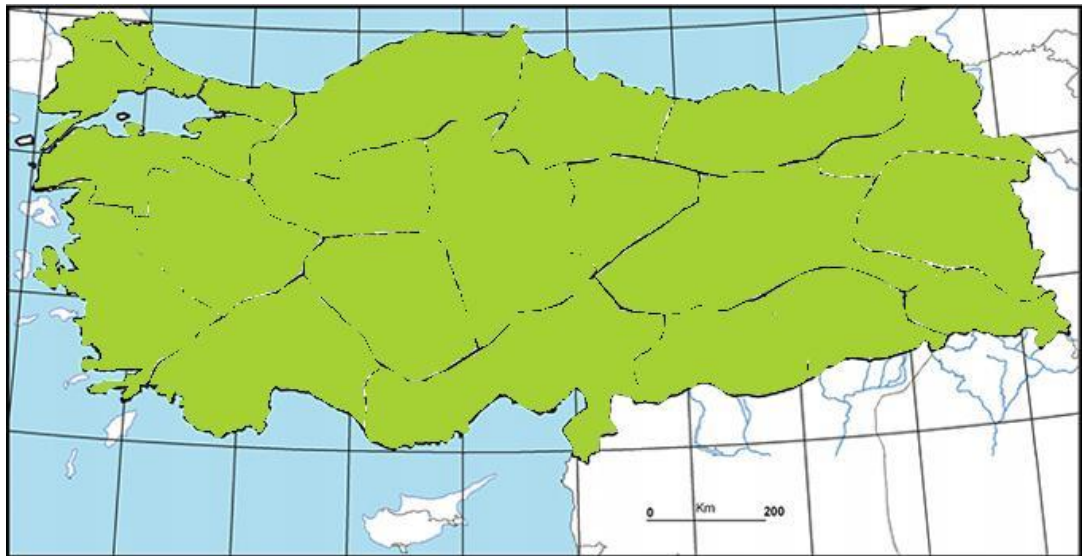
Dünyada ve ülkemizde endemik bitkilerin korunması, koruma statülerinde değerlendirilmesi araştırmaları "Uluslararası Doğa Korunması Birliği (IUCN-The International Union for Conservation of Nature)" tarafından yürütülen projeler ile gerçekleştirilmektedir (IUCN, 2022). Bu kapsamda, tehdit ile karşı karşıya olan taksonlar tehdit derecelerine göre kategorize edilmektedir (Ekim vd., 2000; IUCN, 2022; Türe ve Böcük, 2010). Sahip olduğumuz taksonların yaklaşık üçte birinin endemik olması, hem tür hem de habitat korunması kapsamında ülkemizde, Avrupa Birliği projeleri ile bakanlıklar, üniversiteler ve birçok sivil toplum kuruluşları iş birlikleriyle çeşitli koruma ve izleme çalışmaları yürütülmektedir (Demir vd., 2021).

Ülkemizde özellikle korunması gereken alanlardan, üniversitemizin içerisinde bulunduğu il olan Aksaray kesiminde en zengin habitatları içeren Tuz Gölü, 19 özel çevre koruma alanından biridir. Tuzlu stepler, tatlı su kaynakları bulunan bataklıklar ve tuzlu bataklıklar olmak üzere üç farklı habitat tipinin yayılış gösterdiği Tuz Gölü ve çevresi 2001 yılında etrafındaki su yatakları ve bazı önemli bozkır alanlarını kapsayan özel koruma alanı olarak belirlenmiştir (Baysal Furtana vd., 2013; Kurt vd., 2004). Kuraklık ve tuzluluk gibi zor koşullarda yaşamaya uyum sağlamış bozkır bitkilerinin hâkim olduğu Tuz Gölü ve çevresi İç Anadolu Bölgesi'nde Aksaray, Konya ve Ankara illerinin sınırları içerisinde yer alır ve 85 km uzunluğunda, 45 km genişliğindedir. Doğuda Peçeneközü ve Melendiz dereleri, batıda İnsu çayı yaklaşık 16.000 km<sup>2</sup>'lik bir ikmal havzası bulunan Tuz Gölü'ne ulaşmaktadır (Demir, 2014). Tuz Gölü çevresinde ekstrem şartlara uyum sağlayabilen, tuza dayanıklı halofit bitkiler bitki örtüsünün büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu türlerden özellikle Tuz Gölü çevresinde yetişebilen endemik tür sayısı az olsa da alan bir endemizm merkezidir. 2030'da Avrupa'da kuraklıktan en çok etkilenecek alanın Türkiye'nin de dahil olduğu Akdeniz Havzası olacağı Doğal Hayatı Koruma Vakfı tarafından 2006 yılında Akdeniz'de Kuraklık raporunda ve Avrupa Çevre Ajansı verilerinde belirtilmiştir. Türkiye'de kuraklık ile karşı karşıya kalacak bölgelerin Ege, Orta Anadolu ve Marmara olacağı ve bilhassa da Konya Kapalı Havzası ve çevresi, su sıkıntısı ve çoraklaşma problemi ile karşılaşacaktır (Giannakopoulos vd., 2005). Bu bakımdan Tuz Gölü ve çevresi de kuraklaşma ve çölleşme ile karşı karşıyadır (Kurt vd., 2004). Bu yüzden Türkiye'de endemik bitkiler açısından zengin alanlardan biri olan Tuz Gölü ve çevresindeki endemik bitkilerin belirlenerek koruma altına alınması gerekmektedir. Bu bağlamda, dünyanın ve ülkemizin nadide alanlarından biri olan Tuz Gölü çevresinde tuzcul steplerde sınırlı alanlarda yetişebilen Hypericaceae familyasına ait Ekim (2000)'e göre zarar görebilir (VU) olarak değerlendirilen, Tıprıdamaz vd. (2010)'da kritik tehlikede (CR) kategorisinde değerlendirilmiş endemik bir tür olan *Hypericum salsugineum* N. Robson & Hub.-Mor. (tuzkantaronu) çalışma konusu olarak seçilmiştir. Tür, Bern sözleşmesi Ek Liste 1 kapsamında koruma altında altındadır (Tıprıdamaz vd., 2010). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan yönetim planında (2014) ise zarar görebilir (VU) tehdit kategorisinde olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2014).

*Hypericum* L., dünyanın kuzey ve güney yarıkürelerinde geniş yayılış alanlarında, çok farklı habitatlarda yetişebilen yaklaşık 510 kadar türe sahip bir cinstir (Şekil 1.1) (POWO, 2023). Hypericaceae'nin sahip olduğu 6 cinsden en büyüğü olan *Hypericum* ülkemizde familyayı temsil eden tek cinstir. Cinsin Türkiye'de 48'i endemik olmak üzere 20 seksiyon içerisinde 106 taksonu yayılış gösterir (Aslan, 2012; Başköse ve Savran, 2018; Ersoy vd., 2020) ve her bölgemizde türe göre farklı habitatlarda olmak üzere yetişebilir (Şekil 1.2) (URL-1). Yaklaşık %45'lik endemizm oranına sahiptir (Akgöz, 2013; Aslan, 2012; Başköse ve Savran, 2018; Ersoy vd., 2020).



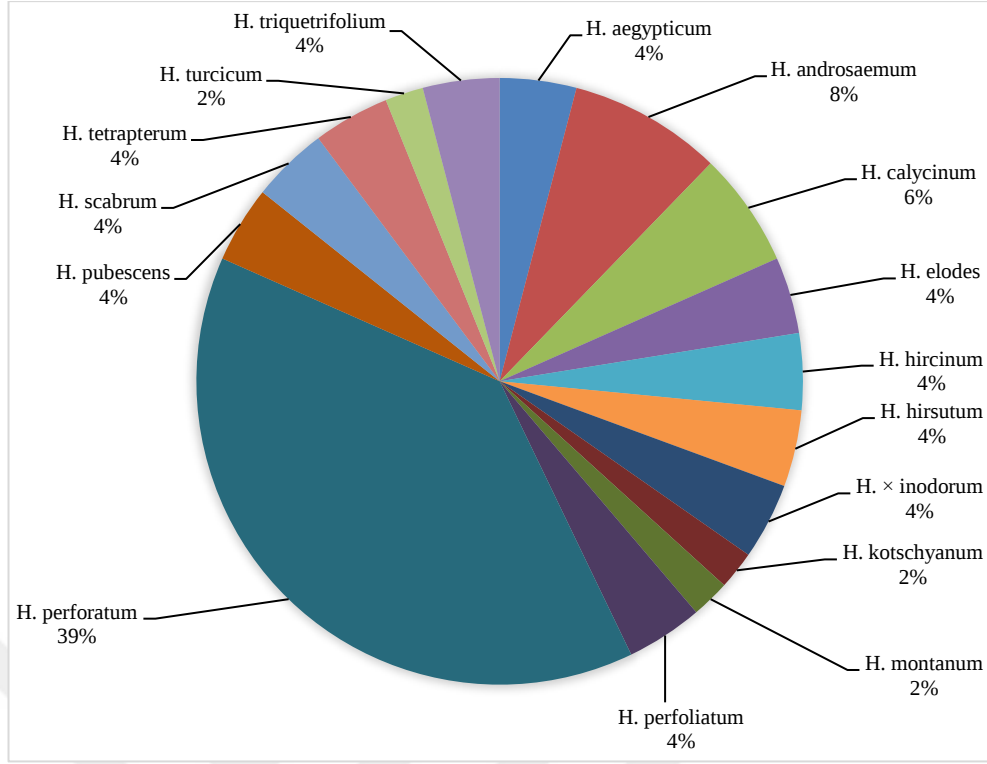
Şekil 1.1. *Hypericum*'un dünya üzerindeki yayılış alanları (POWO, 2023).



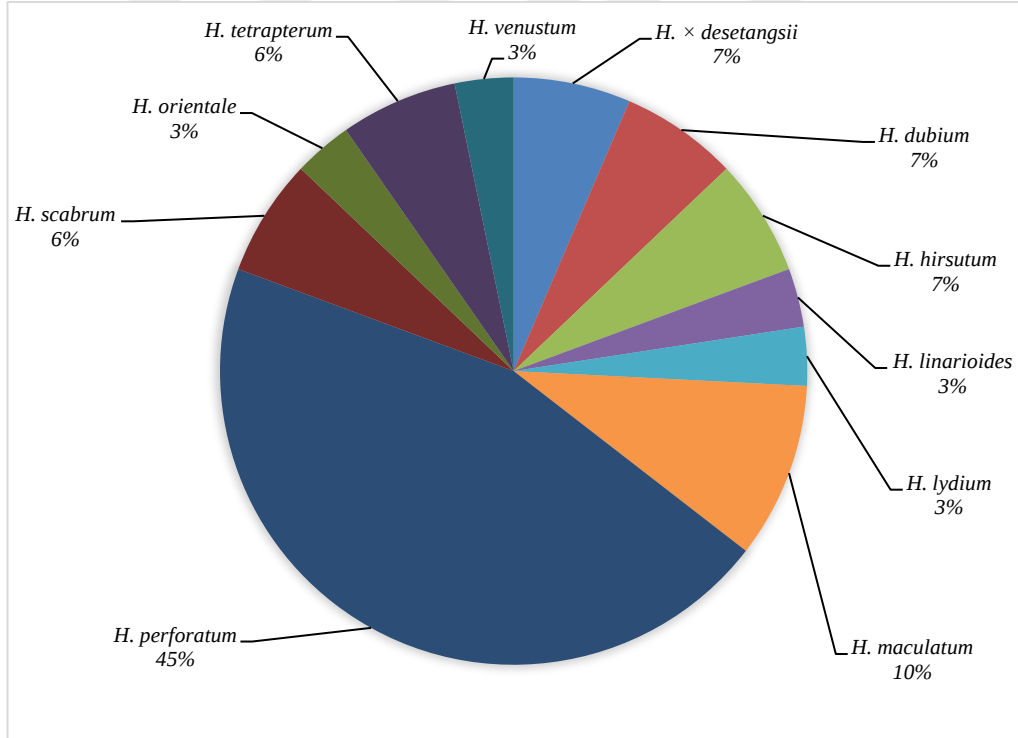
Şekil 1.2. Türkiye'deki yayılış alanları (URL-1).

*Hypericum* ülkemizde kantaron, kılıçotu, kanotu, yaraotu, kuzukıran, koyunkıran ve binbirdelik otu gibi değişik isimlerle anılmaktadır (Aslan, 2012; Baytop, 1999). Dünyada çok farklı habitatlarda farklı türler ile temsil edilen *Hypericum*, çok farklı yerel isimler verilmesinden de anlaşıldığı üzere geçmişten beri insanların ilgisini çekmiş ve özellikle geleneksel kullanımda önemli bir yere sahip olmuştur. Etnobotanik, bitkilerin yerel halk tarafından kullanımı ya da insan-bitki ilişkisi olarak açıklanmaktadır. İnsanlar tarih boyunca yaşamlarını devam ettirebilmek için bitkilerden yararlanmışlardır. Bitkilere dayalı tecrübe biriktirerek bitkileri beslenme ve şifa bulma amacıyla kullanmışlardır. Etnobotanik açıdan bitkilerin bölgesel isimlendirilmesinin, hastalıklar üzerinde iyileştirici etkisinin, kullanım amacının bilinmesi bilim dünyasına katkı sağlayacaktır (Yıldırım, 2004). Tıbbi-aromatik bir cins olan *Hypericum*'a ait türler günümüzde de dünyanın birçok yerinde ağrı kesici, parazit azaltma, yara iyileştirme, sinir hastalıkları tedavisinde, regl ağrılarında, siyatik tedavisinde, eklem bölgelerinde oluşan iltihabın tedavisinde, midevi temelli hastalıklardan kaynaklanan ağrıların giderilmesinde, bazı deri rahatsızlıklarının tedavisinde, idrar söktürmede, iltihap gidermede, bakterisit ve yatıştırıcı olarak yüzyıllardan beri tedavi amaçlı kullanılmaktadır (Baytop, 1999; Çırak ve Kevseroğlu, 2004; Kaçar ve Azkan, 2010).

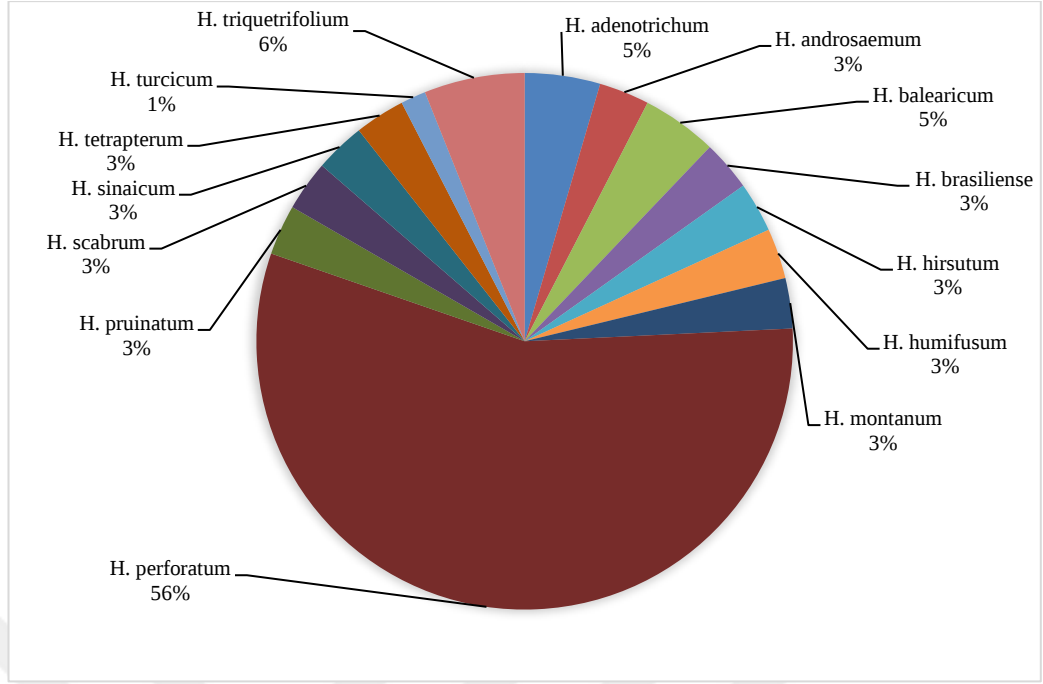
*Hypericum*'un türleri ile ilgili birçok bilimsel çalışma yapılmıştır. Bunlardan bazıları anatomik, morfolojik, polen, tohum morfolojisi ve mikromorfolojisi, fitokimyasal içeriklerinin belirlenmesine yöneliktir. Özellikle tez konusunu oluşturan araştırma teknikleri (mikromorfoloji ve anatomi) açısından ayrıntılı olarak incelendiğinde literatürdeki çalışmalarda en fazla çalışılan türün *H. perforatum* L. olduğu ve anatomide %39, palinolojide %45, tohum morfolojisi ve mikromorfolojisinde %56 ve fitokimyasal içeriklerinin belirlenmesinde %56 oranında çalışıldığı Şekil 1.3-1.6'da görülmektedir.



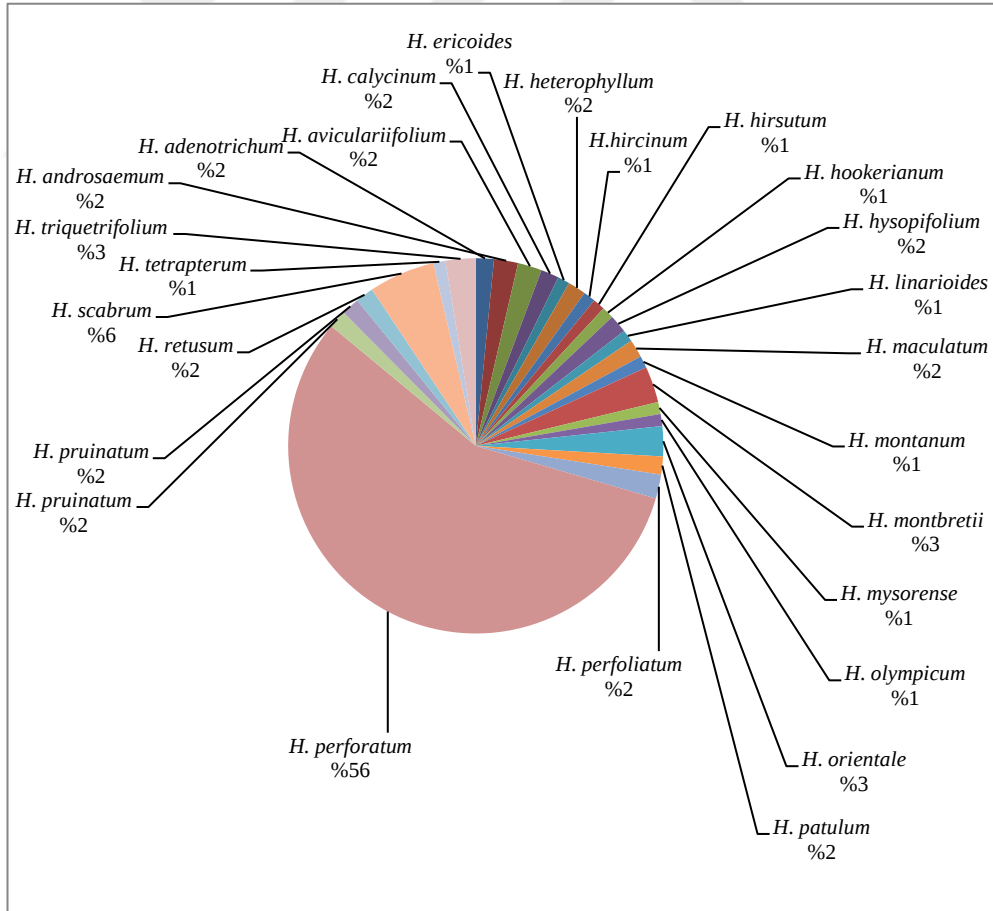
Şekil 1.3. En fazla anatomik çalışma yapılan *Hypericum* türleri ve yüzdeleri.



Şekil 1.4. En fazla polen morfolojisi çalışması yapılan *Hypericum* türleri ve yüzdeleri.



**Şekil 1.5.** En fazla tohum morfolojisi ve mikromorfolojisi çalışması yapılan *Hypericum* türleri ve yüzdeleri.



**Şekil 1.6.** En fazla fitokimyasal içeriklerinin belirlenmesi çalışması yapılan *Hypericum* türleri ve yüzdeleri.

*Hypericum salsugineum* 1967 yılında Norman Keith Robson ve Arthur Huber- Morath tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır. Tür, “B4 Konya, Tuz gölü, Dondurma köyü civarı, tuzlu bataklık, c. 900 m, Birand & Kasaplıgil 747” lokalitesinden tanımlanmış olup Akdeniz Bölgesi’nde yayılış gösteren *H. aviculariifolium* Jaub. & Spach. ve *H. imbricatum* Poulter türleri ile yakındır. Tıyırdamaz vd. (2010) tarafından Aksaray, Eski’den ve Tuz Gölü Biyolojik Çeşitliliğinin Tespiti Projesi kapsamında da Konya, Cihanbeyli’den tespit edilmiştir.

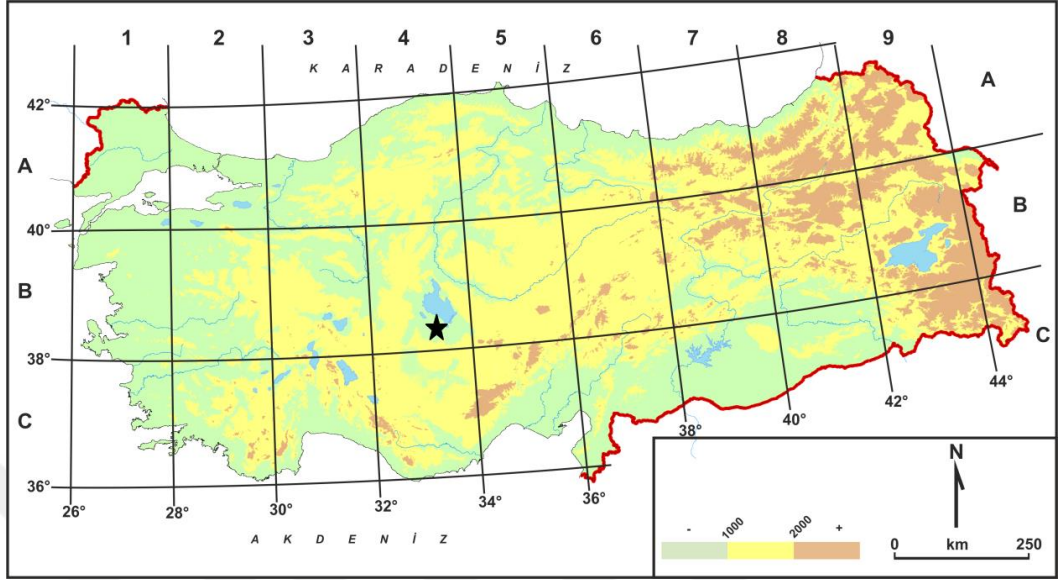
Tuz Gölü çevresindeki tuzcul habitatları tercih eden bir tür olan *Hypericum salsugineum*, Aksaray ve Konya illerinin Tuz Gölü çevresindeki tuzcul bataklık ve steplerinde yayılış gösterir (Anonim, 2007; Aslan, 2012; Robson, 1967a,b; Tıyırdamaz vd., 2010) Aksaray ili Eski ilçesinin doğusu, Konya ili Cihanbeyli ilçesi Gölyazı’nın doğusu ve Tersakan Gölü güneyinde olmak üzere birkaç alt popülasyona sahiptir. Şekil 1.7’de *H. salsugineum*’un Aksaray ve Konya illerinin Tuz gölü çevresindeki yayılış alanları görülmektedir (Google Earth, 2023).



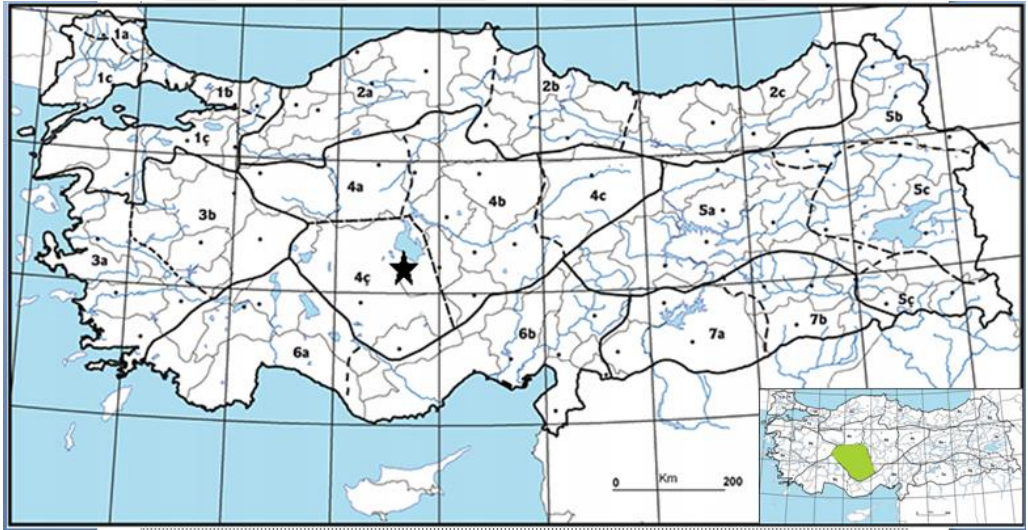
**Şekil 1.7.** *Hypericum salsugineum*’un yayılışı (mavi kare) (Google Earth, 2023).

*Hypericum salsugineum*’un tüm yayılış alanı Davis’in Grid kareleme yöntemine göre B4 karesindedir (Şekil 1.8) (Davis, 1965, 1988). Türkiye bölgeler ve bölümler

haritasında “4ç: İç Anadolu Bölgesi, Konya Bölümü” içerisinde bulunmaktadır (Şekil 1.9) (Aslan, 2012; URL-2).

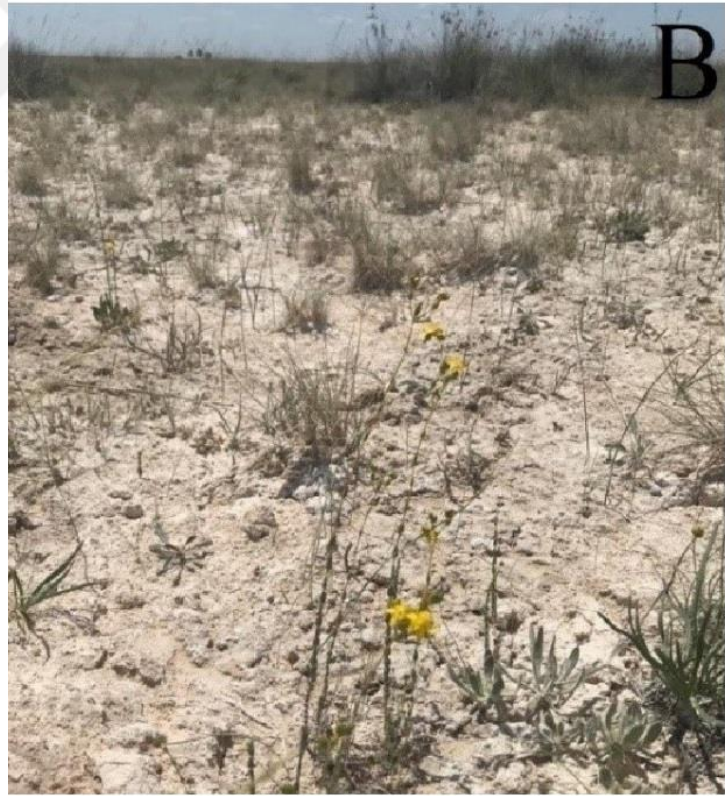


Şekil 1.8. B4 karesinde *Hypericum salsugineum*'un yetiştiği alan (★).

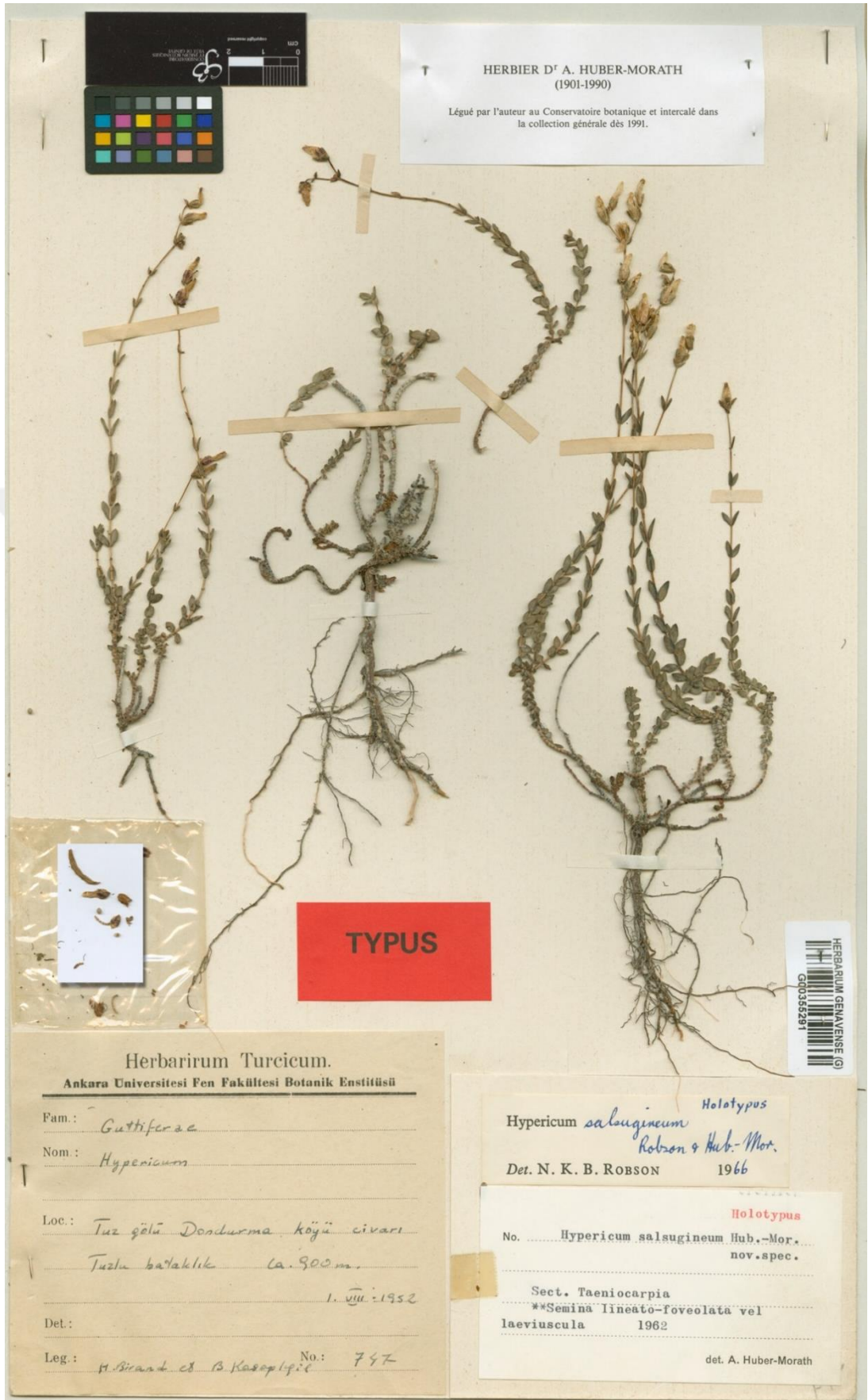


Şekil 1.9. Konya Bölümü'nde *Hypericum salsugineum*'un yetiştiği alan (★).

Tezin materyalini oluşturan *Hypericum salsugineum*, çok yıllık, otsu, zehirli bir bitkidir. Deniz seviyesinden 900 m yükseklikteki tuzcul bataklık bölgelerinde yetişir. Haziran ayından ağustos ayına kadar çiçeklenir. 10-20 cm kadar uzayıp boylanabilir (Aslan, 2012; Robson, 1967a,b). Şekil 1.10'da *H. salsugineum*'un genel görünümü ve habitatından bir görünüm verilmiştir. Şekil 1.11'de *H. salsugineum*'un İsviçre'nin Cenevre Herbaryumunda (G) bulunan “G00355291” barkodlu holotip örneğinin fotoğrafı verilmiştir.



Şekil 1.10. *Hypericum salsugineum*. A. Genel görünüm, B. Habitatından bir görünüm.



Şekil 1.11. *Hypericum salsugineum*'un holotipi (G00355291).

Dünyada ve ülkemizde yaygın olarak üzerinde çok sayıda çalışma bulunan cinsin birçok üyesinin aksine araştırmanın materyalini oluşturan *Hypericum salsugineum* üzerinde çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Türle ilgili polifenolik içeriğinin araştırıldığı bir çalışma (Sakar, 1990), türün ekofizyolojisinin çalışıldığı bir proje (Tıpırdamaz vd., 2010), antiherpetik aktivitesinin (Duman, 2012), antioksidan ve antibakteriyel aktivitelerinin (Maltas vd., 2013), biyolojik potansiyeli ve kimyasal içeriklerinin (Bender vd., 2018) ve ağır metal içeriklerinin belirlendiği (Demir vd., 2021) çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca tezin anatomik çalışma içeriği kapsamında yer alan, mevcut tezden üretilmiş *Hypericum salsugineum*'un kök, gövde ve yaprak anatomik özelliklerinin sunulduğu uluslararası bir bildiri bulunmaktadır (Acar ve Tekşen, 2022).

Tez kapsamında *Hypericum salsugineum* tez materyali olarak şu sebeplerden dolayı seçilmiştir:

1. Ülkemizde korunan ve nadide bir alan olan Tuz Gölü ve çevresinde, üniversitemizin içinde bulunduğu Aksaray ilinde de doğal olarak yayılış gösteren bir türdür.
2. Endemik bir türdür ve farklı kaynaklara göre CR ya da VU tehdit kategorisinde değerlendirilmiştir. Populasyonlarının genel durumu ve tehdit unsurları dikkate alınarak tehdit kategorisinde güncelleme yapılması gerekmektedir. Herhangi bir eylem planı, koruma veya tanıtım amacıyla üzerinde çalışma bulunmamaktadır. Otlatma, aşırı kullanım, yetişme alanlarının iklim değişikliğinden etkilenecek indikatör alanlardan biri olmasından dolayı tehdit riskleri fazladır.
3. Türün yayınlandığı tarihten günümüze kadarki sürede morfolojik varyasyonlarının belirlenmesine dair bir çalışma bulunmamaktadır.
4. Tıbbi ve aromatik bir türdür.
5. Bugüne kadar anatomik, mikromorfolojik (polen, tohum ve yaprak yüzeyi) ve ekolojik (abiyotik ve biyotik faktörler) herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Tuzcul habitatlarda yetişen halofit bir türün detaylı özelliklerinin ve habitat ile ilişkilerinin tespiti amacıyla yapılacak bu gibi çalışmalar ile Tuz Gölü çevresi gibi ekstrem alanlarda bitkilerin yayılışı ve çeşitliliği hakkındaki verileri artırmak

gerekmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmalar, tür ile ilgili literatürde morfolojik, mikromorfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri ile ilgili bilgilerin literatüre kazandırılması açısından önemlidir.

*Hypericum salsugineum*'da morfolojik, polen, tohum ve yaprak yüzeyi üzerine mikromorfolojik ve anatomik çalışmalar, iklim, toprak ve biyotik olmak üzere ekolojik özelliklerinin belirlenmesi için yapılacak çalışmalar ile *H. salsugineum* ile ilgili özgün bir çalışma ortaya konulması amaçlanmaktadır. Ayrıca *Hypericum* türleri ile ilgili yapılan literatür çalışmalarının zenginleştirilmesine katkıda bulunmak; türün detaylı morfolojik ve mikromorfolojik özelliklerinin tespit edilerek tercih ettiği ekolojik ortamı paylaştığı türler hakkında da bilgi sahibi olabilmek; türün anatomik özelliklerinin belirlenerek ekolojik ortama uyumunu yorumlayabilecek veriler elde edebilmek; iklim, toprak ve biyotik olarak ekolojik özelliklerini belirleyerek popülasyonunun gelecek nesillerde devamı hakkında yorumlar getirebilmek; türün popülasyonları ve yaşadığı alan üzerindeki tehditleri tespit ederek tehdit kategorisi hakkında fikir verebilmek ve IUCN komisyonu çalışmalarında fayda sağlamak, *Hypericum* cinsinin yeni keşfedilen ve mevcut türleri üzerinde çalışma yapacak araştırmacılara yol göstermek amaçlanmaktadır.

Önemli bitki alanı olarak değerlendirilmekte olan Tuz Gölü çevresinin nadide tuzcul endemik türlerinden biri olması ve alanın geleceğinin iklim değişikliklerinden etkilenebilen indikatör bir alan olması türün popülasyonunun geleceği hakkında önemli veriler sunmaktadır. Bu sebeple çalışma, var olan bir türün gelecekte yok olma riskini hesaplayabilmek ve aynı habitatı paylaştığı türlerin geleceği ile de ilgili bilgi sahibi olmak açısından önemlidir. Önemli tıbbi ve aromatik içerikli bir cinsin türü olan *Hypericum salsugineum*'un üzerinde bitki-habitat uygunluğu hakkında veriler elde edilmiş olacaktır. Bu veriler Türkiye'de halofit bir kantaron türü olan *H. salsugineum* üzerinden dünyada çok farklı alanlarda, farklı habitatlarda yetişen türlerin kıyaslanabilmesi açısından da önemli veriler sağlayacaktır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Curtis ve Lersten (1990), *Hypericum perforatum* ve *H. balearicum* L.'da iç salgı yapılarını kimyasal yöntemler uygulayarak incelemişlerdir. *H. perforatum* yaprakları ve taç yapraklarının epidermis hücrelerinin tek sıra şekilde dizildiğini ve gelişen tipik şizojen yarı saydam yağ boşlukların varlığını belirlemişlerdir. *H. balearicum* yapraklarının şişkin ve püstüler boşluklar bulundurduğunu, yaprak mezofilinde eş zamansız hücre bölünmeleri ile ilk başta büyük bir hücresele nodül oluştuğunu ve iki ila üç hücre katmanı içeren bir kılıf ile kaplı olduğunu tespit etmişlerdir.

Sakar (1990), *Hypericum salsugineum*'un polifenolik içeriğinin araştırıldığı bir çalışma yapmıştır. *H. salsugineum* yapraklarında ve çiçeklerinde kaempferol, kuersetin, mirisetin, kuersetin-3-O-ramnosid, kuersetin-3-O-glukozit, kuersetin-3-O-galaktozid, kuersetin-3-O-rutinosid ve klorojenik asit olmak üzere 8 tane yeni bileşen tanımlamıştır.

Ciccarelli vd. (2001), *Hypericum perforatum* üzerinde yaptıkları çalışmada hem çiçek hem de vejetatif kısımlardaki yarı saydam bezleri ve salgı kanallarını morfoloji, anatomi ve histokimyasal bakımdan karakterize etmek amacıyla çalışmışlardır. Yarı saydam bezlerinin, iki hücre tabakasıyla sınırlandırılmış bir alt epidermal boşluktan oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Dar bir lümene sahip A tipi ve her ikisi de geniş bir lümene sahip ancak farklı gelişim gösteren B ve C tipleri olmak üzere üç tip salgı kanalının olduğunu tespit etmişlerdir. Histokimyasal testler sonucunda, tüm bu yapıların alkaloidler ve lipitler içerdiğini ancak pektik benzeri maddeler ve proteinler bulundurmadığını tespit etmişlerdir. Reçineler, uçucu yağlar ve tanenler üzerinde yapılan testlerin, türün farklı kısımlarında farklı tepkiler oluşturduğunu gözlemlemişlerdir.

Mártonfi vd. (2002), yedi *Hypericum* türünün polen morfolojik karakterlerini, ışık mikroskobu (LM) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmişlerdir. Çalışılan taksonlarda küçük ve büyük polen tanelerinin boyutlarını belirlemişlerdir. 7 türde düzenli polen tanelerinin 3-zonokolporat olduğunu belirtmişlerdir. Araştırılan türlerde düzensiz polen tanelerini tespit etmişlerdir. En sık 6- ve 8-perikolpat polen tanelerinin görüldüğünü, 12- ve 4-senkolporat polen tanelerinin ise olanlar nadir olduğunu göstermişlerdir. 3-senkolporat polen tanesinin, *Hypericum* cinsindeki

düzensiz polen taneleri arasında yeni olarak sunulduğunu belirlemişlerdir. Polen boyutu ile kromozom sayısı arasındaki bağlantının zayıf olduğunu tespit etmişlerdir. Sistemik amaçlarda kullanılan polen karakterlerinin değeri ve incelenen taksonların *Hypericum* cinsindeki durumunu tartışmışlardır.

Erkara ve Tokur (2004), Eskişehir ve çevresinden *Hypericum perforatum*, *H. organifolium* Willd. ve *H. montbretii* Spach. türlerinin bazı morfolojik ve anatomik özelliklerini LM ile incelemişlerdir. Araştırma mevkinde *H. perforatum*'un *H. organifolium* ve *H. montbretii* türlerine göre habitatının geniş olduğunu belirlemişlerdir. *H. perforatum* türünün sepallerinde siyah glandlar bulunmadığını *H. organifolium* ve *H. montbretii* türlerinde ise bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırılan türlerin kök enine kesitlerinde, tamamen ksilem hücreleri içeren öz bölgesi görüldüğünü, araştırılan türlerin gövde enine kesitlerinde türlerin yaşlı olmayan gövdelerinde büyük parankimatik hücreleri olan öz bölgesi varken yaşlı gövdelerde ise öz boşluğunun olmadığını tespit etmişlerdir. Yaprak anatomilerinin birbirlerine çok benzediğini, yapraklarda ekvifasial ve amfistomatik olup amarillis tip stomalarının var olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca stomalarının diasitik ve anizositik, yapraklarının mezomorfik olduğunu belirlemişlerdir. Şizo-lizigen tipte salgı ceplerine sahip olup yapraklarının alt yüzey kısımlarında stoma indekslerinin, üst yüzey kısımlarındaki stoma indekslerine oranla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Ocak vd. (2009), yaptıkları çalışmada Anat'ın merkezindeki Arayit Dağı'nın zirvesinde bulunan *Hypericum sechmenii* Ocak & Koyuncu (Hypericaceae) ile yakın akraba ve Orta Anadolu'ya özgü endemik *H. minutum* P.H.Davis & Poulter ve *H. huber-morathii* N.Robson türlerinin polenlerini SEM görüntülerinde incelediklerinde *H. sechmenii*'nin polen yüzeyinin, boyutunun ve dış görünüşün, *H. minutum* ve *H. huber-morathii*'ninkinden farklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Baysal Furtana vd. (2010), Tuz Gölü çevresinde bulunan familyaları farklı 30 endemik halofit bitki türünün üzerinde klorofil, iyon, prolin, karbonhidatların belirlenmesi kuarternler amonyum bileşiklerin belirlenmesi, toprak analizi ile ve istatistiksel analizlerle yaparak tuza karşı tolerans mekanizmalarını, fotosentezde kullanılan klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil pigmentlerinin;  $Cl^{-1}$  (Klor),  $Na^{+}$  (Sodyum),  $Mg^{+2}$  (Magnezyum) ve  $K^{+}$  (Potasyum) inorganiklerinin; glukoz, fruktoz, prolin, glisinbetain, kolin-O-sülfat, kolin ve  $\beta$ -alaninbetain organik bileşiklerinin göstermiş

olduğu miktar değişimleri açısından araştırma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada türler üzerinde ekofizyolojinin etki mekanizmalarını belirlemişlerdir.

Łotocka ve Osínska (2010) farklı bölgelerden toplanan *Hypericum perforatum*, *H. elegans* Steph. ex Willd., *H. forrestii* (Chitt.) N.Robson, *H. olympicum* L. ve *H. inodorum* Mill. ile yaptıkları çalışmada, genotiplerinde boğum aralarının, yaprakların ve petallerin anatomisi ve ince yapısını kıyaslamışlardır. Türler arasında boğumlar arası anatomi, salgı rezervuarlarının varlığı da olmak üzere kortikal ve öz parankiminin yapısının farklılık gösterdiğini, çalı formunda olan *H. inodorum* ve *H. forrestii*'de ikincil büyümenin yaygın olduğunu tespit etmişlerdir. Tüm çalışılan türlerin yapraklarında floem salgı rezervuarları mevcut olduğunu; iç nodüllerin *H. elegans*'da, mezofil salgı rezervuarlarının *H. elegans* ve *H. perforatum*'da bulunurken araştırılan diğer türlerde olmadığını ortaya çıkarmışlardır. Türlerin yapraklarında mezofil yapısı ve salgı yapılarının oluşumu ve yerleşiminde farklılıklar bulunduğunu saptamışlardır. Mezofil rezervuarlarında salgı rezervuarlarında kılıf belirginken floem salgı rezervuarlarında kılıf olmadığını belirlemişlerdir. Rezervuarların başka ultrastrüktürel özellikleri, lökoplastın ince yapısı dışında, incelenen türlerin hepsinde benzer olduğunu göstermişlerdir. İç kısımdaki nodüllerde, kılıf hücrelerine karşı iç hücreler, keseciklerin ve diğer membranöz yapıların ve plastid ultra yapının miktar olarak birbirinden farklı olduğunu belirlemişlerdir.

Gitea vd. (2011), Romanya'nın Bihor bölgesinden temin edilen *Hypericum perforatum*, *H. tetrapterum* Fries, *H. maculatum* Crantz, *H. hirsutum* L. türlerinin morfolojisi, anatomisi ve fitokimyasal yapısını araştırmışlardır. LM kullanarak anatomik türlerin yapılarını incelemişlerdir. Histo-anatomik yöntemler sayesinde türlerin yapraklarında ve gövdelerinde yarı saydam bezler (salgı cepleri) ve siyah bezler, A ve B tipi salgı kanalları incelemişlerdir. Histo-anatomik karakterler, türlerin tanımlanması için belirleyici olabileceğini belirtmişlerdir.

Duman (2012), Konya'dan toplanan *Hypericum salsugineum*, *H. kotschyannum* Boiss. ve *H. neurocalycinum* Boiss. & Heldr. türleri üzerinde antiherpetik aktivite araştırma amacıyla sitotoksik test ve antiviral test uygulamıştır. Çalışma sonucunda test edilen maksimum toksik olmayan konsantrasyonlarda ekstraktların hiçbirinin antiherpetik aktiviteye sahip olmadığını belirlemiştir.

Meseguer ve Sanmartín (2012), *Hypericum*'un fosil kayıtlarını incelemişlerdir ve teşhis özelliklerini yeniden değerlendirmişlerdir. Yaptıkları çalışma ile *Hypericum* cinsinin geçmiş coğrafi yayılışını yeniden ortaya çıkarmadaki etkilerini değerlendirmişlerdir.

Aslan (2012), Türkiye'de *Hypericum* cinsinin Robson (1967)'dan sonraki en güncel kontrol listesini hazırlamıştır. 20 seksiyon altında 105 takson ile takson sayısını ve taksonların Türkiye yayılışlarını güncel haliyle vermiştir.

Sun vd. (2012), *Hypericum elatoides* R.Keller türünü taksonomik açıdan araştırmak amacıyla, *Hypericum*'un 5 bölümünden 9 türün tohumunun makro ve mikro morfolojisini incelemişlerdir. Farklı bölümlerdeki türlerin tohumlarının morfolojik olarak belirgin derecede farklılık içerdiğini tespit etmişlerdir. Tohum morfolojisinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, *H. elatoides*'in sistematik yerinin değişmesi gerektiğini ve *Roscyna* seksiyonunda yer almasının daha doğru olacağını vurgulamışlardır.

Robson (2012), yaptığı çalışmada *Hypericum*'un monografisini tamamlamıştır. Ayrıntılı bir düzenleme yaparak, cinsin bölümlerinin ayrıntılı bir listesi ve bu bölümlerin gözden geçirilmiş bir anahtarını hazırlamıştır. Ayrıca cinsin genel özelliklerini, dağılım ve dağıtım mekanizmalarını ele alarak düzenlenmiş geniş bir özet vermiştir. Cinsin evrimiyle ilgili olarak *Santomasia* cinsinin *Hypericum*'a dahil, ancak *Lianthus* ve *Triadenum* cinslerinin hariç tutulmaya devam edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Maltas vd. (2013), Türkiye'nin Orta Anadolu bölgesinden toplanan *Hypericum salsugineum*, *H. perforatum*, *H. aviculariifolium* Jaub. & Spach subsp. *depilatum* (Frey & Bornm.) Robson var. *depilatum* üzerinde yaptıkları çalışmada antioksidan kapasite tayini,  $\beta$ -karoten-linoleik asit yöntemiyle toplam antioksidan aktivite, 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil üzerinde süpürücü etki, demir iyonları üzerinde şelatlayıcı etkiler, bakır azaltma gücü, toplam fenolik içerik, toplam flavonoid içerik, antibakteriyel aktivite analizi ile istatistiksel analiz için kullandıkları yöntemle metanol ekstraktlarının in vitro antioksidan ve antibakteriyel aktivitelerini araştırmışlardır. *H. salsugineum* 'un metanolik ekstraktının, ekstraktlar arasında en yüksek antioksidan aktiviteyi gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Ocak vd. (2013), yaptıkları çalışmada bir kısmını Eskişehir'den bir kısmını ise Sakarya'dan topladıkları sekiz bölüm dahil olmak üzere dört endemik, on iki endemik olmayan on altı tane *Hypericum* taksonunun polen morfolojik yapılarını ayrıntılı olarak incelenmişlerdir. Bu taksonlar ilk kez LM ve SEM ile incelemişlerdir. Çalışılan taksonlarda küçük ve büyük polen tanelerinin boyutlarını belirlemişlerdir. 15 taksonun polen tanelerinin subprolate, bir takson ise prolate-sferoidal; 16 taksonun hepsinin düzenli polen taneleri 3-zonokolporat olduğunu belirlemişlerdir. Süslemenin mikro retikulat olduğunu belirlemişlerdir. İç apertür, on taksonda kısa yanal ve meridyonel uzantıları olan haç görünümlü gözenek, bir taksonda çapraz olarak uzamış, çok küçük yanal uzantılara sahip haç görünümlü gözenek ve beş taksonda lalongat kolpus olarak tanımlamışlardır. Temel polen türlerinin on taksonda tip X, beş taksonda tip IV ve bir taksonda tip II olduğunu belirtmişlerdir.

Perrone vd. (2013), farklı lokalitelerde yetişen *Hypericum perforatum*, *H. perforatum* L., *H. triquetrifolium* Turra, *H. aegypticum* L., *H. hircinum* L., *H. pubescens* Boiss., *H. tetrapterum* Fr. ve *H. androsaemum* L. türlerinde LM, genel ve histokimyasal boyama ve taramalı elektron mikroskobu ile yaprak mikromorfolojisi, epikutiküler mum morfolojisi, yaprak ve gövdenin anatomik özelliklerini, özellikle ikincil ksilemi incelemişlerdir. Belirleyici özelliklerin dış tegument dokusu ve ikincil ksilem tipi olduğunu tespit etmişlerdir. *H. perforatum*, *H. perforatum*, *H. tetrapterum*, *H. triquetrifolium*, *H. androsaemum* ve *H. hircinum*'da halka gözenekli ikincil ksilem mevcut olduğunu, daha ilkel bir tip olarak kabul edilen dağınık gözenekli ksilemin *H. aegypticum* ve *H. pubescens*'de bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bu özelliklerin, tür teşhisinde belirleyici özelliklerden biri olarak değerlendirilebileceğini göstermişlerdir.

Yaylacı vd. (2013), yaptıkları çalışmada Eskişehir-Türkiye'de doğal yayılış gösteren ender endemik *Hypericum sechmenii* türünün anatomisini LM kullanarak araştırmışlardır. Anatomik araştırma yaparken kök, gövde, yaprak ve yaprakların yüzey kesitlerinin enine kesitleri alınarak çalışmışlardır. *H. sechmenii*'nin belirlenen anatomik özelliklerini diğer bazı türlerle karşılaştırmışlardır. Bununla birlikte *H. sechmenii* için ilk kez koruma statüsü önerisi verilmiştir.

Szkudlarz (2014), Polonya'daki tek lokalitesinden toplanan *Hypericum elegans* üzerinde tohum morfolojisini ve anatomisini çalışmıştır. SEM'de epidermal,

subepidermal ve sklerenkimatik olmak üzere olgun tohumların tohum kabuğunun esas olarak 3 hücre katmanından oluştuğunu ortaya çıkarmışlardır.

Robson (2016), yaptığı çalışmada moleküler yöntemler kullanılarak cinsin filogenetik ilişkilerini açıklamayı amaçlayan çalışmada klasik monograf çalışmasından farklı olarak elde edilen sonuçlar yeni seksiyonların önerilmesine gereklilik göstermiştir. Moleküler çalışmaların sonuçlarına göre polifiletik olan cinsin hiperisin içeren bezlerin varlığı veya yokluğu ile stamenlerin düzeni açısından farklılık gösteren iki farklı gruptan (Eski Dünya ve Yeni Dünya) oluştuğunu belirtmektedir.

Akçin vd. (2016), Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki farklı lokalitelerden alınan *Hypericum orientale* L.'nin vejetatif ile generatif organları üzerine morfolojik, anatomik ve bazı mikromorfolojik özellikleri araştırmışlardır. Bununla birlikte kök, gövde, yaprak, çanak yaprağı, taç yaprağı ve yumurtalığın salgı yapılarını araştırmışlardır. Ekvifasiyal tipte yaprağı bulunduğunu tespit etmişlerdir. Stomalar adaksiyelde anizositik, abaksiyalde anomositik ve anizositik tipte olduğu; *H. orientale*'de vejetatif ve generatif organlarda farklı tipte salgı kanallarının mevcut olduğunu belirlemişlerdir.

Polat vd. (2016), bazı *Hypericum* türlerinin Giresun ve çevresinde bulunan örneklerini mikromorfoloji ve anatomi açısından karşılaştırılarak incelenmişlerdir. Anatomik çalışmalarda gövde ve yapraklardan alınan kesitlerin incelenmesi sonucu türler arasında anatomik karşılaştırmalar gerçekleştirmiştir. Gövde ve yaprağın epidermal tabakaları ile tohum yüzeysel açıdan incelenerek mikromorfoloji çalışması yapmışlardır. Mikromorfoloji ve anatomi açısından elde edilen özellikleri çizelgeler üzerinde türler arasında karşılaştırma yapılarak vermişlerdir. Çalışılan tüm türlerde gövde anatomik yapısının birbirleriyle aşağı yukarı aynı olduğunu belirlemişlerdir. Sistematik tür ayırımında gövde ve yaprağın yapısı, yaprağın mezofil tipi, yaprak yüzeyindeki stoma konfigürasyonu (amfistomatik veya hipostamatik), kanal tipi (A, B ve C tipi) kullanılacak karakterler olduğunu belirlemişlerdir.

Szkudlarz ve Celka (2016) Polonya'ya özgü *Hypericum hirsutum*, *H. humifusum* L., *H. elegans*, *H. pulchrum* L., *H. montanum* L., *H. tetrapterum*, *H. maculatum* ve *H. perforatum* türlerinde tohum kabuğunun morfolojik karakterleri ve bunların taksonomik değeri üzerine çalışmışlardır. Daha önce Polonya'da sadece *H. elegans*'ın

tohumları ayrıntılı olarak araştırılmıştır, bu sebeple yaptıkları çalışmada diğer 7 türün tohum morfolojisinin tohum uzunluğu, genişliği ve şekli, tohum kabuğu yapısı, şekli, testanın epidermal hücrelerinin sayısı ve tohum eksen boyunca epidermal hücrelerin sayısı gibi karakterlere dayalı kalitatif ve kantitatif analizlerin neticelerini inceleyerek yapmışlardır. Araştırma sonuçlarında, incelenen türlerin tohumlarının küçük boyutlu; 0,56-1,15 mm uzunluğunda ve 0,26-0,49 mm genişliğinde olduğunu tespit etmişlerdir. SEM görüntüleri incelendiğinde, tohum kabuğu 5 türde ağsı, *H. hirsutum*'da papilla ve *H. pulchrum*'da çanak şeklinde olduğunu saptamışlardır. Farklılıkların, testa epidermisin değişken olmasından kaynaklandığını göstermişlerdir. Ortalama olarak epidermal hücre sayısının tohum eksen boyunca 22 ila 33 tane arasında olduğunu belirtmişlerdir. Aglomerasyon yöntemini içeren ve *H. elegans* tohumları hakkında yayınlanmış bilgileri de içeren küme analizi sonuçlarının, tohumların araştırılan karakterlerindeki varyasyonu yansıttığını göstermişlerdir.

Babacan vd. (2017), Tunceli'den temin edilen *Hypericum ekerii* Yüce & Aytaç *H. capitatum* Choisy türünün polen karakterlerini SEM ile incelemişler ve polen yapılarının yakından ilişki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Tanısal morfolojik karakterler tartışılmıştır.

Mazari vd. (2017), yaptıkları çalışmada Kuzey Pakistan, Kaghan Vadisi'nden alınan *H. oblongifolium* Choisy, *H. perforatum* ve *H. elodeoides* Choisy türlerinin polen morfolojisi ve polen canlılık tahminini ilk kez LM ve SEM ile araştırmışlardır. Polen morfolojik özelliklerinde türler arasında önemli çeşitlilikler belirlemişlerdir. Araştırılan türler arasında polen taneleri 3-4 kolporat tipinde olup en büyük polen boyutu polar görünümde 23,0 µm ve ekvatorial görünümde 25,35 µm ile *H. oblongifolium*'un olduğunu tespit etmişlerdir. En küçük polen boyutunun polar görünümde 19,91 µm ile *H. elodeoides*'e, ekvatorial görünümde ise 12,53 µm ile *H. perforatum* ait olduğunu belirlemişlerdir. Polen tanelerinin tamamının şeklinin polar görünümde sirkular ilâ semiangular olduğunu, ancak ekvatorial görünümde tanelerin şeklinin *H. elodeoides* ve *H. oblongifolium*'da oblat-sferoidal iken *H. perforatum*'da prolate olarak saptamışlardır. SEM'de *H. elodeoides*'te foveolat, *H. oblongifolium*'da retikulat ve *H. perforatum*'da skabrat ekzin ornamentasyonu tespit etmişlerdir. %82,66 ile %90,90 arasında değişen polen canlılık tahmininde bulunmuşlardır.

Tekin (2017), Sivas'tan temin edilen *Hypericum thymopsis* Boiss. türünün vejetatif ve üreme organlarının morfoloji, anatomi ve histolojisinin inceleyerek türün farmakognostik özelliklerini değerlendirmek için yaptığı çalışmada daha önce tür üzerinde yapılan morfolojik çalışmalar sonucu elde edilen veriler ile kıyaslama yaptıklarında bitki boyu ve yaprak uzunluğunda bir takım farklılıkların olduğunu tespit etmiştir. *H. thymopsis* üzerinde sepallerin ve yumurtalıkların boyutları, filamentlerin uzunlukları, anterler, pistiller ve pediseller gibi bazı morfolojik karakterin belirlenmesi için yaptığı çalışma ilk kez yapılmıştır. Gövde, yaprak, sepal, filament ve pistilin anatomik özelliklerini LM'de; gövde ve yaprağı SEM'de inceleyerek özelliklerini belirlemiştir. İkincil büyümenin gövdede dairesel şekle sahip olduğunu belirtmiştir. Yaprakların amfistomatik, stomaların anizositik, mezofilin dorsiventral durumda olduğunu saptamıştır. Gövdede glandifer çıkışların bulunduğunu ve yaprak mezofilinde yarı saydam bezlerin var olduğunu tespit etmiştir. A tipi salgı kanallarının gövde, yaprak, sepal ve petal; B tipi salgı kanallarının sepal ve petal; C tipi salgı kanallarının sadece ovaryum çapraz kesitinde bulunduğu göstermiştir. Burada bulunan tüm yapısal özelliklerin, *H. thymopsis*'in teşhisine yardımcı olabileceğine değinmiştir.

Bender vd. (2018), Tuz Gölü çevresindeki tuzcul habitatlarda yetişen endemik bitki olan *Hypericum salsugineum* üzerinde biyolojik potansiyeli ve kimyasal karakterizasyonu hakkında kavramsal bilgiler sağlamak amacıyla çalışma yapmışlardır. Sonuçlara göre *H. salsugineum*'un yeni ürünler tasarlamak için biyolojik olarak aktif bileşiklerin potansiyel bir kaynak olarak değerlendirilebileceğini göstermişlerdir.

Faghir vd. (2018), yaptıkları araştırmada İran'da *Hypericum* cinsinin dört seksiyonundan on tür ve iki alttürün polen tanelerini LM ve SEM'de incelemişlerdir. Polen tanelerini monad, izopolar ile subizopolar ve heteropolar, prolate, subprolate, sferoidal ve prolates-sferoidal, küçük ilâ orta büyüklüğe sahip olarak tanımlamışlardır. Polen tanelerinin ana hatlarının kutupsal görünümde yuvarlaktan üçgene, dörtgenden ovale; ekvatorial görünümde eliptik, dörtyüzlü, dörtgen, yuvarlak ve oval arasında değiştiğini belirterek 3 ve 4 synkolporat ile 3, 4 ve 6 zonokolporat olduğunu saptamışlardır. İncelenen türleri, dış yapı, gözenek şekli, boyutu ve duvar kalınlığına bakarak skrobikulat ve mikroretikulat olarak iki ana gruba; küçük gözenekli / kalın

duvarlı ve büyük gözenekli / ince duvarlı olmak üzere 2 alt gruba ayırmışlardır. Gözenekleri incelediklerinde düzenli aralıklarla düzensizden düzenli-düzensize doğru sıralamışlardır. Belirledikleri özelliklerin, özellikle kesit ve tür düzeylerinde alt tür sınıflandırması için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Mejía-Agudelo vd. (2019), Kolombiya paramosundan (yüksek, tropikal, dağlık bitki örtüsü) toplanan *Hypericum juniperinum* Kunth'un vejetatif ve üreme organlarında bulunan histokimyasal yöntemlerle saptanan metabolitleri ile anatomik yapılarını ilişkilendirmeyi amaçladıkları araştırmalarında anatomik açısından *H. juniperinum*'un toplandığı Paramo'nun yaşam koşulları bağlamında anlaşılmalı olduğunu belirtmişlerdir. Yaprakların, her iki yaprak epidermisinde kalın kütikül ve epikütiküler mum, abaksiyel tarafta stoma ve epidermal odacık ile birlikte, bistratifiye palizat içinde parankimi, kalınlaştırılmış duvarlar, kalın kütikül ve epikütiküler balmumu ile çizgili, rozet şekilli, kıvrımlı ve dik oldukları için oldukça kseromorfik olduğunu belirlemişlerdir. Bununla birlikte, parankimatik demet kılıfı ve gevşek süngerimsi parankim gibi bazı mezomorfik özellikler içerdiğini tespit etmişlerdir. *H. juniperinum*'un yapraklarda, kalikte ve ginekeumda yarı saydam bezler bulundururken *Hypericum* bölümüne özgü siyah bezlere sahip olmadığını tespit etmişlerdir. Histokimyasal analiz ile yaprak kanallarında, gövdenin radyal parankiminde ve bazı floral yapılarda lipidlerin varlığını gözlemlemişlerdir. Fenolik bileşiklerin varlığını yaprakta, gövdenin floemine ve anterlerde saptamışlardır. *H. juniperinum* alkaloidlerinin olmadığını ve yaprağın damar demetini çevreleyen kılıfın parankiminde pektinlerin olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan çalışma ile türün dokularındaki metabolitlerin dağılımları ile bağlantı kurmaya çalışmışlardır.

Özbek vd. (2019), yaptıkları çalışmada yeni bir tür olarak tanımlanan ve gösterilen Kuzeybatı Anadolu, Türkiye'de Ankara ilinin Beypazarı ilçesinde bulunan *Hypericum turcicum* Özbek & Hamzaoğlu türünün *Oligostema* seksiyonuna ait olduğuna ve *H. aucheri* Jaub. & Spach. ile yakından ilişkisine değinmişlerdir. Çalışmalarında teşhis karakterlerini, türün betimini, ayrıntılı çizimlerini, ekolojisini, polen ve tohum morfolojisini belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışma, daha önce *H. aucheri*'nin eş adı olarak bilinen *H. kazdagense* Y.Gemici & Leblebici'den ayrı bir tür olarak değerlendirmişler ve *H. turcicum* ile *H. aucheri* türlerinin benzerlik ve farklılıklarına değinmişlerdir.

Szkudlarz vd. (2019), Orta Avrupa'daki (Polonya) üç bölgeden alınan *Hypericum majus* (A. Gray) Britton'un tohum morfolojisi ve anatomisi üzerine çalışmışlardır. Tohumların önemli taksonomik bilgiler sağladığını ve ele alınan türlerin bu açıdan incelenmediği göz önünde bulundurulduğunda bu araştırmanın mevcut bilgileri genişletebileceğine değinmişlerdir. *H. majus* tohumlarının çok küçük yaklaşık 0,5 mm uzunluğunda olduğunu tespit etmişlerdir. Bu cinsteki türlerin çoğunda var olan ağ şeklindeki yüzeylerin, incelenen türün SEM görüntüsünde bulunduğunu belirtmişlerdir. Anatomik analiz sonucunda, olgunlaşmış tohumlarda çok hassas tohum kabuğunun mevcut olduğunu tespit etmişlerdir. Kuvvetli şekilde odunlaşmış duvarlı iki hücre katmanından meydana geldiğini göstermişlerdir.

Altınbaşak vd. (2021), Mersin, Arslanköy'den toplanan endemik bir tür olan *Hypericum kotschyanum* Boiss. üzerinde LM ile kullanılarak anatomik çalışmalar yapmışlardır. Yaprak yüzeysel kesitinde stomanın incelenmesinde komşu hücreler ve stoma çevresindeki hücreleri dikkate alınarak stomanın anomositik tipte olduğu belirlemişlerdir. Türün belirleyici bir özelliği olarak trikom diplerinin yaprak yüzeyinde 9 hücre ile radyal olarak sarıldığını ve salgı kanallarının gövde ve kök kesitinde bulunduğunu tespit etmişlerdir. Gövde kesitinde düzensiz sırtlı yapı gözlenirken kanat yapısının olmadığını belirlemişlerdir.

Coşge Şenkal ve Uskutoglu (2021), Yozgat Bozok Üniversitesi Kampüs Alanı içinden toplanan *Hypericum heterophyllum* Vent. üzerine yaptıkları çalışmada tam çiçek oluşumu döneminde ortalama bitki boyunu cm cinsinden belirlemişler, dal sayısını tespit etmişlerdir. Oval şekle sahip olan tohumların ortalama uzunluğunu ve genişliğini mm cinsinden ölçerek belirlemişlerdir. Bitkinin tohumlarının oldukça küçük olduğunu ve seçilen 1000 tane tohumun ortalama tohum ağırlığını gram cinsinden belirlemişlerdir. Tam çiçeklenme zamanındaki bitkilerin toplanması sonucunda en yüksek yaş ot ağırlığı tespit etmişlerdir. Doğal yayılış alanlarındaki bitkilerde yapılan ölçümlerde bitki boyu ve ana dal sayısının önemli derecede geniş bir çeşitlilik gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Demir vd. (2021), *Hypericum salsugineum*'un üzerinde ve yetiştirdiği toprakta bulunan ağır metallerin (krom, kurşun, bakır, çinko ve nikel) tespitini yapmışlardır. *H. Salsugineum*'un fitoremediasyon potansiyelini değerlendirmişlerdir. Bununla birlikte, bitki ıslahında potansiyel kullanımı için fayda maliyeti (B/C) analizi yapmışlardır.

Bitki ve toprak örneklerini 2016 yılı Mayıs-Eylül ayları arasında Eskiil ve Cihanbeyli'den toplamışlardır. Toplam 300 toprak ve bitki örneğinde ağır metal analizi yapmışlardır. Değerlendirme amacı ile istatistiksel ve standart fayda/maliyet analizleri yapmışlardır. Bahsi geçen ağır metalleri biriktirme kapasitesinin *H. salsugineum*'da yüksek olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Nikel ve kurşun oranının habitatındaki optimum değerleri aştığı ve *H. salsugineum*'un nikel ve kurşunu biriktirdiğini saptamışlardır. Bitkiyi fayda/maliyet açısından değerlendirdiklerinde, B/C oranının 1'den büyük olduğunu göstermişlerdir. Bu sonucun, *H. salsugineum*'un ekolojik ve ekonomik değerlerini arttırmakta ve bitki ıslahında potansiyel kullanımını etkilediğini belirtmişlerdir.

Salman ve Alanbari (2021), yaptıkları çalışmada Irak'taki *Hypericum scabrum* L., *H. asperulium* Jaub. & Spach, *H. perforatum*, *H. vermiculare* Boiss. & Hausskn., *H. davisii* N.Robson, *H. lydiium* Boiss., *H. lysimachioides* Wall., *H. tetrapterum*, *H. retusum* Aucher ex Jaub. & Spach ve *H. triquetrifolium* Turra türlerinin polen tanelerinin polar ve ekvatorial görünümdeki özelliklerini ve polen tanelerinin niceliksel ve niteliksel özelliklerini ortaya çıkarmışlardır. Araştırma sonucunda, cinsin polenlerinin radyal olarak simetrik, izopolar olduğunu ve açıklıklarının basit olduğunu saptamışlardır. *H. davisii*'nin tetrakolporat, diğer türlerin ise trikolporat olduğunu göstermişlerdir. İncelenen polenlerin ebatlarını dikkate alarak küçük polen taneleri (ekvatorial görünümün ortalama uzunluğu 10-16 mikrometre arasında değiştiğini belirtmişlerdir.) ve orta boy polen taneleri (ekvatorial görünümün ortalama 17-26 µm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.) olarak iki gruba kategorize etmişlerdir. *H. lysimachioides* ve *H. vermiculare* türlerinde polen taneleri küçükken *H. tetrapterum*, *H. lydiium*, *H. triquetrifolium*, *H. retusum*, *H. davisii*, *H. asperulium* ve *H. scabrum* türlerinde polen tanelerinin orta büyüklükte olduğunu belirlemişlerdir. Polen tanelerini P/E oranına göre iki gruba ayırmışlardır. İlk grup subprolate: *H. asperulium*, *H. lydiium*, *H. lysimachioides*, *H. retusum*, *H. scabrum*, *H. tetrapterum*, *H. triquetrifolium* ve *H. vermiculare*. İkinci grup sphprolate: *H. davisii* ve *H. perforatum*. Polen yüzeyini taramalı elektron mikroskobu ile inceleme yaptıktan sonra mikroretikulat, perforat, psilat ve retikulat olmak üzere dört gruba ayırmışlardır. *H. vermiculare*, *H. asperulium* ve *H. lydiium* mikroretikulat; *H. triquetrifolium*, *H. tetrapterum*, *H. retusum* ve *H. scabrum* perforat; *H. davisii* ve *H. perforatum* psilat; *H. lysimachioides* retikulat şeklinde ornamentasyona sahip olduğunu saptamışlardır.

Verma vd. (2022), 2018 yılının ağustos ayında Jammu, Unani Medicine Bölgesel Araştırma Enstitüsünün şifalı bitkiler bahçesinden alınan *Hypericum perforatum* örnekleri üzerinde homeopatik ilaç hazırlayabilmek için bitki türlerinin doğru tanımlanması ve ham droğun özelliklerinin ortaya çıkarılması amacıyla farmakognostik ve floresan çalışmalarını yapmışlardır. Kesitlerin incelenebilmesi için LM kullanılmıştır. Ham droğu doğru belirleyecek standartları oluşturmak için toz mikroskopik, organoleptik karakterler ve floresan analizi ile birlikte ortaya çıkan özelliklerin tanısal olduğunu kaydetmişlerdir.

Bai vd. (2023), *Hypericum*'un 9 bölümünü temsil eden Çin'den 40 taksonun tohum morfolojisini, makro ve mikro morfolojik özelliklerini, taksonomik önemini değerlendirebilmek amacıyla hem LM hem de SEM kullanılarak incelenmişlerdir. Tohum boyutu, rengi, şekli, uzantıları ve tohum kabuğu süslemesindeki varyasyonları gösteren ayrıntıları açıklamışlar, fotoğraflandırmışlar ve karşılaştırma yaparak taksonomik önemini tartışmışlardır. Tohumların genellikle kahverengi renkte olduğunu ve silindirik-elipsoid ilâ uzun silindirik şekle sahip olduğunu, tohum boyutunun 0,37-1,91 mm uzunluk ve 0,12-0,75 mm genişlik arasında değişen geniş bir çeşitlilik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Tohum ek yapılarının karakteristik bir morfolojik özellik olduğunu gözlemlemiş, tohum yüzey süslemesinin yüksek fenotipik plastisiteye sahip olduğunu ve dört tip (ağsı, foveolat, papilloz ve nervürlü) şeklinde tanımlandığını belirtmişlerdir. Genel olarak, tohum rengi ve şeklinin sınırlı taksonomik öneme sahip olduğunu belirlemişlerdir. Bununla birlikte, diğer bazı özelliklerin incelenen taksonların kesit ve/veya tür düzeylerinde ayırt edilmesinde etkin bir şekilde kullanılabilecek bilgilendirici karakterleri temsil ettiğini göstermişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar ile *Hypericum*'un tohum özelliklerinin araştırılmasıyla önemli taksonomik bilgilerin elde edilebileceğini ve SEM kullanımının türler arasındaki göze çarpmayan morfolojik yakınlıkları ortaya çıkarabileceğini ve *Hypericum* cinsinin taksonomik ve sistematik çalışmalarında rol oynayabileceğini göstermişlerdir.

### 3. MALZEME VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini oluşturan *Hypericum salsugineum* örnekleri Aksaray’da “Aksaray: Eski, Eski’in doğusu, 38°24’0.11”K 33°25’54.65”D, 900 m, 24 Haziran 2022, MT 6579 (çiçekli); aynı yer, 2 Eylül 2022, MT 6690 (meyveli)” ve “Aksaray-Eski: Eski’in kuzeyi, 38°24’40.91”K 33°25’2.11”D, 900 m, 24 Haziran 2022, MT 6581 (çiçekli); aynı yer, 2 Eylül 2022, MT 6691 (meyveli)” olmak üzere 2 istasyondan 2022 yılında Haziran ve Eylül ayları arasında saha çalışmaları ile temin edilmiştir. Ayrıca Mayıs ve Ekim ayları arasında sahada türün fenolojik gözlemlerine devam edilmiştir. Tür isimleri IPNI (International Plant Names Index) (2023)’den kontrol edilerek yazılmıştır.

#### 3.1 Morfolojik İnceleme

Haziran ayında çiçekli dönemine ait, Eylül ayında meyveli döneme ait her istasyondan üçer birey AKSU (Aksaray Üniversitesi Herbaryumu)’da referans materyali olarak koruma altına alınmıştır. Hem her istasyondan referans materyali olarak alınan ve herbaryum örneği haline getirilen örneklerin tüm bitki kısımlarından hem de saha çalışması esnasında her popülasyondan çiçekli ve meyveli dönemlerde ayrı ayrı temsili olarak varyasyon sınırlarını belirlemek amacıyla en az 10’ar birey seçilerek toprak üstü kısımlarından morfolojik ölçümler alınmıştır. Morfolojik inceleme sırasında bitkinin çiçek kısımlarının (sepal, petal, stamen, pistil) detaylı görüntülemesi için petri kabında 10-15 dakika süre ile sulandırılmış sıvı sabun içerisinde bekletildikten sonra ASÜBTAM’da bulunan Leica EZ4D marka dijital görüntüleme sistemli stereo ışık mikroskonu (SLM) ile incelenmiştir. SLM’de incelenen bitkinin yaprak, çiçek parçaları (sepal, petal, stamen, pistil), meyve ve tohum kısımlarının fotoğrafları LAS EZ versiyon 3.4.0 programı ile çekilmiştir. İncelenen kısımlarda her bir karakterin özelliğini belirlemek amacıyla herbaryum materyali haline getirilen örneklerden her karakter için en az 10 defa 8X, 10X ve 35X objektifte AlaMet S.0.06 programı ile ölçüldükten sonra minimum-maksimum değerleri alınmıştır. Ayrıca saha çalışması esnasında her istasyondan da 10’ar bireyin ölçümleri alınarak minimum-maksimum değerler belirlenmiştir. Diğer kısımların ölçümleri milimetrik ölçümlü cetvelle yapılmıştır.

Türün betimi hazırlanırken cinsin genel özelliklerinden yararlanılarak karakterler belirlenmiştir. Morfolojik incelemeler şu karakterler üzerinden yapılmıştır: Gövde türü, boyu, rengi, duruşu, dallanma durumu, gövdede salgı bezi bulunma ve tüylülük durumu, internodyum aralığı ölçüleri; yaprak dizilimi, petiyol varlığı ve ölçüleri; lamina ölçüleri ve şekli; yaprakta salgı bezi varlığı, tüylenme durumu; çiçek ölçüleri, yapısı, sayısı, çiçek sapı boyu, dallanma durumu; brakte ölçüleri, şekli, salgı bezi varlığı ve tüylenme durumu; brakteol ölçüleri, şekli, salgı bezi varlığı ve tüylenme durumu; sepal sayısı, ölçüleri, şekli, salgı bezi varlığı, tüylenme durumu; petal sayısı, ölçüleri, şekli, rengi, salgı bezi varlığı, tüylenme durumu; stamen sayısı, ölçüleri, yapısı, salgı bezi varlığı, tüylenme durumu; pistil ölçüleri, yapısı, stilus sayısı, salgı bezi varlığı, tüylenme durumu; meyve ölçüleri, şekli, yapısı, kapsül kapak sayısı, tüylenme durumu, tohum sayısı; tohum ölçüleri, yapısı, şekli ve rengi.

### **3.2 Tohum Mikromorfolojisi**

Tohumların karakter analizleri SLM ve SEM incelemeleri ile elde edilmiş ve analizler sonucunda şu karakterlere göre değerlendirilmiştir: Tohum boyutu, şekli, rengi, yüzeyi, ornamentasyonu, epidermal hücrelerinin özellikleri, tohum eksenini boyunca ortalama epidermal hücre sayısı.

#### **3.2.1 Stereo Işık Mikroskobu (SLM) yöntemi**

*Hypericum salsugineum*'un 2 farklı istasyondan temin edilen 30 farklı meyveden elde edilen 30 farklı tohum tanesi ASÜBTAM'daki Leica EZ4D marka dijital görüntüleme sistemli SLM altında incelenmiştir. SLM'de incelenen tohum tanelerinin fotoğrafları LAS EZ versiyon 3.4.0 programı ile çekilmiştir. Tohum tanelerinin ölçümleri 35X objektifte tohum boyu, tohum eni, tohum ucundaki çıkıntı boyu, tohum ucundaki çıkıntı eni AlaMet S.0.06 programı ile ölçüldükten sonra minimum-maksimum değerleri, ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

#### **3.2.2 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) yöntemi**

Tohum karakter analizleri için 5 tohum tanesi ASÜBTAM'daki QUANTA FEG 250 marka SEM'de incelenerek mikrofotoğrafları çekilmiştir. SEM ile incelenecek tohum taneleri temiz bir iğne ile SLM'de çift taraflı yapışkan bant yardımıyla alüminyum staplar üzerine yerleştirilerek yaklaşık 10 nm altın (Au) ve paladyum (Pd) ile

kaplanmıştır. Stapların altın-paladyum ile kaplama işlemi numunelerin iletken duruma geçebilmesi için ve görüntü alınabilmesini sağlayabilmek amacıyla yapılmıştır. SEM’de 5000X büyütmede epidermal hücrelerin boyu, epidermal hücrelerin eni; 300X büyütmede tohum eksenı boyunca ortalama epidermal hücre sayısı AlaMet S.0.06 programı ile ölçölüp minimum-maksimum değeri, ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Örneklerin tohum yüzeyi morfolojisi ve ornamentasyonu SEM mikrofotograflarından ve ilgili literatürden yararlanılarak belirlenmiştir (Barthlott, 1981; Barthlott vd., 1998; Hesse vd., 2009; Punt vd., 1994, 2007; Szkudlarz, 2014; Szkudlarz ve Celka, 2016; Szkudlarz vd., 2019; Özbek vd., 2019; Bai vd., 2023).

### 3.3 Yaprak Mikromorfolojisi

Alt ve üst yüzey yaprak mikromorfolojik analizleri için her istasyondan ikişer tane kuru yaprak örneği gövdeden alınarak ASÜBTAM’daki QUANTA FEG 250 marka SEM’de incelenerek mikrofotografları çekilmiştir. SEM’de inceleme yapabilmek amacıyla yaprağın alt ve üst yüzeyleri bir pens kullanılarak SLM’de çift taraflı yapışkan bant yardımıyla alüminyum staplar üzerine yerleştirilerek yaklaşık 10 nm Au ve Pd ile kaplanmıştır. Stapların altın-paladyum ile kaplama işlemi numunelerin iletken duruma geçebilmesi için ve görüntü alınabilmesini sağlayabilmek amacıyla yapılmıştır. SEM’de yaprak alt ve üst yüzeyi 1000X, 5000X, 20000X büyütmelerde fotoğraflanmıştır. Yaprak alt ve üst yüzeylerinin mikrofotografileri mezofil tipi, stoma tipi, ornamentasyonu, trikoma bulunma durumu, epikutikular yapı dikkate alınarak araştırılmıştır. Örneklerin yaprak yüzeyi morfolojisi ve ornamentasyonu SEM mikrofotograflarından yararlanılarak belirlenmiştir (Barthlott, 1981; Barthlott vd., 1998).

### 3.4 Polen Mikromorfolojisi

*Hypericum salsugineum*’un polen morfolojisi analizlerini yapabilmek için saha çalışmaları esnasında Haziran ayında çiçekli olarak temin edilen “MT 6579 ve MT 6581” toplayıcı numaralı herbaryum örneklerinden elde edilen polen taneleri LM ve SEM ile incelenmiştir. *Hypericum salsugineum*’un polen morfolojisi ile ilgili analizler LM ve SEM mikrofotografları üzerinden ilgili kaynaklardan yararlanılarak yapılmıştır (Wodehouse, 1935; Erdtman, 1943, 1945, 1952, 1969, 1986; Walker ve Doyle, 1975;

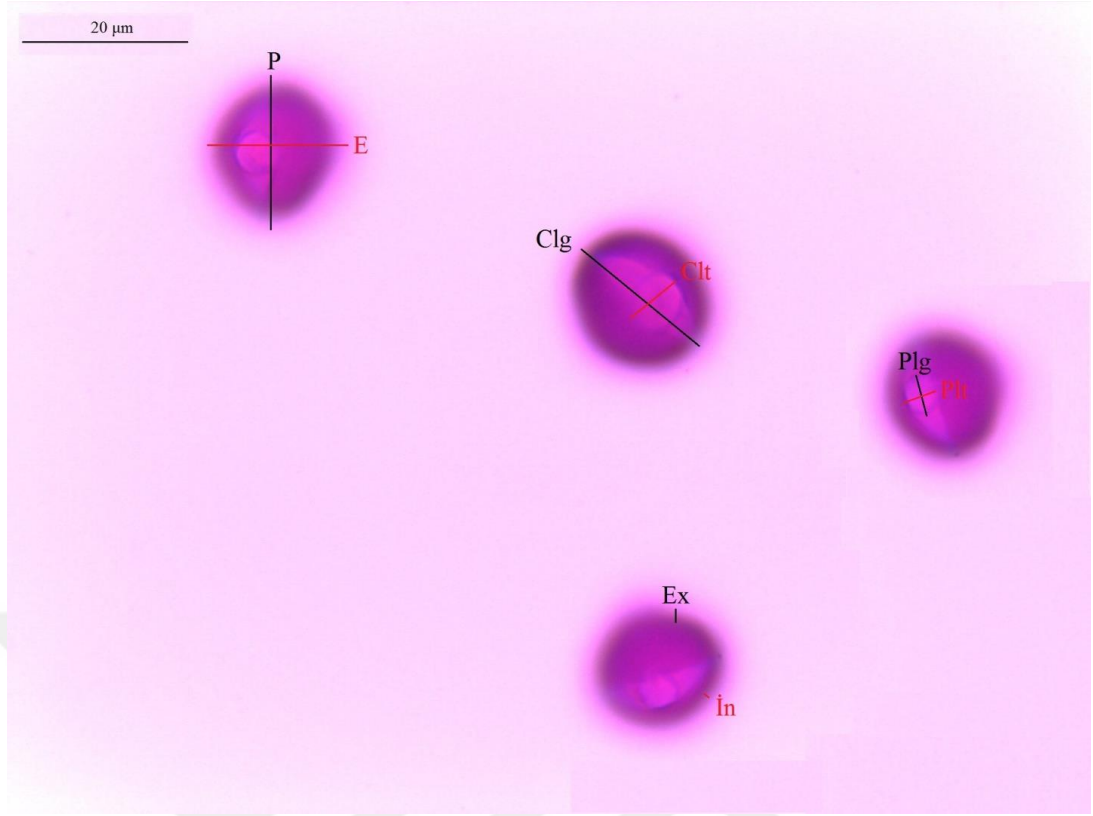
Aytuğ ve Merev, 2002; Punt vd., 2007; Hesse vd., 2009; Punt ve Hoen, 2009; Halbritter vd., 2018).

### 3.4.1 Işık mikroskobu (LM) yöntemi

Polen preparatları, Wodehouse (1935) yöntemi kullanılarak hazırlanmıştır. LM’de polenlerin morfolojisi, ASÜBTAM’da bulunan kamera ataçmanlı Leica DM500 ışık mikroskobu ile incelenmiştir. Polen tipi, polen şekli, polen ornamentasyonu, apertürü belirlenmiştir. Polen tanelerinin ölçümleri 100X objektif ile yapılmıştır. LM’de incelenen polen tanelerinin fotoğrafları LAS EZ versiyon 3.4.0 programı ile çekilmiştir. Preparatlardaki polen ölçümleri için en az 30, en çok 50 polen belirlenerek ölçüm yapılmıştır. LM altında 100X objektifte ekvatorial eksenin uzunluğu (E), polar eksenin uzunluğu (P), kolpus uzunluğu (Clg), kolpus eni (Clt), porus uzunluğu (Plg), porus genişliği (Plt), ekzin kalınlığı (Ex), intin kalınlığı (İn) AlaMet S.0.06 programı ile ölçüldükten sonra minimum-maksimum değerleri, ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Terminoloji için Erdtman (1943, 1945, 1952, 1969, 1986), Halbritter vd. (2018), Hesse vd. (2009), Punt vd. (2007), Punt ve Hoen (2009), Walker ve Doyle (1975), Wodehouse (1935)’dan yararlanılmıştır.

Wodehouse metoduna göre bitki numunelerinin anterlerinden çıkarılan polenler, hijyenik bir pens ile temiz bir lam üzerine konulmuş, üzerine %96’lık alkolden 2-3 damla damlatılarak reçine ve yağların eriyebilmesi için ortam hazırlanmıştır. Lam, alkol buharlaşana kadar ısıtıcı tabla üzerinde bekletilmiştir. Polenlerin üzerine bazik-fuksinli gliserin jelatinden 1-2 mm<sup>3</sup> alınarak konulmuş ve ısıtıcı üzerinde erimesi sağlanmıştır. Polenlerin lam yüzeyinde homojen şekilde dağılabilmesi için hijyenik bir toplu iğne kullanılarak karıştırılmıştır. Hazırlanan preparat üzerine lamel kapatılarak polenlerin lamel yüzeyine yaklaşması için ters çevrilerek kurumaya bırakılmıştır.

Bazik fuksinli gliserin jelatin hazırlanırken 2 saat süre ile 42 ml ılık distile su içerisinde 7 g jelatin plak bekletilmiştir. Jelatin yumuşadıktan sonra 50 ml gliserin üzerine ilave edilmiştir. Küflenmeyi önlemek amacıyla 0,5 g karbolik asit eklenerek polenlerin boyanmasını sağlama amacıyla birkaç damla bazik fuksin ilave edilmiştir. Hazırlanan karışım 15 dk süre ile ılık su banyosunda bekletilmiş ve temiz petri kutularına ince bir tabaka halinde dökülerek soğuyana kadar bekletilmiştir. LM’de ölçülen polen kısımları Şekil 3.1’de verilmiştir.



**Şekil 3.1.** *Hypericum salsugineum* polenlerinin LM’de ölçülen kısımları.

Çizelge 3.1.’de Erdtman (1986)’a göre polen şekilleri verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Polen şekilleri (Erdtman, 1986).

|    | P/E       | Polen şekli         |
|----|-----------|---------------------|
| 1. | < 0.50    | Peroblate           |
| 2. | 0.50-0.75 | Oblate              |
| 3. | 0.75-1.13 | Subspheroidal       |
|    | 0.75-0.88 | -suboblate          |
|    | 0.88-1.00 | -oblate spheroidal  |
|    | 1.00-1.14 | -prolate spheroidal |
|    | 1.14-1.33 | -subprolate         |
| 4. | 1.33-2.00 | Prolate             |
| 5. | > 2.00    | Perprolate          |

En büyük çap polen boyutunu belirlemek için kullanılır (Erdtman, 1945). Ayrıca, hidrasyon derecesine ve hazırlama yöntemine göre de polen boyutu değişmektedir (Halbritter vd., 2018; Reitsma, 1969). Çizelge 3.2’de Erdtman (1945)’a göre polen boyutunun sınıfsal aralığı verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Polen boyutunun sınıfsal aralığı (Erdtman, 1945).

| Polenin en büyük çapı | Polen boyutu   |
|-----------------------|----------------|
| <10 µm                | Çok küçük (XS) |
| 10-25 µm              | Küçük (S)      |
| 26-50 µm              | Orta (M)       |
| 51-100 µm             | Büyük (L)      |
| >100 µm               | Çok büyük (XL) |

### 3.4.2 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) yöntemi

Her iki istasyondan da alınan herbaryum örneklerinden (MT 6579 ve MT 6581) temin edilen SEM ile incelenecek polen taneleri, temiz bir iğne ile ASÜBTAM'da bulunan Leica EZ4D marka SLM'de alüminyum stapların üzerine yapıştırılmış olan çift taraflı yapışkan banta yerleştirilmiştir. Staplar yaklaşık 10 nm Au ve Pd ile numunelerin iletken duruma geçebilmesi ve görüntü alınabilmesini sağlayabilmek amacıyla kaplanmıştır (Erdtman, 1969; Faegri ve Iversen 1975, 1989; Hesse vd., 2009; Punt vd., 1994, 2007). ASÜBTAM'da bulunan QUANTA FEG 250 marka SEM'de incelenerek mikrofotografı çekilmiştir. Polen taneleri 2500X, 5000X, 10000X, 40000X büyütmede fotoğraflanıp apertür tipi ve sayısı, ornamentasyonu; lümenin şekli, yapısı, boyutu ve 4 µm<sup>2</sup>'deki ortalama sayısı incelenmiştir. SEM'de 40000X büyütmede 4 µm<sup>2</sup>'deki lümen sayısı (Ln), lümen uzunluğu (Llg), lümen genişliği (Llt), muri uzunluğu (Mlg) AlaMet S.0.06 programı ile ölçüldükten sonra minimum-maksimum değerleri, ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

### 3.5 Anatmik Çalışma Yöntemi

Haziran ayında yapılan saha çalışmasında her popülasyondan temsili üçer örnek %70'lik alkol içinde tespit edilerek anatmik çalışmalarda kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir. Stok materyal haline getirilen bitki örneklerinin kök ve gövde kısımlarından enine, yapraktan enine ve hem alt hem de üst yüzeyden yüzeysel kesitler jilet yardımıyla el ile alınmıştır. Daimi preparat hazırlama yöntemi olan parafin yöntemine (Algan, 1981) göre daha pratik ve kolay bir yöntem olan geçici preparat hazırlama yöntemi uygulanmıştır. *Hypericum salsugineum*'un çok yıllık bir bitki olmasına rağmen toprak üstü kısımlarının vejetasyon süreci sonunda kuruyup kaybolması sebebiyle dokusal kayıpların ve değişimlerinin önlenmesi amacıyla kesitlerin doğrudan el ile jilet yardımıyla alınması tercih edilmiştir. Elde edilen

kesitlerin boyanmasında boyandığında tek bir rengin tonları şeklinde boyama gerçekleştiren ve el kesitlerinde çoğunlukla kullanılan sartur reaktifi kullanılmıştır. Lam üzerine 1-2 damla boya eklenmiş ve lamel kapatılmıştır. Lama ısı verilerek boyanın etkisini gösterme süresi hızlandırılmıştır. Sartur reaktifi ile boyanan preparatların ASÜBTAM'da bulunan Leica DM500 marka LM ile fotoğrafları LAS EZ versiyon 3.4.0 programı ile çekilmiştir.

Sartur reaktifi sıcakta etkisini gösterirken kalsiyum okalat kristallerine dokunmaz. Sartur reaktifinin hazırlanmasında için 60 ml saf laktik asit, 45 ml soğukta sudan III ile doyurulmuş laktik asit, 2 g saf anilin, 0.20 g iyot, 1 g potasyum iyodür, 10 ml %95'lik alkol, 80 ml distile su kullanılmıştır (Çelebioğlu ve Baytop, 1949).

Kök anatomisinde salgı bezi bulundurma durumu, peridermis, kütikül, korteks, floem, kambiyum, ksilem; gövde anatomisinde trikoma bulundurma durumu, salgı bezi bulundurma durumu, gövdenin enine kesitinin şekli, kütikül, epidermis, plaka kollenkiması, korteks, sklerenkima, floem, kambiyum, ksilem, öz bölgesi, öz bölgesinde druz kristallerinin varlığı; yaprak anatomisinde salgı bezi bulundurma durumu, alt ve üst epidermis, kütikül, palizat parankiması, kollenkima, floem, ksilem, alt ve üst stomaların komşu hücre sayısı, tipi, sayısı, birbirlerine oranı incelenmiştir.

2 farklı istasyondan elde edilen 10 farklı yaprak alt ve üst yüzeyinden yüzeysel kesit alınarak stoma indeksi hesaplanmıştır. Stoma sayısı, bitkilerin en gelişmiş yapraklarında 10X objektifte mm<sup>2</sup>'ye denk gelen stomalar sayılıp ortalaması alınarak, stoma boyu, stoma eni, stoma hücresi boyu, stoma hücresi eni, yan yana iki stoma arası uzaklık Ala.Met S.0.06 programı ile ölçülüp değerlerin ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

*Hypericum salsugineum*'un kök, gövde ve yaprak anatomisi ile ilgili LM mikrofotoğraflarının analizinde şu kaynaklardaki terminolojiden yararlanılmıştır: Esau (1965); Fahn (1967); Vardar (1987); Curtis ve Lersten (1990); Özörgücü vd. (1991); Yentür (1995); Łotocka ve Osinska (2010).

### 3.6 Ekolojik Özelliklerin Belirlenmesi

Türün fenolojik gözlemleri Mayıs-Ekim ayları arası yapılan gözlemler ile belirlenmiş ve literatür bilgileri ile karşılaştırılarak verilmiştir (Robson, 1967a,b; Aslan, 2012).

Tezin materyali olan *Hypericum salsugineum*'un toplandığı alanlarda Demir vd. (2016, 2020a,b; 2021), Dengiz (2007), Kurt vd. (2004) ve Tıpırdamaz vd. (2010) toprak analizleri yapmışlardır. Toprak özellikleri, türün toplandığı alanın literatürde var olan toprak analiz verilerinden yararlanılarak verilmiştir.

İklim, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (2023) Aksaray ili iklim bilgilerinden yararlanılarak yorumlanmıştır (URL-3). Biyoiklimsel yorumlar Emberger formüllerine göre (Akman, 2011) yapılmıştır. Ayrıca Gaussen ombrotermik diyagramı oluşturulabilmesi için aylık ortalama sıcaklık ve aylık ortalama yağış değerleri alınarak sıcaklık ve yağış eğrilerinin kesiştirilmiştir. Ombrotermik iklim diyagramlarında 2 adet eğri vardır, bunlardan biri °C olarak aylık ortalama sıcaklıkları gösteren eğri, diğerisi ise mm olarak aylık yağış ortalamalarını gösteren eğridir (Akman, 2011).

*Hypericum salsugineum*'un aynı habitatı paylaştığı türler belirlenmiş ve bazılarının fotoğrafları eklenmiştir.

Türün yayılış ve yaşam alanındaki tehdit unsurları belirlenerek tehdit kategorisi IUCN (2022)'ye göre yeniden değerlendirilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1 Morfolojik İnceleme

Çok yıllık otsu, gövde 10-35 cm boyunda, dar, yeşil, dik veya yükselici, nadiren tabanda dallanma gösteren, birkaç ilâ çok sayıda gövdeli ve üzerinde düzensiz aralıklarla siyah noktalar halinde salgı bezli ve tüysüz, internodyum 2-14 mm uzunlukta. Yapraklar heteromorfik, karşılıklı, petiyolsüz, basit. Taban kısımlardaki yapraklar 1-4 × 2-4 mm, yumurtamsı ile hemen hemen yuvarlak, sık dizilimli, üst yapraklar 4-12 × 2-7 mm, mızraksı, kesik uçlu, kalp şeklinde gövdeyi saran yapraklar alt kısımlarda sık, yukarı doğru seyrelir ve aşağıdan yukarıya doğru yaprak boyutları küçülür; yapraklar üzerinde düzensiz aralıklarla siyah noktalar halinde salgı bezi mevcut ve tüysüz. Çiçekler hermafrodit, genellikle gövdenin ortasında ve üst kısmında ortalama 2-20 tane, çiçek durumu 7-10 mm çapında, tekli veya seyrek korimboz, çiçek sapı 0-0,5 mm boyunda; brakte 3-5 × 0,5-1 mm; yumurtamsı-mızraksı, salgı bezsiz ve tüysüz; brakteol 2,5-3 × 0,5-1 mm; yumurtamsı-mızraksı, salgı bezsiz ve tüysüz. Sepal 5 adet, 3,5-4 × 1-1,5 mm; dikdörtgenimsi ilâ eliptik, uçta küt veya yuvarlak, üzerinde düzensiz aralıklarla siyah noktalar halinde salgı bezli ve tüysüz; petal 5 adet, kalıcı, 7-10 × 3-4 mm, sarı, ince sarı renkli damarlı, eliptik, üzerinde az sayıda siyah noktalar halinde salgı bezli ve tüysüz. Stamen çok sayıda, 5-8 mm uzunluğunda, anter 0,25-0,3 × 0,3-3,35 mm, siyah salgı bezli ve tüysüz. Pistil 1, ovaryum 2-3 mm boyunda, stilus 6-7 mm boyunda, 3 parçalı, salgı bezsiz ve tüysüz. Meyve 3 kapaklı kapsül, 4-6 × 2,5-3 mm, yumurtamsı ilâ eliptik, uzunlamasına vittalı, genellikle 4, bazen de 5 tohum bulundurur; tohumlar 0,9-1,2 × 0,5-0,6 mm, silindirik, yumurtamsı, dar yumurtamsı, mızraksı, kahverengi, karinat değil, tüysüz, iki ucu yuvarlak ve genellikle her iki ucu da boyu 0,01-0,09 × 0,03-0,1 mm boyutlarında birer tane yuvarlaksı çıkıntılı.

*Hypericum salsugineum*'un Şekil 4.1'de genel görünümü, çiçek durumu ve meyve durumu; Şekil 4.2'de SLM altındaki çiçek ve tomurcuğu, petal, sepal, stamen, pistil, kapalı ve açık kapsül meyve, tohum gibi bitki kısımları ve salgı bezleri görünimleri verilmiştir.

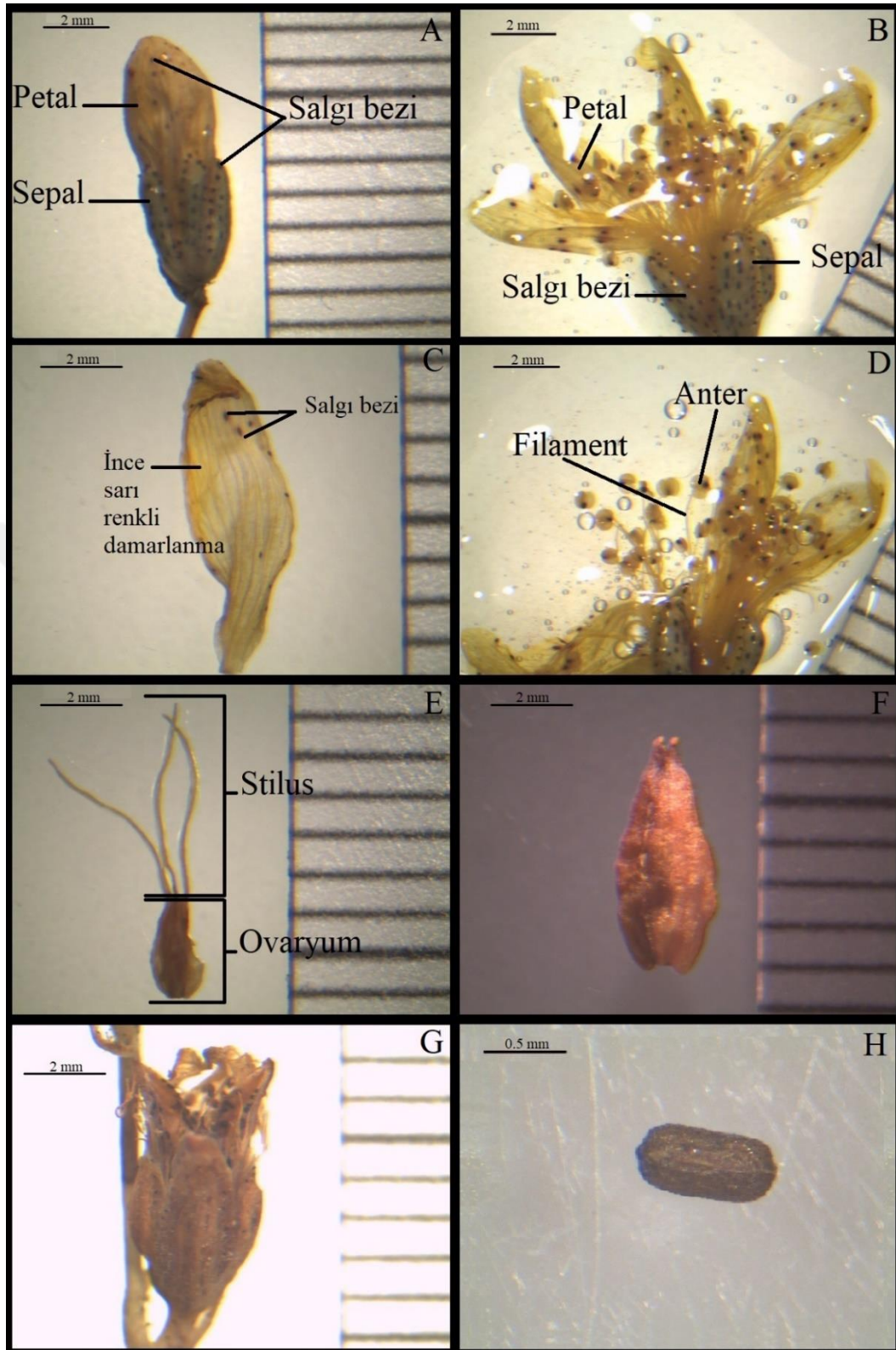


**Şekil 4.1.** Doğada *Hypericum salsugineum*'un genel görünümü. A-B. Habitus, C. Çiçek, D. Meyve durumu.

Çizelge 4.1'de *Hypericum salsugineum*'un morfolojik karakter özellikleri verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** *Hypericum salsugineum*'un morfolojik karakter özellikleri.

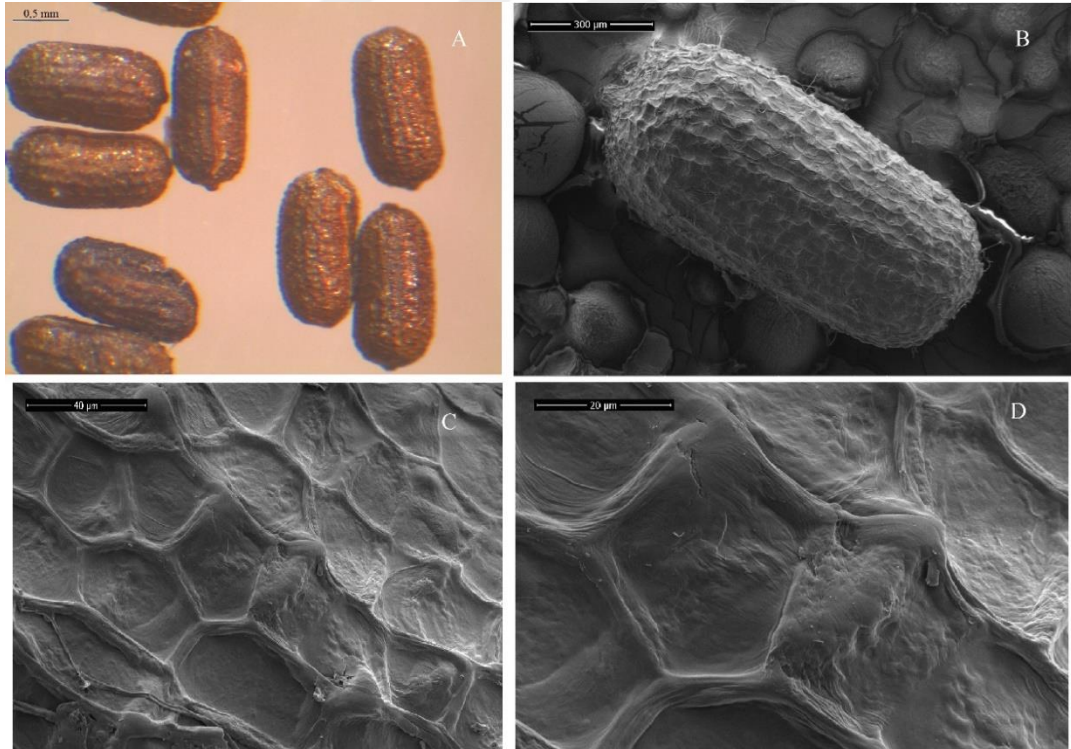
| Karakterler                          | Özellikler                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gövde boyu                           | 10-35 cm                                                                                                                                                                 |
| İnternodyum uzunluğu                 | 2-14 mm                                                                                                                                                                  |
| Taban kısımlardaki yapraklar         | 1-4 × 2-4 mm, yumurtamsı ile hemen hemen yuvarlak, sık dizilimli                                                                                                         |
| Üst yapraklar                        | 4-12 × 2-7 mm, mızraksı, kesik uçlu, kalp şeklinde gövdeyi saran yapraklar alt kısımlarda sık, yukarı doğru seyrelir ve aşağıdan yukarıya doğru yaprak boyutları küçülür |
| Çiçekler                             | 2-20 tane                                                                                                                                                                |
| Çiçek durumu çapı                    | 7-10 mm                                                                                                                                                                  |
| Çiçek sapı boyu                      | 0-0,5 mm                                                                                                                                                                 |
| Brakte ölçüleri ve şekli             | 3-5 × 0,5-1 mm; yumurtamsı-mızraksı                                                                                                                                      |
| Brakteol ölçüleri ve şekli           | 2,5-3 × 0,5-1 mm; yumurtamsı-mızraksı                                                                                                                                    |
| Sepal ölçüleri                       | 3,5-4 × 1-1,5 mm                                                                                                                                                         |
| Petal ölçüleri                       | 7-10 × 3-4 mm                                                                                                                                                            |
| Stamen uzunluğu                      | 5-8 mm                                                                                                                                                                   |
| Anter uzunluğu                       | 0,25-0,3 × 0,3-3,35 mm                                                                                                                                                   |
| Stilus uzunluğu ve parçalanma durumu | 6-7 mm, 3 parçalı                                                                                                                                                        |
| Kapsül ölçüleri ve şekli             | 3 kapaklı kapsül, 4-6 × 2,5-3 mm, yumurtamsı ilâ eliptik, uzunlamasına vittalı                                                                                           |
| Tohum ölçüleri, şekli ve rengi       | 0,9-1,2 × 0,5-0,6 mm, silindirik, yumurtamsı, dar yumurtamsı, mızraksı, kahverengi                                                                                       |



Şekil 4.2. SLM’de *Hypericum salsugineum*’un; A. Tomurcuk, B. Çiçek, C. Petal, D. Stamenler, E. Pistil, F. Kapsül, G. Açılmış kapsül, H. Tohum.

#### 4.2 Tohum Mikromorfolojisi

*Hypericum salsugineum* tohumları silindirik, yumurtamsı, dar yumurtamsı, mızraksı, kahverengi renkli olup karinat değildir. SLM'deki görüntülerde yüzey parlaktır. Tohum  $0,9-1,2 \times 0,5-0,6$  mm ölçülerindedir. Tohumun iki ucu yuvarlak olup genellikle her iki ucunda da  $0,01-0,09 \times 0,03-0,1$  mm boyutlarında birer tane yuvarlaksı çıkıntı bulunmaktadır. Epidermal hücrelerin boyutu ve şekli SEM görüntüsünde ayırt edilebilmektedir. Antiklinal duvarlar belirgin, düzensiz kalınlaşmış, yüksek, periklinal duvarlar konkav ilâ düzdür. Epidermal hücreler birbirine sıkı sıkı yapışmış, düzensiz, izodiametrik ya da eni boyuna göre daha geniş hücreler olup dikdörtgen ve çokgen (genellikle beşgen veya altıgen) şeklindedir. Kutikula hafifçe rugoz, epikutikular vaks pürüzsüzdür. Tohum eksenî boyunca ortalama epidermal hücre sayısı yaklaşık olarak 35'dir. Ornamentasyonu retikulat-striat şeklindedir. Şekil 4.3'te *Hypericum salsugineum*'un SLM ve SEM'de çekilmiş fotoğrafları verilmiştir.



**Şekil 4.3.** *Hypericum salsugineum* tohumu. A. SLM görünümü, B. SEM'de genel görünüm, C-D. SEM'de epidermal hücreler ve ornamentasyon.

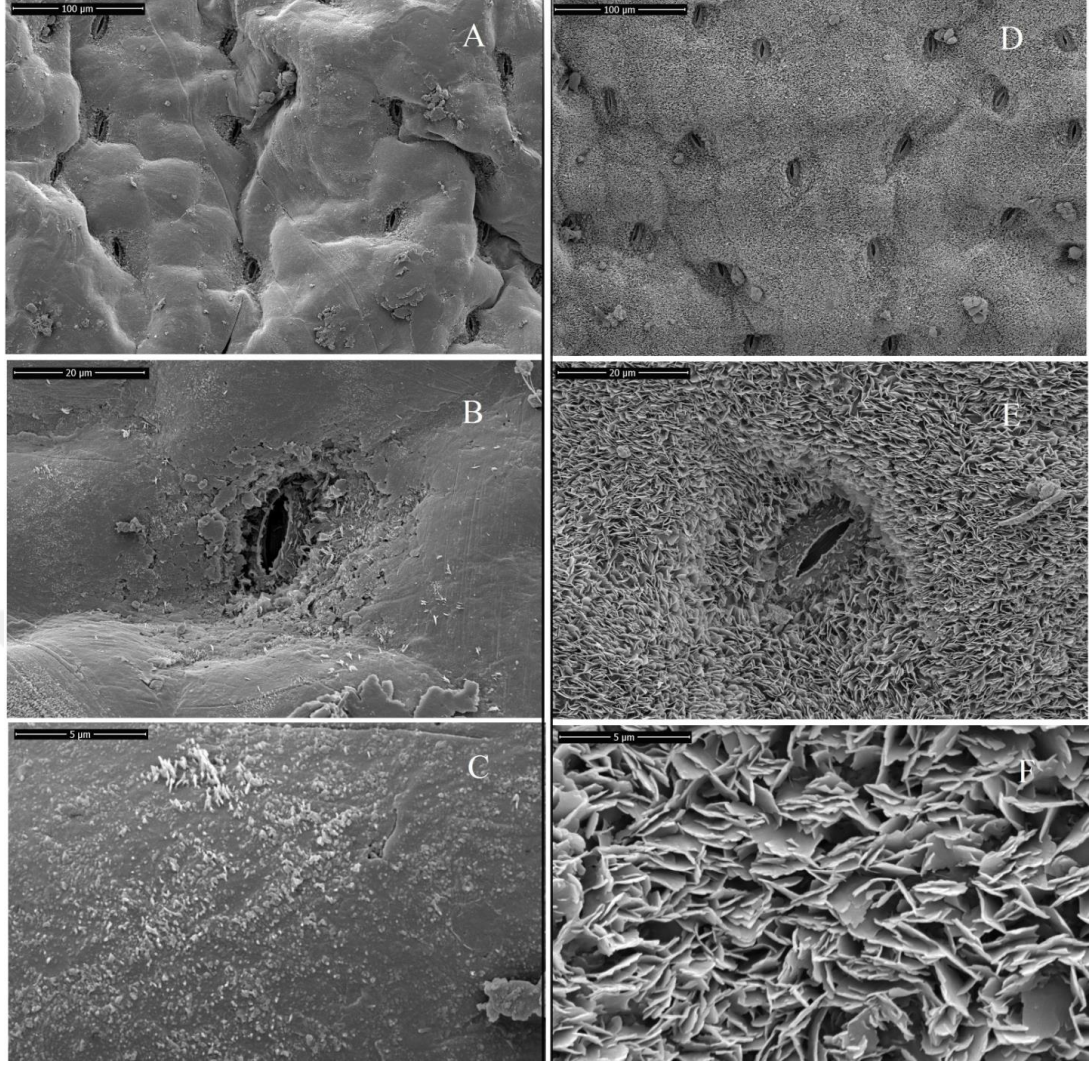
Çizelge 4.2’de *Hypericum salsugineum*’un analiz edilen tohum karakterleri ve ölçümleri verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** *Hypericum salsugineum*’un tohum karakterleri.

| Karakterler                                          | Minimum-Maksimum                                                     | Ortalama ± Standart Sapma |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Tohumun boyu                                         | 0,9-1,2 mm                                                           | 1,06 mm±0,05              |
| Tohumun genişliği                                    | 0,5-0,6 mm                                                           | 0,5 mm±0,03               |
| Epidermal hücrelerin şekli                           | Düzensiz, izodiametrik, dikdörtgen veya çokgen (beşgen veya altıgen) |                           |
| Antiklinal hücre duvarları                           | Belirgin, düzensiz kalınlaşmış, yüksek                               |                           |
| Periklinal hücre duvarları                           | Konkav ilâ düz                                                       |                           |
| Kutikula                                             | Hafifçe rugoz                                                        |                           |
| Epikutikular vaks                                    | Pürüzsüz                                                             |                           |
| Tohum ucunda çıkıntı                                 | Var                                                                  |                           |
| Tohum ucundaki çıkıntının boyu                       | 0,01-0,09 mm                                                         | 0,05 mm±0,02              |
| Tohum ucundaki çıkıntının genişliği                  | 0,03-0,1 mm                                                          | 0,07 mm±0,02              |
| Tohum eksenî boyunca ortalama epidermal hücre sayısı | 35                                                                   |                           |
| Tohum rengi                                          | Kahverengi                                                           |                           |
| Tohum şekli                                          | Silindirik, yumurtamsı, dar yumurtamsı, mızraksı                     |                           |
| Ornamentasyon                                        | Retikulat-striat                                                     |                           |

### 4.3 Yaprak Mikromorfolojisi

Taban ve gövde yapraklarında benzer yaprak mikromorfolojik karakterleri gözlemlenmiştir. Yaprak alt ve üst yüzeyinde trikoma bulunmaz, tamamen tüysüzdür. Özellikle yaprağın üst kısmında kutikula yüzeyinde çok yoğun şekilde epikutikular vaks mevcuttur. Bu sebeple kutikula izlenememektedir. Alt yüzeyde epikutikular vaks kalın olup pürüzsüz ilâ yer yer tanecikli, üst yüzeyde ise kristalloid bir tabaka ile karakterizedir (Barthlott, 1981; Barthlott vd., 1998). Stomalar incelendiğinde yaprak amfistomatik ve kseromorftur. Anizositik stoma tipine sahiptir. Yaprak mezofil tipi ise unifasiyaldir. Şekil 4.4’te SEM’de *Hypericum salsugineum* yaprak alt ve üst yüzeyi mikrofotografı verilmiştir.



**Şekil 4.4.** *Hypericum salsugineum* yaprak yüzeyi SEM mikrofotografaları: A-B-C. Yaprak alt yüzeyi, D-E-F. Yaprak üst yüzeyi.

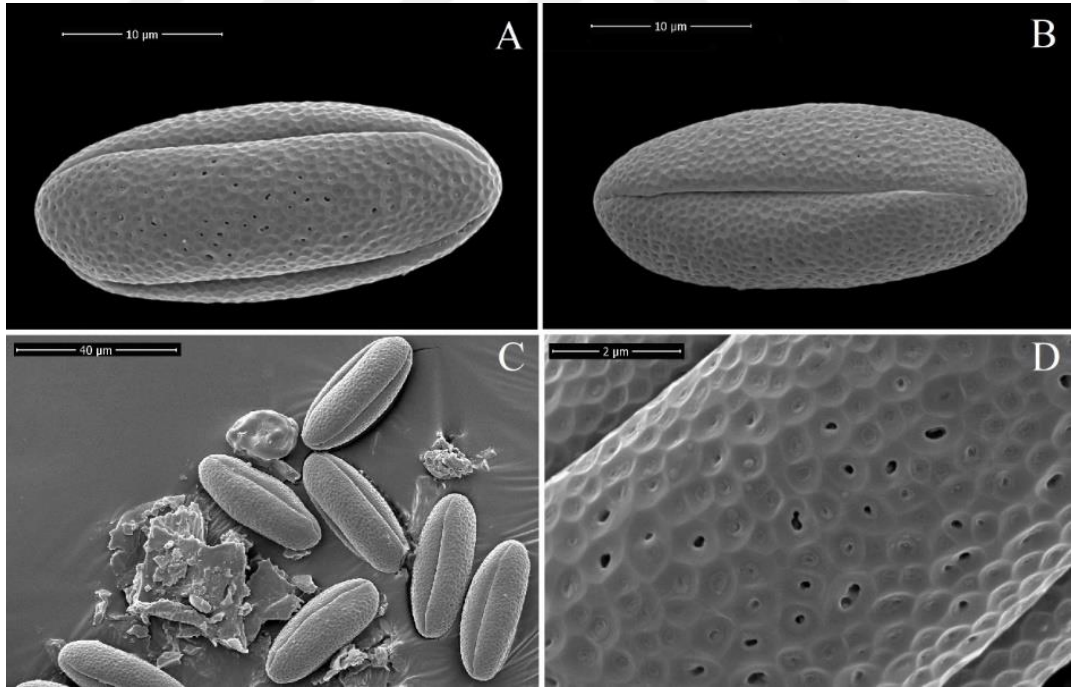
*Hypericum salsugineum*'un yaprak mikromorfolojik karakterleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** *Hypericum salsugineum*'un yaprak mikromorfolojik karakterleri.

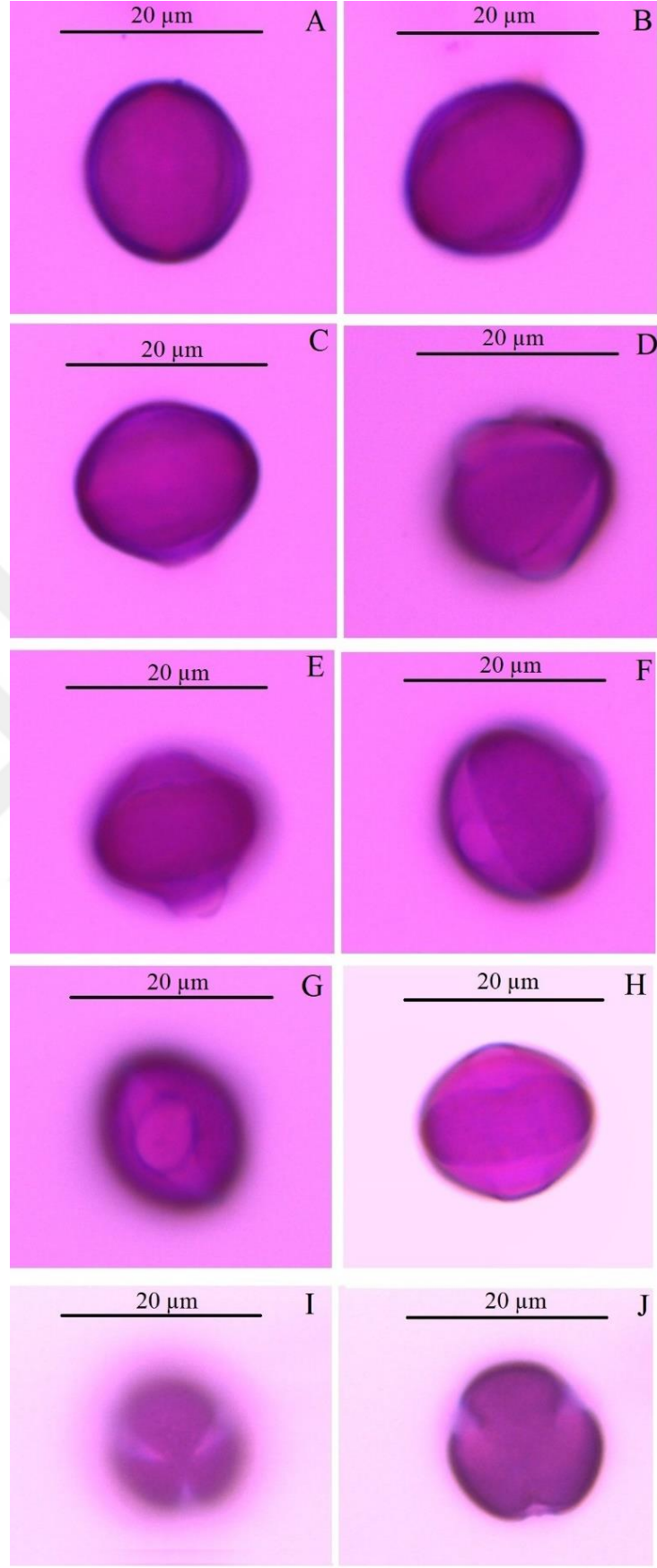
| Karakter                             | Türün özellikleri              |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Mezofil tipi                         | Unifasiyal                     |
| Stoma tipi                           | Anizositik                     |
| Stomaların bulunma tipi              | Amfistomatik                   |
| Ekolojik özelliklerine göre stomalar | Kseromorf                      |
| Yaprağın alt yüzeyi ornamentasyonu   | Pürüzsüz ilâ yer yer tanecikli |
| Yaprağın üst yüzeyi ornamentasyonu   | Kristalloid tabakalı           |
| Yaprak alt yüzeyinde trikom          | Bulunmaz                       |
| Yaprak üst yüzeyinde trikom          | Bulunmaz                       |

#### 4.4 Polen Mikromorfolojisi

*Hypericum salsugineum*'un polen taneleri, polenin ekvatorial çapına göre simetrik olduğu için izopolardır. Polen tanelerinin kutup eksenleri 16,3-19,5  m, ekvatorial eksenleri 14,3-18,5  m uzunluğundadır. P/E oranı 1,15'dir. Polen  ekli subprolatedir. Polen tanelerinin ana hatları ekvator görünümünde eliptik, geniş dikdörtgen ve kutup bölgesinde daireseldir ( ekil 4.6). Apertür tipi trizonokolporattır. Kolpus 13,3-17,5   4,3-8,2  m, kolpus zarı granlldr. Por 4,4-8,2   4,3-7,04  m'dir. Ekzin 0,3-0,8  m ve intin 0,2-0,7  m kalınlığındadır. Lmenlerin bir kısmı boşluklara sahipken çoğunlukla kapalıdır. Lümen  ekli değişken olmakla beraber çoğunlukla çapı 1  m'den kkk knt yuvarlak benzeri şekillerde olup perforatlı bir yapı gösterir. Lümen 0,2-0,5   0,1-0,3  m'dir. 4  m<sup>2</sup>'deki ortalama lümen sayısı 12'dir. Muri 0,2-0,9  m uzunluğundadır. Polen boyutu en büyük çapa göre kkk (Small-S) olarak belirlenmiştir. Ornamentasyon kutup ve ekvator bölgelerinde perforat-mikroretikulattır. Şekil 4.5'de SEM'de fotoğraflanan,  ekil 4.6'da LM ile fotoğraflanan *Hypericum salsugineum* polenleri verilmiştir.



**Şekil 4.5.** SEM'de *Hypericum salsugineum* polen taneleri. A-B-C. Ekvatorial görünüm, D. Polen yüzey ornamentasyonu.



Şekil 4.6. LM’de *Hypericum salsugineum* polen taneleri. A-B-C-D-E-F-G-H. Ekvatorial görünüm, I-J. Polar görünüm.

Çizelge 4.4'te *Hypericum salsugineum*'un polen karakterlerinin detayı verilmiştir.

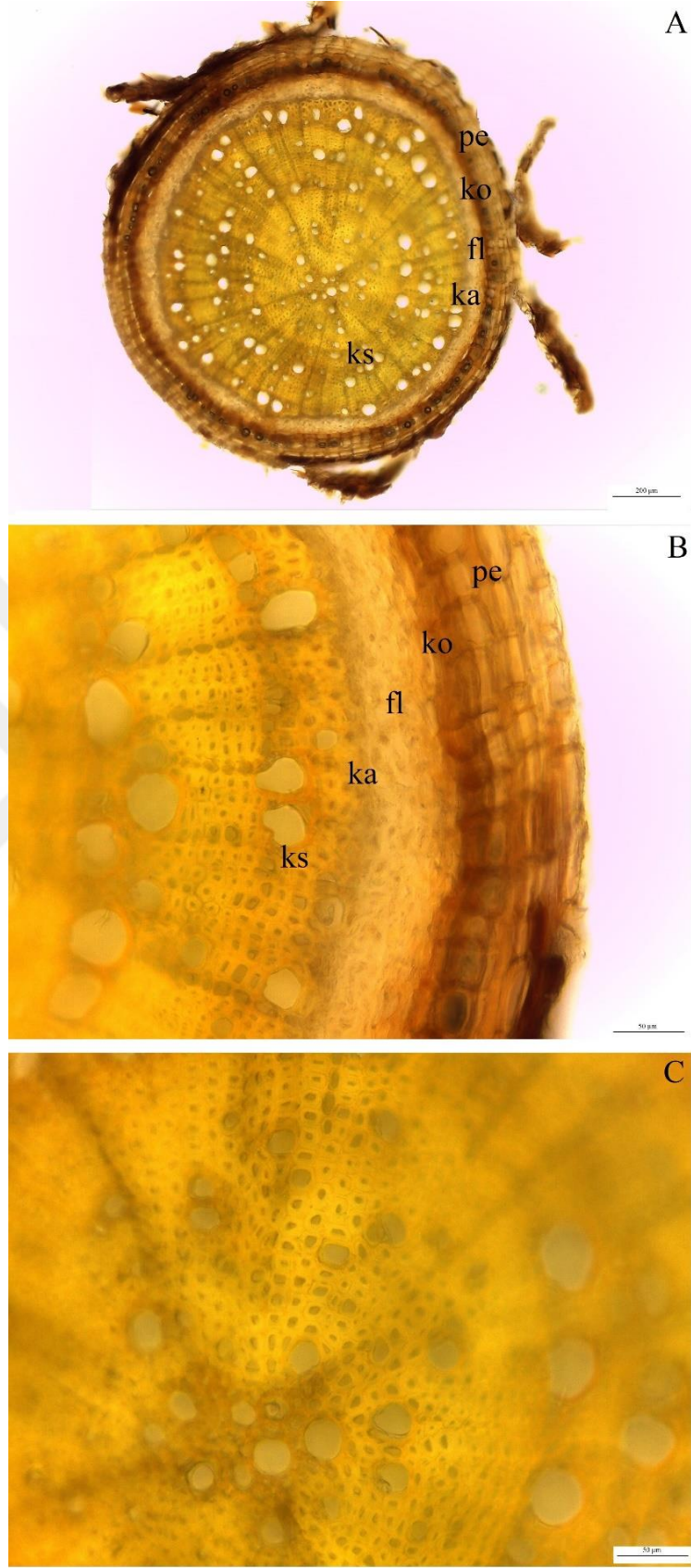
**Çizelge 4.4.** *Hypericum salsugineum*'un polen karakterlerinin detayı.

| Karakterler                                   | Minimum-Maksimum            | Ortalama $\pm$ Standart Sapma |
|-----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Polar eksen uzunluğu                          | 16,3-19,5 $\mu\text{m}$     | 15,5 $\mu\text{m} \pm 0,9$    |
| Ekvaroral eksen uzunluğu                      | 14,3-18,5 $\mu\text{m}$     | 17,9 $\mu\text{m} \pm 0,8$    |
| P/E                                           | 1,15                        |                               |
| Polen şekli                                   | Subprolate                  |                               |
| Kolpus uzunluğu                               | 13,3-17,5 $\mu\text{m}$     | 14,9 $\mu\text{m} \pm 0,9$    |
| Kolpus genişliği                              | 4,3-8,2 $\mu\text{m}$       | 6,1 $\mu\text{m} \pm 0,9$     |
| Porus uzunluğu                                | 4,4-8,2 $\mu\text{m}$       | 5,8 $\mu\text{m} \pm 0,9$     |
| Porus genişliği                               | 4,3-7,04 $\mu\text{m}$      | 5,6 $\mu\text{m} \pm 0,8$     |
| 4 $\mu\text{m}^2$ 'deki ortalama lümen sayısı | 12                          |                               |
| Lümen uzunluğu                                | 0,2-0,5 $\mu\text{m}$       | 0,3 $\mu\text{m} \pm 0,08$    |
| Lümen genişliği                               | 0,1-0,3 $\mu\text{m}$       | 0,1 $\mu\text{m} \pm 0,05$    |
| Ekzin kalınlığı                               | 0,3-0,8 $\mu\text{m}$       | 0,6 $\mu\text{m} \pm 0,1$     |
| İntin kalınlığı                               | 0,2-0,7 $\mu\text{m}$       | 0,3 $\mu\text{m} \pm 0,1$     |
| Muri uzunluğu                                 | 0,2-0,9 $\mu\text{m}$       | 0,5 $\mu\text{m} \pm 0,2$     |
| Polar eksen görünüşü                          | Yuvarlak                    |                               |
| Ekvatoral eksen görünüşü                      | Eliptik ve geniş dikdörtgen |                               |
| Apertür sayısı ve tipi                        | Trizonokolporat             |                               |
| Porus düzeni                                  | Düzensiz                    |                               |
| Polarite                                      | İzopolar                    |                               |
| Kolpus membranı                               | Granüllü                    |                               |
| Operkulum                                     | Yok                         |                               |
| Polen boyutu                                  | Küçük (Small-S)             |                               |
| Ornamentasyon                                 | Perforat-mikroretikulat     |                               |

## 4.5 Anatmik Özellikler

### 4.5.1 Kök anatomisi

Peridermis hücrelerinin şekli kare ya da dikdörtgendir ve 3-4 sıradan oluşur. Korteks, en dış yüzeyde çok katmanlı ve neredeyse dikdörtgen hücrelerden oluşur. Kortekste salgı bezi yoktur. Korteksin altında sırayla floem, kambiyum ve ksilem bulunur. Floem tabakasında salgı bezi gözlenmez. Ksilemde ışınlar tek sıralıdır, ksileminin çoğunu oluşturan trakeitler küçük bir lümen ile iyi bir şekilde odunlanmıştır. En içte bulunan kökün özü tamamen ksilem elementleri ile kaplıdır. Şekil 4.7'de *Hypericum salsugineum*'un kök enine kesitleri verilmiştir.



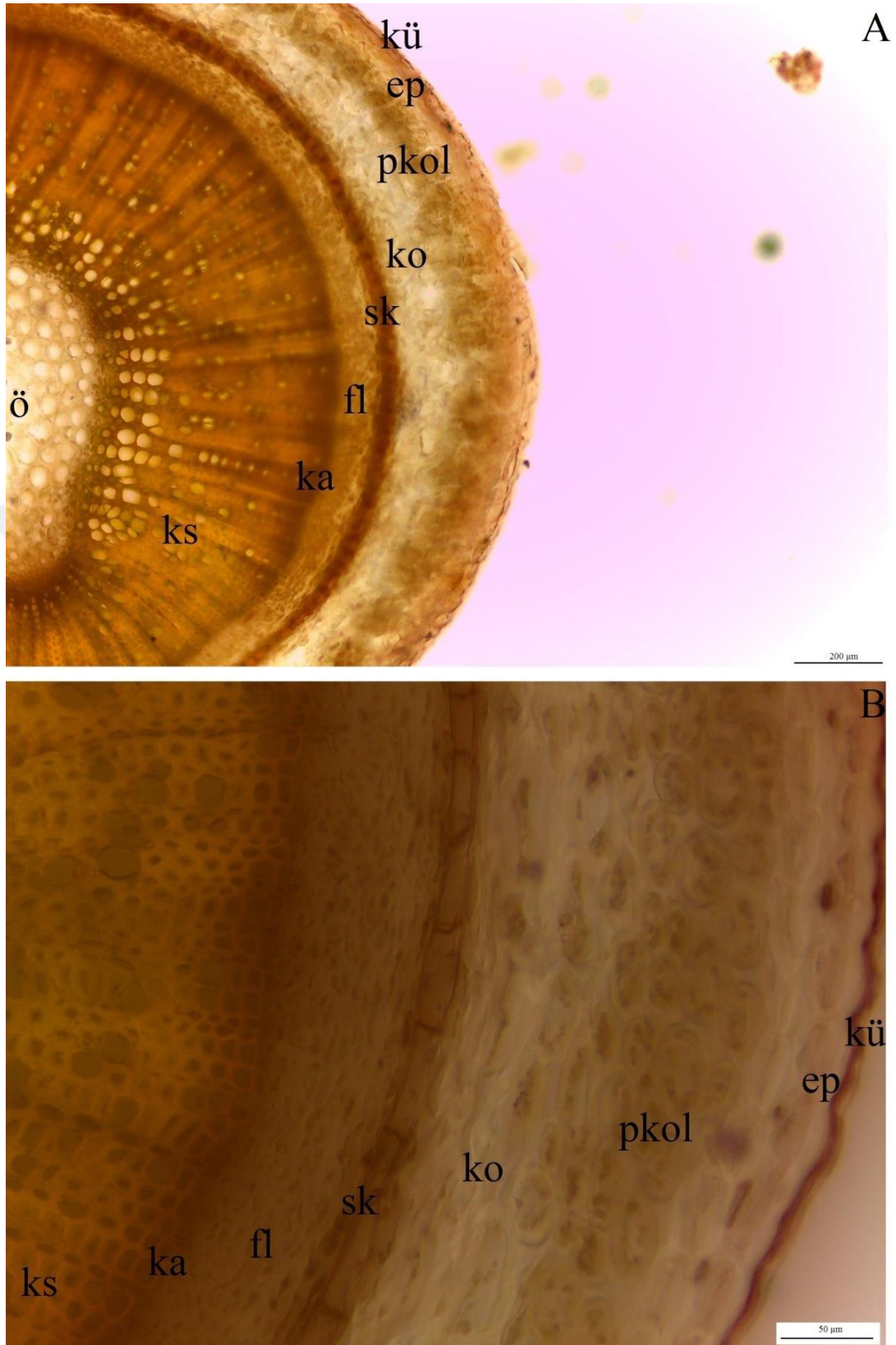
**Şekil 4.7.** *Hypericum salsugineum*'un kök enine kesiti. A. Genel görünüm, B. Enine kesitte kısımlar, C. Tamamen ksilemden oluşmuş öz bölgesi (pe: Peridermis, ko: Korteks, fl: Floem, ka: Kambiyum, ks: Ksilem).

#### 4.5.2 Gövde anatomisi

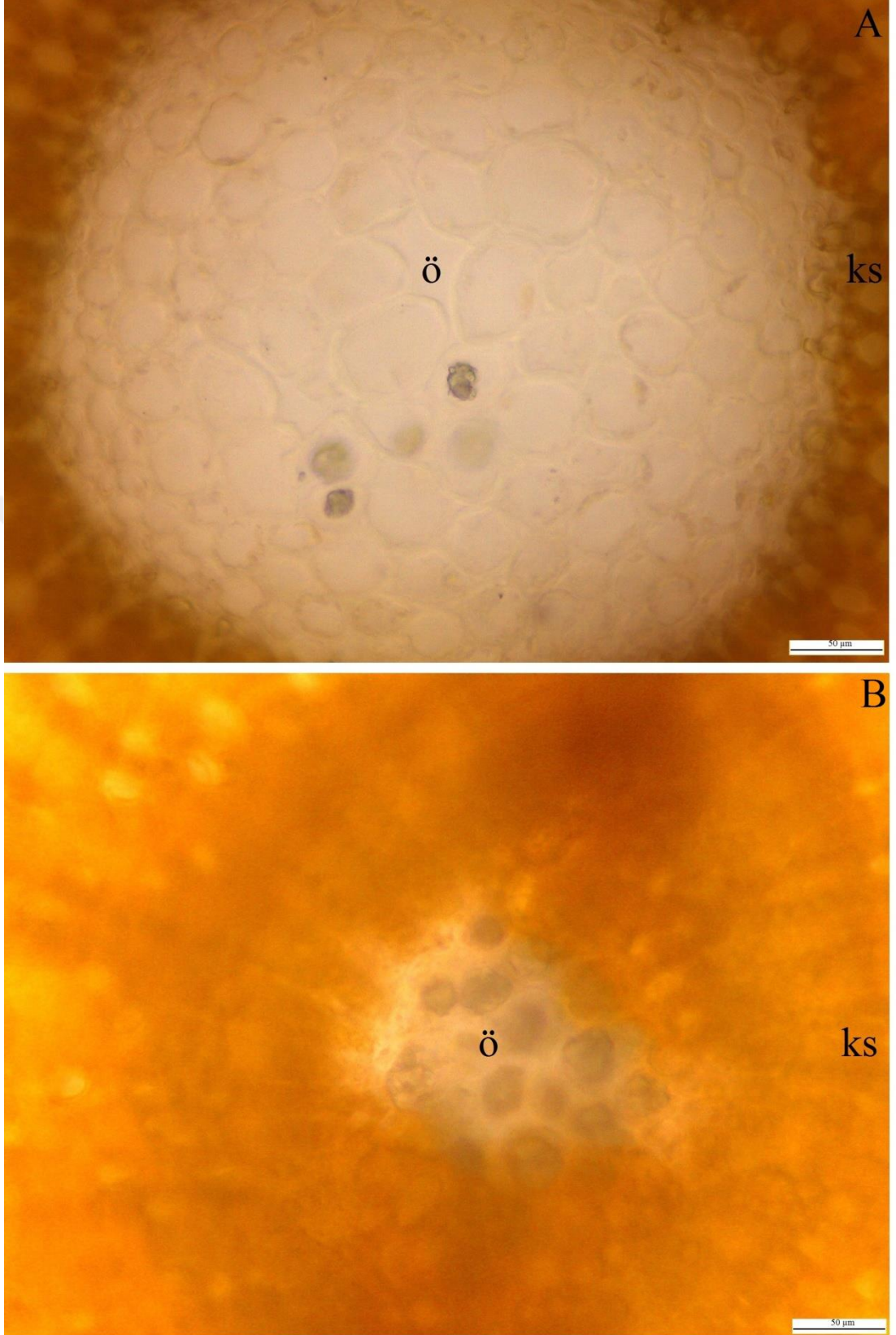
Gövde enine kesiti yuvarlaktan elipse doğru bir şekle sahip olup iki kanatlıdır. En dıştaki kütikül tabakası kalındır ve altında tek katlı bir epidermis bulunur. Trikom gözlenmez. 3-4 sıra plaka kollenkiması bulunur. Bu tabakanın altında 3-4 sıralı, kloroplast içeren bir korteks bulunur. Salgı bezlerine rastlanmaz, ancak gövdenin köke yakın kısımlarında kollenkima ve korteks tabakası arasında siyah salgı bezleri bulunur. Tek katlı karemsi ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan şerit halka halinde bulunan sklerenkima, korteks ve floem arasındadır. Floem tabakasında büyük salgı bezleri gözlenmez. Kambiyum, ksilem ile floem arasında bulunur. Ksilem halka halindedir ve ışınlar tek sıralıdır ve öze doğru şerit şeklinde ışınlar oluşturarak uzanır. Halka ksileminin çoğunu oluşturan trakeitler küçük bir lümen ile iyi bir şekilde kökte olduğu gibi odunlanmıştır. Öz hücreleri çapları değişen hücrelerden oluşup bu hücreler büyük ve silindriktir. Öz hücreleri gövdenin ortasında bir araya gelerek bazılarında yuvarlaksı bazılarında elips şeklinde kümelenmiştir. Öz bölgesinde druz kristallerine rastlanır. Köke yakın gövdedeki öz bölgesi küçüktür. *Hypericum salsugineum*'un Şekil 4.8'de gövde enine kesitinin genel görünümü; Şekil 4.9'da gövde enine kesitinin kısımları; Şekil 4.10'da köke yakın ve kökten uzak gövde enine kesitinde öz bölgesi; Şekil 4.11'de köke yakın bölgeden alınan gövde enine kesitinde salgı bezi; Şekil 4.12'de gövde enine kesitindeki öz bölgesinde druz kristali verilmiştir.



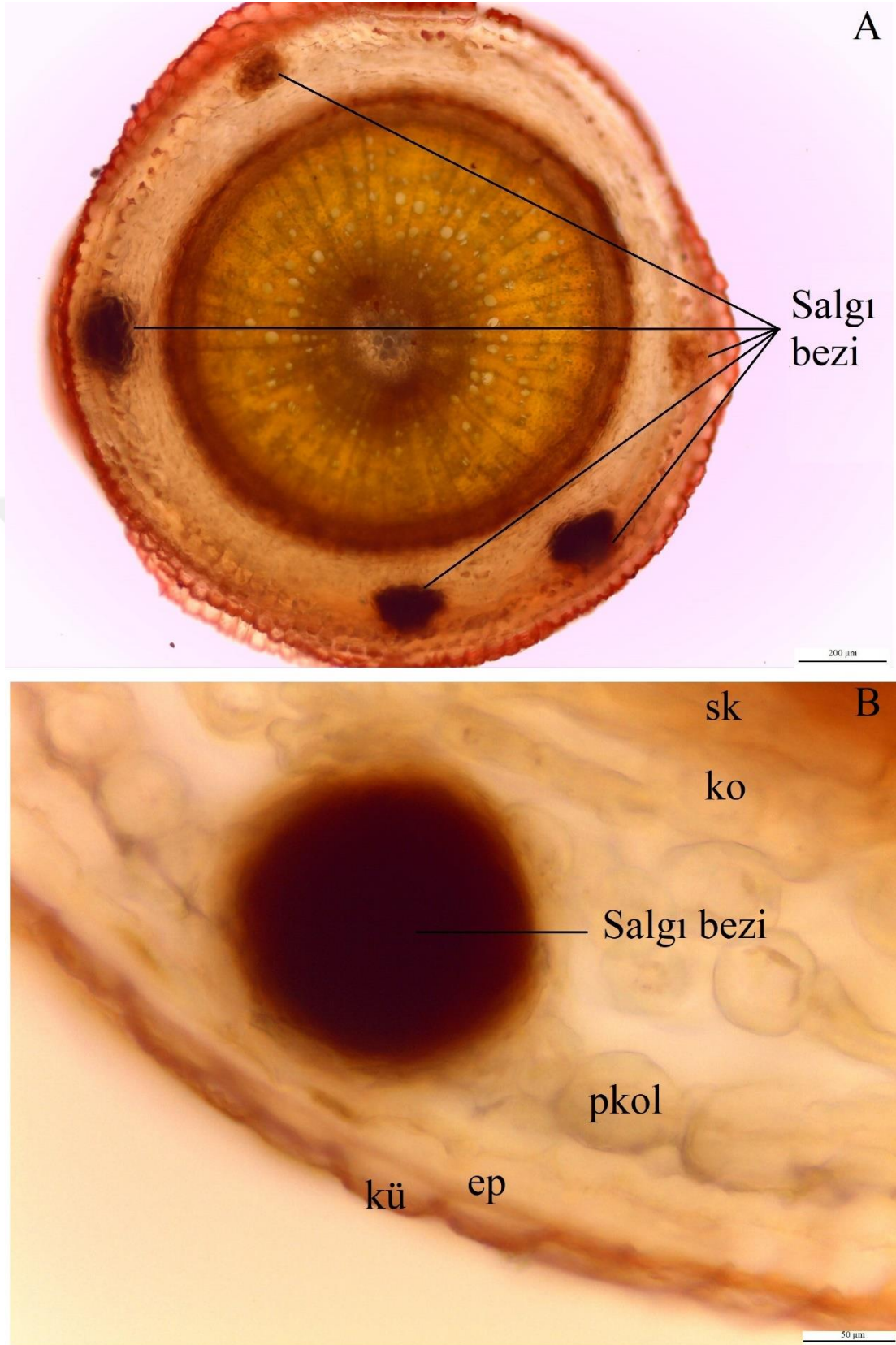
**Şekil 4.8.** *Hypericum salsugineum*'un gövde enine kesitinin genel görünümü.



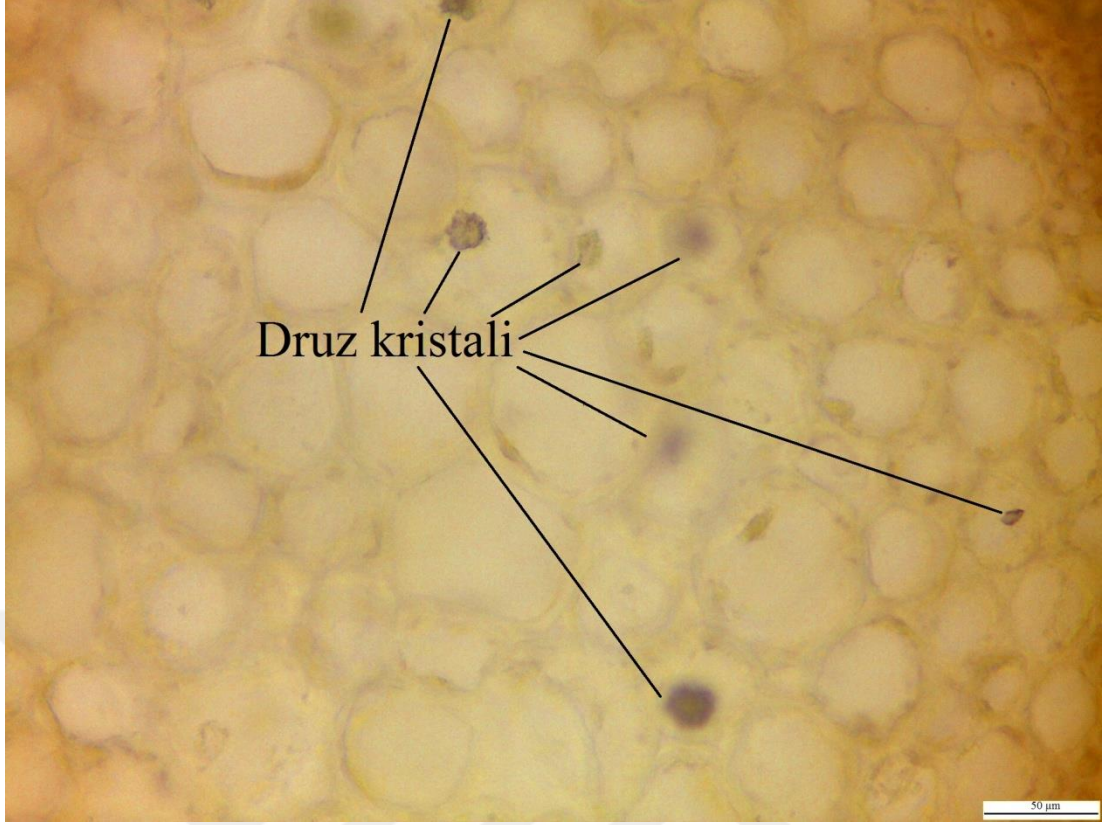
Şekil 4.9. A-B. *Hypericum salsugineum*'un gövde enine kesitinin kısımları (kü: Kütikula, ep: Epidermis, pkol: Plaka kollenkiması, ko: Korteks, sk: Sklerenkima fl: Floem, ka: Kambiyum, ks: ksilem, ö: Öz).



**Şekil 4.10.** *Hypericum salsugineum*'un gövde enine kesitinde öz bölgesi: A. Gövdenin kökten uzak enine kesitinde öz bölgesi, B. Gövdenin köke yakın enine kesitinde öz bölgesi (ks: Ksilem, ö: Öz).



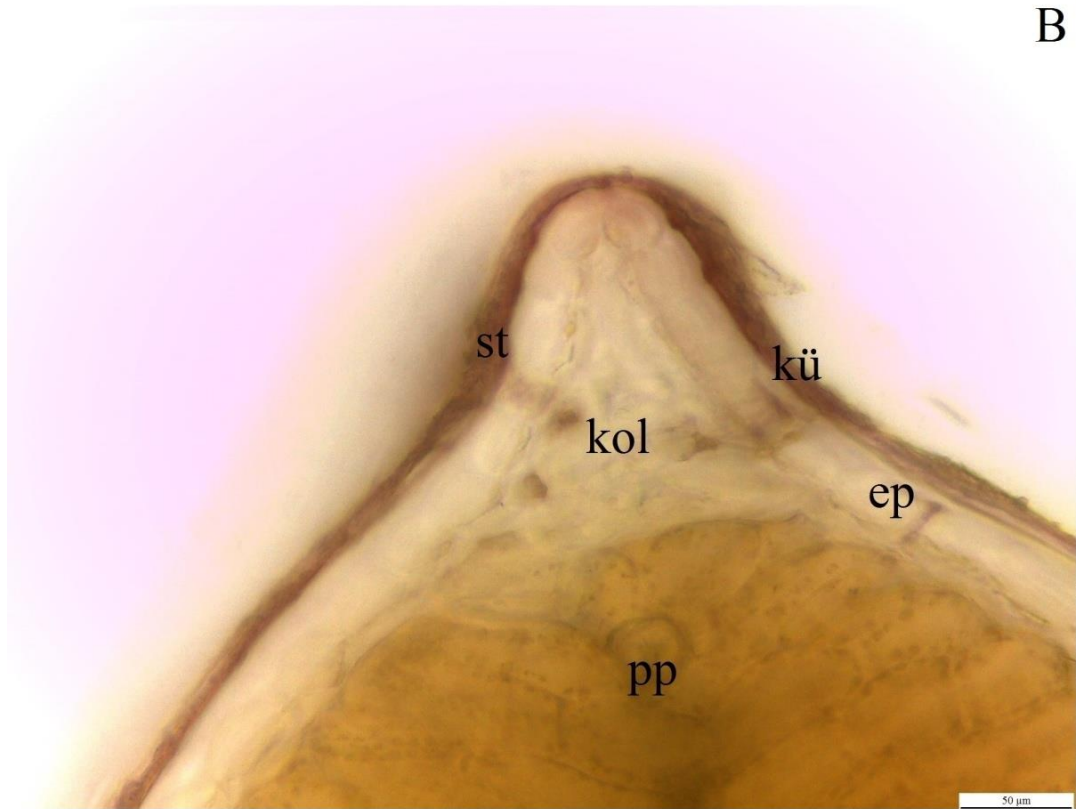
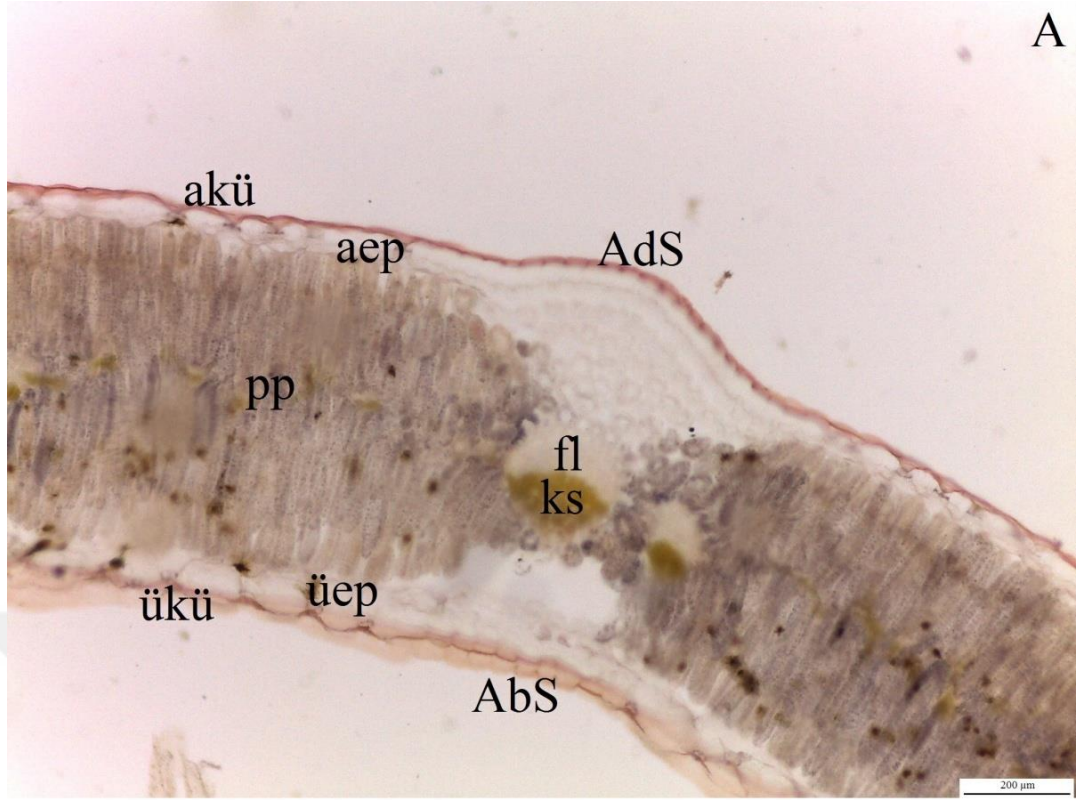
**Şekil 4.11.** *Hypericum salsugineum*'un köke yakın bölgeden alınan gövde enine kesitinde salgı bezi. A. Genel görünümde salgı bezi, B. Bir salgı bezinin görünümü (kü: Kütikula, ep: Epidermis, pkol: Plaka kollenkiması, ko: Korteks, sk: Sklerenkima).



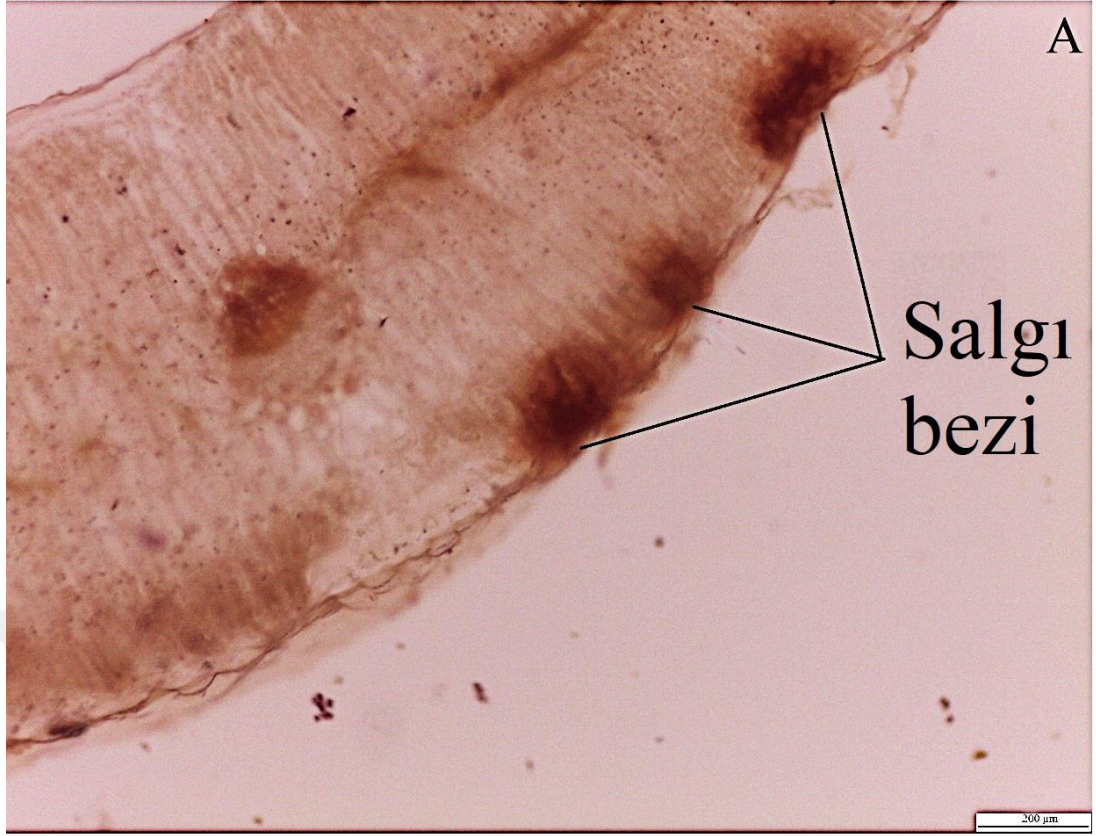
**Şekil 4.12.** *Hypericum salsugineum*'un gövde enine kesitinde öz bölgesinde druz kristali.

#### 4.5.3 Yaprak anatomisi

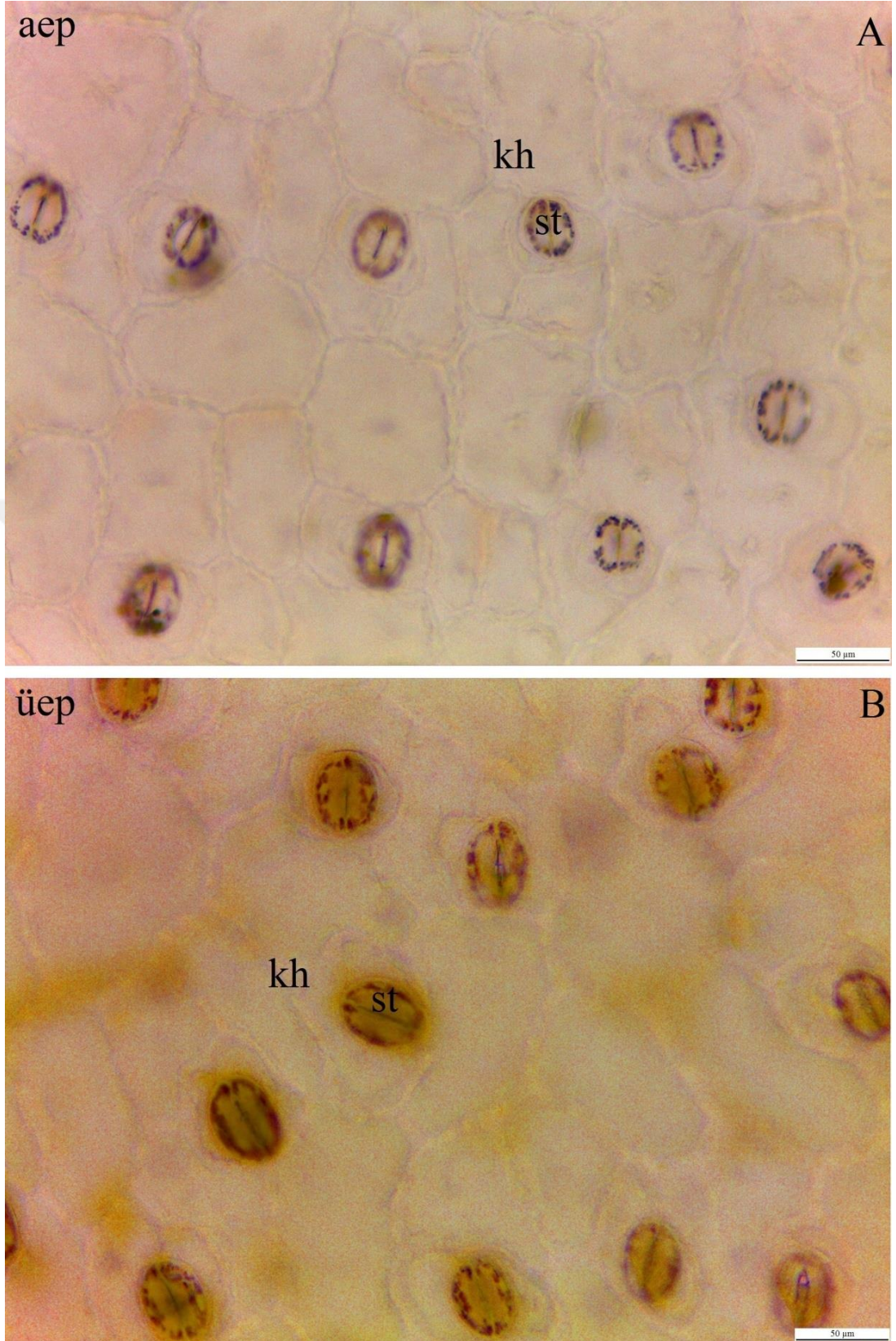
Enine kesitte yaprak üst ve alt yüzeyinde üst ve alt epidermal tabakalar kalın bir kütikül tabakası ile kaplıdır. Epidermis, enine kesitte dikdörtgenimsi şekilli epidermal hücrelerden oluşan tek bir tabakadan oluşur. Tipik olarak epidermal hücrelerin genişliği boy uzunluğundan daha uzundur. Alt ve üst epidermis arasında kalan alan çift palizat parankiması ile kaplıdır. Epidermis ve palizat parankimasında salgı bezi vardır. Yaprığın kenar kısımlarında kollenkima tabakasına rastlanır. Merkezi damar demeti, yanal olanlardan açıkça daha büyüktür ve yaprakların belirgin bir orta damarı vardır. Üst ve alt epidermisde stomalar genellikle 4 nadiren 5 komşu hücre ile kuşatılmıştır. Stoma bekçi hücreleri epidermis hücreleri ile aynı düzeyde konumlanmış olup, yaprak amfistomatik ve eşyüzlüdür. Ayrıca komşu hücrelerin şekline göre stoma tipi anizositiktir. *Hypericum salsugineum*'un Şekil 4.13'de yaprak enine kesitinin kısımları; Şekil 4.14'te yaprak enine kesitinde salgı bezleri; Şekil 4.15'de yaprak alt ve üst yüzeysel kesiti verilmiştir.



**Şekil 4.13.** *Hypericum salsugineum*'un yaprak enine kesitinin kısımları A. Orta damar bölümü, B. Yaprak köşesi (AdS: Adaksiyal, AbS: Abaksiyal, akü: Alt kütikula, ükü: Üst kütikula, aep: Alt epidermis, üep: Üst epidermis, pp: Palizat parankiması, st: Stoma; fl: Floem, ks: Ksilem, kü: Kütikula, ep: Epidermis, kol: Kollenkima).



Şekil 4.14. *Hypericum salsugineum*'un yaprak enine kesitinde salgı bezi. A. Orta damara göre salgı bezlerinin konumu, B. Yaprak kenarında salgı bezi.



**Şekil 4.15.** *Hypericum salsugineum*'un yaprak alt ve üst yüzeysel kesiti: A. Yaprak alt yüzeyi, B. Yaprak üst yüzeyi (aep: Alt epidermis, üep: Üst epidermis, st: Stoma bekçi hücreleri, kh: Komşu hücre).

Stoma indeksi Formül 4.1 ve 4.2 ile hesaplandı.

$$Stoma\ indeksi = \frac{mm^2'\ deki\ stoma\ sayısı \times 100}{mm^2'\ deki\ stoma\ sayısı + mm^2'\ deki\ epidermis\ hücresi\ sayısı} \quad (4.1)$$

$$Stoma\ indeksi = \frac{\text{Üst stoma indeksi}}{\text{Alt stoma indeksi}} \quad (4.2)$$

Alt ve üst yaprak yüzeyi stoma indeksi (4.1) ve (4.2)'ye göre orantılandığında üst yüzeydeki stoma indeksinin büyük olduğu belirlenmiştir (Meidner ve Mainsfield, 1969).

*Hypericum salsugineum*'un Çizelge 4.5'de yaprağın alt ve üst yüzeyinde stoma indeksi Çizelge 4.6'da alt ve üst yaprak yüzeyindeki stoma boyu, stoma eni, stoma bekçi hücresi boyu, stoma bekçi hücresi eni, yan yana iki stoma arası uzaklık ölçümleri verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Alt ve üst yaprak yüzeyinde stoma indeksi.

| Alt yüzey              |              |               | Üst yüzey              |              |               | Üst stoma indeksi/Alt stoma indeksi |
|------------------------|--------------|---------------|------------------------|--------------|---------------|-------------------------------------|
| Epidermis hücre sayısı | Stoma sayısı | Stoma indeksi | Epidermis hücre sayısı | Stoma sayısı | Stoma indeksi |                                     |
| 59                     | 11           | 15,71         | 38                     | 10           | 20,83         | 1,32                                |
| 41                     | 8            | 16,33         | 33                     | 12           | 26,67         | 1,63                                |
| 34                     | 3            | 8,11          | 31                     | 9            | 22,50         | 2,77                                |
| 32                     | 7            | 17,95         | 32                     | 10           | 23,81         | 1,32                                |
| 30                     | 5            | 14,29         | 36                     | 11           | 23,40         | 1,63                                |
| 29                     | 6            | 17,14         | 37                     | 11           | 22,92         | 1,33                                |
| 33                     | 7            | 17,50         | 39                     | 11           | 22,00         | 1,25                                |
| 27                     | 7            | 18,60         | 35                     | 8            | 20,59         | 1,10                                |
| 35                     | 10           | 22,22         | 31                     | 9            | 22,50         | 1,01                                |
| 29                     | 5            | 14,71         | 30                     | 11           | 26,83         | 1,82                                |
| 34,9                   | 6,9          | 16,256        | 34,2                   | 10,2         | 23,205        | 1,518                               |

**Çizelge 4.6.** Alt ve üst yaprak yüzeyinde yapılan ölçümler (ölçümler µm).

| Alt yüzey  |           |                          |                         |                                  |
|------------|-----------|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Stoma boyu | Stoma eni | Stoma bekçi hücresi boyu | Stoma bekçi hücresi eni | Yan yana iki stoma arası uzaklık |
| 44,44      | 32,71     | 29,62                    | 14,19                   | 71,60                            |
| 33,95      | 30,86     | 33,33                    | 16,66                   | 88,88                            |
| 30,86      | 32,09     | 36,41                    | 16,04                   | 74,07                            |
| 31,48      | 18,51     | 35,80                    | 12,34                   | 126,50                           |
| 24,07      | 30,86     | 43,20                    | 15,43                   | 197,50                           |
| 33,30      | 33,33     | 39,50                    | 6,17                    | 150,60                           |
| 27,77      | 16,66     | 27,16                    | 16,04                   | 177,10                           |
| 40,74      | 33,95     | 32,09                    | 12,34                   | 111,70                           |
| 23,45      | 30,24     | 24,69                    | 12,34                   | 101,80                           |
| 29,01      | 32,71     | 43,20                    | 14,19                   | 81,480                           |
| Üst yüzey  |           |                          |                         |                                  |
| Stoma boyu | Stoma eni | Stoma bekçi hücresi boyu | Stoma bekçi hücresi eni | Yan yana iki stoma arası uzaklık |
| 51,85      | 35,80     | 42,59                    | 17,28                   | 134,50                           |
| 54,93      | 37,65     | 38,88                    | 17,28                   | 168,50                           |
| 42,59      | 26,54     | 51,85                    | 15,43                   | 72,22                            |
| 46,29      | 33,95     | 39,50                    | 13,58                   | 56,17                            |
| 51,85      | 34,56     | 35,80                    | 9,26                    | 137,60                           |
| 53,08      | 38,88     | 45,67                    | 14,81                   | 246,20                           |
| 53,08      | 42,59     | 41,97                    | 13,58                   | 106,10                           |
| 54,32      | 31,48     | 38,88                    | 11,11                   | 112,30                           |
| 47,53      | 43,82     | 40,12                    | 21,60                   | 69,13                            |
| 46,91      | 32,71     | 54,32                    | 19,75                   | 193,80                           |

#### 4.6 Ekolojik İnceleme

Tuz Gölü çevresinde tuzlu stepler, tatlı su kaynakları bulunan bataklıklar ve tuzlu bataklıklar olmak üzere üç farklı habitat tipi bulunmaktadır (Kurt vd., 2004). Tuzlu stepleri tercih eden bir tür olan *Hypericum salsugineum*, Tuz gölü çevresinde 900-950 m’ler arasında Aksaray’da Eski ve Konya’da Cihanbeyli-Gölyazı civarlarında yayılım gösterir. Türün bulunduğu tuzlu step alanlar olsa da mevsimsel olarak kuruyan yüzey suyu azalmış alanlardır. Toprak yapısı ve içeriği bakımından lokal halofitik endemik bitkiler bakımından tespit edilmiş önemli ve hassas alanlarda yetişir. Fenolojik gözlemler, toprak özellikleri ve iklim gibi ekolojik faktörler, literatür ve gözlemlere dayalı olarak verilmiştir. Ayrıca türün üzerindeki tehdit faktörleri değerlendirilerek IUCN (2022)’ye göre tehdit kategorisi güncellenmiştir.

#### 4.6.1 Fenolojik gözlem verileri

*Hypericum salsugineum*'un fenoloji takviminde vejetatif dönem çok yıllık bir tür olmasından dolayı yılın tüm aylarındadır. Literatürde özellikle belirli bir takvim verilmemiştir (Anonim, 2007; Güner vd., 2012; Robson, 1967a,b; Tıprıdamaz vd., 2010). Arazi gözlemleri ile gövde ve yaprakların çıkışının mayıs ayında başladığı görülmüştür. Generatif dönem ise haziran ayında çiçeklenme ile başlar, Temmuz ortasından itibaren Ağustos ortasına kadar popülasyondaki bireylerin çok büyük bir kısmı çiçeklenmiştir. Eylül ayına kadar çiçeklenme azalmakla birlikte çiçekli bireyler saha çalışmasında izlenebilmiştir. Temmuz ayında çiçeklenmeye başlayan bireyler Ağustos sonundan itibaren Eylül ayı sonuna kadar meyve döneminde gözlenmektedir (Çizelge 4.7) (Robson, 1967a,b; Aslan, 2012).

**Çizelge 4.7.** *Hypericum salsugineum*'un fenolojik gözlem verileri.

| Aylar                       |                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                             |                             | N | M | H | T | A | E | E | K | A | O  | Ş  | M  |
| Vejetatif Dönem (Literatür) |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Vejetatif Dönem             |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Vejetatif Dönem             | Gövde ve yaprakların çıkışı |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Generatif Dönem (Literatür) |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Generatif Dönem             |                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Generatif Dönem             | Çiçeklenme                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                             | Meyve ve tohum              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

*Hypericum salsugineum*'un yayılış gösterdiği alanda yetişen diğer bitki türleri ise *Linum seljukorum* P.H.Davis, *Silene salsuginea* Hub.-Mor., *Salvia halophila* Hedge, *Taraxacum mirabile* Wagenitz, *Inula aucherana* DC. ve *Onopordum davisii* Rech.fil., *Berberis crataegina* DC., *Verbascum pyroliforme* (Boiss. & Heldr.) Kuntze, *Ranunculus aydogdui* Karaman, Tekşen ve H.Duman, *Centaurea tuzgoluensis* Aytaç & H.Duman, *Gladiolus halophilus* Boiss. & Heldr., *Onosma halophila* Boiss. & Heldr., *Asparagus lycaonicus* P.H.Davis, *Tripleurospermum eskilensis* Tekşen & Karaman, *Gypsophila oblanceolata* Barkoudah, *Limonium lilacinum* (Boiss. & Balansa) Wagenitz, *L. iconicum* (Boiss. & Heldr.) Kuntze, *Muscari tuzgoluensis* Yıld.,

*Allium scabriflorum* Boiss., *Teucrium polium* L., *Saponaria halophila* Hedge & Hub.-Mor., *Iberis halophila* Vural & H.Duman, *Scorzonera hieraciifolia* Hayek, *Frankenia hirsuta* L., *Frankenia salsuginea* Adıgüzel & Aytaç'dır. Şekil 4.16'da *Hypericum salsugineum*'un habitatı ve Şekil 4.17'de birlikte yetiştiği türlerden bazıları verilmiştir.



**Şekil 4.16.** *Hypericum salsugineum*'un habitatı. A. Habitatından genel görünüm, B. Toprak yüzeysel görünümü.



**Şekil 4.17.** *Hypericum salsugineum*'un birlikte yetiştiği türlerden bazıları. A. *Berberis crataegina*, B. *Frankenia salsuginea*, C. *Saponaria halophila*, D. *Verbascum pyroliforme*, E. *Onopordum davisii*, F. *Gladiolus halophilus*, G. *Iberis halophila*, H. *Taraxacum mirabile*, I. *Centaurea tuzgoluensis*, J. *Allium scabriflorum*, K. *Salvia halophila*, L. *Ranunculus aydogdui*.

#### 4.6.2 Toprak özellikleri

*Hypericum salsugineum*'un toplandığı alanda daha önce yapılmış çalışmalardan yararlanılarak toprak özellikleri verilmiştir. Tütün toplandığı alanı da kapsayan Tıprıdamaz vd. (2010), çalışmalarında alanda yetişen endemik türlerin ekofizyolojik özelliklerini belirlerken toprak analizleri sonuçlarını sunmuşlardır. Ayrıca tütün toplandığı alanda yapılan ASU-BAP (Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi Projesi) 2016-054 (Demir vd., 2016; Demir vd., 2020a,b) ve ASU-BAP 2020-016 (Demir vd., 2020a,b) numaralı araştırma projeleri kapsamında toprakta ağır metallerin içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca Dengiz (2007) ve Kurt vd. (2004) tütün toplandığı alanı da içeren çalışmalarında yaptıkları analizler de incelenerek belirtilmiştir.

Literatürdeki verilere göre tütün toplandığı alanın toprak özellikleri şöyledir: Tıprıdamaz vd. (2010)'na göre tütün çiçekli olarak toplandığı dönem olan Haziran ayında toprak reaksiyonu (pH) 8,25'dir. Tüzüner (1990)'e göre 7,5-8,5 arasında olan pH değeri, hafif alkali bir toprak olduğunu gösterir. Elektriksel konduktivite (EC) değeri 6,76 dS/m olup Tüzüner (1990)'in toprak EC değerleri ile toprak tuzluluğunu ilişkilendirdiği skalasında 4-8 arasındaki değerler tuzlu toprağı işaret eder. Ayrıca Tıprıdamaz vd. (2010), mevsime bağlı olarak EC değerinin önemli bir değişiklik göstermediğini de belirtmişlerdir. Tütün toplandığı ay olan Haziran'da toprağın anyon ve katyon miktarlarındaki değişimlerinde çözünebilir katyonlardan  $\text{Na}^+$  43 me/l,  $\text{K}^+$  5 me/l,  $\text{Ca}^{+2}$  (kalsiyum) 0,48 me/l,  $\text{Mg}^{+2}$  17,83 me/l; çözünebilir anyonlardan  $\text{HCO}_3^{-2}$  (bikarbonat) 3,07 me/l, 31,74 me/l,  $\text{SO}_4^{-2}$  (sülfat) 30,35 me/l miktarlarda olup sodyum klorür tuz tipine sahiptir (Tıprıdamaz vd., 2010). *Hypericum salsugineum*'un toplandığı Eski istasyonunun hem sodyum klorür hem de sodyum sülfat tuzluluk tipine sahip bir alan olduğunu belirtmişlerdir.

*Hypericum salsugineum*'un toplandığı istasyon olan Eski'de yapılan proje çalışmalarında Demir vd. (2016, 2021) krom, nikel, bakır, kurşun, demir, kadmiyum, mangan, arsenik, bor ve çinko olmak üzere 10 ağır metalin analizini yapmışlardır. Toprak, tütün toplandığı Haziran ayında en düşük demir, nikel, kadmiyum ve bor içeriğine; en yüksek çinko, kurşun içeriğine, diğer aylar ile kıyaslandığında ortalama değerlerde bakır, mangan, arsenik ve krom içeriğine sahiptir.

#### 4.6.3 İklimsel veriler

Aksaray ilinin yıllık ortalama yağış miktarı 250 mm kadardır. Haziran'dan Eylül'e kadar olan zaman dilimi bölgede en az yağış ve en yüksek sıcaklığın olduğu dönemdir. Kuraklık aralığı haziran sonunda başlayıp 3-4 ay sürer. Tuz Gölü çevresi Akdeniz ikliminin kurak ve yarı kurak çeşitlerinin etkisindedir (Tuğ, 2006). Aksaray iline ait en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri, ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklıklar, ortalama güneşlenme süresi, ortalama yağışlı gün sayısı, aylık toplam yağış miktarı ortalaması, günlük toplam en yüksek yağış miktarı, yıllık ortalama yağış miktarı, günlük en hızlı rüzgârın yönü ve hızı, en yüksek kar kalınlığı gibi 1929-2022 yılları arasındaki Aksaray ilinin biyoiklimsel verileri Çizelge 4.8'de verilmiştir (URL-3).

Aksaray iline ait tek meteorolojik rasat istasyonu Aksaray/Merkez'de 960,77 m'dedir. Emberger metoduna göre (Akman, 2011) Aksaray'ın biyoiklim katı yarı kurak, alt, kışı çok soğuk Akdeniz iklimidir. Yağış rejimi ilkbahar, kış, sonbahar, yaz mevsimlerindeki miktarlarının sıralamasından dolayı IKSİY olup yağış rejimi tipi ise Doğu Akdeniz yağış rejiminin 2. tipidir. Biyoiklimsel yorumlar yapılmıştır. Ortalaması yıllık yağış 360,6 mm'dir. Yıllık ortalama nem miktarı % 58,4'dür. GB en hızlı esen rüzgârın yönü, 46,0 m/sn hızı ile güney ve güneybatı yönlerinde hakim esen rüzgâr şeklindedir (Çizelge 4.8).

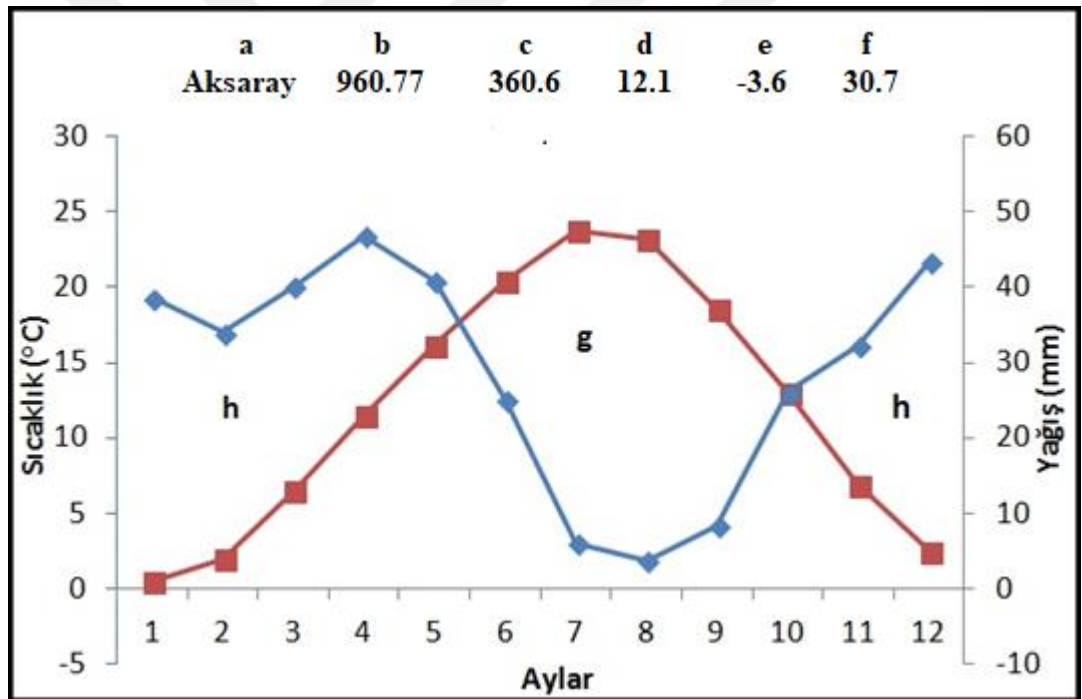
**Çizelge 4.8.** Aksaray ilinin 1929-2022 yılları arasındaki iklim verileri (URL-3).

| Aylar                                      | O    | Ş    | M     | N     | M     | H    | T    | A    | E    | E    | K    | A     | Yıllık |
|--------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| Ortalama Sıcaklık (°C)                     | 0,5  | 2,1  | 6,3   | 11,5  | 16,2  | 20,2 | 23,5 | 23,3 | 18,8 | 13,3 | 7,2  | 2,6   | 12,1   |
| Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)           | 5,5  | 7,5  | 12,5  | 18,1  | 23,1  | 27,1 | 30,7 | 30,7 | 26,7 | 21   | 13,8 | 7,7   | 18,7   |
| Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)            | -3,6 | -2,2 | 1,2   | 5,6   | 9,7   | 13,1 | 16,2 | 15,9 | 11,4 | 6,9  | 2    | -1,4  | 6,2    |
| Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)          | 3,1  | 4,5  | 5,6   | 7     | 9,1   | 11,1 | 12,1 | 11,4 | 9,7  | 7,1  | 5    | 3,2   | 7,4    |
| Ortalama Yağışlı Gün Sayısı                | 9,97 | 9,97 | 10,63 | 10,51 | 10,35 | 6,22 | 1,54 | 1,47 | 2,79 | 5,50 | 7,09 | 10,50 | 86,5   |
| Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm) | 40,7 | 35,1 | 40,9  | 45,2  | 43,6  | 29,3 | 7,1  | 5,4  | 12,2 | 23,4 | 31,5 | 46,2  | 360,6  |

**Çizelge 4.8 (devam).** Aksaray ilinin 1929-2022 yılları arasındaki iklim verileri (URL-3).

| Aylar                                 | O     | Ş     | M     | N    | M                      | H    | T    | A    | E    | E                  | K     | A     | Yıllık |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|------|------------------------|------|------|------|------|--------------------|-------|-------|--------|
| En Yüksek Sıcaklık (°C)               | 20,4  | 21,8  | 29,0  | 31,8 | 34,4                   | 36,9 | 40,0 | 38,8 | 38,7 | 34,5               | 29,5  | 22,0  | 40,0   |
| En Düşük Sıcaklık (°C)                | -26,4 | -29,0 | -19,0 | -7,5 | -0,2                   | 2,9  | 6,8  | 5,9  | 1,0  | -6,0               | -14,0 | -21,9 | -29,0  |
| Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı |       |       |       |      | Günlük En Hızlı Rüzgâr |      |      |      |      | En Yüksek Kar      |       |       |        |
| 20.12.2007 65,8 mm                    |       |       |       |      | 12.03.1968 46,0 m/sn   |      |      |      |      | 26.01.2022 46,0 cm |       |       |        |

Aksaray iline ait Gaussien metoduna göre hazırlanmış ombrotermik iklim diyagramı Şekil 4.18’de verilmiştir.



**Şekil 4.18.** Aksaray’ın yağış-sıcaklık iklim diyagramı (a-istasyon adı, b-istasyon rakımı, c-yıllık toplam yağış miktarı, d-yıllık ortalama sıcaklık, e-en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması, f-en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması, g-kurak evre, h-yağışlı evre).

#### 4.6.4 *Hypericum salsugineum*'un karşı karşıya olduğu tehditler ve tehlike kategorisinin belirlenmesi

*Hypericum salsugineum*'un üzerindeki tehditler antropojenik, iklimsel, biyotik ve abiyotik faktörler şeklindedir. Çiçekli ve meyveli örnekler alındığı dönemlerde yapılan arazi çalışması esnasında ve türün izlendiği Mayıs-Ekim ayları arasında bölgede yapılan yol ve rekreasyon alanı oluşturma çalışmaları, otlatma faaliyetleri ve bitkinin yetişme alanına yakın alanda doğalgaz depolama tesisi varlığı (büyük alt popülasyon), aşırı kullanım gibi tehdit ve tehlike unsurları görülmüştür. Bu alanlarda hayvan otlatma yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Ayrıca çorak araziler iklim değişikliğine duyarlı alanlardır. Alandaki riskler habitat parçalanması ve tahribatına sebep olacak derecede kritiktir.

Ekim (2000)'e göre VU kategorisinde bulunan *Hypericum salsugineum*, Tıprıdamaz vd. (2010)'da IUCN (2010) verilerine göre CR kategorisinde verilmektedir. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2014'de hazırladığı (Anonim, 2014) yönetim planında Ekim (2000) referans alınarak VU tehdit kategorisinde olduğu belirtilmiştir.

Aksaray ili Eski ilçesinin doğusu, Konya ili Cihanbeyli ilçesi Gölyazı'nın doğusu ve Tersakan Gölü güneyinde olmak üzere üç alt popülasyona sahiptir (Şekil 1.7). Tip lokalitesinin bulunduğu Eski il'in doğusu büyük alt popülasyon olarak yoğun bir birey sayısına sahiptir ve yerleşim yerlerine yakındır. Ekolojik olarak birbirine çok benzer ve çoğunlukla aynı tehdit unsurlarına sahip (otlatma, aşırı kullanım, yol yapımı, iklim değişikliği) üç alt popülasyonun dağılımı bir lokasyon olarak değerlendirilebilir. Yayılış alanının (EOO-Extent of occurrence) 5000 km<sup>2</sup>'den ve yaşam alanının (AOO-area of occupancy) 500 km<sup>2</sup>'den az olması, ana lokalite sayısının 5'ten az olması, ana popülasyon ve alt popülasyon alanlarının yukarıda belirtilen tehdit faktörlerinden dolayı daralma eğiliminde olması sebepleri ile tehlike kategorisi "Tehlikede: Endangered: EN B1ab (i, ii, iii, v) + B2ab (i, ii, iii, v)" olarak değerlendirilmelidir. Bu tehdit kategorisi türün neslinin doğada tükenme riskinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Çok yıllık otsu bir tür olup Tuz Gölü çevresindeki tuzlu stepleri tercih eden bir tür olan *Hypericum salsugineum* EN tehdit kategorisinde nesli tehlike altında bir türdür. Tohum yüzeyinde pürüzsüz bir epikutikular vaks bulunmakta ve ornamentasyonu retikulat-striat şeklindedir.

Taban ve gövde yapraklarında benzer yaprak mikromorfolojik karakterleri gözlemlenmiştir. Ancak yapraklar tüysüz olup yaprağın üst yüzeyinde kütikula üstünde çok yoğun şekilde epikütikular vaks mevcuttur. Alt yüzeyde epikutikular vaks genellikle pürüzsüzdür. Kseromorf karakterde olup yapraklar amfistomatik ve unifasiyalıdır. Anizositik stoma tipine sahiptir.

*Hypericum salsugineum*'un polen taneleri, izopolar, polar eksenleri 16,3-19,5 µm, ekvatorial eksenleri 14,3-18,5 µm, P/E oranı 1,15, polen şekli subprolat, trizonokolporat, kolpus uzunluğu 13,3-17,5 × 4,3-8,2 µm, kolpus zarı granüllü, porus 4,4-8,2 × 4,3-7,04 µm, ekzin 0,3-0,8 µm, intin 0,2-0,7 µm kalınlığında, lümen 0,2-0,5 × 0,1-0,3 µm, 4 µm<sup>2</sup>'deki ortalama lümen sayısı 12, muri 0,2-0,9 uzunluğunda, küçük polenlere sahiptir. Ornamentasyon polar ve ekvator bölgelerinde perforat-mikroretikulattır.

Kökte kortekste salgı bezi bulunmaz. En içte bulunan kökün özü tamamen ksilem elementleri ile kaplıdır.

Gövdede en dıştaki kütikül tabakası kalındır, tüy bulunmaz. Salgı bezleri gövdenin köke yakın kısımlarında kollenkima ve korteks tabakası arasında bulunur. Floem tabakasında büyük salgı bezi gözlenmez. Öz bölgesinde druz kristallerine rastlanır. Köke yakın gövdedeki öz bölgesi küçüktür. Yaprakta alt ve üst epidermis arasında kalan alan çift palizat parankiması ile kaplıdır. Epidermis ve palizat parankimasında salgı bezi bezi vardır. Yaprağın üst yüzeydeki stoma indeksinin büyük olduğu belirlenmiştir.

*Hypericum salsugineum* toprak yapısı ve içeriği bakımından lokal halofitik endemik bitkiler bakımından tespit edilmiş önemli ve hassas alanlarda yetişir. *Hypericum salsugineum*'un toplandığı alan hem sodyum klorür hem de sodyum sülfat tuzluluk tipine sahip bir alandır.

Türün vejetasyon döneminde Haziran'dan Eylül'e kadar olan zaman dilimi bölgede en az yağış ve en yüksek sıcaklığın olduğu dönemdir. Emberger metoduna göre Aksaray'ın biyoiklim katı yarı kurak, alt, kışı çok soğuk Akdeniz iklimidir. Yağış rejimi IKSİ olup yağış rejimi tipi ise Doğu Akdeniz yağış rejiminin 2. tipidir.

Tehlike kategorisi “Tehlikede: Endangered: EN B1ab (i, ii, iii, v) + B2ab (i, ii, iii, v)” olarak değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir.

*Hypericum salsugineum*'un çalışma esnasında belirlenen ve Türkiye Florasında (Robson, 1967b)'da farklılık gösteren karakterler ve yakın türlerin morfolojik olarak kıyaslanması Çizelge 5.1'de verilmiştir.

**Çizelge 5.1.** Türkiye Florasından farklılık gösteren karakterler ve yakın türlerin morfolojik olarak kıyaslanması.

| Karakterler                          | Türkiye Florasında<br>( <i>H. salsugineum</i> ) | <i>H. salsugineum</i><br>(Tez morfolojik sonuçları) | <i>H. montbretii</i><br>(Erkara ve Tokur, 2004) | <i>H. origanifolium</i><br>(Erkara ve Tokur, 2004) | <i>H. thymopsis</i><br>(Tekin, 2017)                            | <i>H. turcicum</i><br>(Özbek vd. 2019)                                                                                            |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gövde boyu                           | 10-20 cm                                        | 10-35 cm                                            | 15-60 cm                                        | 15-30 cm                                           | 3-14 cm                                                         | 10-23 cm                                                                                                                          |
| İnternodyum uzunluğu                 | -                                               | 2-14 mm                                             | -                                               | -                                                  | -                                                               | 4-14 mm                                                                                                                           |
| Taban kısımlardaki yapraklar         | 1-7 mm, heteromorfik                            | 1-4 × 2-4 mm, yumurtamsı ile hemen hemen yuvarlak   | 15-55 mm, oval ve sivri                         | 5-30 mm, kavisli                                   | 5-18 × 0,6-1,6 mm, doğrusal, döner ve geniş veya yuvarlak apeks | 8-19 × 2-8 mm, eliptik ila dar eliptik veya dikdörtgen-eliptik; tepe sivri, kenar düzlemi, nadiren döner, taban kama ila yuvarlak |
| Üst yapraklar                        |                                                 | 4-12 × 2-7 mm, mızraksı, kesik uçlu                 |                                                 |                                                    | -                                                               | -                                                                                                                                 |
| Çiçekler                             | Tek ya da seyrek korimbozlarda 2-5              | 2-20 tane                                           | -                                               | -                                                  | -                                                               | 3-20 çiçekli                                                                                                                      |
| Çiçek durumu                         | -                                               | 7-10 mm                                             | -                                               | -                                                  | -                                                               | 7-10 mm                                                                                                                           |
| Çiçek sapı boyu                      | -                                               | 0-0,5 mm                                            | -                                               | -                                                  | -                                                               | -                                                                                                                                 |
| Brakte ölçüleri ve şekli             | -                                               | 3-5 × 0,5-1 mm; yumurtamsı-mızraksı                 | -                                               | -                                                  | -                                                               | yumurtamsı-mızraksı,                                                                                                              |
| Brakteol ölçüleri ve şekli           | -                                               | 2,5-3 × 0,5-1 mm; yumurtamsı-mızraksı               | -                                               | -                                                  | -                                                               | yumurtamsı-mızraksı                                                                                                               |
| Sepal ölçüleri                       | -                                               | 3,5-4 × 1-1,5 mm                                    | -                                               | -                                                  | -                                                               | 2-4 × 1-2 mm                                                                                                                      |
| Petal ölçüleri                       | 8-9 mm                                          | 7-10 × 3-4 mm                                       | 8-14 mm                                         | 9-15 mm                                            | 4,5-7,5 × 2-3,8 mm                                              | 5-6 × 2-2,5 mm                                                                                                                    |
| Stamen uzunluğu                      | -                                               | 5-8 mm                                              | -                                               | -                                                  | -                                                               | -                                                                                                                                 |
| Anter uzunluğu                       | -                                               | 0,25-0,3 × 0,3-3,35 mm                              | -                                               | -                                                  | 0,35-0,45 mm                                                    | -                                                                                                                                 |
| Stilus uzunluğu ve parçalanma durumu | -                                               | 6-7 mm, 3 parçalı                                   | -                                               | -                                                  | 2,5-3,2 mm, 3 parçalı                                           | 3 parçalı                                                                                                                         |

**Çizelge 5.1 (devam).** Türkiye Florasında yer almayan ve farklı karakterler ile Türkiye’de yayılış gösteren bazı türlerin karşılaştırılması.

| Karakterler                            | Türkiye Florasında<br>( <i>H. salsugineum</i> ) | <i>H. salsugineum</i><br>(Tez morfolojik sonuçları)                                                                       | <i>H. montbretii</i><br>(Erkara ve Tokur, 2004) | <i>H. origanifolium</i><br>(Erkara ve Tokur, 2004) | <i>H. thymopsis</i><br>(Tekin, 2017)                                                    | <i>H. turcicum</i><br>(Özbek vd. 2019)             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Kapsül ölçüleri, şekli ve tohum sayısı | -                                               | 3 kapaklı kapsül, 4-6 × 2,5-3 mm, yumurtamsı ilâ eliptik, uzunlamasına vittalı, genellikle 3, bazen de 4 tohum bulundurur | 7-10 mm                                         | 7-12 mm                                            | 4,5-5,5 × 2,7-3,1 mm, oval, , kapsül 3 gözlü, genellikle 4, bazen de 5 tohum bulundurur | 3 valfli, 5-6 × 2-3 mm, oval, uzunlamasına damarlı |
| Tohum ölçüleri, şekli ve rengi         | -                                               | 0,9-1,2 × 0,5-0,6 mm, silindirik, yumurtamsı, dar yumurtamsı, mızraksı, kahverengi                                        | -                                               | Buruşuk görünüm                                    | 2-2,3 × 0,7-1 mm, dikdörtgen-silindirik, açık kahverengi                                | 0,86-1,08 × 0,4-0,5 mm dikdörtgen, kahverengi      |

*Hypericum salsugineum* ile Türkiye’de yayılışı olan *H. turcicum*, *H. montbretii*, *H. origanifolium* ve *H. thymopsis* morfolojileri incelendiğinde Türkiye Florasında verilen morfolojik özelliklerine göre gövde boyu, yaprak boyutu ve şekli ile petal ölçüleri yönünden farklılıklar içermektedir. Ayrıca *H. salsugineum* ve *H. turcicum* Türkiye Flora’sına göre çiçek sayısı bakımından da farklılıklar içermektedir.

Robson (1981)’a göre tohum uzunluğu 0,3-1,5 mm olarak tanımlanmaktadır. Bu tezin bulgularıyla da doğrulanmıştır, bununla birlikte türün tohum özellikleri literatürde bulunan verilerle karşılaştırıldığında tohum boyutu, şekli, rengi ve ornamentasyonu ile epidermal hücrelerin şekli ve sayısı yönünden benzerlik ve farklılıkların olduğu görülmüştür. Tohum uzunluğu ve genişliği ile ilgili bilgiler veren Bojňanský ve Fargašová (2007)’ya göre, çoğunlukla tohumlardaki boyut farklılığı türler arasında önemlidir.

Ekolojileri dikkate alındığında Tuz Gölü ve çevresinde yayılış gösteren, kurak ortamları seven *Hypericum salsugineum*’un tohum mikromorfolojisi *Hypericum* cinsi içerisinde birçok türe göre tohum boyutu, şekli, rengi ve ornamentasyonu bakımından farklılık göstermektedir. Türkiye’de yayılış alanı bulunan *Hypericum perforatum*, *H. hirsutum*, *H. montanum*, *H. tetrapterum*, *H. androsaemum*, *H. lyidium*, *H. linarioides* Bosse., *H. orientale*, *H. turcicum* tohumları ile benzerlik ve farklılıkları bulunmaktadır (Szkudlarz ve Celka, 2016; Özbek vd., 2019). Çizelge 5.2’de *H. salsugineum*’un tohum karakterlerinin *Hypericum* cinsinin bu türler ile karşılaştırılması verilmiştir.

**Çizelge 5.2.** *Hypericum salsugineum*'un tohum karakterlerinin diğer bazı türler ile karşılaştırılması (Min: Minimum, Max: Maximum, Ort: Ortalama,  $\pm$ Std: Standart sapma).

| Karakterler                |           | <i>H. salsugineum</i>                                                | <i>H. perforatum</i> (Szkudlarz ve Celka, 2016).              | <i>H. perforatum</i> (Bai vd., 2023). | <i>H. hirsutum</i> (Szkudlarz ve Celka, 2016). | <i>H. hirsutum</i> (Bai vd., 2023). | <i>H. montanum</i> (Szkudlarz ve Celka, 2016).                                          | <i>H. tetrapterum</i> (Szkudlarz ve Celka, 2016).                                  | <i>H. turcicum</i> (Özbek vd. 2019) | <i>H. scabrum</i> (Bai vd., 2023). |
|----------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Tohum boyu                 | Min       | 0,9 mm                                                               | 0,914 mm                                                      | 0,85 mm                               | 0,870 mm                                       | 0,88 mm                             | 0,725 mm                                                                                | 0,670 mm                                                                           | 0,86 mm                             | 1,38 mm                            |
|                            | Max       | 1,2 mm                                                               | 1,043 mm                                                      | 1,18 mm                               | 0,930 mm                                       | 1,18 mm                             | 0,822 mm                                                                                | 0,800 mm                                                                           | 1,08 mm                             | 1,85 mm                            |
|                            | Ort       | 1,06 mm                                                              | -                                                             | 1,05 mm                               | -                                              | 1,07 mm                             | -                                                                                       | -                                                                                  | -                                   | 1,57 mm                            |
|                            | $\pm$ Std | 0,05                                                                 | -                                                             | 0,06                                  | -                                              | 0,07                                | -                                                                                       | -                                                                                  | -                                   | 0,10                               |
| Tohum genişliği            | Min       | 0,5 mm                                                               | 0,319 mm                                                      | 0,36 mm                               | 0,340 mm                                       | 0,28 mm                             | 0,322 mm                                                                                | 0,260 mm                                                                           | 0,4 mm                              | 0,60 mm                            |
|                            | Max       | 0,6 mm                                                               | 0,479 mm                                                      | 0,50 mm                               | 0,415 mm                                       | 0,42 mm                             | 0,379 mm                                                                                | 0,340 mm                                                                           | 0,5 mm                              | 0,75 mm                            |
|                            | Ort       | 0,5 mm                                                               | -                                                             | 0,44 mm                               | -                                              | 0,36 mm                             | -                                                                                       | -                                                                                  | -                                   | 0,68 mm                            |
|                            | $\pm$ Std | 0,03                                                                 | -                                                             | 0,03                                  | -                                              | 0,04                                | -                                                                                       | -                                                                                  | -                                   | 0,04                               |
| Epidermal hücrelerin şekli |           | Düzensiz, izodiametrik, dikdörtgen veya çokgen (beşgen veya altıgen) | İzodiametrik, poligonal, düzensiz, eni boyuna göre daha geniş | -                                     | Bazıları izodiametrik                          | -                                   | Çok küçük, poligonal (genellikle beşgen veya altıgen), izodiametrik, düz radyal duvarlı | İnce, poligonal (genellikle beşgen veya altıgen), izodiametrik, düz radyal duvarlı | Poligonal                           | -                                  |
| Tohum ucunda çıkıntı       |           | Bulunur                                                              | Bulunur                                                       | -                                     | Bulunmaz                                       | -                                   | Bulunur                                                                                 | Bulunur                                                                            | -                                   | -                                  |
| Antiklinal hücre duvarları |           | Belirgin, düzensiz kalınlaşmış, yüksek                               | -                                                             | -                                     | -                                              | -                                   | -                                                                                       | -                                                                                  | -                                   | -                                  |

**Çizelge 5.2 (devam).** *Hypericum salsugineum*'un tohum karakterlerinin diğer bazı türler ile karşılaştırılması (Min: Minimum, Max: Maximum, Ort: Ortalama,  $\pm$ Std: Standart sapma).

| Karakterler                                          |                                                  |                                                               | <i>H. salsugineum</i> | <i>H. perforatum</i> (Szkudlarz ve Celka, 2016). | <i>H. perforatum</i> (Bai vd., 2023). | <i>H. hirsutum</i> (Szkudlarz ve Celka, 2016). | <i>H. hirsutum</i> (Bai vd., 2023).    | <i>H. montanum</i> (Szkudlarz ve Celka, 2016). | <i>H. tetrapterum</i> (Szkudlarz ve Celka, 2016). | <i>H. turcicum</i> (Özbek vd. 2019) | <i>H. scabrum</i> (Bai vd., 2023). |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Periklinal hücre duvarları                           |                                                  | Konkav ila düz                                                | -                     | -                                                | -                                     | -                                              | -                                      | -                                              | -                                                 | -                                   | -                                  |
| Tohum ucundaki çıkıntının genişliği                  | Min                                              | 0,03 mm                                                       | -                     | -                                                | -                                     | -                                              | -                                      | -                                              | -                                                 | -                                   | -                                  |
|                                                      | Max                                              | 0,10 mm                                                       | -                     | -                                                | -                                     | -                                              | -                                      | -                                              | -                                                 | -                                   | -                                  |
|                                                      | Ort                                              | 0,07 mm                                                       | -                     | -                                                | -                                     | -                                              | -                                      | -                                              | -                                                 | -                                   | -                                  |
|                                                      | ±Std                                             | 0,02                                                          | -                     | -                                                | -                                     | -                                              | -                                      | -                                              | -                                                 | -                                   | -                                  |
| Tohum eksenî boyunca ortalama epidermal hücre sayısı | 35                                               | 30                                                            | -                     | 30                                               | -                                     | 22                                             | 25                                     | -                                              | -                                                 |                                     |                                    |
| Tohum rengi                                          | Kahverengi                                       | Değişken- açık kahverengi, koyu kahverengi, koyu yeşil, siyah | Siyahımsı kahverengi  | Paslı turuncu                                    | Soluk kahverengi                      | Koyu kahverengi                                | Koyu kahverengi                        | Kahverengi                                     | Kırmızımsı kahverengi                             |                                     |                                    |
| Tohum şekli                                          | Silindirik, yumurtamsı, dar yumurtamsı, mızraksı | Değişken- düz, bazen hafif kavisli, genellikle silindirik     | Silindirik            | Düz, silindirik, uçları yuvarlak                 | Silindirik                            | Düz, silindirik, her iki uçta yuvarlak         | Düz, silindirik, her iki uçta yuvarlak | Dikdörtgen                                     | Silindirik                                        |                                     |                                    |
| Ornamentasyon                                        | Retikulat-striat                                 | Retikulat                                                     | Fovoelat              | -                                                | Papilloz                              | Retikulat                                      | Retikulat                              | Retikulat-striat                               | Papilloz                                          |                                     |                                    |

*Hypericum salsugineum*, *H. perforatum*, *H. montanum* ve *H. tetrapterum* türlerinin tohumları çokgen şekilli epidermal hücrelere, tohum ucunda çıkıntıya, genel olarak kahverenginin tonlarında bir renkte tohum kabuğuna sahipken *H. perforatum* türünde koyu yeşil ve siyah tohum rengi de görülebilir. *H. salsugineum*'un ornamentasyonu, tohum eksenini boyunca ortalama epidermal hücre sayısı, tohum boyutları ve şekilleri (silindirik şekilli tohumlar hariç), *H. perforatum*, *H. montanum* ve *H. tetrapterum* türlerinin tohumlarından farklıdır. *H. salsugineum* ile *H. hirsutum* tohumlarında epidermal hücre şekli, tohum ucunda çıkıntının varlığı, tohum rengi, tohum eksenini boyunca ortalama epidermal hücre sayısı, tohum boyutu, rengi ve şekli (silindirik şekilli tohumlar hariç) farklılık göstermektedir (Szkudlarz ve Celka, 2016). *H. salsugineum* tohumunun boyutu *H. scabrum* tohumunun boyutuna göre biraz daha küçük olup tohum rengi açısından *H. salsugineum* kahverengiyken *H. scabrum* kırmızımsı kahverengidir, ornamentasyonları ve tohum şekli (silindirik şekilli tohumlar hariç) farklıdır. *H. salsugineum*'un tohumu ile benzerlik ve farklılık gösteren *H. perforatum* ve *H. hirsutum* üzerine yapılan farklı çalışmalarda aynı türler üzerinde farklılıkların olduğu görülmektedir (Szkudlarz ve Celka, 2016; Bai vd., 2023). Farklılıklar, ekolojisi bugüne kadar araştırılmamış olan türlerin tohumlarındaki yüksek varyasyondan dolayı ortaya çıkmış olabilir. Halofit bitkiler tuzlu habitatlarda yaşayabilmek için, türlere ve habitat şartlarına bağlı olarak değişen, kendilerine özgü bir dormansi/çimlenme dengesini oluşturabilmek amacıyla, tohumlarına özgü birçok farklı anatomik, morfolojik, fizyolojik, genetik gibi adaptasyon mekanizmaları geliştirerek yaşamaktadırlar. Bu sebeple tohum boyutlarında tür içi varyasyonlar oluşabilmektedir. Örneğin, tuzcul ortamlarda yaşayan bitkilerin tohumlarında genel olarak heterojenik adaptasyonlar oluşabilir; bunlardan bir tanesi, aynı habitatta yaşayan bir türdeki bireylerin morfolojik açıdan farklı büyüklük ve renklerde tohumlar oluşturmasıdır. Bu durumun meydana gelmesinde tuz stresi etmenlerinin tohumlar üzerinde çeşitli fenotipik plastisite oluşturmak için ana bitkiye sinyaller iletebileceği çalışmalarda ortaya çıkarılmıştır (Robson, 2002; Mártonfi, 2008; Liu vd., 2018; Durmaz vd., 2023). Szkudlarz ve Celka (2016), tohum karakterlerini araştırdıkları *Hypericum* türlerini tohum boyutu, şekli, rengi ve ornamentasyonu; tohum ucundaki çıkıntı, epidermal hücrelerin şekli ve tohum eksenini boyunca ortalama epidermal hücre sayısı yönünden inceleyerek *H. salsugineum* tohumu ile tatmin edici tohum karakteri kıyaslaması yapılmasına katkıda bulunmuşlardır.

Polat vd. (2016), *Hypericum perforatum*, *H. androsaemum*, *H. lydium*, *H. linarioides* Bosse, *H. orientale* tohumları üzerinde yaptıkları çalışmada her tür için tohum şekli türler için özel olarak belirtilmemiş olup tohum şekillerinin genel olarak uzamış elipsoid, oblong ya da silindirik şekiller gibi farklı şekillere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada tohum şekilleri karşılaştırması için detaylı bilgi verilmemiştir. Bu türler için de detaylı tohum karakter analizi çalışması yapılması gerektiği görülmektedir.

*Hypericum salsugineum* ve Ankara ilinin Beypazarı yöresinde bulunan *H. turcicum* tohumları tohum epidermal hücrelerinin şeklinin çokgen olması, retikulat-striate ornamentasyon göstermeleri ile benzerken; tohum boyutu ve şekli farklıdır (Özbek vd., 2019). Özbek vd. (2019), *H. turcicum* tohumunu tohum boyutu, şekli, rengi ve ornamentasyonu; epidermal hücrelerin şekli yönünden inceleyerek *H. salsugineum* tohumu ile tatmin edici tohum karakteri kıyaslaması yapılmıştır. Bu şekilde sonuçlarımız, araştırılan özelliklerin varyasyonları hakkındaki mevcut bilgileri önemli ölçüde genişletmektedir.

Kurak bölge bitkisi olan *Hypericum salsugineum*'un yaprak anatomik karakter özelliklerinin yaşadığı ortama göre adaptasyon geliştirmesi *Hypericum* cinsinin türleri arasında tür teşhisi ve sistematik açıdan önem taşımaktadır. Farklı bölgelerde yetişen *Hypericum* türleri ile ilgili yaprak anatomik karakter özellikleri karşılaştırıldığında benzerlik ve farklılıklar dikkat çekmektedir. Alt ve üst yaprak yüzeyi stoma indeksi orantılandığında üst yüzeydeki stoma indeksinin büyük olduğu belirlenmiştir. Su stresi arttıkça bitki yapraklarında stoma yoğunluğu da artmaktadır. Fazla ışık ve sıcaklıktan dolayı stoma boyutunun küçük ve stoma indeksinin büyük olduğu gözlenmiştir. *H. salsugineum*'da bazı anatomik karakterlerin sistematik açıdan önemli olduğu görülmüştür. Bu karakterler mezofil durumu (palizat ve sünger parankiması ayırımı), salgı bezi ve konumu, stoma tipi, stomaların yoğunluğu ve indeksi şeklindedir. Çizelge 5.3'de *Hypericum salsugineum*'un yaprak karakterlerinin *Hypericum*'un bazı türleri ile karşılaştırılması verilmiştir (Polat vd., 2016; Perrone vd., 2013).

**Çizelge 5.3.** *Hypericum salsugineum*'un yaprak karakterlerinin diğer bazı türler ile karşılaştırılması (Mt: Mezofil tipi, Sty: Stoma tipi, Sbt: Yaprakta bulunduğu yere göre stoma tipi, Es: Ekolojik özelliklerine göre stomalar, Laborn: Yaprığın alt yüzeyinde ornamentasyonu, Ladorn: Yaprığın üst yüzeyinde ornamentasyonu, Labt: Yaprak alt yüzeyinde trikoma, Ladt: Yaprak üst yüzeyinde trikoma, D: Dorsiventral, U: Unifasiyal, İzob: İsobilateral, Ekv: Ekvifasiyal, Ani: Anizositik, As: Amfistomatik, Hs: Hipostomatik, Kse: Kseromorf, P: Pürüzsüz ila yer yer tanecikli, Kat: Katmanlar ve kabuk tipi, G: Grandüler tipi, Ç: Çubuklar ve filamentler halinde tipi, Pt: Plakalar ve terazi tipi ile karakteristik çöküntüler, K: Kristalloid tabakalı, Mu: Mumsu laminer pul birikintileri ile çapraz bağlı karışık tipte kütiküler süsleme, İk: Çoğunlukla uzun, "işaretli ve keçeli" şekillerde bulunur).

| Karakterler | <i>H. salsugineum</i> | <i>H. androsaemum</i> (Polat vd., 2016) | <i>H. androsaemum</i> (Perrone vd., 2013) | <i>H. linarioides</i> (Polat vd., 2016) | <i>H. lydiun</i> (Polat vd., 2016) | <i>H. orientale</i> (Polat vd., 2016) | <i>H. scabrum</i> (Polat vd., 2016) | <i>H. perforatum</i> (Polat vd., 2016) | <i>H. perforatum</i> (Perrone vd., 2013) | <i>H. perforatum</i> (Perrone vd., 2013) | <i>H. aegyptiacum</i> (Perrone vd., 2013) | <i>H. hircinum</i> (Perrone vd., 2013) | <i>H. pubescens</i> (Perrone vd., 2013) | <i>H. tetrapterum</i> (Perrone vd., 2013) | <i>H. triquetrifolium</i> (Perrone vd., 2013) |
|-------------|-----------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Mt          | U                     | D                                       | D                                         | D                                       | Ekv                                | Ekv                                   | Ekv                                 | D                                      | D                                        | D                                        | İzob                                      | D                                      | İzob                                    | D                                         | İzob                                          |
| Sty         | Ani                   | Ani                                     | Ani                                       | Ani                                     | Ani                                | Ani                                   | Ani                                 | Ani                                    | Ani                                      | Ani                                      | Ani                                       | Ani                                    | Ani                                     | Ani                                       | Ani                                           |
| Sbt         | As                    | Hs                                      | Hs                                        | Hs                                      | As                                 | As                                    | As                                  | Hs                                     | Hs                                       | Hs                                       | As                                        | Hs                                     | As                                      | As                                        | As                                            |
| Es          | Kse                   | -                                       | -                                         | -                                       | -                                  | -                                     | -                                   | -                                      | -                                        | -                                        | -                                         | -                                      | -                                       | -                                         | -                                             |
| Laborn      | P                     | -                                       | Kat                                       | -                                       | -                                  | -                                     | -                                   | -                                      | G                                        | Ç                                        | Ç                                         | G                                      | Pt                                      | Pt                                        | G                                             |
| Ladorn      | K                     | -                                       | Kat                                       | -                                       | -                                  | -                                     | -                                   | -                                      | Mu                                       | Ç                                        | Ç                                         | G                                      | Pt                                      | Pt                                        | G                                             |
| Labt        | Yok                   | -                                       | Yok                                       | -                                       | -                                  | -                                     | -                                   | -                                      | Yok                                      | Yok                                      | Yok                                       | Yok                                    | İk                                      | Yok                                       | Yok                                           |
| Ladt        | Yok                   | -                                       | Yok                                       | -                                       | -                                  | -                                     | -                                   | -                                      | Yok                                      | Yok                                      | Yok                                       | Yok                                    | İk                                      | Yok                                       | Yok                                           |

*Hypericum androsaemum* yaprak alt ve üst yüzey incelemesini içeren iki farklı çalışmada mezofil tipi, stoma tipi, stomaların bulunma tipi bu iki tür için aynı iken *H. salsugineum* için sadece bu türlerle stoma tipi aynıdır (Perrone vd., 2013; Polat vd., 2016). Ayrıca Perrone vd. (2013), *H. androsaemum* türünün trikoma bulundurmadığını belirlemiştir, bu durum *H. salsugineum* için de aynıdır; fakat bu çalışmaya göre *H. androsaemum* türünün yaprak alt ve üst ornamentasyonu *H. salsugineum*'a göre farklıdır. Bu farklılıkta kurak bölge bitkisi *H. salsugineum* genel olarak nemli bölgelerde yaşayan *H. androsaemum* türünün ekolojik adaptasyonları etkili olabilmektedir. *Hypericum perforatum* yaprak alt ve üst yüzey incelemesini içeren iki farklı çalışmada mezofil tipi, stoma tipi, stomaların yaprakta bulunma tipi bu iki tür için aynıdır iken *H. salsugineum* için sadece bu türlerle stoma tipi aynıdır (Perrone vd., 2013; Polat vd., 2016). Ayrıca Perrone vd. (2013), *H. perforatum* türünün trikoma

bulundurmadığını belirlemiştir, bu durum *H. salsugineum* için de aynıdır; fakat bu çalışmaya göre *H. perforatum* türünün yaprak alt ve üst ornamentasyonu *H. salsugineum*'la farklıdır. Giresun'dan toplanan *Hypericum androsaemum*, *H. lydium*, *H. scabrum*, *H. linarioides*, *H. orientale* ve *H. perforatum* türleri üzerine Polat vd. (2016) tarafından yapılan çalışmada *H. androsaemum*, *H. linarioides* ve *H. perforatum* yapraklarda palizat parankimasının bir yüzde sünger parankimasının diğer yüzde olduğu dorsiventral; *H. lydium*, *H. scabrum* ve *H. orientale* palizat parankimasının her iki yüzde sünger parankimasının ortada olduğu ekvifasiyal mezofil tipini görülürken *H. salsugineum*'da yaprak alt ve üst yüzeyin ayırt edilemediği devamlı mezofil tipi olan unifasiyal mezofil tipi görülmesi ile mezotif tipi bakımından bu türlerle farklılık gösterir. *H. androsaemum*, *H. lydium*, *H. scabrum*, *H. linarioides*, *H. orientale* ve *H. perforatum* türlerinin stoma tipi *H. salsugineum*'da olduğu gibi anizositiktir. *H. lydium*, *H. scabrum* ve *H. orientale* türlerinin stomaların yaprakta bulunmalarına göre yapraklar *H. salsugineum*'da olduğu gibi yaprağın hem alt hem üst yüzeyinde stomanın bulunduğu amfistomatik tipteyken; *H. androsaemum*, *H. linarioides* ve *H. perforatum* stomaların genellikle yaprağın alt kısmında yoğun olduğu tip olan hipostomatiktir (Polat vd., 2016). Polat vd. (2016), yaprak alt ve üst yüzeyi inceleme sonuçlarında *Hypericum* türlerinin yaprak anatomik kesitlerinde sistematik açıdan önem taşıyan karakter özelliklerinin mezofil tipi, stoma tipi ve stomaların yaprakta bulunma şekli olduğunu belirtmişlerdir.

*Hypericum perforatum*, *H. perfoliatum*, *H. pubescens*, *H. tetrapterum*, *H. triquetrifolium*, *H. androsaemum*, *H. hircinum* ve *H. aegypticum* üzerine yapılan çalışmada *H. perforatum*, *H. perfoliatum*, *H. tetrapterum*, *H. androsaemum* ve *H. hircinum* yapraklarda palizat parankimasının bir yüzde sünger parankimasının diğer yüzde olduğu dorsiventral; *H. pubescens*, *H. triquetrifolium* ve *H. aegypticum* izobilateral mezofil tipini gösterirken; *H. salsugineum*'da yaprak alt ve üst yüzeyin ayırt edilemediği devamlı mezofil tipi olan unifasiyal mezofil tipi görülmesi ile mezotif tipi bakımından bu türlerle farklılık gösterir. *H. salsugineum* gibi *H. perforatum*, *H. perfoliatum*, *H. pubescens*, *H. tetrapterum*, *H. triquetrifolium*, *H. androsaemum*, *H. hircinum* ve *H. aegypticum*, türlerinin stoma tipi anizositiktir. *H. pubescens*, *H. tetrapterum*, *H. triquetrifolium* ve *H. aegypticum* türlerinin stoma tipi *H. salsugineum*'da olduğu gibi yaprağın hem alt hem üst yüzeyinde stomaların yaprakta bulunmalarına göre yapraklar amfistomatik tipken *H. perforatum*, *H.*

*perfoliatum*, *H. androsaemum* ve *H. hircinum* türlerinde stomalar yaprağın sadece alt epidermisinde bulunup hipostomatiktir. *H. perforatum*, *H. perfoliatum*, *H. tetrapterum*, *H. triquetrifolium*, *H. androsaemum*, *H. hircinum* ve *H. aegypticum* türlerinde *H. salsugineum*'da olduğu gibi yaprak alt ve üst yüzeyinde trikom bulundurmazken *H. pubescens*, çoğunlukla uzun, "işaretli ve keçeli" şekillerde trikom bulundurur. *H. salsugineum* yaprak alt ve üst yüzeyi ornamentasyonu *Hypericum perforatum*, *H. perfoliatum*, *H. pubescens*, *H. tetrapterum*, *H. triquetrifolium*, *H. androsaemum*, *H. hircinum* ve *H. aegypticum* türleri ile farklılık göstermektedir. *H. perforatum* ve *H. triquetrifolium* grandüler tip yaprak alt yüzeyinde ornamentasyon gösterirken, *H. perfoliatum* çubuklar ve filamentler halinde tip, *H. pubescens* ve *H. tetrapterum* plakalar ve terazi tipi, *H. androsaemum* katmanlar ve kabuk tipi, *H. hircinum* grandüler tipi, *H. aegypticum* çubuklar ve filamentler halinde tipi şeklinde ornamentasyon gösterirler. *H. perforatum* mumsu laminer pul birikintileri ile çapraz bağlı karışık tipte kütiküler süsleme şeklinde yaprak üst yüzeyinde ornamentasyon gösterirken; *H. androsaemum* katmanlar ve kabuk tipi, *H. perfoliatum* çubuklar ve filamentler halinde tipi, *H. pubescens* ile *H. tetrapterum* plakalar ve terazi tipi, *H. triquetrifolium* ile *H. hircinum* grandüler tipi, *H. aegypticum* çubuklar ve filamentler tipi şeklinde ornamentasyon gösterirler (Perrone vd., 2013).

Tuz Gölü ve çevresinde yayılış gösteren Türkiye'ye özgü endemik bir bitki olan *Hypericum salsugineum* tuzcul ortamları tercih eder. *Hypericum* cinsinin incelenen türlerinin palinolojik analizinde, önemli polen morfolojik karakterleri, özellikle polen ana hatları, apertür sayısı ve tipi, kolpus uzunluğu, kolpus genişliği; kapakçığın varlığı ve yokluğu; ornamentasyonu, por şekli, boyutu ve düzenlemeleri polen tanımlamalarında kullanılmaktadır. *H. salsugineum* türü, *Hypericum* cinsi türleri içerisinde üzerinde en çok morfolojik ve anatomik inceleme yapılan *H. perforatum*; İç Anadolu'da Konya bölümünde de yayılış gösteren *H. venustum* Fenzl ve *H. orientale*; Türkiye'de geniş yayılış alanına sahip *H. scabrum*, *H. linarioides*, *H. lydium* türlerinin polenleri ile karşılaştırıldığında bu türlerin polen karakterleri ile benzer ve farklı özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Çizelge 5.4'te *H. salsugineum*'un polen karakterlerinin diğer *Hypericum* türleri ile karşılaştırılması verilmiştir.

**Çizelge 5.4.** *Hypericum salsugineum*'un polen karakterlerinin diğer bazı türler ile karşılaştırılması.

| Karakterler                          |          | <i>H. salsugineum</i> | <i>H. perforatum</i><br>(Ocak vd., 2013) | <i>H. perforatum</i><br>(Mazari vd., 2017) | <i>H. perforatum</i><br>(Salman ve Alanbari, 2021) | <i>H. scabrum</i><br>(Faghir vd., 2018) | <i>H. scabrum</i><br>(Salman ve Alanbari, 2021) | <i>H. orientale</i><br>(Ocak vd., 2013) | <i>H. venustum</i><br>(Ocak vd., 2013) | <i>H. linarioides</i><br>(Faghir vd., 2018) | <i>H. lydlum</i><br>(Salman ve Alanbari, 2021) |
|--------------------------------------|----------|-----------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Polar eksen                          | Min (µm) | 16,3                  | -                                        | -                                          | 14,00                                              | 26,5                                    | 15,00                                           | -                                       | -                                      | 30,3                                        | 20,00                                          |
|                                      | Max (µm) | 19,5                  | -                                        | -                                          | 28,00                                              | 28,6                                    | 30,00                                           | -                                       | -                                      | 30,9                                        | 31,00                                          |
|                                      | Ort      | 15,5                  | 19,47                                    | 20,78                                      | 26,00                                              | 27,5                                    | 28,00                                           | 21,15                                   | 20,40                                  | 30,6                                        | 25,00                                          |
|                                      | ±Std     | ±0,9                  | -                                        | -                                          | -                                                  | ±0,65                                   | -                                               | -                                       | -                                      | ±0,23                                       | -                                              |
| Ekvatorial eksen                     | Min (µm) | 14,3                  | -                                        | -                                          | 13,00                                              | 20,5                                    | 12,00                                           | -                                       | -                                      | 15,1                                        | 10,00                                          |
|                                      | Max (µm) | 18,5                  | -                                        | -                                          | 27,00                                              | 22,5                                    | 27,00                                           | -                                       | -                                      | 18,9                                        | 23,00                                          |
|                                      | Ort      | 17,9                  | 18,00                                    | 12,53                                      | 25,00                                              | 21,5                                    | 21,00                                           | 19,00                                   | 19,50                                  | 17,00                                       | 20,00                                          |
|                                      | ±Std     | ± 0,8                 | -                                        | -                                          | -                                                  | ±0,66                                   | -                                               | -                                       | -                                      | ±1,51                                       | -                                              |
| P/E                                  |          | 1,15                  | 1,08                                     | 1,65                                       | 1,07                                               | 1,27                                    | 1,33                                            | 1,05                                    | 1,04                                   | 1,86                                        | 1,33                                           |
| Polen şekli                          |          | Sub- Prolat           | Sub- Prolat                              | Prolat                                     | Sub- Prolat                                        | Sub- Prolat                             | Sub- Prolat                                     | Sub- Prolat                             | Sub- Prolat                            | Prolate                                     | Sub- Prolat                                    |
| Kolpus uzunluğu                      | Min (µm) | 13,3                  | -                                        | -                                          | -                                                  | 24,6                                    | -                                               | -                                       | -                                      | 26,8                                        | -                                              |
|                                      | Max (µm) | 17,5                  | -                                        | -                                          | -                                                  | 25,1                                    | -                                               | -                                       | -                                      | 27,4                                        | -                                              |
|                                      | Ort      | 14,9                  | 13,68                                    | -                                          | -                                                  | 24,9                                    | -                                               | 15,35                                   | 13,80                                  | 27,1                                        | -                                              |
|                                      | ±Std     | ±0,9                  | -                                        | -                                          | -                                                  | ±0,21                                   | -                                               | -                                       | -                                      | ±0,24                                       | -                                              |
| Kolpus genişliği                     | Min (µm) | 4,3                   | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
|                                      | Max (µm) | 8,2                   | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
|                                      | Ort      | 6,1                   | 3,36                                     | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | 4,20                                    | 3,80                                   | -                                           | -                                              |
|                                      | ±Std     | ±0,9                  | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
| Porus uzunluğu                       | Min (µm) | 4,4                   | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
|                                      | Max (µm) | 8,2                   | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
|                                      | Ort      | 5,8                   | 4,84                                     | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | 7,60                                    | 5,45                                   | -                                           | -                                              |
|                                      | ±Std     | ±0,9                  | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
| 4 µm <sup>2</sup> 'deki lümen sayısı |          | 12                    | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
| Lümen uzunluğu                       | Min (µm) | 0,2                   | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
|                                      | Max (µm) | 0,5                   | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
|                                      | Ort      | 0,3                   | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |
|                                      | ±Std     | 0,08                  | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                              |

**Çizelge 5.4 (devam).** *Hypericum salsugineum*'un polen karakterlerinin diğer bazı türler ile karşılaştırılması.

| Karakterler            |          | <i>H. salsugineum</i>     | <i>H. perforatum</i><br>(Ocak vd., 2013) | <i>H. perforatum</i><br>(Mazari vd., 2017) | <i>H. perforatum</i><br>(Salman ve Alanbari, 2021) | <i>H. scabrum</i><br>(Faghri vd., 2018) | <i>H. scabrum</i><br>(Salman ve Alanbari, 2021) | <i>H. orientale</i><br>(Ocak vd., 2013) | <i>H. venustum</i><br>(Ocak vd., 2013) | <i>H. linarioides</i><br>(Faghri vd., 2018) | <i>H. lythium</i><br>(Salman ve Alanbari, 2021) |
|------------------------|----------|---------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Lümen genişliği        | Min (µm) | 0,1                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | Max (µm) | 0,3                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | Ort      | 0,1                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | ±Std     | 0,05                      | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
| Ekzin kalınlığı        | Min (µm) | 0,3                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | Max (µm) | 0,8                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | Ort      | 0,6                       | 1,00                                     | 1,35                                       | -                                                  | -                                       | -                                               | 1,00                                    | 1,00                                   | -                                           | -                                               |
|                        | ±Std     | 0,1                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
| İntin kalınlığı        | Min (µm) | 0,2                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | Max (µm) | 0,7                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | Ort      | 0,3                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | ±Std     | 0,1                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
| Mori uzunluğu          | Min (µm) | 0,2                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | Max (µm) | 0,9                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | Ort      | 0,5                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
|                        | ±Std     | 0,2                       | -                                        | -                                          | -                                                  | -                                       | -                                               | -                                       | -                                      | -                                           | -                                               |
| Polar görünüm          |          | Yuvarlak                  | -                                        | Daireselden yarı köşeliye                  | -                                                  | Üçgensel                                | -                                               | -                                       | -                                      | Yuvarlak                                    | -                                               |
| Ekvatorial görünüm     |          | Elipt ve geniş dikdörtgen | -                                        | Eşkenar dörtgen                            | -                                                  | Dört yüzlü                              | -                                               | -                                       | -                                      | Eliptik ve geniş dikdörtgen                 | -                                               |
| Apertür sayısı ve tipi |          | Trizonokolporat           | Trizonokolporat                          | Monad, Trilete 3-kolporat                  | Trikolporat                                        | Hekzazonokolporat                       | Trikolporat                                     | Trizonokolporat                         | Trizonokolporat                        | Trizonokolporat                             | Trikolporat                                     |
| Porus düzeni           |          | Düzensiz                  | Düzenli                                  | -                                          | -                                                  | Düzenli                                 | -                                               | Düzenli                                 | Düzenli                                | Düzenli                                     | -                                               |
| Polarite               |          | İzopolar                  | -                                        | -                                          | -                                                  | Heteropolar                             | -                                               | -                                       | -                                      | İzopolar                                    | -                                               |
| Kolpus zarı            |          | Granüllü                  | -                                        | -                                          | -                                                  | Granüllü                                | -                                               | -                                       | -                                      | Granüllü                                    | -                                               |
| Operkulum              |          | Yok                       | -                                        | -                                          | -                                                  | Yok                                     | -                                               | -                                       | -                                      | Yok                                         | -                                               |
| Polen boyutu           |          | Küçük-Small               | -                                        | -                                          | Orta-Medium                                        | Orta-Medium                             | -                                               | -                                       | -                                      | Orta-Medium                                 | Orta-Medium                                     |
| Ornamentasyon          |          | Perforat-Mikroretikulat   | Perforat-Mikroretikulat                  | Scabrat                                    | Psilate                                            | -                                       | -                                               | Mikroretikulat                          | Perforat-Mikroretikulat                | -                                           | Perforat                                        |

*Hypericum* cinsi içerisinde en çok morfolojik ve anatomik inceleme yapılan tür olan *H. perforatum* ile ilgili yapılan polen çalışmalarında farklı bulgular elde edilmiştir. (Ocak vd., 2013; Mazari vd., 2017; Salman ve Alanbari, 2021). Bu farklılığın nedeni araştırmacılar tarafından net bir şekilde belirtilmemiştir. Bu çalışmalar ışığında *H. salsugineum* ile *H. perforatum* poleni arasında yapılan çalışmalara göre benzerlik ve farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Ocak vd. (2013), yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri *H. perforatum* poleninin ekzin kalınlığı, polen şekli, ornamentasyonu, apertür sayısı ve tipi *H. salsugineum* poleni ile aynıken; polen boyutu farklıdır. Mazari vd. (2017), yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri *H. perforatum* poleninin apertür sayısı ve tipi (trizonokolprat hariç), polar görünüşü, ekvatorial görünüşü, polen şekilleri, ornamentasyonu farklıdır. Salman ve Alanbari (2021), yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri *H. scabrum* poleninin polen şekli, apertür sayısı *H. salsugineum* poleni ile aynıken; polen boyutu farklıdır.

Türkiye’de geniş yayılış alanına sahip *Hypericum scabrum* ile ilgili yapılan polen çalışmalarında farklı bulgular elde edilmiştir (Faghir vd., 2018; Salman ve Alanbari, 2021). Salman ve Alanbari (2021), tarafından tür üzerine bu farklılık belirtilmemiştir. Faghir vd. (2018), yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri *H. scabrum* poleninin kolpus membranının granüllü olması, polen şekli, operkulumunun olmaması ve apertür tipi *H. salsugineum* poleni ile aynıken; polen boyutu, polar görünüşü, ekvatorial görünüşü, apertür sayısı, polen düzeni, polaritesi ve polen boyutları farklıdır. Salman ve Alanbari (2021), yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri *H. scabrum* poleninin polen şekli, apertür sayısı ve tipi *H. salsugineum* poleni ile aynıken; polen boyutu ve ornamentasyonu farklıdır.

Ocak vd. (2013), İç Anadolu’da Konya bölümünde de yayılış gösteren *Hypericum venustum* türünün Eskişehir’den toplanan örnekleri ile ilgili yaptıkları polen çalışmasından elde ettikleri *H. venustum* poleninin ekzin kalınlığı, şekli, ornamentasyonu, apertür sayısı ve tipi *H. salsugineum* poleni ile aynıken polen boyutu ve düzeni farklıdır. Ocak vd. (2013), İç Anadolu’da Konya bölümünde de yayılış gösteren *H. orientale* türünün Eskişehir’den toplanan örnekleri ile ilgili yaptıkları polen çalışmasından elde ettikleri *H. orientale* poleninin ekzin kalınlığı, şekli, apertür sayısı ve tipi aynı *H. salsugineum* poleni ile aynıken; ornamentasyonu ve polen boyutu farklıdır. Faghir vd. (2018), Türkiye’de geniş yayılış alanına sahip *H.*

*linarioides* türünün, Senendec'den toplanan örnekleri ile ilgili yaptıkları polen çalışmasından elde ettikleri *H. linarioides* polenin polar görünüşü, polaritesi, kolpus zarlarının granüllü olması, operkulumunun olmaması, apertür sayısı ve tipi *H. salsugineum* poleni ile aynıyken ekvatorial görünüşü, porus düzeni, polen boyutu ve şekli bakımından farklıdır.

Salman ve Alanbari (2021), Türkiye'de geniş yayılış alanına sahip *Hypericum lydium* türünün dağlık bölgeden (2021 yazında Erbil, Dohuk ve Süleymaniye vilayetleri) toplandıkları ve doğal ortamda yetişen *H. lydium* örnekleri ile ilgili yaptıkları polen çalışmasında polenin şekli, apertür sayısı *H. salsugineum* poleni ile aynıyken ornamentasyonu ve polen boyutu farklıdır.

*Hypericum* türleri üzerinde çok sayıda anatomik çalışma yapılmıştır ve ekolojik ortamın türün adaptasyonunda önemli olduğu görülmektedir (Akçin vd., 2016; Altınbaşak vd., 2021; Perone vd., 2013; Verma vd., 2022). *H. salsugineum*'da da tuzcul ve dönemsel bataklıklar içinde yetişen tür, fazla ışık ve sıcaklığa karşı adaptasyonlar göstererek kalın kutikula, küçük boyutlu stoma ve stres etkisiyle artan bir stoma indeksi değerine sahiptir.

*Hypericum salsugineum*'da kök, ksilemden oluşurken *H. perforatum*'da kök, öz bölgesi dejenere olduğu için merkezinde büyük bir boşluk bulunmaktadır (Verma vd., 2022). *H. salsugineum*'da kökte salgı bezi bulunmazken *H. orientale*'de kök korteksinde ve floemde glandüler kanallar (Akçin vd., 2016), *H. kotschyanum*'da çok sayıda salgı kanalı içeren korteks dokusu bulunur (Altınbaşak vd., 2021).

*Hypericum salsugineum*'da köke yakın bölgede öz bölgesi kökten uzak gövdeye göre küçük ve darken *H. perforatum*'da öz bölgesinde hücreler arası boşluk yok ve merkeze doğru dejeneredir. *H. salsugineum*'un gövdesinde kambiyum ayırt edilirken *Hypericum orientale* gövdesinde kambiyum ayırt edilemez. *H. kotschyanum* gövdesinde epidermal tabaka üzerinde çok sayıda tek hücreli eglandüler trikom bulunur. *H. pubescens* gövdesinde trikomlar kurur ve en dıştaki katmanlar süberin ile zenginleşme eğiliminde olduğu için kısmen kaybolur. *H. salsugineum* gövdesinde ise trikom gözlenmez. *H. kotschyanum* gövdesinde floem tabakasında büyük salgı kanalları gözlenir. *H. pubescens* gövdesinde dış kortekste, floemde, ksilem ve floem arasındaki sınırdaki ve ayrıca medullaya teğet olan ksimatik halkanın sonunda siyah

nodüller bulunur. *H. salsugineum* 'da ise kökten uzak gövdenin enine kesitinde siyah nodüllere rastlanmaz, gövdenin köke yakın kısımlarında siyah salgı nodülleri vardır (Akçin vd., 2016; Altınbaşak vd., 2021; Perone vd., 2013; Verma vd., 2022).

Bitkiler suya bağlı olarak yaşadıkları ortama uygun ekolojik tipler meydana getirirler. Bu ekolojik tiplerde stomaların yapısında bazı değişiklikler gösterir. Su içinde yaşayan bitkilerde stoma bulunmaz, nemli yerlerde yetişen bitkilerde stomalar dışarı doğru çıkıntılar halindedir, normal şartlarda yaşayan bitkilerde, epiderma ile aynı hizada, kurak yerlerde yaşayanlarda ise çok defa epiderma hizasının altında bulunurlar. *Hypericum perforatum* 'da yapraklar hipostomatöz ve anizositik stoma içermektedir. *H. orientale* stomaları, adaksial yüzeyde anizositik, abaxial yüzeyde anomositik ve anizositiktir. *Hypericum kotschyanum* 'da stoma yaprağın sadece alt yüzeyinde bulunmuştur. Stomalar anomositik tiptir ancak 3-5 hücre stomaya bitişiktir. *Hypericum salsugineum* 'da üst ve alt epidermada stomalar genellikle 4 nadiren 5 komşu hücre ile kuşatılmıştır. Stoma bekçi hücreleri epiderma hücreleri ile aynı düzeyde konumlanmış olup, yaprak amfistomatik ve eşyüzlüdür. Ayrıca refakatçi hücrelerin şekline göre stoma tipi anizositik. *Hypericum perforatum* 'da mezofil, tek katmanlı bir palizat hücrelerine ve 2-3 katmanlı süngerimsi parankima farklılaşmıştır. *H. orientale* 'de mezofil bölgesi, adaksiyal yüzeyde 2-3 sıra uzunlamasına dikdörtgen palizat hücrelerden ve abaksiyal yüzeyde 1 sıra ve 2-3 sıra düzensiz süngerimsi parankima hücrelerinden oluşur. *H. kotschyanum* 'da yaprak mezofil kesitinde üst epidermisin altında palizat parankiması hücreleri yer alır ve bu parankima tabakasının altında süngerimsi parankima hücreleri bulunur. Mezofil iki yüzlüdür. *H. pubescens* 'de mezofil, palizat ve süngerimsi parankimadan oluşur. *Hypericum perforatum* 'da tamamen palizat parankiması içerir (Akçin vd., 2016; Altınbaşak vd., 2021; Perone vd., 2013; Verma vd., 2022).

*Hypericum salsugineum* polen karakteristik özelliği olarak trizonokolporat apertür, subprolat polen şekli ve perforat-mikroretikülatlı ornamentasyonu karakter kombinasyonu ile diğer türlerin polenlerinin karşılaştırmasında farklılık görülmektedir.

*Hypericum* cinsinin türleri olan *Hypericum revolutum* Vahl ve *Hypericum roeperianum* G.W.Schimp. ex A.Rich. türleri üzerine Bartoš vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada her iki türü de nispeten yüksek oranda böceğin ziyaret ettiği tespit

edilmiştir. Bu da tozlaşmasında cinsin bazı üyelerinde böcek faktörünün olduğuna dikkat çekmektedir.

Çizelge 5.5’de *Hypericum salsugineum*’un *Hypericum* cinsinin bazı diğer türleri ile kök, gövde ve yaprak anatomisi yönünden karşılaştırılması verilmiştir (Perone vd., 2013; Akçin vd., 2016; Altınbaşak vd., 2021; Verma vd., 2022).

**Çizelge 5.5.** *Hypericum salsugineum*’un kök, gövde ve yaprak anatomisi yönünden diğer bazı türler ile karşılaştırılması.

| Karakterler | <i>H. salsugineum</i>                                                                                         | <i>H. pubescens</i><br>(Perone vd., 2013)                                                                                                  | <i>H. orientale</i><br>(Akçin vd., 2016) | <i>H. kotschyannum</i><br>(Altınbaşak vd., 2021)                           | <i>H. perforatum</i><br>(Verma vd., 2022)                                                            |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kök         | Öz bölgesi ksilemden oluşur. Öz bölgesinde boşluk yok                                                         | -                                                                                                                                          | -                                        | -                                                                          | Öz bölgesi dejenere olduğu için mekezinde büyük bir boşluk var                                       |
|             | Salgı bezi bulunmaz                                                                                           | -                                                                                                                                          | Korteks ve floemde glandüler bulunur     | Çok sayıda salgı bezi içeren korteks dokusu bulunur                        | -                                                                                                    |
| Gövde       | Köke yakın bölgede öz bölgesi kökten uzak gövdeye göre küçük ve dardır                                        | -                                                                                                                                          | -                                        | -                                                                          | Öz bölgesinde hücreler arası boşluk yok ve merkeze doğru dejeneredir ve olgun gövdede öz oyuk vardır |
|             | Kambiyum ayırt edilir                                                                                         | -                                                                                                                                          | Kambiyum ayırt edilemez                  | -                                                                          | -                                                                                                    |
|             | Trikom gözlenmez                                                                                              | Gövde trikomları kurur ve en dıştaki katmanlar süberin ile zenginleşme eğiliminde olduğu için kısmen kaybolur                              | -                                        | Epidermal tabaka üzerinde çok sayıda tek hücreli eglandüler trikom bulunur | -                                                                                                    |
|             | Kökten uzak gövdenin enine kesitinde salgı bezine rastlanmaz. Gövdenin köke yakın kısımlarında salgı bezi var | Dış kortekste, floemde, ksilem ve floem arasındaki sınırda ve ayrıca medullaya teğet olan ksimatik halkanın sonunda siyah nodüller bulunur | -                                        | Floem tabakasında büyük salgı bezleri gözlenir                             | -                                                                                                    |

**Çizelge 5.5 (devam).** *Hypericum salsugineum*'un kök, gövde ve yaprak anatomisi yönünden diğer bazı türler ile karşılaştırılması.

| Karakterler | <i>H. salsugineum</i>                                                                                 | <i>H. pubescens</i><br>(Perone vd., 2013)           | <i>H. orientale</i><br>(Akçin vd., 2016)                                                                                                                                           | <i>H. kotschyianum</i><br>(Altınbaşak vd., 2021)                                                                                                                                     | <i>H. perforatum</i><br>(Verma vd., 2022)                                                           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Yaprak amfistomatik ve eşyüzlüdür. Ayrıca refakatçi hücrelerin şekline göre stoma tipi anizositiktir. | -                                                   | Stomalar, adaaxial yüzeyde anizositik, abaaxial yüzeyde anomositik ve anizositiktir.                                                                                               | Stoma yaprağın sadece alt yüzeyinde bulunmuştur. Stomalar anomositik tiptir ancak 3-5 hücre stomaya bitişiktir.                                                                      | Yapraklar hipostomatöz ve anizositik stoma içermektedir.                                            |
| Yaprak      | Tamamen palizat parankiması içerir.                                                                   | Mezofil, palizat ve süngerimsi parankimadan oluşur. | Mezofil bölgesi, adaksiyal yüzeyde 2-3 sıra uzunlamasına dikdörtgen palizat hücrelerden ve abaksiyal yüzeyde 1 sıra ve 2-3 sıra düzensiz süngerimsi parankim hücrelerinden oluşur. | Yaprak mezofil kesitinde üst epidermisin altında palizat parankim hücreleri yer alır ve bu parankim tabakasının altında süngerimsi parankim hücreleri bulunur. Mezofil iki yüzlüdür. | Mezofil, tek katmanlı bir palizat hücrelerine ve 2-3 katmanlı süngerimsi parankime farklılaşmıştır. |

Su stresi arttıkça bitki yapraklarında stoma yoğunluğunun da arttığı görüldü. Huimin ve Genxuan (2001) ve Yongping vd. (2006) buğdayda; Laajimi vd. (2011) kayısıda; Ennajeh vd. (2010) ve Aktepe Tangu (2012) zeytinde; Fu vd. (2013) patlıcan bitkisinde benzer sonuçlar elde etmişler ve su stresi arttıkça stoma yoğunluğunun da arttığını belirlemişlerdir. Fazla ışık ve sıcaklıktan dolayı stoma boyutunun küçük ve stoma indeksinin büyük olduğu gözlenmiştir (Kılınç vd., 2008).

Dengiz (2007), Tuz Gölü çevresinde, içerisinde aridisol ve entisol tipi toprakların önemli miktarda bulunduğu 13 büyük toprak sınıfı tanımlamıştır. Toprak pH değerinin 7,5-8,3 arasında değiştiğini ve toprağın yüzey horizonunda en yüksek seviyede organik materyal bulunduğunu, alt katmanlara inildikçe bu oranın azaldığını belirtmiştir. Tuz Gölü çevresinde genellikle toprağın alkali değerlikli pH değerine sahip olduğunu ve bu değerlerde önemli farkların olmadığı da tespit etmiştir. Toprağın, yüksek oranda çözünabilen tuz ve kalsiyum karbonat miktarına sahip olduğunu saptamıştır. Tuz Gölü Özel Koruma Bölgesi'nde plansızca artan tarımsal olayların hem bölgenin biyoçeşitliliğini düşüreceğini hem de toprak ve su kaynaklarında kirlilik oranını yükselteceğini belirtmiştir. Alandaki toprağın işlenmesinde kullanılan uygulamalara, yüzey ve yer altındaki akaçlamaya, rotasyonel ekime ve ekolojik yönden uygun ürünün belirlenmesine bağlı olarak tarımsal verimin ve çevresel

kalitenin olumlu yönde ilerleyeceğini vurgulamıştır. Gorji vd. (2017), toprağın mekânsal desenini “lokal polinom interpolasyonu” ve “radyal temel fonksiyonlar” yöntemlerini kullanarak toprak pH değerine, EC değerine, organik materyal, fosfor, kireç, bor ve potasyum gibi toprakta bulunan madde miktarlarına bağlı olarak haritalandırmıştır. Uygulanan bu iki yöntemin doğruluğu ise bölgeden temin edilen 312 toprak örneği ile karşılaştırılmış ve sonuç olarak tarımsal uygulamaların çalı ve ağaç ölümlerinin toprak kaybına sebep olduğunu belirtmiştir. Kurt vd. (2004), tuzlu stepler, tatlı su kaynakları bulunan bataklıklar ve tuzlu bataklıklar vejetasyon tiplerindeki endemik takson oranları ile toprak tuzluluğunu kıyaslamışlardır.  $Mg^{+2}$ ,  $Na^{+}$  ve  $SO_4^{-2}$  miktarları topraktaki tuzluluk oranını etkileyen iyonlar olup endemik taksonlar arasında parabolik ilişki bakımından güçlü bir bağ olduğunu tespit etmişlerdir. Endemik bitki takson oranının  $Mg^{+2}$ ,  $Na^{+}$  ve  $SO_4^{-2}$  miktarlarının en düşük değerlerde bulunduğu tuzlu step vejetasyonunda %21,8; tatlı su kaynaklarını içeren tuzlu bataklıklarında %29,1; tuzlu bataklıklarında %20,7 oranında olduğunu belirlemişlerdir.

*Hypericum* cinsi türleri üzerinde yapılan çalışmalar ve tez kapsamında *H. salsugineum*'da yapılan tohum, polen, yaprak yüzeyi mikromorfolojisi, anatomi çalışmaları cins içinde türler arasında ayırt edici karakterler olduğunu göstermektedir. Tohumun rengi, şekli, yüzey ornamentasyonu, polen boyutları, şekli, por ve kolpus yapıları, yüzey ornamentasyonu, yaprakta stoma kompleksinin yoğunluğu, türü ve konumu, epikütiküler mumun miktarı ve morfolojisi gibi özellikler türler arasında farklılıklar gösterebilir. Bu nedenle detaylı analizler *Hypericum*'daki sistematik ve evrimsel çalışmalar için yardımcı olabilir. *H. salsugineum*'da morfolojik, mikromorfolojik, anatomik çalışmalar ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi ile elde edilen sonuçlar sayesinde tür üzerinde detaylı çalışmaların yapılabilmesi önerilebilir.

## KAYNAKLAR

- Acar, S. ve Tekşen, M., 2022. *Hypericum salsugineum* N. Robson & Hub.-Mor. türünde morfolojik, mikromorfolojik, anatomik çalışmalar ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi, 4th International Eurasian Conference on Science, Engineering and Technology (EurasianScienTech), Ankara, Bildiriler Kitabı, Cilt IV, 847.
- Akçin, Ö. E., Altıntaş, M. Y., Özbucak, T. ve Akçin, Y., 2016. Anatomical properties of medicinal plant *Hypericum orientale* L., Journal of Applied Biological Sciences, 10, 2, 16-20.
- Akgöz, Y., 2013. Türkiye Florası'na ait *Hypericum* L. cinsinin tehlike kategorileri ve bulunan yeni türleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18, 1-2, 62-69.
- Akman, Y., 2011. İklim ve biyoiklim, Palme Yayınları, Ankara, Türkiye.
- Aktepe Tangu, N., 2012. Kısıtlı su uygulamalarının bazı standart zeytin çeşitlerinin gelişme durumları ve bitki-su ilişkileri üzerine etkilerinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Algan, G., 1981. Bitkisel dokular için mikroteknik, Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Elâzığ, Türkiye.
- Altınbaşak, O., Genç, G. E. ve Kültür, S., 2021. The anatomical properties of endemic *Hypericum kotschyianum* Boiss., Journal of the Faculty of Pharmacy of Istanbul University, 51, 1, 133-137.
- Anonim, 2007. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Tuz Gölü biyolojik çeşitliliğinin tespiti projesi final raporu, AKS planlama, Ankara, Türkiye.
- Anonim, 2014. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tuz Gölü özel çevre koruma bölgesi yönetim planı-2014-2018, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü.
- Aslan, S., 2012. *Hypericum* L., pp. 523–530, In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T., (Eds.), Türkiye bitkileri listesi (Damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, Türkiye.
- Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve Endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 13, 27-55.
- Aytuğ, B. ve Merev, N., 2002. Palinoloji ders notu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ders Notları No: 67, Trabzon, Türkiye.
- Babacan, E. Y., Aytaç, Z. ve Pınar, M., 2017. *Hypericum ekerii* (Hypericaceae), a new species from Turkey, Pakistan Journal of Botany, 49, 5, 1763-1768.

- Bai, R.-Z., Zhao, F., Drew, B. T., Xu, G., Cai, J., Shen, S.-K. ve Xiang, C.-L., 2023. Seed morphology of *Hypericum* (Hypericaceae) in China and its taxonomic significance, *Microscopy Research and Technique*, 2023, 1-14.
- Barthlott, W., Neinhuis, C., Cutler, D., Ditsch, F., Meusel, I., Theisen, I. ve Wilhelmi, H., 1998. Classification and terminology of plant epicuticular waxes, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 126, 3, 237-260.
- Barthlott, W., 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects, *Nordic Journal of Botany*, 1, 345-355.
- Bartoš, M., Tropek, R., Spitzer, L., Padyšáková, E., Janšta, P., Straka, J., Tkoč, M. ve Janeček, Š., 2015. Specialization of pollination systems of two co-flowering phenotypically generalized *Hypericum* species (Hypericaceae) in Cameroon, *Arthropod-Plant Interactions*, 9, 241-252.
- Başköşe, I. ve Savran, A., 2018. A new species from southern Anatolia (Dedegöl Mountain series-Çürük Mountain) in Turkey: *Hypericum bilgehan-bilgili* (Hypericaceae), *Phytotaxa*, 374, 2, 110-118.
- Baysal Furtana, G., Tıprıdamaz, R. ve Duman, H., 2010. Tuz Gölü ve çevresindeki bazı endemik halofit bitkilerin ekofizyolojisi, *TUBİTAK-107T200*.
- Baysal Furtana, G., Duman, H. ve Tıprıdamaz, R., 2013. Seasonal changes of inorganic and organic osmolyte content in three endemic *Limonium* species of Lake Tuz (Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 37, 3, 455-463.
- Baytop, T., 1999. Türkiye’de bitkilerle tedavi, Nobel Tıp Yayınevi, 2. Baskı, İstanbul, Türkiye.
- Bender, O., Llorent-Martínez, E. J., Zengin, G., Mollica, A., Ceylan, R., Molina-García, L., Córdova, M. L., F. ve Atalay, A., 2018. Integration of in vitro and in silico perspectives to explain chemical characterization, biological potential and anticancer effects of *Hypericum salsugineum*: A pharmacologically active source for functional drug formulations, *PLoS ONE*, 13, 6, e0197815.
- Bojňanský, V. ve Fargašová, A., 2007. Atlas of seeds and fruits of Central and East European Flora, The Carpatian Mountains Region, Springer, Dordrecht, Holland.
- Ciccarelli, D., Andreucci, A. C. ve Pagni, A. M., 2001. Translucent glands and secretory canals in *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae): morphological, anatomical and histochemical studies during the course of ontogenesis, *Annals of botany*, 88, 4, 637-644.
- Curtis, J. D. ve Lersten, N. R., 1990. Internal secretory structures in *Hypericum* (Clusiaceae): *H. perforatum* L. and *H. balearicum* L., *New Phytologist*, 114, 4, 571-580.

- Çelebioğlu, S. ve Baytop, T., 1949. Bitkisel tozların tetkiki için yeni bir reaktif, Farmakognozi Enstitüsü Yayınları, Farmakolog, 19, 10, 301.
- Çırak, C. ve Kevseroğlu, K., 2004. Kantaron bitkisinin eski çağlardan günümüze kullanım şekilleri ile modern tıptaki yeri ve önemi, Ondokuz Mayıs Ziraat Fakültesi Dergisi, 19, 2, 74-84.
- Davis, P. H. (ed.), 1965-1988. Flora of Turkey and the east aegean ılands, 1-10, Edinburgh University Press, Edinburgh, UK.
- Dengiz, O., 2007. Characteristics and Classification of Arid Region Soils: Salt Lake Specially Protected Area (Tuz Gölü-Turkey), Asian Journal of Chemistry, 19, 3, 2316-2324.
- Demir, A., 2014. Recreational use value of Tuz Lake in Turkey, Journal of Food, Agriculture and Environment, 12, 2, 1092-1096.
- Demir, A., Tekşen, M. ve Baysal Furtana, G., 2016. Tuz Gölü çevresindeki halofit endemik türlerin fitoremediasyonda kullanımı: *Hypericum salsugineum* Robson & Hub.-Mor örneği. Aksaray Üniversitesi BAP-2016/054 Numaralı Araştırma Projesi Sonuç Raporu.
- Demir, A., Baysal Furtana, G., Rashidi, A., Tekşen, M. ve Doğan Güner, E., 2020a. Aksaray'da yetişen endemik *Centaurea tuzgoluensis* türünün koruma stratejisi üzerine bir araştırma, 10. International Ecology Symposium, Bursa, Özet Kitabı, 85.
- Demir, A., Tekşen, M., Doğan Güner, E., Baysal Furtana, G. ve Rashidi, A., 2020b. Aksaray'da yetişen endemik *Centaurea tuzgoluensis* ve *Limonium anatolicum* türlerinin koruma stratejileri ve fitoremediasyon özelliklerinin araştırılması. Aksaray Üniversitesi BAP-2020/016 Numaralı Araştırma Projesi Sonuç Raporu.
- Demir, A., Baysal Furtana, G., Tekşen, M. ve Tıprıdamaz, R., 2021. Determination of the heavy metal contents and the benefit/cost analysis of *Hypericum salsugineum* in the vicinity of Salt Lake, Sains Malaysiana, 50, 12, 3493-3503.
- Duman, R., 2012. Antiherpetic activity of some endemic *Hypericum* species in Turkey, African Journal of Biotechnology, 11, 5, 1240-1244.
- Durmaz, A., Korkmaz, H. ve Boyraz, M., 2023. Halofitik tohumlarda adaptasyonlar, türler ve habitatlar, 4, 1, 60-78.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı (Eğrelti ve tohumlu bitkiler), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği-Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Ekim, T., 2022. Resimli Türkiye florası, pp. 159-162, in: Güner, A. ve Ekim, T. (edlr.), Damarlı bitkiler, Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, Türkiye.

- Ennajeh, M., Vadel, A. M., Cochard, H. ve Khemira, H., 2010. Comparative impacts of water stress on the leaf anatomy of a drought-resistant and a drought-sensitive olive cultivar, *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 85, 4, 289-294.
- Erik, S. ve Tarıkaya, B., 2004. Türkiye florası üzerine, *Kebikeç*, 17, 139-163.
- Erdtman, G., 1943. *An Introduction to Pollen Analysis*, Chronica Botanica Co., Waltham, Massachusetts, ABD.
- Erdtman, G., 1945. Pollen morphology and plant taxonomy: III. *Morina* L., with an addition on pollen-morphological terminology, *Svensk Botanisk Tidskrift*, 39, 279-285.
- Erdtman, G., 1952. Pollen morphology and plant taxonomy, Angiosperms (An introduction to palynology. I), *Almqvist and Wiksell*, Stockholm, Sweden.
- Erdtman, G., 1969. *Handbook of Palynology*, Hafner Publishing Co, New York, USA.
- Erdtman, G., 1986. *Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms (Vol. 1)*, Brill Archive, Holland.
- Erkara, İ. P. ve Tokur, S., 2004. Morphological and anatomical investigations on some *Hypericum* L. species growing naturally in and around Eskisehir, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5, 2, 97-105.
- Ersoy, E., Eroğlu, Özkan, E., Biga, M. ve Matematik, A., 2020. Evaluation of in vitro biological activities of three *Hypericum* species (*H. calycinum*, *H. confertum*, and *H. perforatum*) from Turkey, *South African Journal of Botany*, 130, 141-147.
- Esau, K., 1965. *Plant anatomy*, John Wiley, New York, USA.
- Fægri, K. ve Iversen, J., 1975. *Textbook of pollen analysis*, P. J. Schmidts Bogtrykkeri A/S, Denmark.
- Fægri, K. ve Iversen, J., 1989. *Textbook of pollen analysis*, Wiley, New York, USA.
- Faghir, M. B., Razaz, M., Attar, F., Salehi, Z. ve Vafadar, M., 2018. Palynological survey of the genus *Hypericum* (Hypericaceae) in Iran and its taxonomic importance, *The Iranian Journal of Botany*, 24, 1, 1-16.
- Fahn, A., 1967. *Plant anatomy*, Pergamon Press, New York, USA.
- Fu, Q. S., Yang, R. C., Wang, H. S, Zhao, B., Zhou, C. L., Ren, S. X. ve Guo, Y. D., 2013. Leaf morphological and ultra structural performance of eggplant (*Solanum melongena* L.) in response to water stress, *Photosynthetica*, 51, 1, 109-114.

- Giannakopoulos, C., Bindi, M., Moriondo, M., Lesager, P. ve Tin, T., 2005. Climate change impacts in the Mediterranean resulting from a 2°C global temperature rise. 76 pp.
- Gitea, D., Şipoş, M., Tămaş, M., ve Paşca, B., 2011. Secretory structures at species of *Hypericum* genera from Bihor county, Romania. Note I. vegetative organs. *Famacia*, 59, 3, 424-431.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği, İstanbul, Türkiye.
- Google Inc: Google Earth Pro 2022. <http://www.google.com.tr/intl/tr/earth/download/gep/agree.html/>
- Gorji, T., Sertel, E. ve Tanik, A., 2017. Monitoring soil salinity via remote sensing technology under data scarce conditions: A case study from Turkey, *Ecological indicators*, 74, 384-391.
- Halbritter, H., Ulrich, S., Grímson F, Weber, M, Zetter, R., Hesse, M., Buchner, R., Svotjla, M. ve Frosch-Radivo, A., 2018. Illustrated pollen terminology, 2nd edition, Springer International Publishing.
- Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buncher, R., Frosch-Radovo, A. ve Ulrich, S., 2009. Pollen Terminology: An illustrated handbook, Springer-Verlag/Wien, Austria.
- Huimin, Y. ve Genxuan, W., 2001. Leaf stomatal densities and distribution in *Triticum aestivum* under drought and CO<sub>2</sub> enrichment, *Acta Phytoecologica Sinica*, 25, 3, 312-316.
- IPNI, 2023. International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria and Libraries and Australian National Botanic Gardens.
- IUCN, 2010. The International Union for Conservation of Nature, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Ver. 8.1.
- IUCN, 2022. The International Union for Conservation of Nature, The IUCN red list of threatened species, ver. 2020-2, Red list guidance documents-IUCN standards and petitions committee, Guidelines for using the IUCN red list categories and criteria, ver. 15.1.
- Kaçar, O. ve Azkan, N., 2010. Tıbbi bitki olarak sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) ve halk sağlığındaki yeri, *Dünya Gıda Dergisi*, 1, 82-89.
- Kılınç, M. ve Kutbay, G., 2008. Bitki ekolojisi, Palme Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
- Kurt, L., Hamzaoglu, E., Tuğ, G. N. ve Evren, H., 2004. A study on the relationships of salinity andendemism ratios in the surroundings of Salt Lake (Inner Anatolia,

- Turkey), Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16, 4, 745-756.
- Maltas, E., Uysal, A., Yıldız, E., Aladağ, M. O., Yıldız, S. ve Küçüköyük, M., 2013. Investigation of antioxidant and antibacterial activities of some *Hypericum* Species, Fresenius Environmental Bulletin, 22, 3a, 862-869.
- Mártonfi, P., Janíková, M. ve Žežula, I., 2002. Palynological analysis of seven *Hypericum* taxa, Biologia-Section Botany, 57, 4, 455-460.
- Mártonfi, P., 2008. *Hypericum dubium* Leers-New Data on Taxonomy and Biology, Folia Geobotanica, 43, 69-82.
- Mazari, P., Liu, Q., Khan, M. A., Sadia, S. ve Ahmad, L., 2017. Pollen morphology and pollen fertility estimation of three medicinal plant species of *Hypericum* L. from Kaghan Valley, Northern Pakistan, American Journal of Plant Sciences, 8, 12, 3073-3083.
- Meidner, H. ve Mansfield, T. A., 1969. Physiology of stomata, McGraw-Hill, London.
- Mejía-Agudelo, L. A., Marín-Loaiza, J. C. ve Marquínez-Casas, X., 2019. Morfoanatomía e histoquímica de *Hypericum juniperinum* (Hypericaceae), Revista de Biología Tropical, 67, 6, 1160-1169.
- Meseguer, A. S. ve Sanmartín, I., 2012. Paleobiology of the genus *Hypericum* (Hypericaceae): a survey of the fossil record and its palaeogeographic implications, Anales del Jardín Botánico de Madrid, 69, 1, 97-106.
- Laajimi, N. O., Boussadia, O., Skhiri, F. H., Teixeira da Silva, J. A., Rezgui, S. ve Hellali, R., 2011. Anatomical adaptations in vegetative structures of Apricot tree (*Prunus armeniaca* L.) cv. 'Amor El Euch' grown under water stress, Fruit Vegetable and Cereal Science Biotechnology, 5, 2, 46-51.
- Liu, R., Wang, L., Tanveer, M. ve Song, J., 2018. Seed heteromorphism: an important adaptation of halophytes for habitat heterogeneity, Frontiers in Plant Science, 9, 1515.
- Łotocka, B. ve Osińska, E., 2010. Shoot anatomy and secretory structures in *Hypericum* species (Hypericaceae), Botanical Journal of the Linnean Society, 163, 1, 70-86.
- Ocak, A., Savaroglu, F., Erkara, İ. P. ve Koyuncu, O., 2009. *Hypericum sechmenii* (Hypericaceae), a new species from central Anatolia, Turkey, Annales Botanici Fennici, 46, 591-594.
- Ocak, A., Erkara, İ. P., Koyuncu, O., Soydan, K., Yaylacı, Ö. K., Özgüşi, K. ve Kurt, F., 2013. Palynological investigations on some *Hypericum* taxa (Hypericaceae) growing naturally in Turkey, Plant systematics and evolution, 299, 379-388.

- Özbek, M. U., Koç, M., ve Hamzaoglu, E., 2019. Contributions to the *Hypericum* L. section *Oligostema* (Boiss.) Stef. (Hypericaceae), and *Hypericum turcicum* sp. nov. as a new species from Turkey, Turkish Journal of Botany, 43, 5, 694-702.
- Özörgücü, B., Gemici, Y. ve Türkan, İ., 1991. Karşılaştırmalı bitki anatomisi, Ege Üniversitesi. Fen Fakültesi, Yayın No. 129, İzmir, Türkiye.
- Perrone, R., De Rosa, P., De Castro, O. ve Colombo, P., 2013. Leaf and stem anatomy in eight *Hypericum* species (*Clusiaceae*), Acta Botanica Croatica, 72, 2, 269-286.
- Polat, R., Türkmen, Z., Hayta, Ş., Çakılcıoğlu, U. ve Selvi, S., 2016. Investigation of micromorphological and anatomic characteristics of genus *Hypericum* L. (Hypericaceae) exhibiting distribution in Giresun/Turkey, Biological Diversity and Conservation, 9, 2, 108-114.
- POWO, 2023. Plants of the World Online, Royal Botanic Garden, Kew, UK.
- Punt, W., Blackmore, S., Nilson, S. ve Le Thomas, A., 1994. Glossary of The Pollen and Spore Terminology, LPP Foundation, Utrecht, Netherlands.
- Punt, W., Blackmore, S., Nilson, S. ve Le Thomas, A., 2007. Glossary of the pollen and spore terminology, Review of Palaeobotany and Palynology, 143, 1-2, 1-81.
- Punt, W. ve Hoen, P. P., 2009. The Northwest European pollen flora, 70: Asteraceae-Asteroidae, Review of Palaeobotany and Palynology, 157, 22-183.
- Reitsma, T. J., 1969. Size modification of recent pollen grains under different treatments, Review of Palaeobotany and Palynology, 9, 175-202.
- Robson, N. K. B., 1967a. Materials for a flora of Turkey: XI. notes on Turkish species of *Hypericum*, Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh, 27, 185-204.
- Robson, N. K. B., 1967b. *Hypericum* L. In: Davis PH (editor). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 2. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, pp. 355-401.
- Robson, N. K. B., 1981. Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae) 2. Characters of the genus. Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany, 8, 2, 55-226.
- Robson, N. K. B., 2002. Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae) 4 (2). Section 9. *Hypericum* sensu lato (part 2): subsection 1. *Hypericum* series 1. *Hypericum*, Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany, 3, 61-123.
- Robson, N. K. B., 2012. Studies in the genus *Hypericum* L. (Hypericaceae) 9. Addenda, corrigenda, keys, lists and general discussion, Phytotaxa, 72, 1-111.
- Robson, N. K. B., 2016. And then came molecular phylogenetics-Reactions to a monographic study of *Hypericum* (Hypericaceae), Phytotaxa, 255, 3, 181-198.

- Sakar, M., 1990. Polyphenolic constituents of *Hypericum salsugineum*, Fitoterapia, 61, 5, 478.
- Salman, N. T., ve Alanbari, A., 2021. Palynological investigations of phenotypic characteristics of pollen *Hypericum* species (Hypericaceae) in Iraq.
- Sun, Q., Liu, P., Zhang, Q., Cao, L. ve Jiang, Z., 2012. Seed morphology of nine species in the genus *Hypericum* L. and its systematical significance, Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 32, 2, 276-280.
- Szkudlarz, P., 2014. Seed morphology and anatomy of *Hypericum elegans* Steph. ex Willd., Biodiversity Research and Conservation, 35, 1, 15.
- Szkudlarz, P. ve Celka, Z., 2016. Morphological characters of the seed coat in selected species of the genus *Hypericum* L. and their taxonomic value, Biodiversity Research and Conservation, 44, 1, 1-9.
- Szkudlarz, P., Celka, Z., Rosadziński, S. ve Wojciechowiec, M. K., 2019. Seed morphology and anatomy of *Hypericum majus* (A. Gray) Britton, Biodiversity Research and Conservation, 55, 1, 7-14.
- Sun, Q., Liu, P. L., Zhang, Q., Cao, L. X. ve Jiang, Z. M., 2009. Seed morphology of nine species in the genus *Hypericum* L. and its systematical significance, Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 32, 276-280.
- Şenkul, Ç. ve Kaya, S., 2017. Türkiye endemik bitkilerinin coğrafi dağılışı, Türk Coğrafya Dergisi, 69, 109-120.
- Şenkal Coşge, B. ve Uskutoglu, T., 2021. *Hypericum* taxa of Turkey's flora and intra-population variation of morpho-agronomic traits in *H. heterophyllum* Vent., an endemic species, Journal of the Institute of Science and Technology, 11, 1, 743-752.
- Tekin, M., 2017. Pharmacobotanical study of *Hypericum thymopsis*, Revista Brasileira de Farmacognosia, 27, 143-152.
- Tıprıdamaz, R., Duman, H. ve Baysal, G., 2010. Tuz Gölü ve Çevresindeki Bazı Endemik Halofit Bitkilerin Ekofizyolojisi, TUBİTAK-107T200.
- Tuğ, G. N., 2006. Tuz Gölü çevresi halofitik vejetasyonda zonlaşmaya etki eden faktörlerin belirlenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Türe, C. ve Böcük, H., 2010. Distribution patterns of threatened endemic plants in Turkey: A Quantitative Approach for Conservation, Journal for Nature Conservation, 18, 296-303.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve su analiz el kitabı, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

- Vardar, Y., 1987. Botanikte preparasyon tekniği, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Verma, D., Singh, S., Patel, S. ve Singh, M. P., 2022. Anatomical characterisation and foliar microscopy of *Hypericum perforatum* L., Indian Journal of Research in Homoeopathy, 16, 1, 3.
- Walker, J. W. ve Doyle, J. A., 1975. The bases of angiosperm phylogeny: palynology, Annals of the Missouri Botanical Garden, 62, 664-723.
- Wodehouse, R. P., 1935. Pollen grains, Mc Grew Hill, New York, USA.
- Yaylacı, Ö. K., Özgişi, K., Sezer, O., Orhanoğlu, G. ve Öztürk, D., 2013. Anatomical studies and conservation status of rare endemic *Hypericum sechmenii* Ocağ & Koyuncu (Sect: *Adenosepalum*) from Eskişehir-Turkey, Journal of Selçuk University Natural and Applied Science, 2, 1, 1-11.
- Yentür, S., 1995. Bitki anatomisi, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 3803, İstanbul, Türkiye.
- Yıldırım, Ş., 2004. Etnobotanik ve Türk etnobotaniği, Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi, 17, 175-193.
- Yongping, Z., Zhimin, W., Yongcheng, W. ve Xia, Z., 2006. Stomatal characteristics of different green organs in wheat under different irrigation regimes, Acta Agronomica Sinica, 32, 1, 70-75.
- URL-1 <<https://www.bizimbitkiler.org.tr>>, Erişim tarihi: 24.05.2023.
- URL-2 < <https://bizimbitkiler.org.tr/v3/demo/region.php> >, Erişim tarihi: 24.05.2023.
- URL-3 < <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=&m=AKSARAY> >, Erişim tarihi: 27.05.2023.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve Soyadı** : Sema ACAR

### EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

**Lisans:** Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 2008-2012

**Yüksek Lisans:** Aksaray Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, 2021-2023

### MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Milli Eğitim Bakanlığı Biyoloji Öğretmeni, 2014-

### TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

#### Kongrelerde Sunulan Bildiriler

1. Acar, S. ve Tekşen, M., 2022. *Hypericum salsugineum* N. Robson & Hub.-Mor. (Tuzkantarunu - Hypericaceae)'un kök, gövde ve yaprak anatomik özellikleri, 4<sup>th</sup> international eurasian conference on science engineering and technology, Ankara, Turkey.