

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

***SİLENE SCLEROPHYLLA* CHOWDH VE *SİLENE ARARATICA* SCİSCHK  
SUBSP. *ARARATICA* BİTKİLERİNİN EKOLOJİK, MORFOLOJİK,  
ANATOMİK ÖZELLİKLERİ VE UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Büşra ARIK  
DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer ÇİRİĞ SELÇUK

VAN-2019



T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

***SİLENE SCLEROPHYLLA* CHOWDH *VESİLENE ARARATICA* SCİSCHK  
SUBSP. *ARARATICA* BİTKİLERİNİN EKOLOJİK, MORFOLOJİK,  
ANATOMİK ÖZELLİKLERİ VE UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Büşra ARIK

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2018-7291  
No'lu proje olarak desteklenmiştir.

VAN-2019



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Biyoloji Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer ÇİRİĞ SELÇUK danışmanlığında, Büşra ARIK tarafından sunulan "*Silene sclerophylla* Chowdh ve *Silene araratica* Scischk subsp. *araratica* Bitkilerinin Ekolojik, Morfolojik, Anatomik Özellikleri ve Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 17.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Bekir TİLEKLİOĞLU

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer ÇİRİĞ SELÇUK

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim DEMİR

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 19.07.2019 tarih ve 2019/39-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza  
Enstitü Müdürü



## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Büşra ARIK







## ÖZET

### ***SİLENE SCLEROPHYLLA* CHOWDH VE *SİLENE ARARATICA* SCİSCHK SUBSP. *ARARATICA* BİTKİLERİNİN EKOLOJİK, MORFOLOJİK, ANATOMİK ÖZELLİKLERİ VE UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ**

ARIK, Büşra

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi .Nilüfer ÇİRİĞ SELÇUK

Temmuz, 2019, 87 sayfa

Bu tez çalışmasında, farklı ekolojilerde yayılış gösteren *Silene sclerophylla* Chowdh ve *Silene araratica* Scischk subsp. *araratica* taksonlarının morfolojik, anatomik, polen ve tohum özellikleri, uçucu yağ özellikleri ve ekolojik özellikleri belirlendi ve aralarındaki farklar ortaya koyuldu. Polenler ve tohumlar hem ısık hem de Scanning Elektron Mikroskopunda (SEM) incelendi.

Morfolojik çalışmalarda taksonların; gövde, yaprak, çiçek, meyve, tohum ve polen kısımlarının ölçümleri yapılarak ayırt edici özellikleri tablolar halinde belirtildi.

Anatomik çalışmalarda el ile alınan kesitler safranin-fast green ikili boyama yöntemiyle boyandı. Araştırma mikroskopuyla preparatların fotoğrafları çekildi ve ayırt edici özellikleri tespit edildi.

Uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesinde, bitkilerin toprak üstü kısımları kurutularak hidrodistilasyon yöntemiyle uçucu yağları izole edildikten sonra uçucu bileşenleri GC-MS ile analiz edildi.

Ekolojik çalışmalarda, bitkilerin genellikle kayalık, taşlık ve step alanlarda yayılış gösterdiği, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yerleri tercih ettiği, kumlu-killi-tın ve kumlu-tınlı topraklarda yetiştiği ve topraktaki besin madde durumlarının alandan kaynaklı olarak oldukça yüksek olduğu tespit edildi.

**Anahtar kelimeler:** Anatomi, Ekoloji, GC-MS, Morfoloji, SEM, *Silene*, Uçucu bileşen



## ABSTRACT

### DETERMINATION OF ECOLOGICAL, MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL PROPERTIES AND ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF *SILENE* *SCLEROPHYLLA* CHOWDH AND *SILENE ARARATICA* SCISCHK SUBSP. *ARARATICA* PLANTS

ARIK, Büşra

MSc, Thesis, Biological Science

Supervisor: Assist Prof. Dr.Nilüfer ÇİRİĞ SELÇUK

July, 2019, 87 pages

In this study, morphological, anatomical, palynological, seed characteristics, essential oil characteristics and ecological characteristics of *Silene araratica* Scischk subsp. *araratica* and *Silene sclerophylla* Chowdh taxa have been determined and the differences between them have been revealed. Pollen and seeds were examined in both light and Scanning Electron Microscopy (SEM).

Morphological studies of taxa; body, leaf, flower, fruit, seed and pollen parts were measured and their distinctive features were determined in tables.

In anatomic studies, the sections were manually stained with safranin-fast green dual staining method. Photographs of the preparations were taken with the research microscope and their distinctive features were determined.

In determination of essential oil components, aerial parts of plants were dried and isolated by hydrodistillation method and then volatile components were analyzed by GC-MS.

In ecological studies, it was found that plants generally spread in rocky, stony and steppe areas, preferred places where the Mediterranean climate prevailed, grown in sandy-clayey and sandy-loam soils and nutrient conditions in the soil were very high due to the area.

**Key words:** Anatomy, Ecology, GC-MS, Morphology, SEM, *Silene*, Volatile component,



## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında, maddi-manevi her konuda ilgi ve yardımlarının yanı sıra insani ilişkilerimde de gelişmeye katkıda bulunan danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer ÇİRİĞ SELÇUK'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında deneyimlerinden ve bilgilerinden yararlandığım Sayın Prof. Dr. Bekir TİLEKLİOĞLU hocama teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmam sırasında yardımlarını hiçbir şekilde esirgemeyen değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Mesut PINAR, Öğr. Gör. Ahmet Oğuzhan ARICA ve Arş. Gör. Hüseyin EROĞLU hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Beni her konuda destekleyen, yardımcı olan ve güzel vakit geçirdiğimiz laboratuvar arkadaşlarım Hanife UÇAK, Ayşenur KIRAÇÇAKALI ve Zehra ALKAN'a teşekkür ederim. Bugüne kadar maddi-manevi her zaman yanımda olan ve destekleyen sevgili anneme sonsuz teşekkürler.

Bu araştırmaya, FYL-2018-7291 no'lu proje ile maddi destek sağlayan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Ofisi Koordinatörlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım.

2019

Büşra ARIK



## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xv
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Çalışma alanlarının özellikleri .....	9
3.1.2. Çalışılan bitkilerin özellikleri.....	13
3.2. Yöntem .....	17
3.2.1. Anatomik incelemeler.....	17
3.2.2. Morfolojik incelemeler .....	17
3.2.3. Ekolojik incelemeler .....	18
3.2.3.1. Toprak analizi .....	18
3.2.4.1. İklim özelliklerinin belirlenmesi.....	19
3.2.4.2. Tohum çimlendirme.....	19
3.2.5. Uçucu yağ analizi .....	19
3.2.5. GC-MS analizi.....	21
4. BULGULAR.....	23
4.1. Morfolojik bulgular .....	23
4.1.1. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Nemrut).....	23
4.1.2. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Başkale) .....	28
4.1.3. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdh (Gevaş) .....	33
4.2. Anatomik bulgular.....	37
4.2.1. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Nemrut).....	37
4.2.2. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Başkale) .....	43
4.2.3. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdh (Gevaş) .....	49

4.3. Uçucu bileşen özellikleri .....	54
4.3.1. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Nemrut).....	54
4.3.2. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Başkale) .....	57
4.3.3. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdh (Gevaş) .....	58
4.4. Ekolojik bulgular .....	60
4.4.1. İklim özellikleri .....	60
4.4.2. Toprak özellikleri .....	69
4.4.3. Tohum çimlendirme özellikleri .....	70
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	73
KAYNAKLAR .....	83
ÖZ GEÇMİŞ.....	87





## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdhürünün taksonomik hiyerarşisi.....	14
Çizelge 3.2. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> taksonomik hiyerarşisi.....	16
Çizelge 3.3. Çizelge 3.3. GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) Cihazına ait parametreler.....	21
Çizelge 4.1. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Nemrut) polen ölçümleri.....	27
Çizelge 4.2. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Başkale) polen ölçümleri.....	32
Çizelge 4.3. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdh polen ölçümleri (Gevaş).....	37
Çizelge 4.4. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)'nın uçucu yağ bileşenleri (AUBİBAM verileri).....	55
Çizelge 4.5. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)'nın uçucu yağ bileşenleri (YYÜ BUAM verileri).....	56
Çizelge 4.6. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Başkale)'nın uçucu yağ bileşenleri (AUBİBAM verileri).....	57
Çizelge 4.7. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Başkale)'nın uçucu yağ bileşenleri (YYÜ BAUM verileri).....	58
Çizelge 4.8. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdh.(Gevaş) uçucu yağ bileşenleri (AUBİBAM verileri).....	59
Çizelge 4.9. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdh.(Gevaş) uçucu yağ bileşenleri (YYÜ BAUM verileri).....	60
Çizelge 4.10. Araştırma alanı yakınındaki meteoroloji istasyonlarının sıcaklık Değerleri.....	63
Çizelge 4.11. Ortalama yağış ve nisbi nem değerleri.....	65
Çizelge 4.12. En hızlı esen rüzgar yönü ve hız değerleri.....	65
Çizelge 4.13. Çalışma alanlarının biyoiklimsel sentezi.....	67
Çizelge 4.14. Yıllık yağışın (mm) mevsimlere göre dağılımı ve yağış rejimi.....	67

Çizelge 4.15. Toprakta bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.....	70
Çizelge 4.16. Toprakta bazı bitki besin elementleri durumları.....	70
Çizelge 5.1. Farklı lokalitelerden toplanan <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> örneklerinin morfolojik karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.....	74
Çizelge 5.2. Farklı lokalitelerden toplanan <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> örneklerinin tohum karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.....	76
Çizelge 5.3. Farklı lokalitelerden toplanan <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> örneklerinin polen karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.....	76
Çizelge 5.4. <i>Silene sclerophylla</i> morfolojik karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.....	78
Çizelge 5.5. <i>Silene sclerophylla</i> tohum özelliklerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.....	79
Çizelge 5.6. Farklı lokalitelerden toplanan <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> örneklerinin anatomik karakterlerinin önceki çalışmada elde edilen verilerle karşılaştırması.....	80

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1.Nemrut Kalderasında örneklerin toplandığı lokalitenin uydu görüntüsü(▲).....	10
Şekil 3.2.Güzeldere Geçidinde örneklerin toplandığı lokalitenin uydu görüntüsü(▲).....	12
Şekil 3.3. Gevaş yol kenarında örneklerin toplandığı lokalitenin uydu görüntüsü(▲).....	13
Şekil 3.4. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdh Türkiye'deki yayılış haritası (TUBİVES).....	15
Şekil 3.5. <i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> 'nın Türkiye'deki yayılış haritası (TUBİVES).....	16
Şekil 4.1. a ve b <i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> bitkisinin habitatından genel görünüm, c. çiçek durumu ve kaliks damarlanması,d. Çiçek.....	24
Şekil 4.2. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> çiçeği ve çiçek kısımları a ve b. Sepal, c.ve f. Petal, d. Stamen, e. Ovaryum ve Stilus, g. Çiçek.....	25
Şekil 4.3. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> tohumu a. Stereomikroskoptaki genel görüntü, b. SEM' deki genel görüntü, c. dorsal görüntü, d. yüzey görüntüsü.....	26
Şekil 4.4. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> poleni 1.a. ekzin zarı, 1.b. intin zarı, 2. Işık mikroskobundan genel görüntü 2.c. por 3. SEM' den genel görüntü, 4. yüzey ornamantasyonu ve porlar.....	27
Şekil 4.5. a ve b. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> bitkisinin habitatından genel görünüm, c. çiçek durumu ve kaliks damarlanması d. Çiçek.....	29
Şekil 4.6. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> çiçeği ve çiçek kısımları a ve b. Sepal, c.ve f. Petal, d. Stamen, e. Ovaryum ve Stilus, g. Çiçek.....	30
Şekil 4.7. <i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> tohumu a. Stereomikroskoptaki genel görüntü, b. SEM' den genel görüntü, c. dorsal görüntü, d. yüzey görüntüsü.....	31
Şekil 4.8. <i>Silene araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> poleni 1.a. ekzin zarı, 1.b. intin zarı, 2. Işık mikroskobundan genel görüntü 2.c. por 3. SEM' den genel görüntü, 4. yüzey ornamantasyonu ve porlar.....	32

- Şekil 4.9. a ve b. *Silene sclerophylla* Chowdh bitkisinin habitatından genel görünüm,c. çiçek durumu ve kapsül d. Çiçek.....34
- Şekil 4.10. *Silene sclerophylla* Chowdh çiçeği ve çiçek kısımları a. Petal, b. Sepal, c. Stamen, d. Ovaryum ve Stilus, e. Antofor, f. Çiçek ve meyve.....35
- Şekil 4.11. *Silene sclerophylla* Chowdh bitkisinin tohumu a. Stereomikroskoptaki genel görüntü, b. SEM' den genel görüntü, c. dorsal görüntü, d. yüzey görüntüsü.....36
- Şekil 4.12. *Silene sclerophylla* Chowdh poleni 1.a. ekzin zarı, 1.b. intin zarı, 2. Işık mikroskopundan genel görüntü 2.c. por 3. SEM' den genel görüntü, 4. yüzey ornemantasyonu ve porlar.....37
- Şekil 4.13. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* kök enine kesiti Pe: periderm, Ka: kambiyum, Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, Öz.....38
- Şekil 4.14. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* kök enine kesiti Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, tr: trake, t: trakeid.....39
- Şekil 4.15. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* gövde enine kesiti(10x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks, Dr: druz, Ö.b.: öz boşluğu.....40
- Şekil 4.16. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* gövde enine kesiti(20x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks,Fl: floem, Ks: ksilem Dr: druz, Ö.b.: öz boşluğu, Ö.p.:öz parankiması.....41
- Şekil 4.17. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* gövde enine kesiti sekonder kalınlaşma Pe: periderm, Sf: Sekonder floem, Sk: Sekonder ksilem, Dr: druz kristali, Öz .....41
- Şekil 4.18. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* yaprak enine kesiti a. yaprak sonu, b. yaprak orta damarı, T: tüy, M: mezofil, Pp: palizat parankiması, K: kutikula, Üe: üst epidermis, Ae: alt epidermis, İd: iletim demeti, Dk: demet kını, S: sklerankima, Ks: ksilem, Fl: floem.....42
- Şekil 4.19. a. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* yaprak enine kesiti, b. yaprak yüzey kesiti, c. SEM' de tüyler ve stomalar, d. SEM' de stoma görüntüsü; St: stoma, St.b.:stoma boşluğu, E: epidermis, bh: bekçi hücreleri, kh: komşu hücreleri.....43
- Şekil 4.20. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* kök enine kesiti Pe: periderm, Ka: kambiyum, Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, Öz.....44

- Şekil 4.21. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* kök enine kesiti Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, tr: trake, t: trakeid, Dr: druz.....45
- Şekil 4.22. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* gövde enine kesiti(10x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks, Dr: druz, Ö.b.: öz boşluğu.....46
- Şekil 4.23. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* gövde enine kesiti(20x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks,Fl: floem, Ks: ksilem Dr: druz, Vas Sis.: vaskular sistem Ö.b.: öz boşluğu, Ö.p.:öz parankiması.....47
- Şekil 4.24. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* gövde enine kesiti sekonder kalınlaşma Pe: periderm, Sf: sekonder floem, Sk: Sekonder ksilem, Dr: druz kristali, Öz .....47
- Şekil 4.25. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* yaprak enine kesiti a. yaprak sonu, b. yaprak orta damarı, T: tüy, M: mezofil, Pp: palizat parankiması, K: kutikula, Üe: üst epidermis, Ae: alt epidermis, İd: iletim demeti, Dk: demet kını, S: sklerankima, Ks: ksilem, Fl: floem.....48
- Şekil 4.26. a. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* yaprak enine kesiti, b. yaprak yüzeysel kesiti, c. SEM' de tüyler ve stomalar, d. SEM' de stoma görüntüsü; St: stoma, St.b.:stoma boşluğu, E: epidermis, bh: bekçi hücreleri, kh: komşu hücreleri.....49
- Şekil 4.27. *Silene sclerophylla* Chowdh.kök enine kesiti Pe: periderm, Ka: kambiyum, Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, Öz.....50
- Şekil 4.28. *Silene sclerophylla* Chowdh.kök enine kesiti Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, tr: trake, t: trakeid, Dr: druz, Ö.p.:öz parankiması .....51
- Şekil 4.29. *Silene sclerophylla* Chowdh gövde enine kesiti(10x) E: epidermis, K:kutikula, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks, Dr: druz, Öz.....52
- Şekil 4.30. *Silene sclerophylla* Chowdh gövde enine kesiti(20x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Fl: floem, Ks: ksilem Dr: druz, Vas Sis.: vaskular sistem Ö.b.: öz boşluğu, Ö.p.:öz parankiması.....52
- Şekil 4.31. *Silene sclerophylla* Chowdh yaprak enine kesiti a. yaprak sonu, b. yaprak orta damarı, Kl: kollenkima, M: mezofil, Pp: palizat parankiması, K: kutikula, Üe: üst epidermis, Ae: alt epidermis, Dr: druz, Dk: demet kını, S: sklerankima, Ks: ksilem, Fl: floem.....53

Şekil 4.32. a. <i>Silene sclerophylla</i> Chowdhyaprak yüzeysel kesiti, b. yaprak enine kesiti, c.ve d. SEM’ de epidermis ve stomalar, St: stoma, St.b.:stoma boşluğu, E: epidermis, bh: bekçi hücreleri, kh: komşu hücreleri.....	54
Şekil 4.33. Tatvan ilçesinin iklim diyagramı, (a: Yükseklik b: Yıllık ortalama sıcaklık: Yıllık ortalama yağışd: Mutlak donlu aylare: Don ihtimali olan aylarf: Yağışlı devreg: Kurak devreh: Yağış eğrisii: Sıcaklık eğrisi).....	68
Şekil 4.34. Başkale ilçesinin iklim diyagramı.....	68
Şekil 4.35. Gevaş ilçesinin iklim diyagramı.....	69
Şekil 4.36. Tohumların çimlenme durumları.....	71



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
%	Yüzde
km <sup>2</sup>	Kilometrekare
ppm	Milyonda bir
m	Metre
mm	Milimetre
mm <sup>2</sup>	Milimetrekare
cm	Santimetre
ml	Mililitre
µm	Mikrometre
gr	Gram
pH	Hidrojen gücü
±	
°C	Santigrat derece
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
K	Potasyum
N	Azot
Na	Sodyum
P	Fosfor
Mn	Mangan
Zn	Çinko
Fe	Demir
Cu	Bakır
CaCO <sub>3</sub>	Kalsiyum karbonat

**Kısaltmalar****Açıklama****GC-MS**

Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi

**HD**

Hidrodistilasyon

**ANK**

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

**VANF**Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi  
Herbaryumu**YYÜ BAUM**Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilim Araştırma ve  
Uygulama Merkezi**AÜBİBAM**Anadolu Üniversitesi Bitki İlaç ve Bilimsel  
Araştırmalar Merkezi**SEM**

Taramalı Elektron Mikroskobu

**LM**

Işık Mikroskobu

**nrDNA**

Nüklear ribozomal DNA

**ITS**

Internal Transcribed Spacer

**N**

Kuzey Yönü

**E**

Doğu Yönü

**Subsp.**

Alttür

**ÖBA**

Önemli Bitki Alanları

**NaClO**

Sodyum Hipoklorit

**O.M.**

Organik Madde

**EC**

Elektriksel İletkenlik

**P**

Polar Eksen

**E**

Ekvatorial Eksen

**Plt**

Por En

**Plg**

Por Boy

**Ort.**

Ortalama

**STD**

Standart Sapma

**Min.**

Minimum

**Max.**

Maximum



## 1. GİRİŞ

Bitkiler ekosistemdeki primer üretici rollerinin yanısıra oksijen üretimindeki rolleri ile de yaşamın devamlılığı için vazgeçilmez konumdadırlar. İnsanoğlunun bitkilerle olan ilişkisi de insanoğlunun varoluşuyla başlamaktadır.

Bitkilerin kökü, gövdesi, çiçeği, yaprağı, meyvesi, tohumu veya soğanı başta besin kaynağı olmakla beraber korunma ve ısınma aracı olarak da çok eski çağlardan bu yana kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalarda da o dönemlerden günümüze kadar gelen kil tabletlerden ve tapınak duvarlarındaki figürlerden bitkilerden yararlandığı anlaşılmaktadır. Bunlara ek olarak bitkinin tamamından, droglarından ya da etken maddelerinden ilaç, kozmetik, parfümeri, boya ve aromaterapide yararlanılmaktadır.

Dünyada tespit edilen bitki türlerinin sayısı Kew Garden's Kraliyet Botanik Bahçeleri tarafından yayınlanan 2017 raporuna göre 390000'in üzerinde olup bunların 369000'i çiçekli bitkilerden oluşmaktadır (Anonim, 2017).

Küresel ölçekte ülkelerin sahip olduğu biyolojik çeşitlilik, özellikle genetik kaynaklar anlamında büyük bir güç ve fırsat kazandırmaktadır. Ülkemiz gerek coğrafi yapısı, gerekse değişik ekolojik koşulları nedeniyle dünyanın çok önemli gen ya da orijin merkezlerinin örtüştüğü bir konumdadır. Ülkemiz Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olarak isimlendirilen üç fitocoğrafik bölgeye sahip olması ve iki kıta arasında köprü görevi sağlaması sebebiyle iklimsel ve coğrafik özelliklerin kısa aralıklarla değişmesi sonucu orman, dağ, step, sulak alan, kıyı ve deniz ekosistemlerine, bu ekosistemlerin farklı formlarına ve farklı kombinasyonlarıyla birlikte zengin biyolojik çeşitliliğe sahip olmuştur (Çağatay ve ark., 2013).

Türkiye'nin bitki türleri bakımından sahip olduğu zenginliği anlamak için Avrupa kıtası ile karşılaştırmak yeterli olacaktır: Tüm Avrupa kıtasında 12500 açık ve kapalı tohumlu bitki türü varken sadece Anadolu'da 11000 üzerinde tür olduğu bilinmektedir. Bunların yaklaşık üçte biri Türkiye'ye özgü (endemik) türlerdir (Çağatay ve ark., 2013). Ülkemizin sahip olduğu iklimsel çeşitlenme ve topoğrafyada meydana gelen farklılıklar da endemik taksonların ortaya çıkmasına büyük olanak sağlamıştır (Kurt ve ark., 2017).

Eski Yunanca'da endomos (indigenous) kelimesinden köken alan endemik terimi; "yerel" anlamına gelmektedir. Endemiklik: Yeryüzünde belirli bir bölgede

yaşayan ve yeryüzünün diğer kısımlarında bulunmayan, yaşadığı alanın iklim ve toprak özelliklerine göre dağılım gösteren bitki türleri için kullanılmaktadır. Siyasi sınırlar içinde belirtilen endemik tür kavramı birçok kez hatalı sonuçlara neden olur. Bu kavram daha çok belirli bir bölge için kullanılmalıdır (Örneğin: Avrupa, Anadolu, Trakya vs. için endemiktir). Endemiklik Konservatif ve Progresif olmak üzere iki yolla oluşur. Konservatif endemikler, daha önce geniş alanlara yayılıp zamanla yaşam alanının daralması ve belirli bir alana indirgenmesiyle oluşur. Progresif endemikler ise yayılım alanını genişletmek için zaman ve olanak bulamadığından alanda sınırlı kalmasıyla dar bir bölgedeki oluşumu ifade eder (Demirsoy, 1996).

Floristik açıdan zengin bir bölge olan Türkiye'nin doğal bitkilerinin çok önemli bir kısmının kimyasal içerikleri henüz bilinmemektedir. Dünya üzerinde yetişen çiçekli bitkilerin etken madde bakımından çok azının araştırılmış olduğu göz önüne alınırsa, bitkiler âleminde keşfedilmeyi bekleyen birçok gizemin olduğunu söylenilebilir (Baytop, 1984).

Ülkemiz çok çeşitli iklim kuşakları ve zengin bir bitki örtüsüne sahip olmasına rağmen bitkisel kaynaklı doğal hammadde üretimi yeteri kadar yapılamamaktadır. Çünkü bu konuda henüz gerekli zirai araştırma yapılarak kültür bitkileri üretilmemektedir. Yalnızca doğa bitkilerinden üretilen bazı uçucu yağların üretimi yapılmaktadır. Üretilen bu ürünlerin kimyasal özelliği de o yıl ki iklim şartlarına bağlı olarak değişiklikler gösterdiğinden hiçbir zaman standart özelliklerde üretilmesi mümkün olamamaktadır.

Bitkilerin ürettiği doğal ürünler olan primer ve sekonder metabolitler doğrudan ve dolaylı olarak endüstrinin en temel ürünleridir. Bitkiler topraktan aldıkları su, mineral ve bazı öğeleri kendi metabolizmalarında insan vücudunun özümleyebileceği bileşimlere dönüştürürler. Temel besin öğelerinden karbonhidratlar, proteinler, yağlar, vitaminler ve mineraller bunlara örnektir. Bunlar bitki metabolizmasında oluşan ağırlıklı olarak kullanılan etken maddelerdir (Örneğin eterik yağlar, alkaloidler, tanenler ve acı maddeler) (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

Uçucu yağlar bitkilerin yaprak, meyve, kabuk veya kök kısımlarından patolojik olarak, yan ürün olarak ya da bir işleme (distilasyon yoluyla) elde edilen oda sıcaklığında sıvı olan fakat bazen donabilen, genellikle renksiz veya açık renkli, uçucu, karakteristik kokulu, aromatik karışımlardır. Kolayca buharlaşabildiklerinden bu yağlar

“uçucu yağ”, güzel kokulu olduklarından dolayıda “esans” ya da “eterik yağ” isimleriyle kullanılırlar (Tanker ve Tanker, 1990; Tanker ve ark., 1998; Yaşar, 2005).

Bitkide hemen her organda yağ bulunmakla beraber genellikle tohumlar, sabit yağ bakımından zengindir. Uçucu yağların sabit yağlardan farklı olarak su buharı ile sürükleniyor olmasının yanında kimyasal yapılarında tamamen farklıdır. En önemli farklarından biride kurutma kağıdına damlatılıp, açığa bırakıldığında iz bırakmadan uçmalarıdır. Eğer leke oluşumu varsa uçucu yağ içinde sabit yağ veya reçineleşmiş uçucu yağ olduğunu göstermektedir (Tanker ve Tanker, 1991; Başer, 2009).

Bitkilerden özellikle taze olarak elde edilen uçucu yağlar genellikle renksizdir fakat depolanma süresince hava, ışık ve ısıya maruz kaldıkları zaman oksidasyona, polimerizasyona ve hidrolizasyona uğrarlar ve renkleri koyulaşabilir. Bundan dolayı uçucu yağların muhafazası hava geçirmez, koyu renkli cam ya da alüminyum kaplarda ağzı sıkıca kapalı bir şekilde özellikle dolu olarak, soğuk ve karanlık yerlerde yapılmalıdır (Kaya ve Ergönül, 2015).

Bitkinin bulunduğu familyaya bağlı olarak, kozalaklılarda olduğu gibi bazen bütün organlarda ya da herhangi bir organında örneğin yaprak, çiçek, meyve, herba, kök, rizom, odun, sap ve kabuklarında uçucu yağlar bulunur. Uçucu yağ genellikle salgı tüylerinde, salgı ceplerinde, salgı kanalları ve salgı hücrelerinde bulunmaktadır (Tanker ve Tanker, 1990).

Uçucu bileşiklerinin kompozisyonu kendilerini oluşturan enzimlerin miktarı ve aktivitesine bağlıdır. Bu bileşikleri etkileyen diğer faktörler ise tarımsal, çevresel ve teknolojik etkenlerdir (Keçeli ve Bozdoğan, 2006). Bitkiler yetiştiği ortamda çevresel faktörler nedeniyle aynı niteliklere sahip değildirler. Bitkilerin yetiştiği bölgenin ekolojik özelliklerine bağlı olarak uçucu yağlarının miktarları ve bileşenleri de değişmektedir.

Bu çalışmada farklı doğal yayılış alanlarından toplanan (Nemrut Dağı, Güzeldere geçidi ve Gevaş) endemik *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* ve *Silene sclerophylla* Chowdh. bitkilerinin uçucu yağ miktarları ve bileşenleri ile morfolojik, anatomik ve ekolojik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Türkiye’ de yetişen *Silene compacta* Fischer türüne ait uçucu yağ ve yağ asit bileşenleri GC-MS kullanılarak analiz edilmiştir.%96.1 oranında uçucu yağ bulunmuştur ve toplam 25 bileşen teşhis edilmiştir. Bunlar sırasıyla %12.4 $\alpha$ -selinene, %10.3 Z-8-octadecen-1-olacetate ve %7.7 terpinolen(Boğa, 2017).

*Silene armeria* çiçeklerinden su distilyonu ile uçucu yağları elde edilmiştir.Kimyasal bileşen ve uçucu yağ ve çeşitli ekstraktlarının antifungal etkilerine bakılmıştır. *S.armeria* yağı test edilen tüm bitki patojenlerine karşı orta yükseklikte antifungal etki göstermiştir.GC-MS analiziyle 28 farklı bileşen tespit edilen *S.armeria* da sırasıyla %39.2 1-butene, %21.48 methylcyclopropane, %17.97 2-butene ve %7.2 caryophyllene oxid saptanmıştır (Bajpai ve ark.,2008a).

İran’ da endemik olan *Silene avromana*Boiss ve Haussknbitkisinin çiçeklenmiş toprak üstü kısımları hidrodestilasyon ile ekstrakte edilmiş ve GC-MS de analiz edilmiştir.*S.avromana* uçucu yağlarının 38 bileşeni tanımlanmıştır. Yağdaki ana bileşenler %11.3(E)- $\beta$ -Ocimene,%6.5 (Z)-3-Hexenol ve %6.4 Linalool. *S.avromana* uçucu yağlarında yüksek miktarda terpenoidler (%53.6) baskın karakterde olduğu bildirilmiştir (Azadı ve Ahmadi, 2014).

Bir araştırmada*Silene armeria* L.’nın çiçek kısımlarından su distilasyonu ile uçucu yağları izole edilmiş ve bileşenlerinin GC-MS de analizi yapılmış ve 28 bileşen bulunmuştur. Ana bileşenleri %21.48 methylamine , %17.97  $\beta$ -butene ,%46.40  $\alpha$ -butene, %0.22 coumaran, %0.21 eugenol, %0.07  $\alpha$ -humulene, %0.05 farnesol ve %0.12 linalool. *S.armeria* uçucu yağının gıdaların bozulmasına yol açan mikroorganizmalara ve gıda kaynaklı patojenik bakterilere karşı etkisi test edilmiştir.Elde edilen uçucu yağ en fazla *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* bakterileri üzerinde olmakla beraber tüm test bakterilerinde antibakteriyel etki göstermiştir (Bajpai ve ark., 2008b).

İran’da *Silene morganae* Freyn bitkisinin çiçeklenme döneminde toprak üstü kısımlarından GC-MS kullanılarak uçucu yağ bileşenleri analiz edilmiştir. Uçucu yağın %90.3’ ünden oluşan 31 bileşen tespit edilmiştir. Ana bileşenleri sırasıyla %11.6benzaldehyde , %9.6 (Z)-3-hexenyl acetate, %8.2 (E)-b-ocimene ve %7.4 linalool

olarak bulunmuştur. *S.morganae*' de terpenoidler %43.5 özellikle monoterpen hidrokarbonlar %24.2 oranıyla çiçek kısımlarında en yüksek katkıyı göstermiştir (Azadi ve Sohrabi, 2015).

Türkiye' nin Doğu Anadolu Bölgesi' nde doğal olarak yayılış gösteren *Silene vulgaris* L. bitkisinin uçucu yağ bileşimi araştırılmıştır. *S.vulgaris*' in toprak üstü kısımlarından su distilasyon metodu kullanılarak izole edilmiş ve kimyasal bileşenleri GC-MS ile belirlenmiştir. Ana bileşenleri %20.39 longifolen aldehide,%18.53 cyclohexane-methanol, %17.66 juniper camphor, %11.4 elemol, %6.44 thyme camphor, %4.15 thymol, %2.79 1,6-germacradien-5-ol, %2.75  $\beta$ -elemene, %2.55 2,10-bornanediol %2.48 thymyl acetate, %2.20  $\beta$ -eudesmol ve %2.06 tau-cadinol içerdiği gözlenmiştir (Yıldırım ve ark., 2016).

Caryophyllaceae familyasındaki bitkilerin geleneksel tıbbi kullanımları ile birlikte fitokimyasal ve farmakolojik çalışmaları bir litaretür çalışmasıyla derlenmiştir. Caryophyllaceae familyasının çeşitli türleri dünyada birçok etnik topluluk tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Caryophyllaceae' nin başlıca kimyasal bileşenleri saponinler, fitoekdisteroitler, benzenoidler, fenil propanoidler ve azot içeren bileşikler olduğu aynı zamanda ailenin bitkilerindeki en önemli özelliğinden biri olarak antikanser aktivitesi gösterdiği belirtilmiştir (Chandra ve Rawat, 2015).

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbarium'unda (ANK) Caryophyllaceae'nin revizyonu yapılmıştır ve Caryophyllaceae familyasına ait 2326 bitki örneği incelenmiş, 29 cins ve bu cinslere ait 410 takson tespit edilmiştir. 134 tür Türkiye için endemik olup, endemizm oranı %32,7 olduğu ve en zengin cinsin *Silene* olduğu bildirilmiştir. (Yalçınkaya, 2006)

Caryophyllaceae familyasının yaprak, gövde ve odun yapısının anatomik özelliklerinin taksonomiyle ilişkisi ve ekonomik kullanımları ortaya konulmuştur (Metcalf ve Chalk, 1957).

İlk olarak 1957 yılında *Silene sclerophylla* Chowdhuri tarafından tür düzeyinde teşhis edilmiştir. Türün endemik, İran-Turan elementi ve *Silene cartilaginea* ile yakından ilişkili olduğu tür tanımında belirtilmiştir (Davis, 1967).

Siphonomorpha Otth, Lasiostemones Boiss., Sclerocalycinae Boiss., Chloranthae Rohrb., Tataricae Chowdhuri, and Otites (Adams.) bölümlerine ait kırk dört *Silene* L. taksonu incelemiştir. Koruma durumları, fitocoğrafik bölgeler ve

Türkiye'deki dağılımlarını belirlemiştir. Yapılan çalışmada, tür lokasyonlarından ve çeşitli herbaryumlardan toplanan *S. bitlisensis* ve *S. sclerophylla* örnekleri karşılaştırılmış ve bu 2 türün aynı olduğu gözlenmiştir. Bu yüzden, *S. bitlisensis*' in *S. sclerophylla*'nın sinonimi olduğu belirtilmiştir (Yıldız ve Çırpıcı, 2013).

*Silene* L. cinsine ait 23 taksonun polen morfolojisini ışık (LM) ve taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelemiştir. Tüm türlerde polen büyüklüğü ve por sayısında önemli farklılıklar bulunduğu belirtilmiştir. Bu çalışmayla *Sclerocalycine* bölümünde yer alan *Silene sclerophylla*'nın da polen karakterleri belirtilmiştir (Yıldız ve ark., 2010).

Türkiye'den toplanan 39 *Silene* L. taksonu ve bu toplanan taksonlar içinde yer alan *Silene sclerophylla* türünün tohumları mikro ve makromorfolojisi stereomikroskop ve taramalı elektron mikroskopu ile incelenmiştir (Dadandı ve Yıldız, 2015).

*Silene araratica* subsp *araratica* ilk olarak 1927 yılında Schischkin tarafından tanımlanmıştır. Endemik ve İran-Turan elementi olan türün *Silene brevicaulis* ile çok yakın olduğu belirtilmiştir (Davis, 1967).

Türkiye'nin *Silene* L. (Caryophyllaceae) cinsinin *Brachypodeae* Boiss ve *Auriculatae* Boiss seksiyonları üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada *Silene araratica* subsp *araratica* bitkisi de incelenerek bazı düzeltmeler ve ilaveler yapılmıştır (Kılıç, 2007).

Türkiye'de yetişen *Silene* L. cinsinin *Auriculatae* ve *Brachypodeae* seksiyonlarına ait türlerin ITS nrDNA dizilerine dayalı filogenetik ilişkilerin incelendiği bu çalışmada *Silene araratica* subsp *araratica* türünde incelenmiştir. Bu çalışmayla *S. araratica* ssp. *araratica* ve *S. araratica* ssp. *davisii*'nin kardeş takson olduğu ve bu taksonların *S. ruscifolia* ile yakın akraba olduğu ve yine *S. araratica* ssp. *araratica* ile *S. araratica* ssp. *lucida*'nın yüzde 86 kardeş takson olduğu ve *S. araratica* ssp. *araratica* ile *S. araratica* ssp. *lucida*'nın *S. ruscifolia* ile akraba olduğu desteklenmektedir (Sevindik, 2011).





### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırma materyali olarak endemik *Silene araratica* Schischk. subsp *araratica* ve *Silene sclerophylla* Crowdh. kullanılmıştır. Taksonlar Nemrut, Başkale ve Gevaş'daki yayılış alanlarından toplanılarak üzerlerinde araştırmalar yapılmıştır.

##### 3.1.1. Çalışma alanlarının özellikleri

Cellat (2011) tarafından bildirildiğine göre Erinç, canlıların doğal engellerle karşılaştıkları zaman yayılışlarının kesintiye uğradığını ve genelde toplulukların parçalanarak farklılaştığını, parçalanmış yaşam alanları sonucunda türlerin gen yapılarının değişerek yeni türlerin oluştuğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte bir sahadaki endemizm oranının ise o alanın jeolojik anlamda ne kadar eski olduğuna, izolasyon derecesine, izolasyonun süresine ve topografik özelliklere bağlı olarak değiştiğini ve bölge jeolojik olarak ne kadar eski ise orada eskiye ait flora ya da fauna izleri bulma olasılığının da o kadar yüksek olduğunu bildirmiştir.

Türkiye'nin iklim, toprak ve jeomorfolojik özellikleri bitkiler için farklı yaşam alanları oluşturur. Bu farklı yaşam alanlarına bağlı olarak toplulukları oluşturan bitki türleri de çeşitlenir (Avcı, 2005).

#### Nemrut

Van Gölü'nün batısında yer alan Nemrut Dağı volkanik bir dağdır. Volkan konisi 2935 m'ye kadar yükselen dağ, dünyanın en büyük ikinci krater gölüne sahiptir. Dağın iklimi Akdeniz iklimi ve Doğu Anadolu karasal iklimi arasında geçiş kuşağında olduğundan Doğu Anadolu bölgesindeki diğer dağlardan daha yumuşak bir iklime sahiptir. Dağın dış yamaçlarındaki çorak görünümün aksine krater içindeki yamaçlarda hüküm süren mikroklima çok daha değişik bir bitki örtüsünün gelişmesine olanak sağlamıştır. Aynı zamanda bölge Güneydoğu Anadolu dağları, Kuzeybatı İran ve Kuzey

Irak Bitkisel Çeşitlilik Merkezi olarak tanımlanan bölgede yer almaktadır (Özhatay, 2005).

Bölgenin zengin florasında ülkemiz için endemik yaklaşık 43 takson kayıtlıdır. Bunlardan 21'i ülke çapında nadir olarak bulunmakla birlikte yaklaşık 500 tür bitki barındırmaktadır (Özhatay, 2005).

Nemrut Krater'indeki bitki çeşitliliğinin yoğun ve yüksek olduğu habitatlar: Van Gölü'ne bakan güney ve batı yamaçları, Nemrut Gölü'nün doğu kıyıları ve kraterin kuzeye bakan yamaçları, Ilıköl ve buhar bacası çevresi, Büyükgölün doğusundan Tapavank'a doğru uzanan taragacanthic ve ot stepinin yaygın olduğu alpin zon, Krater gölü ve Ilıköl etrafındaki sulak alan çevresi şeklinde sıralanmaktadır (Koçak ve Kemal, 2015). Nemrut Kalderasına, koordinatları 38 262 776 D 42 765 03 K olan kaldera içine Temmuz 2018 tarihinde gidilerek 2400 m yükseklikten *S. araratica* Schischk. *subsp. araratica* örnekleri toplandı.



Şekil3.1.Nemrut Kalderasında örneklerin toplandığı lokalitenin uydu görüntüsü(▲).

## Başkale

Başkale' nin yüzölçümü 2599 km<sup>2</sup> olup, denizden yüksekliği 2400 m'dir. Bölge kuzey-güney doğrultulu yüksek dağ dizileri arasında yer alan bir vadiden oluşmaktadır. Bölgede farklı yer süreçleri sonucunda gelişmiş birçok jeolojik yapı ögelerigözlemlenmektedir. Bunlardan kimisi tektonik kimisi volkanik kökenli oluşumlardır. Türkiye-İran sınırında yer alan bölgede yerleşim yaşı üst kratese-alt eosen olan, plütonik, volkanik, metamorfik, sedimanter ve ofiyolit kökenli kayalar yer almaktadır. Çalışma sahasında görülen başlıca büyük toprak grupları, kireçsiz kahverengi topraklar ve kestane rengi topraklardır. İlçe toprakları çok dağlık ve engebelidir. Ortalama karla kaplı gün sayısı 140 gün, ortalama sıcaklığı 5.8 °C'dir.

İran-turan fitocoğrafik bölgesinde yer alan çalışma bölgemizde step vejetasyonu hakimdir. Alanın endemizm oranının %12.06 olduğu belirlenmiştir. Bölgede en çok endemik takson içeren taksonlar arasında Caryophyllaceae üçüncü sırada yer almıştır. Endemik takson sayısının familyanın toplam takson sayısına oranlanması sonucunda Caryophyllaceae biririnci sırada yer almıştır. Bitki çeşitliliğinin yoğun ve yüksek olduğu habitatlar: sulak alanlar ve bataklık-sazlık kesimleri, dere kenarları ve çayırliklar, step formasyonu ve tabii mera alanları, zirve kesimleri ve kayalık alanlar, sıkıştırılmış alanlar ve yol kenarları olarak sıralanmaktadır (Anonim, 2016., Selçuk ve Zorer, 2017., Armağan, 2003). Koordinatları 38° 09' 57 N ve 43° 57' 59 E olan çalışma alanımızın Van-Hakkâri yolu (Güzeldere Geçidi) kenarında 2580 m yükseklikten *S. araratica* Schischk. *subsp. araratica* örnekleri Haziran ve Temmuz 2018 tarihlerinde toplandı.



Şekil3.2.Güzeldere Geçidinde örneklerin toplandığı lokalitenin uydu görüntüsü(▲).

### Gevaş

Çok eski bir yerleşim yeri olan Gevaş'ın Yüzölçümü 727.5km<sup>2</sup>, deniz seviyesinden yüksekliği ise 1.750 m. İlçe Güney Doğu Torosların bir uzantısı olan Kavuşşahap dağlarının en yüksek dağı olan Artos Dağının (3650 m.) eteğinde kurulmuştur. Gevaş bölgesinde dört farklı kaya birimini görmek mümkündür. Bu kayalar, Bitlis masifine ait metamorfik kayalar, Ofiyolit topluluğu, Geçiş zonu kayaları (ofiyolit ve metamorfik kayaların kamalanması), Örtü kayalarıdır(Genç çökel kayaları). Çalışma sahamızda kireçsiz kahverengi topraklar hakimdir.

Zengin bir bitki örtüsüne sahip olan ilçe iklim bakımından, kışları soğuk ve sert,yazlar ise sıcak ve kuraktır. Van Gölü'ne kıyısı olması nedeniyle ilçe iklimi bölge iklimine oranla daha ılımandır. İran-turan fitocoğrafik bölgesinde yer alan çalışma bölgemizde step ve orman vejetasyonu hakimdir. Alanın endemizm oranı %7.4 olarak belirlenmiştir. Bölgede en çok tür ve tür altı içeren cinsler arasında Silene üçüncü sıradadır. Bitki çeşitliliğinin yoğun ve yüksek olduğu habitatlar: meşe topluluklarını hakim olduğu orman formasyonu, dere kenarları ve nemli bölgeler, step formasyonu, zirve kesimleri ve kayalık alanlar, yol kenarları ve alanda bulunan köylerdeki bahçe ve

yol kenarları olarak sıralanmaktadır (Yılmaz ve ark., 1981, Bingöl, 2004, Anonim, 2016). Koordinatları 38° 19' 0 N 43° 3' 29 E olan Bitlis-Van yolu kenarında 1675 m yükseklikten Temmuz 2018 tarihinde gidilerek *Silene sclerophylla* Chowdh örnekleri toplandı.



Şekil3.3. Gevaş yol kenarında örneklerin toplandığı lokalitenin uydu görüntüsü(▲).

### 3.1.2. Çalışılan bitkilerin özellikleri

#### Caryophyllaceae (Karanfilgiller)

Tek ve çok yıllık çoğu otsu pek azı çalimsı bitkilerdir. Dünyanın hemen hemen her tarafında yayılmış 2000 yakın türü bulunur. Bu familyaya ait yurdumuzda 35 kadar cins ve 470 kadar tür vardır (Zeybek ve Zeybek, 1994).

*Silene* L. Caryophyllaceae familyasına ait çiçekli bir bitkidir. Yaklaşık 700 tür içeren cins ailenin en büyük cinsidir. *Silene* L. türleri Anadolu’ da “Nakıl çiçeği”, “Gıvışganotu”, “İbiş gıbiş” ve “Salkım çiçeği” olarak bilinir. Bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilirler. Saponin taşırlar. *S.vulgaris*(Moench) türü Güney Anadolu dağ köylerinde çiçek açmadan önce, yaprakları toplanır ve pişirilerek yenir. Aynı zamanda

kökleri ve toprak altı kısımları infüzyon halinde (%5), idrar kesesi ve yolları hastalıklarında kullanılır (Baytop, 1984).

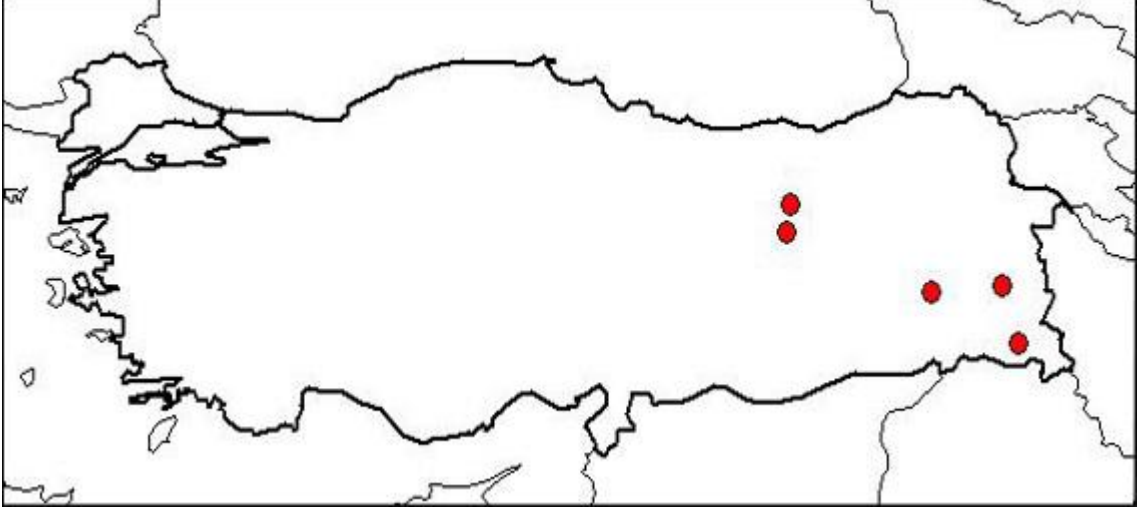
Türkiye’de *Silene L.* cinsini 150 takson temsil etmektedir ve bunların 67’si endemiktir. Türlerin endemizm oranı % 45’tir (Yıldız ve Çırpıcı, 2013).

### *Silene sclerophylla* Chowdh

Tüysüz, çok yıllık, otsu bitkilerdir. Bazal yapraklar küçük, oblanceolat, akut. Taban yapraklar kama şeklinde (cuneate), genişliği 5 mm’den daha fazla. Çiçekler nadiren unisexual. Kaliks 21-28 mm. Petaller pembe veya yeşilimsi beyaz, yumurta biçiminde (oblong) loblara ayrılır. Antofor 16-19 mm, kapsülden daha uzun olup, tamamen çiçek katındadır. Çiçek durumu genellikle birkaç birleşik salkım şeklindedir. Çiçek sapı 45 cm’e kadar dik bir şekilde uzanır. Yamaçlar ve tepe kenarlarında minimum 1400 m, maximum 2600 m yüksekliklerde yayılış gösterirler. Çiçeklenme dönemi 7. ve 8. aylardır. Endemik olan *Silene sclerophylla* İran-Turan elementi bir bitkidir. Doğu Anadolu’nun Hakkâri, Van, Erzincan, Tunceli ve Bitlis illerinde dağılım göstermektedir (Davis, 1967).

Çizelge 3.1. *Silene sclerophylla* Chowdh türünün taksonomik hiyerarşisi.

Kingdom	Plantea
Subkingdom	Tracheobionta
Divisio	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Subclass	Caryophyllidae
Ordo	Caryophyllales
Family	Caryophyllaceae
Genus	<i>Silene</i>
Species	<i>Silene sclerophylla</i>



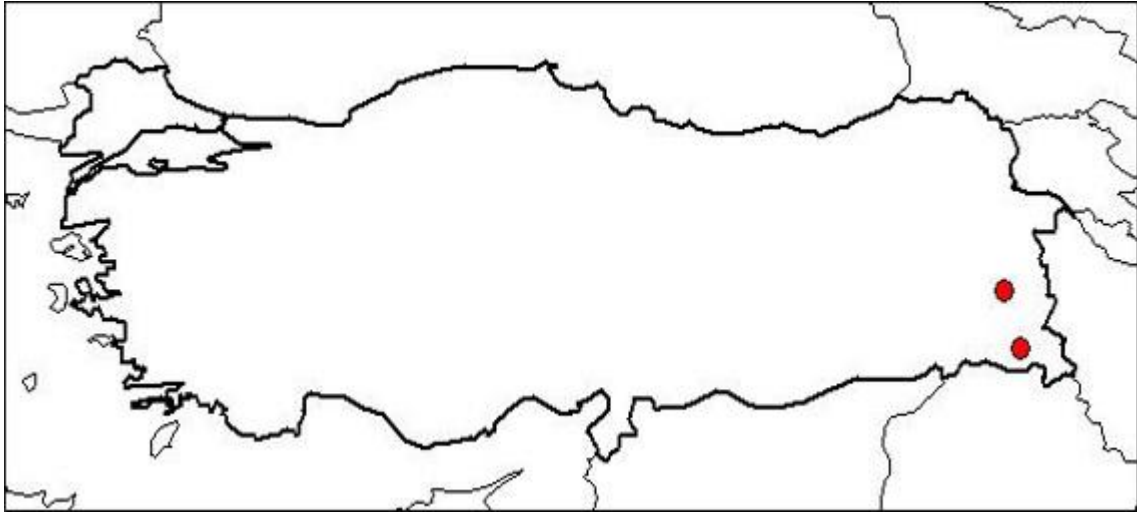
Şekil3.4. *Silene sclerophylla* Chowdh Türkiye'deki yayılış haritası (TUBİVES).

*Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica*:

Caespitose (küme halinde), çok yıllık otsu bitkilerdir. Gövde 5-15 cm, puberulent (seyrek tüylü). Çiçekler tek veya 2-3 dikasyum durumlu. Kaliks 24-31 mm, meyve biraz şişkin fakat kapsül tabanına doğru net bir daralma var, ağsı damarlanmış, puberulent. Petal beyazımsı, dal iki parçalı yaprak bağlantıları aurikulat. Antofor 15-19 mmtüysüz ya da kısa tüylü. Kapsül subglobose, kaliks içindedir. Yamaçlar ve tepe kenarlarına minimum 1800 m maksimum 2700 m yüksekliklerde yayılış gösterirler.Çiçeklenme dönemleri 7. ve 8. aylardır. Endemik olan *Silene araratica* subsp. *araratica* İran-Turan elementi bir bitkidir. Türkiye'de Hakkari ve Van illerinde dağılım gösterir (Davis, 1967).

Çizelge 3.2. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* taksonomik hiyerarşisi.

Kingdom	Plantea
Subkingdom	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Subclass	Caryophyllidae
Ordo	Caryophyllales
Family	Caryophyllaceae
Genus	<i>Silene</i>
Species	<i>Silene araratica</i> Syn: <i>Silene davisii</i> Chowdh. Syn: <i>Silene pulchella</i> Chowdh
Subspecies	<i>Silene araratica</i> subsp. <i>araratica</i>



Şekil 3.5. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica*'nın Türkiye' deki yayılış haritası (TUBİVES).



## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Anatomik incelemeler

Bitki örnekleri yayılış gösterdiği lokalitelerden toplanırken bir kısmı anatomik çalışmalar için %70'lik etil alkol içinde saklandı. Bu bitki örneklerinin kök, gövde, yaprak gibi kısımlarından el ile enine kesitler alındı. Kesitler safranin-fast green ikili boyama yöntemiyle boyandı. Boyama işlemi tamamlanan kesitler kanada balzamu kullanılarak kapatıldı. Alınan kesitlerin fotoğrafları Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Araştırma Laboratuvarındaki Zeiss AXIO Imager A2 marka mikroskoba bağlı Zeiss AxioCam HRc marka fotoğraf makinesiyle 5, 10, 20 ve 40'lik objektifler kullanılarak yapıldı (Johansen, 1940).

Stoma sayımı için bitkilerden alınan yapraklar sodyum hipoklorit (NaClO) solüsyonu kullanılarak saydamlaştırıldı, saydamlaştırma işlemi gerçekleşen örnekler lam üzerine alınarak 10x40 büyütmede ışık mikroskobunda 0,0807 mm<sup>2</sup>'lik bir alanda stomalar sayıldı ve mm<sup>2</sup>'deki stoma sayısı orantılı hesaplamalarla bulundu (Durmaz,2014).

Anatomik incelemeler sırasında Metcalfe ve Chalk (1957) ve Yentür (1995)'ün kaynaklarından yararlanıldı.

### 3.2.2. Morfolojik incelemeler

Bitki örnekleri yayılış alanlarından toplanırken bir kısmı preslenerek kurutuldu. Bitki teşhisleri "Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası" kaynağı kullanılarak yapıldı (Davis, 1967). Arazi gözlemleri, canlı örnekler ve preslenmiş örneklerden nitel ve nicel özellikleri incelendi. Bu incelemede Leica marka steriomikroskop ile fotoğraflar çekildi, ölçümler ise milimetrik kağıt ve cetvel yardımıyla yapıldı. Ortalamaları, standart sapmaları, en büyük ve en küçük değerleri belirtildi. Morfolojik tanımlamalar sırasında tohumlu bitkiler laboratuvar uygulama klavuzundan faydalanıldı (Seçmen ve ark., 1987).

Tohum ölçümleri milimetrik kağıt üzerinde steriomikroskopla çekimleri yapıldıktan sonra Photoshop C55 Portable bilgisayar programını kullanılarak ölçüldü.

Tohum yüzey karakterleri incelemelerinde Stearn, (1966)'den faydalanıldı. Polen ölçümleri için preparatlar Wodehouse yöntemiyle hazırlandı. Ölçümler Leica marka araştırma mikroskopunda 100'lük objektif büyütmede mikroskobun programı olan Lasez uygulaması üzerinden yapıldı ve fotoğrafları çekildi (Wodehouse, 1935). Polen yapısı, polen tipi, ornamentasyon, apertür çeşidi özelliklerinin belirlenmesinde Erdtman (1969), Faegri ve Iversen (1975) ve Punt ve ark.(2007) kaynaklarından yararlandı.

Ayrıca polen, tohum ve yaprak yüzeyi Scanning Electron Mikroskobu (SEM) ile Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilim Uygulama ve Araştırma Merkezinde fotoğrafları çekilerek belirlendi. SEM çekimlerinde polenler ve tohumlar yüzeylerindeki kirleticilerden uzaklaştırmak için %70'lik alkolde yıkandı. Alkolü uçan polen taneleri lamel yardımıyla kazınarak çift yapışkan bant üzerine yerleştirildi. Polen, tohum ve yaprak yüzeyi Quorum Marka püskürtmeli kaplayıcı ile altın ve paladyum ile kaplandıktan sonra incelenmiş Sigma 300 Scanning Electron Mikroskobuyla fotoğrafları çekilmiştir

### **3.2.3. Ekolojik incelemeler**

#### **3.2.3.1. Toprak analizi**

Analiz için gerekli olan toprak örnekleri bitkinin yetiştiği lokaliteden alınarak laboratuvarında kurutulduktan sonra fiziksel ve kimyasal analizler için hazır hale getirdi. Toprak örneklerinde tekstür Bouyoucus (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemi ile, eriyebilir toplam tuz elektrikli kondaktivitimetre aleti ile 1:2.5 toprak-su karışımında ve yine pH 1:2.5 toprak-su karışımında Jackson (1967)'a göre, kireç miktarı Hızalan ve Ünal (1966) tarafından belirtildiği gibi, Scheibler kalsimetresi ile, organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemi ile (Walkley, 1947) yarayışlı fosfor, sodyum bikarbonat yöntemine göre (Olsen ve ark., 1954), toplam azot Kjeldahl yöntemine göre (Kacar, 1994), değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum Jackson (1969) tarafından bildirildiği gibi, 10 gr toprak örneği 100 ml 1N NH<sub>4</sub>OAC (pH 7) ile ekstrakte edilmiş çözeltiye geçen Ca, Mg ve K düzeyleri atomik absorpsiyonspektrofotometresi ile, yarayışlı demir, bakır, çinko ve mangan DTPA ile çalkalanarak Güzel ve ark. (1990)'ın bildirdiği şekilde belirlendi.

Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Toprak Analizi Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

### **3.2.3.2. İklim özellikleri**

Araştırma alanlarına yakın meteoroloji istasyonlarından Başkale (Van) 1959-2017, Gevaş (Van) 1965-2017, Tatvan (Bitlis) 1982-2017 yılları arasındaki verilere göre Van Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınarak değerlendirildi. Aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları, maksimum ve minimum sıcaklık değerlerini gösteren tablolar hazırlandı. Değerlendirmeler Emberger'in Akdeniz ikliminin belirlenmesinde en önemli faktör olan kurak devrenin belirlenmesi ve Akdeniz ikliminin alt biyoiklim katlarını tayin etmek için geliştirdiği formüllerden yararlanılarak yapıldı ve biyoiklimsel sentez tablosu oluşturuldu.

### **3.2.3.3. Tohum Çimlenme Çalışmaları**

Yayıls alanlarından toplanmış bitki örneklerindeki olgun meyvelerden alınan tohumlar saf suda yıkanarak üzerindeki kirleticilerden uzaklaştırıldı. Aynı şekilde steril edilmiş petri kutularının her birine 35 tane tohum ekildi ve 15 günlük periyotta çimlenmeleri kontrol edildi. Çimlenen tohum sayıları her gün gözlemlenerek belirlendi. Çimlenme yüzdeleri, çimlenen tohumların ekilen toplam tohum sayısına oranlanmasıyla hesaplandı.

### **3.2.4. Uçucu Yağ Analizi**

Toplanacak her bitkide, uçucu yağ bileşenlerinin en yüksek düzeyde bulunduğu bir dönem vardır. Kullanılacak materyal örneğin; yapraklar: Bitki çiçek açmaya başladığı zaman, çiçekler ise tamamen açılmadan veya tomurcuk halinde toplanır.

Taze materyal çok kısa bir sürede bozulur. Bunları bozulmadan saklamanın en iyi yolu kurutmaktır. En çok kullanılan kurutma yöntemi olan gölgede kurutma yöntemi kullanıldı. Burada materyal doğrudan güneş ile karşılaşmadan, açık havada, ince bir

tabaka halinde raflar üzerine serildi. Küflenmeyi önlemek ve kurumayı çabuklaştırmak için malzeme sık sık alt üst edilerek havalandırıldı.

Saklama esnasında materyalin bozulmaması için serin, kuru ve karanlık bir yerde saklanması gerekir bu yüzden rutubet, sıcaklık ve ışık etkilerinden uzak tutuldu.

Damıtma olarak da adlandırılan, destilasyon sıvıların kaynama noktalarındaki farklılardan yararlanılarak gerçekleştirilen bir ayırma işlemidir. Uçuculukları arasında büyük fark bulunan bileşenleri, bir karışımın içerisinde destilasyonla ayırmak daha kolaydır (Mujtaba, 2004).

Bu yöntem ile elde edilen uçucu yağlar:

- Yüksek oranda kaynama noktası düşük bileşikler,
- Az miktarda kaynama noktası yüksek ve suda çözünen bileşikler içermektedir.

Bitki materyalinden uçucu yağ elde etmek için kullanılan başlıca yöntemler şunlardır: su distilasyonu, buharve su distilasyonu, buhar distilasyonu, macerasyon distilasyonu, empyrematik (veya destrüktif) damıtma ve ekspresyon.

Su Destilasyonu (Hydrodistillation-HD), uçucu bileşikleri elde etmede yaygın olarak kullanılan geleneksel bir yöntemdir. Su destilasyonu, kaynatıldığında bozulmayan taze ve kuru bitkisel materyale uygulanabilir. Clevenger tipi bir aparatla yapılan destilasyon işlemi, endüstriyel uygulamalarda büyük destilasyon kazanlarında (imbik) gerçekleştirilmektedir. Su destilasyonu en iyi toz halindeki materyallerde (örneğin; kök ya da odununu) sonuç vermektedir. Yöntemin esası; soğutucu ile irtibatlandırılan bir cam balon içerisinde su ve bitki materyalinin 2-8 saat süre ile kaynatılarak, su buharı ile birlikte hareket eden yağ moleküllerinin soğutucuda yoğunlaştırılıp sudan ayrıştırılmasına dayanmaktadır (Tanker ve Tanker, 1990).

Her biri kurutulmuş ve ufalanmış 40'ar gram bitki örnekleri 500 ml'lik cam balon içerisinde üzeri kapatılacak kadar saf su ilave edildikten sonra mantolu ısıtıcılara konarak 3 saat boyunca su distilasyonu ile uçucu yağları elde edildi. Uçucu yağ n-hekzan eklenerek alındı ve darası bilinen viallere aktarıldı. Hekzan uçurularak 40 gr bitkiden elde edilen uçucu yağ miktarları belirlendikten sonra kütle/kütle olarak yüzde verimler hesaplandı. Elde edilen uçucu yağın bileşenlerinin tanımlanması ve bağlı yüzdelerinin belirlenmesi için GC-MS'de analiz edilmiştir.

### 3.2.5. GC-MS Analizi

Farklı ekolojik özelliklere sahip olan alanlardan toplanan bitki örneklerinde uçucu bileşenler GC-MS çalışma prensibinde bilinen kütle ağırlığına göre etken maddelerin ayrıştırılması işlemine tabii tutulmuştur. Etken maddelerin molekül ağırlıklarına göre ayrıştırılmasında yararlanılan kütüphanelerin ve analiz için kullanılan GC-MS cihazlarının çalışma prensiplerindeki (farklı ısı, enjeksiyon sıcaklığı vs.) farklılıklarından dolayı iki ayrı merkez laboratuvarında analiz işlemleri yapılmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.3. GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) Cihazına ait parametreler.

GC Parametreleri		
	AÜBİBAM	YYÜBUAM
Sistem	Agilent 7890B GC System	Trace Ultra GC ITQ-900 (Thermo Scientific)
Kolon	Agilent HP-Innowax(60m x 0.25 mm iç çap x 0.25 µm film)	HP 235-Innowax (60 m x 0.25 mm çapında x 0.25 µm film)
Enjeksiyon sıcaklığı	250°C	260°C
Dedektör sıcaklığı	250°C	260°C
Sıcaklık programı	60°C (10 dk), 4°C/dk. 220°C (10 dk) 1°C/dk 240°C (40 dk)	40°C (10 dk), 5°C/dk 200°C (10 dk) 10°C/dk 240°C (15 dk), 10°C/dk 260°C (10 dk)
Taşıyıcı gaz	Helyum	Helyum
Split oranı	belirtilmemiş	1/20
GC-MS Parametreleri		
İyon kaynağı sıcaklığı	230°C	250°C
İyonizasyon modu	EI	EI
Elektron enerjisi	70 eV	70 eV
Kütle aralığı	35-450 m/z	10-900 m/z
Kütle spektral kütüphaneleri	Wiley 9, Nist 11	Wiley 7, Nist 5, PMW_Tox3



## 4. BULGULAR

### 4.1. Morfolojik Özellikler

#### 4.1.1. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Nemrut)

##### Kök

Nemrut'dan toplanan *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* örnekleri silindirik, güçlü bir kazık köke sahiptir. Bitkinin kök kalınlıklarının ekolojik şartlara göre değişiklik gösterebileceği belirtilmiştir.

##### Gövde

Bitki caespitose (küme halinde), çok yıllık otsudur. Dik gövdeli ve silindiriktir. Nodyumlar arası mesafe azdır. Seyrek puberulent, puberulustur. Gövde 7-14 cm,  $10.81 \pm 2.12$  olarak ölçülmüştür.

##### Yaprak

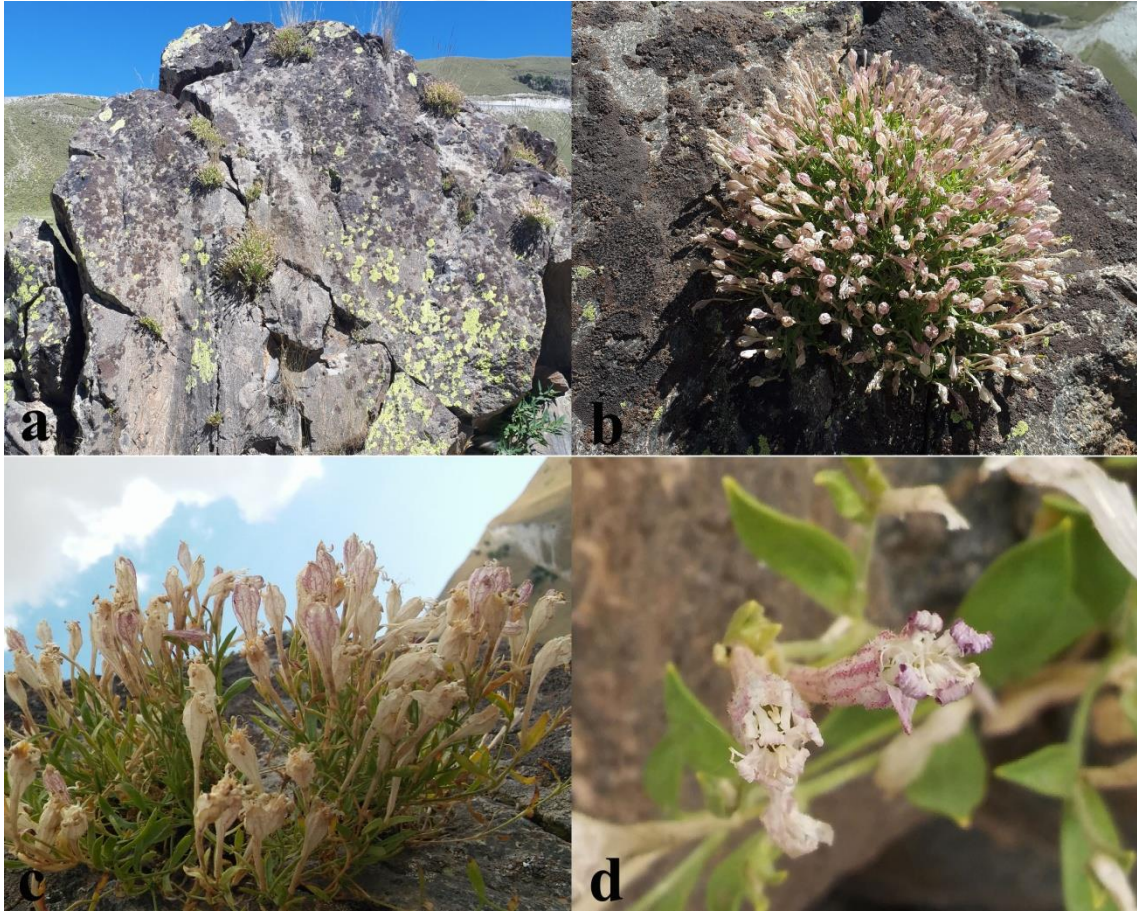
Bitkide yaprak büyüklükleri farklılık gösterdiği için alt yapraklar ve gövde yapraklarına ayrı ayrı bakılmıştır. Gövde yaprakları  $15-25 \times 3-7$  mm, alt yapraklar,  $13-26 \times 1-6$  mm; tüm yapraklar oblanceolat ve obovat arasında bir şekle sahiptir. Brakteler  $7-22 \times 2-4$  mm. Yaprak ucu akut, seyrek glandular–puberulustur.

##### Çiçek

Çiçekler tek veya 2 (-3) çiçekli dikazyum durumundadır. Pediseller 2-5 mm,  $3.27 \pm 1.01$ , glandular-puberulent. Kaliks  $22-34 \times 3-9$  mm glandular–puberulous. Kalikste kırmızı renkte ağsı damarlar mevcuttur. Uç kısımda 5 kaliks dişi mevcut olup, kaliks dişi lanseolat; 2-4 mm,  $2.7 \pm 0.07$ ' dir. Kaliks meyve oluşumu sırasında kaybolmaz.

Antofor etrafında boğulup, orta kısımdan şişkinleşerek meyveyi sarar. Antofor uzunluğu 16-24 mm,  $20.8 \pm 2.4$  ve tüsüzdür. Tepe genişliği çiçeklenme döneminde ve meyve döneminde farklılık göstermiştir. Şişkinleşip meyveyi sarmasından dolayı meyve döneminde tepe genişliği 1-2 mm'lik fark göstermiştir. Kapsül  $6-8 \times 3-5$  mm, subglobos.

Petaller, beyaz ve mor aktinomorf simetrlili; 13-17 mm,  $15 \pm 1.64$  dur. Petallerin bir kısmı kaliksten dışarı çıkmıştır. Limb uzunluğu 4-5 mm,  $4.61 \pm 0.6$  dur. Limb iki parçaya ayrılmıştır. Petallerde klav bulunmaktadır. Klav 8-11 mm,  $9.61 \pm 1.03$ . Çiçek bileşik karpelli bir pistil taşır; 8-14 mm,  $12.6 \pm 2.01$ ; stilus 5-7 mm,  $6.1 \pm 0.73$ , üçlü homostilus tiptedir. Ovaryum boyu 4.5-8 mm  $6.55 \pm 1.16$ . ovaryum üst durumlu olup, çiçek hipogindir. Çiçekte stamen sayısı 10 adet olup, 5'i uzun 5'i kısadır. Uzun stamenlerin boyu 6-11 mm,  $9.5 \pm 1.4$ ; kısa stamenlerin boyu 5-9 mm,  $6.9 \pm 1.38$ . Anterlerde teka düzeni paralel, anter tabanları obtustur. Anter açılışı boyuna yarıklar şeklindedir.



Şekil4.1.a ve b *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* bitkisinin habitatından genel görünüm, c. çiçek durumu ve kaliks damarlanması, d. Çiçek.





Şekil4.2. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* çiçeği ve çiçek kısımları a ve b. Sepal, c.ve f. Petal, d. Stamen, e. Ovaryum ve Stilus, g. Çiçek.

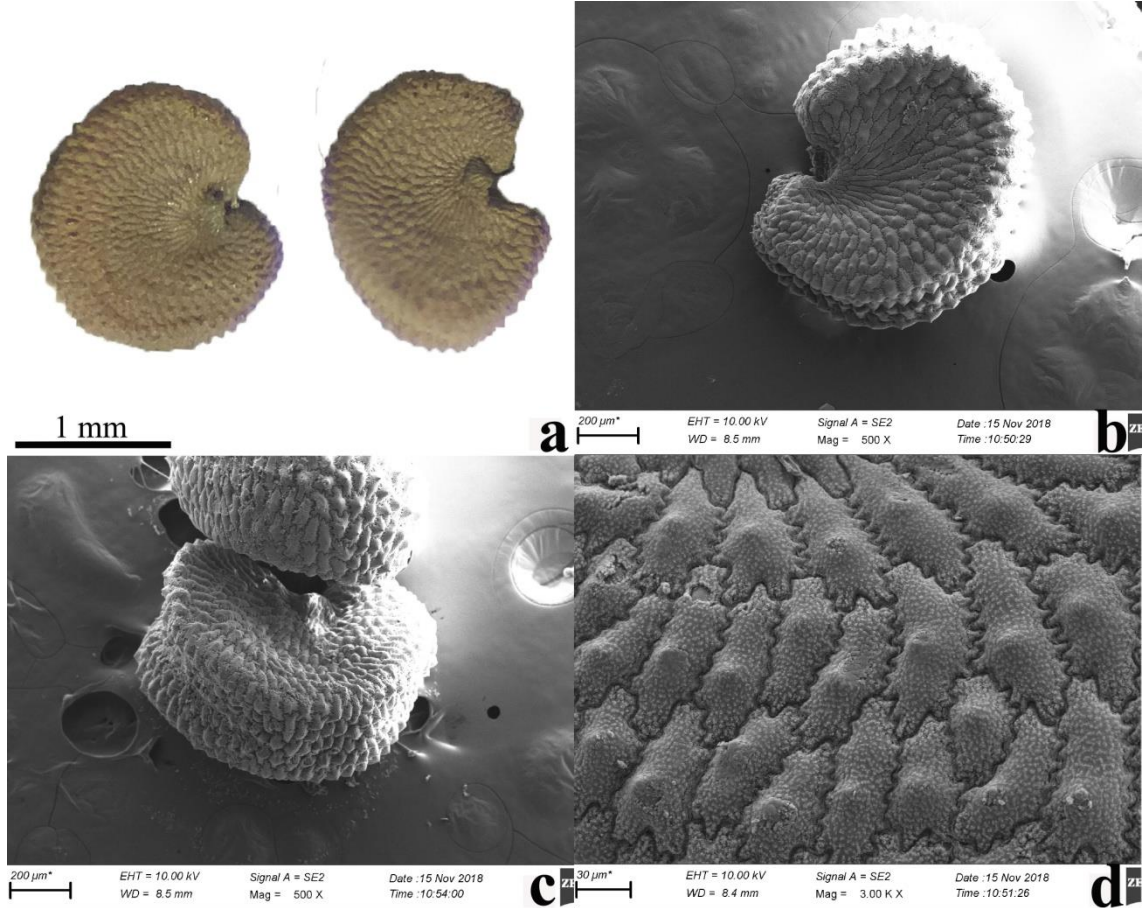
#### Meyve

Kapsül kaliksle çevrilidir. Kapsülün uç kısmındaki dişlerin birleşim yerinden bir açılma gerçekleşir. Bu açılma durumunda kapsülün çok az bir kısmı kaliksten dışarı çıkmıştır. Kapsül boy 6-8 mm  $6.9 \pm 0.56$ , kapsül en 3-5 mm  $3.9 \pm 0.56$ .

#### Tohum

Tohum rengi açık ve koyu kahverengi olup reniform şekillidir. Sırt kısmı bazen belirgin olup köşelidir. Lateral ve dorsal yüzey yuvarlağımsı tüberküllü, lateral yüzey

hücreleri merkezibir çıkıntıya sahip ve konkav yapıdadır. Dorsal yüzey ise konik hücrelerden oluşup konkav yapıdadır. Hilum çöküktür. Tohum boy  $0.9-1.2$  mm  $1.05\pm 0.07$ , tohum en  $0.7-0.9$  mm  $0.86\pm 0.06$ .



Şekil 4.3. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* tohumu a. Stereomikrooptaki genel görüntü, b. SEM’deki genel görüntü, c. dorsal görüntü, d. yüzey görüntüsü.

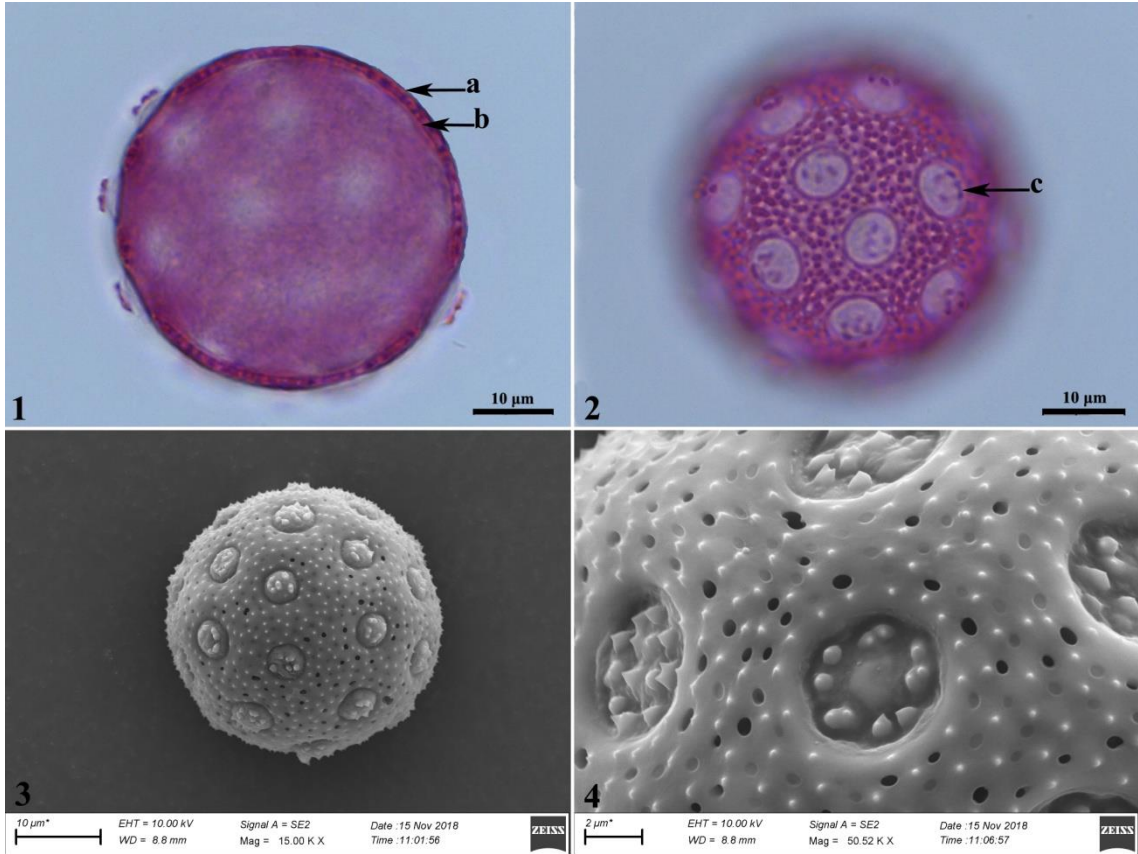
#### Polen

Yapılan çalışmalarda polen şekli prolat-sferoidal ( $P/E=1.01$  μm) ve periporat tipte olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3.). Polenlerin polar eksen (P)  $37-45$  μm,  $41.74\pm 2.5$  μm, ekvatorial eksen (E)  $37-44$  μm,  $41.25\pm 2.4$  μm. Polen yapısı tektat, ornamentasyon retikulat. Por boyu (plg)  $5-7$  μm,  $6.7\pm 0.81$  μm, por en (plt)  $4-6$  μm,  $6.26\pm 0.82$  μm dairesel, operkulum yapısı granüllü, granüller büyük ve belirgin, annulus belirgindir. Ekzin kalınlığı  $1.70-2.15$  μm,  $1.99\pm 0.12$  μm. İntin kalınlığı  $0.45-0.50$  μm,

0.47±0.02µm. Ekzin yüzeyindeki süsler yoğun ve belirgindir. Polen ölçüm değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Nemrut) polen ölçümleri.

Ölçülen Parametre	Ortalama (µm)	STD
Polar Eksen (P)	41.74	2.55
Ekvatorial Eksen (E)	41.25	2.46
P/E	1.01	0.01
Ekzin Kalınlığı (Ex)	1.99	0.12
İntin Kalınlığı (İn)	0.47	0.02
Por Boy (Plg)	6.70	0.81
Por En (Plt)	6.26	0.82



Şekil 4.4. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* poleni 1.a. ekzin zarı, 1.b. intin zarı, 2. Işık mikroskobundan genel görüntü 2.c. por 3. SEM’ den genel görüntü, 4. yüzey ornemantasyonu ve porlar.

#### 4.1.2. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Başkale)

##### Kök

*Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* güzeldere örnekleri habitatı olan kayalık alanlarda kayaların dip kısımlarına kadar inmiş silindirik, sağlam bir kazık köke sahiptir. Çok yıllık olan bitkinin kök kalınlıkları yaşa ve ekolojik şartlara göre değişkenlik göstermektedir.

##### Gövde

Bitki caespitose (küme halinde), çok yıllık otsudur. Dik gövdeli ve silindiriktir. Nodyumlar arası mesafe azdır. Seyrek puberulent, puberulustur. Gövde uzunluğu 8-14 cm,  $11.6 \pm 1.62$  olarak ölçülmüştür.

##### Yaprak

Bitkide alt yapraklar ve gövde yaprakları farklılık gösterdiğinden her biri ayrı ayrı ölçülmüştür. Gövde yaprakları  $16-35 \times 3-9$  mm,  $25.75 \pm 5.52 \times 5.10 \pm 1.51$  ve alt yapraklar  $26-56 \times 3-9$  mm,  $42.71 \pm 10.4 \times 6.47 \pm 1.43$  olarak ölçülmüştür. Brakteler  $14-28 \times 3-6$  mm. Tüm yapraklar oblanceolat ve obovat arasında değişen bir şekle sahiptir. Yaprak ucu akut, seyrek glandular-puberulustur.

##### Çiçek

Çiçekler tek çiçek, 2 (-3) çiçekli dikazyum durumundadır. Pediseller 3-15 mm,  $7.26 \pm 3.36$ , glandular-puberulent. Kaliks  $24-34 \times 3-9$  mm,  $29.44 \pm 3.04 \times 6.44 \pm 2.02$ ; glandular-puberulous. Kalikte kırmızı ve beyaz renkte ağsı damarlar mevcuttur. Uç kısımda 5 kaliks dişi mevcut olup, kaliks dişi lanceolat;  $2-5$  mm,  $3.73 \pm 0.88$  dir. Kaliks meyve oluşumu sırasında kaybolmaz. Antofor etrafında boğulup, orta kısımdan şişkinleşerek meyveyi sarar. Antofor uzunluğu 16-23 mm,  $18.88 \pm 1.67$  ve tüsüzdür. Tepe genişliği çiçeklenme döneminde ve meyve döneminde farklılık göstermiştir.

Şişkinleşip meyveyi sarmasından dolayı meyve döneminde tepe genişliği 1-2 mm' lik fark göstermiştir. Kapsül 6-11×3-5 mm, subglobos.

Petaller, beyaz ve mor, aktinomorf simetrlili; 14-19 mm,  $16.92 \pm 1.65$ . Petallerin bir kısmı kaliksten dışarı çıkmıştır. Limb uzunluğu 5-7 mm,  $5.7 \pm 0.69$ . Limb iki parçaya ayrılmıştır. Petallerde klav bulunmaktadır. Klav 8-12 mm,  $10.15 \pm 1.34$ . Çiçek bileşik karpelli bir pistil taşır; 11-20 mm,  $14.15 \pm 2.51$ ; stilus 5-8 mm,  $6.61 \pm 1.04$ , üçlü homostilus tiptedir. Ovaryum boyu 5-10 mm  $7.46 \pm 1.56$ . Ovaryum üst durumlu olup, çiçek alt durumludur. Çiçekte stamen sayısı 10 adet olup, 5'i uzun 5'i kısadır. Uzun stamenlerin boyu 6-13 mm,  $9.2 \pm 2.52$ ; kısa stamenlerin boyu 5-10 mm,  $6.7 \pm 1.38$ . Anterlerde teka düzeni paralel, anter tabanları obtustur. Anter açılışı boyuna yarıklar şeklindedir.



Şekil4.5. a ve b. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* bitkisinin habitatından genel görünüm, c. çiçek durumu ve kaliks damarlanması d. Çiçek.



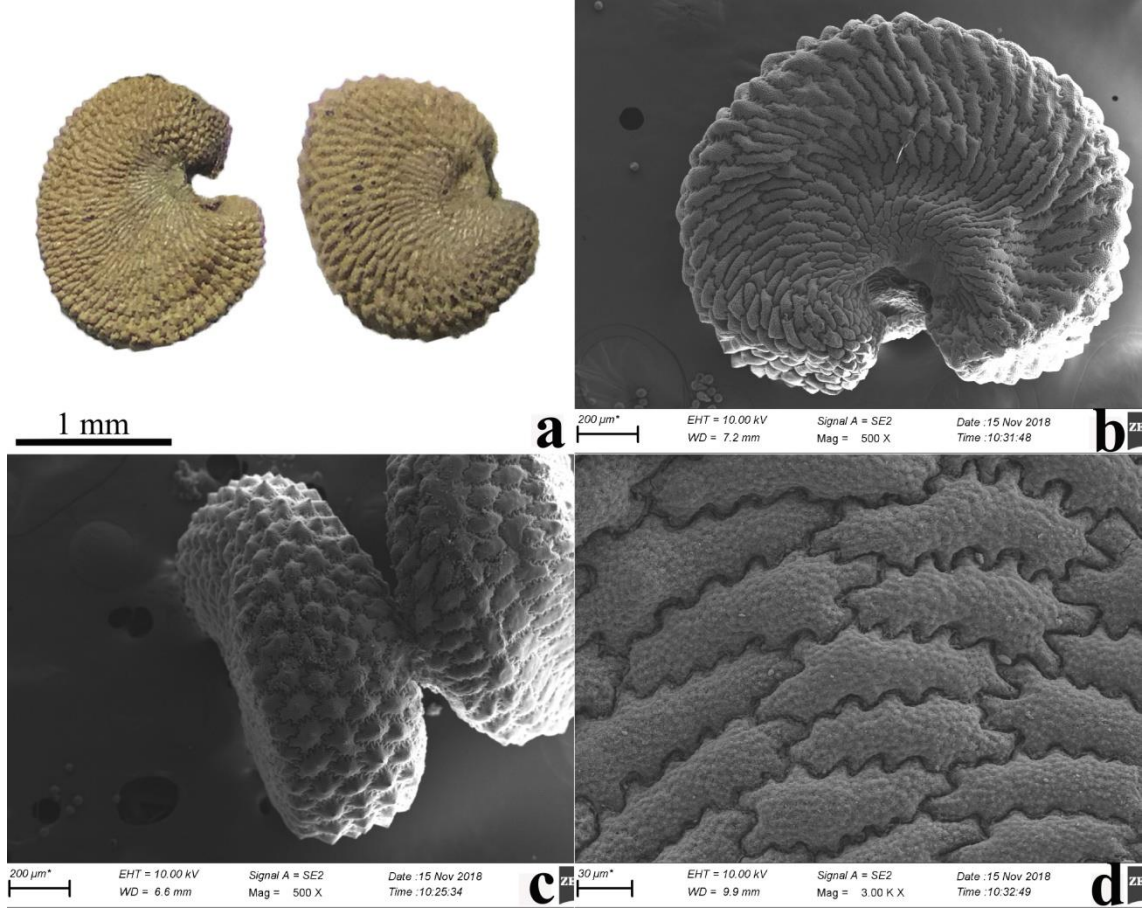
Şekil4.6. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* çiçeği ve çiçek kısımları a ve b. Sepal, c.ve f. Petal, d. Stamen, e. Ovaryum ve Stilus, g. Çiçek.

#### Meyve

Kapsül kaliksle çevrilidir. Kapsülün uç kısmındaki dişlerin birleşim yerinden bir açılma gerçekleşir. Bu açılma durumunda kapsülün çok az bir kısmı kaliksten dışarı çıkmıştır. Kapsül  $6-11 \times 3-5$  mm  $7.9 \pm 1.59 \times 4.2 \pm 0.63$  dür.

#### Tohum

Tohum rengi açık ve koyu kahverengi olup reniform şekillidir. Sırt kısmı düz veya köselidir. Lateral vedorsal yüzey tüberküllü lateral yüzey hücreleri yuvarlağımsı konkav yapıdayken, dorsal yüzeykonik ve krater benzeri hücrelerden oluşup konkav yapıdadır. Hilum çöküktür. Tohum boy 1.2–1.5 mm  $1.35\pm 0.08$ , tohum en 0.9–1.3 mm  $1.10\pm 0.07$ .



Şekil 4.7. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* tohumu a. Stereomikroskoptaki genel görüntü, b. SEM’ den genel görüntü, c. dorsal görüntü, d. yüzey görüntüsü.

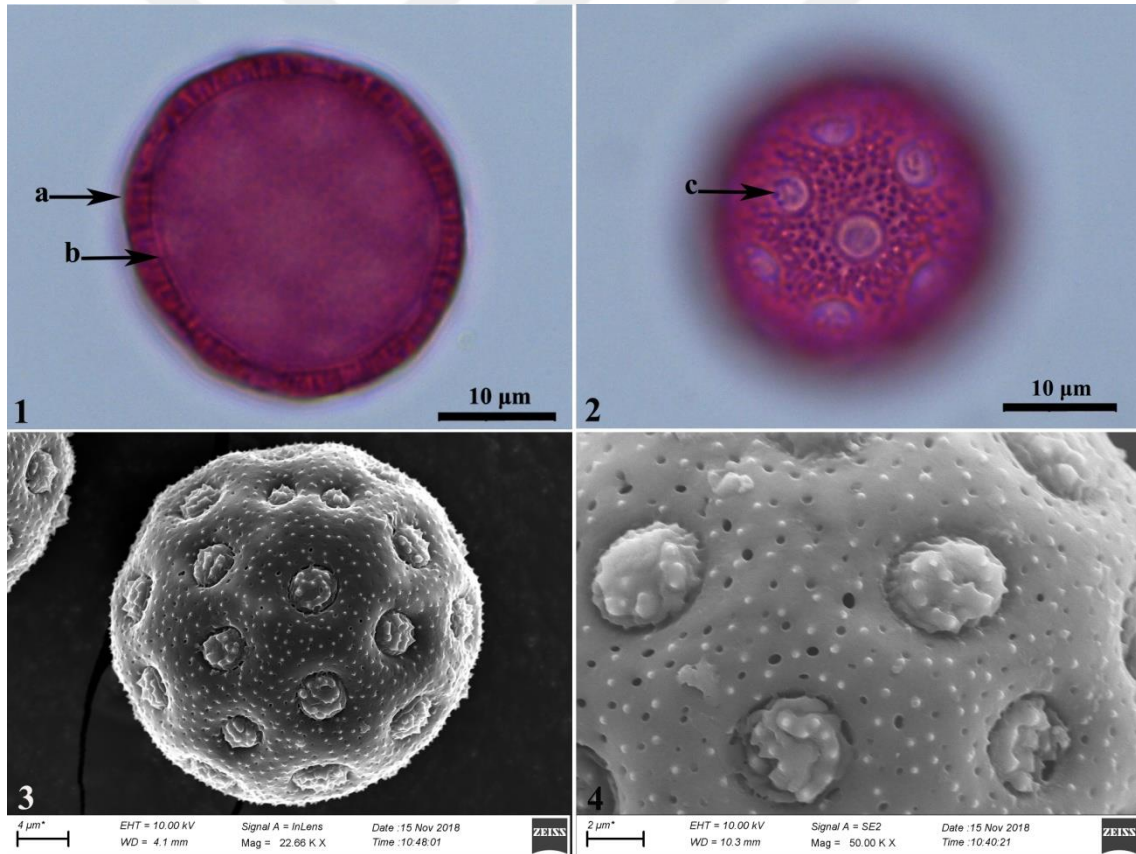
#### Polen

Yapılan çalışmalarda polen şekli prolat-sferoidal (  $P/E=1.06\mu\text{m}$ ) ve poliporat tiptedir (Şekil 4.6.). Polenlerin polar eksenini (P)  $29\text{-}34\mu\text{m}$ ,  $31.14\pm 1.59 \mu\text{m}$ , ekvatorial eksenini (E)  $26\text{-}33 \mu\text{m}$ ,  $29.31\pm 2.12\mu\text{m}$ . Polen yapısı tektat, ornamentasyon retikulat. Por boyu (plg)  $4\text{-}5 \mu\text{m}$ ,  $4.94\pm 0.43\mu\text{m}$ , por eni (plt)  $3\text{-}5\mu\text{m}$ ,  $4.57\pm 0.56\mu\text{m}$  dairesel. operkulum

yapısı granüllü, granüller küçük, yoğun ve belirsizdir. Annulus belirgindir. Ekzin kalınlığı 1.88-2.05  $\mu\text{m}$ ,  $2.0\pm 0.04\mu\text{m}$ . İntin kalınlığı 0.41-0.59  $\mu\text{m}$ ,  $0.53\pm 0.05\mu\text{m}$ . Ekzin yüzeyindeki süsler yoğun ve belirgindir. Polen ölçüm değerleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Başkale) polen ölçümleri.

Ölçülen Parametre	Ortalama( $\mu\text{m}$ )	STD
Polar Eksen (P)	31.14	1.59
Ekvatorial Eksen (E)	29.31	2.12
P/E	1.06	0.06
Ekzin Kalınlığı (Ex)	2.00	0.04
İntin Kalınlığı (In)	0.53	0.05
Por Boy (Plg)	4.94	0.43
Por En (Plt)	4.57	0.56



Şekil 4.8. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* poleni 1.a. ekzin zarı, 1.b. intin zarı, 2. Işık mikroskopundan genel görüntü 2.c. por 3. SEM' den genel görüntü, 4. yüzey ornemantasyonu ve porlar.



#### 4.1.3. *Silene sclerophylla* Chowdh. (Gevaş)

##### Kök

Gevaş'dan toplanan *Silene sclerophylla* Chowdh. çok yıllık olup sağlam bir kazık kök sistemine sahiptir.

##### Gövde

Bitki gövdesi glaucous, çok yıllık otsudur. Nodyumlar arası mesafenin fazla olduğu gövde dik, silindirik ve tüsüzdür. Gövde uzunluğu 33-47 cm,  $39.27 \pm 4.44$  olarak ölçülmüştür.

##### Yaprak

Gövde yaprakları  $27-45 \times 3-9$  mm,  $35.8 \pm 5.13 \times 5.45 \pm 1.76$  ve alt yapraklar  $17-49 \times 3-8$  mm,  $29.1 \pm 9.15 \times 5.2 \pm 1.79$  olarak ölçülmüştür. Taban yaprakları oblanceolat ve linear oblanceolat iken gövde yaprakları oblanceolat-lanceolat. Yaprak ucu akut, tüsüzdür. Brakteler  $5-12 \times 1-1.5$  mm; linear.

##### Çiçek

Çiçekler birleşik salkım şeklindedir. Kaliks sinsepal (5)  $30-35 \times 4-8$  mm,  $32.05 \pm 1.63 \times 5.5 \pm 1.19$ ; tüsüzdür. Kalikte antrofordan başlayıp kaliks dişlerine kadar uzanan 10 adet ana damar bulunmaktadır. Uç kısımda 5 kaliks dişi mevcut olup, kaliks dişi lanceolat;  $2-5$  mm,  $3.25 \pm 0.91$ 'dir. Kaliks meyve oluşumu sırasında kaybolmaz, antofor etrafında boğulup, orta kısımdan şişkinleşerek meyveyi sarar. Antofor uzunluğu  $14-24$  mm,  $18.25 \pm 2.42$  ve tüsüzdür. Tepe genişliği çiçeklenme döneminde ve meyve döneminde farklılık göstermiştir.

Petaller, yeşilimsi beyaz ve aktinomorf simetrik;  $17-26$  mm,  $21.53 \pm 2.54$ . Petallerin bir kısmı kaliksten dışarı çıkmıştır. Limb uzunluğu  $6-11$  mm,  $8.06 \pm 1.83$ . Limb iki parçaya ayrılmıştır. Petallerde klav bulunmaktadır. Klav  $9-17$  mm,  $12.8 \pm 2.53$ . Çiçek bileşik karpelli bir pistil taşır;  $6-16$  mm,  $9.07 \pm 4.68$ ; stilus  $2-9$  mm,  $3.7 \pm 2.21$ , üçlü

homostilus tiptedir. Ovaryum boyu 4-11 mm  $6.3\pm 2.21$ . Ovaryum üst durumlu olup, çiçek alt durumludur. Çiçekte stamen sayısı 10 adet olup, 5'i uzun 5'i kısadır. Uzun stamenlerin boyu 7-15 mm,  $10.3\pm 2.5$ ; kısa stamenlerin boyu 5-13 mm,  $8.61\pm 2.3$ . Anterlerde teka düzeni paralel, anter tabanları obtustur. Anter açılışı boyuna yarıklar şeklindedir.



Şekil4.9. a ve b. *Silene sclerophylla* Chowdh. bitkisinin habitatından genel görünüm, c. çiçek durumu ve kapsül d. Çiçek.



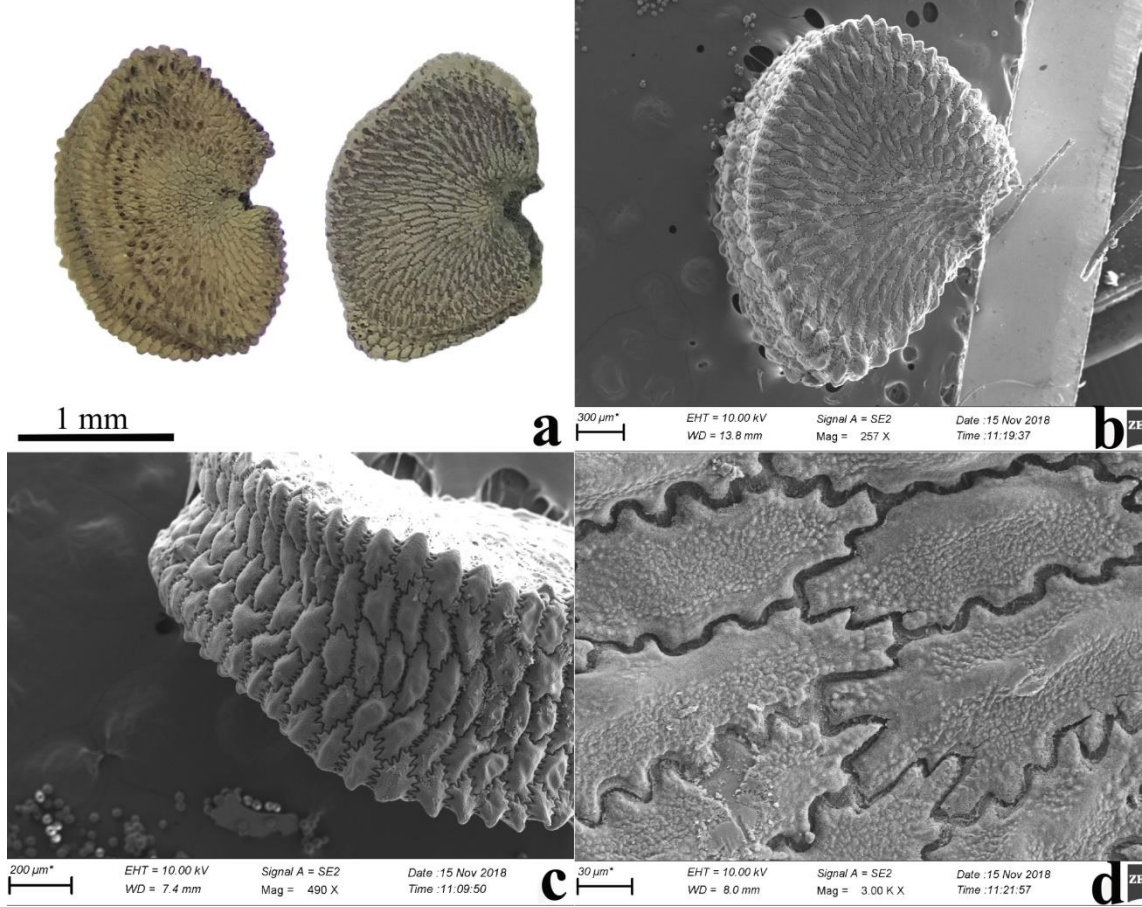
Şekil 4.10. *Silene sclerophylla* Chowdh. çiçeği ve çiçek kısımları a. Petal, b. Sepal, c. Stamen, d. Ovaryum ve Stilus, e. Antofor, f. Çiçek ve meyve.

#### Meyve

Meyve kaliksle çevrilmiş durumdadır. Meyve kiminde yuvarlak kiminde tüp şeklindedir. Kapsül olgunlaştıkça dişler açılır ve kapsülün bir kısmı kaliksten dışarı çıkar. Kapsül büyüklüğü 9–18×4-7 mm  $13.06 \pm 2.39 \times 5.75 \pm 0.91$  dir.

#### Tohum

Tohum rengi açık kahverengi ve soluk gri, şekli ise rectangular veya ovate-triangulardır. Tohum yüzeyi tuberküllü yuvarlağımsıdır. Lateral yüzey düz konkav yapıdayken, dorsal kısım konkav yapıdadır. Kanal benzeri sırt yapısı gözlenir. Hilum içe çöktür. Tohum boy 2.03–2.83 mm  $2.44\pm 0.23$ , tohum en 1.65–2.06 mm  $1.87\pm 0.11$ .



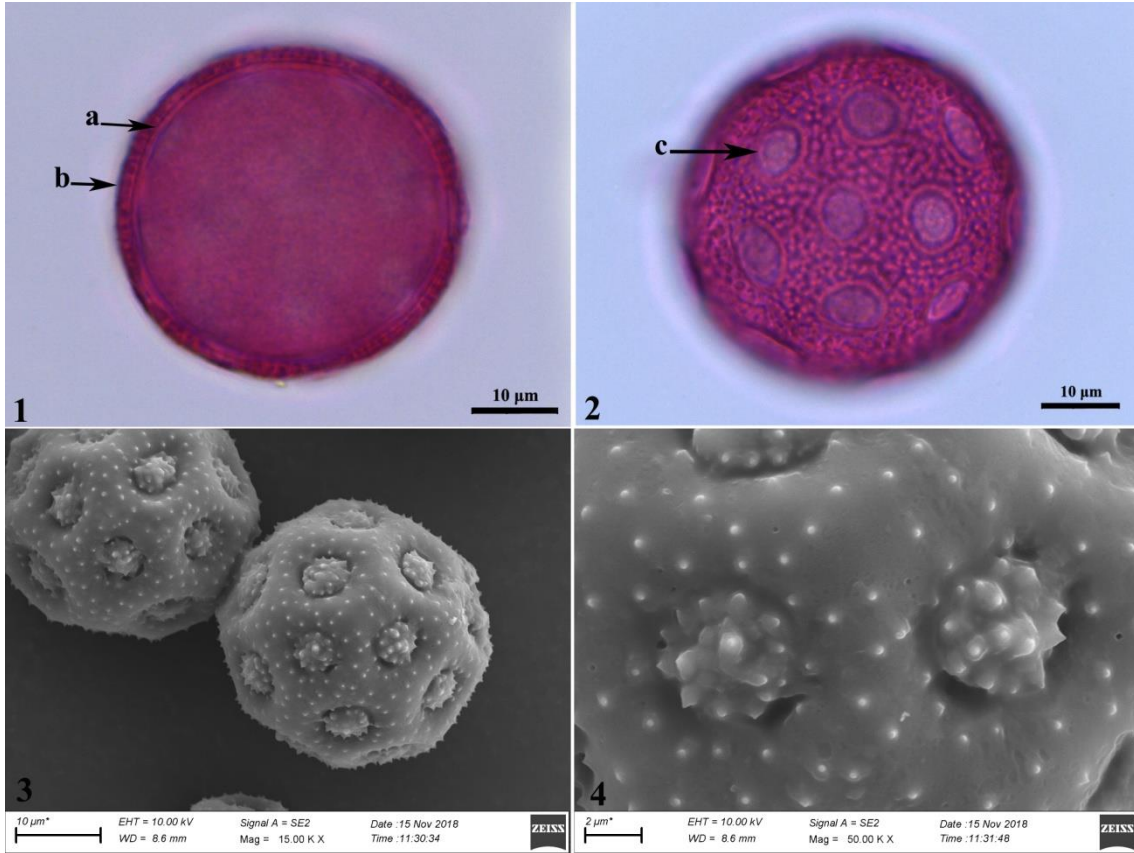
Şekil 4.11. *Silene sclerophylla* Chowdh. bitkisinin tohumu a. Stereomikroskoptaki genel görüntü, b. SEM’ den genel görüntü, c. dorsal görüntü, d. yüzey görüntüsü.

## Polen

Polen şekli prolat-sferoidal ( $P/E=1.02\mu\text{m}$ ) ve poliporat tiptedir (Şekil 4.7.). Polenlerin polar eksenini (P)  $36-45\mu\text{m}$ ,  $40.23\pm 2.77\mu\text{m}$ , ekvatorial eksenini (E)  $36-44\mu\text{m}$ ,  $39.22\pm 2.65\mu\text{m}$ . Polen yapısı tektat, ornamentasyon retikulat. Por boyu (plg)  $5-8\mu\text{m}$ .  $6.83\pm 0.65\mu\text{m}$ , por en (plt)  $5-7\mu\text{m}$ ,  $6.29\pm 0.78\mu\text{m}$ . Operkulum yapısı granüllü. granüller küçük, yoğun ve belirsizdir. Annulus belirgindir. Ekzin kalınlığı  $2.14-2.45\mu\text{m}$ .  $2.29\pm 0.12\mu\text{m}$ . İntin kalınlığı  $0.48-0.57\mu\text{m}$ ,  $0.53\pm 0.05\mu\text{m}$ . Ekzin yüzeyindeki süsler yoğun ve belirgindir. Polen ölçüm değerleri Çizelge 4.3. verilmiştir

Çizelge 4.3. *Silene sclerophylla* Chowdh.(Gevaş) polen ölçümleri.

Ölçülen Parametre	Ortalama( $\mu\text{m}$ )	STD
Polar Eksen (P)	40.23	2.77
Ekvatorial Eksen (E)	39.22	2.65
P/E	1.02	0.01
Ekzin Kalınlığı (Ex)	2.29	0.12
İntin Kalınlığı (İn)	0.53	0.05
Por Boy (Plg)	6.83	0.65
Por En (Plt)	6.29	0.78

Şekil 4.12. *Silene sclerophylla* Chowdh. poleni 1.a. ekzin zarı, 1.b. intin zarı, 2. Işık mikroskobundan genel görüntü 2.c. por 3. SEM' den genel görüntü, 4. yüzey ornemantasyonu ve porlar.

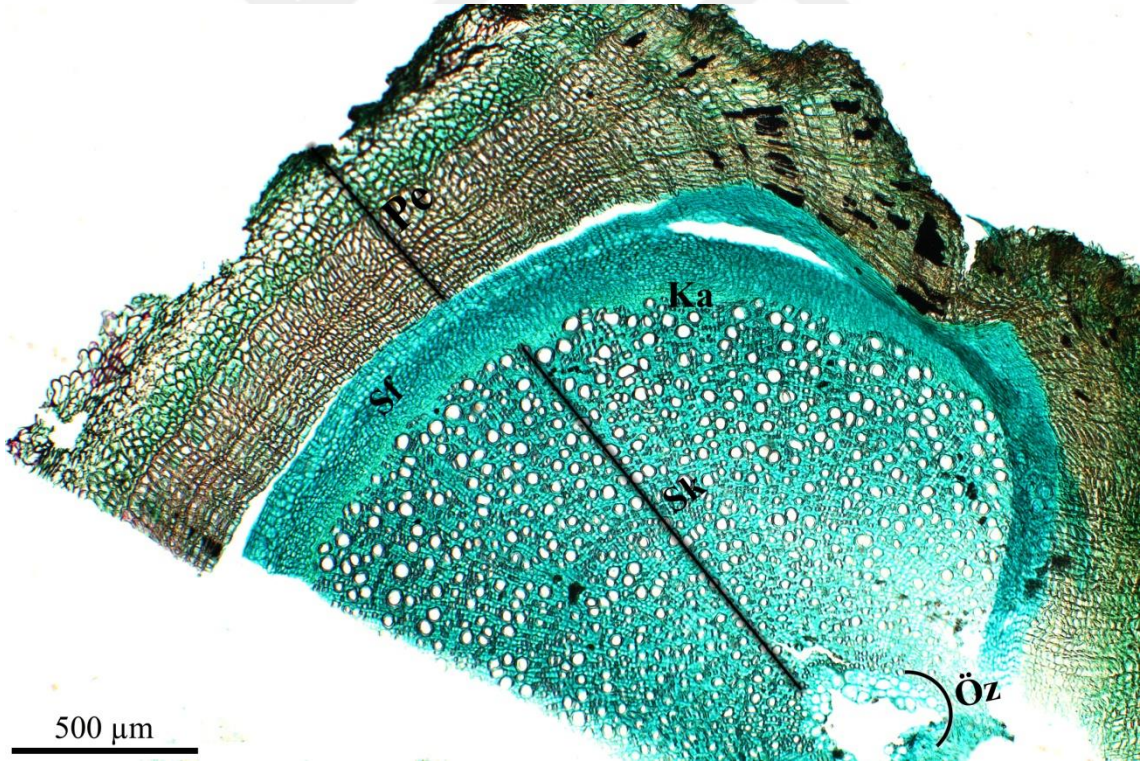
## 4.2. Anatomik Özellikler

### 4.2.2. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Nemrut)

Kök

*Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* kökenine kesiti incelendiğinde sekonder büyüme gösterdiği ve dıştan içe doğru periderm, sekonder floem, kambiyum, sekonder ksilem ve merkezde öz bölgesi olmak üzere beş ana bölümden oluştuğu görülür. Köklerde epidermisin yerini alan periderm sekonder koruyucu dokudur. Fellogen, fellem ve felloderm kısımlarından oluşan periderm tabakasında hücre-arası boşlukları yoktur. Druz kristallerinin bulunduğu bu tabaka ezilmiş ve parçalanmış durumdadır.

Vaskular kambiyum etkinliği ile sekonder vaskuler dokuları, dışa floem içe ksilem öğelerini oluşturarak öze doğru uzanan ışınsal bir dizilim göstermiştir. Merkez tamamı ile parankimatik ksilem hücrelerinden oluşmuş ve öz gelişmemiştir. Öze kadar uzanmış ksilem öğeleri olan trake vetrakeid elemanları su iletimini sağlarlar. Floem kalburlu elementler, sklerankima ve parankima hücreleri ile besin iletimi, depo ve destek görevi görür.



Şekil 4.13. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* kök enine kesiti Pe: periderm, Ka: kambiyum, Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem,Öz.



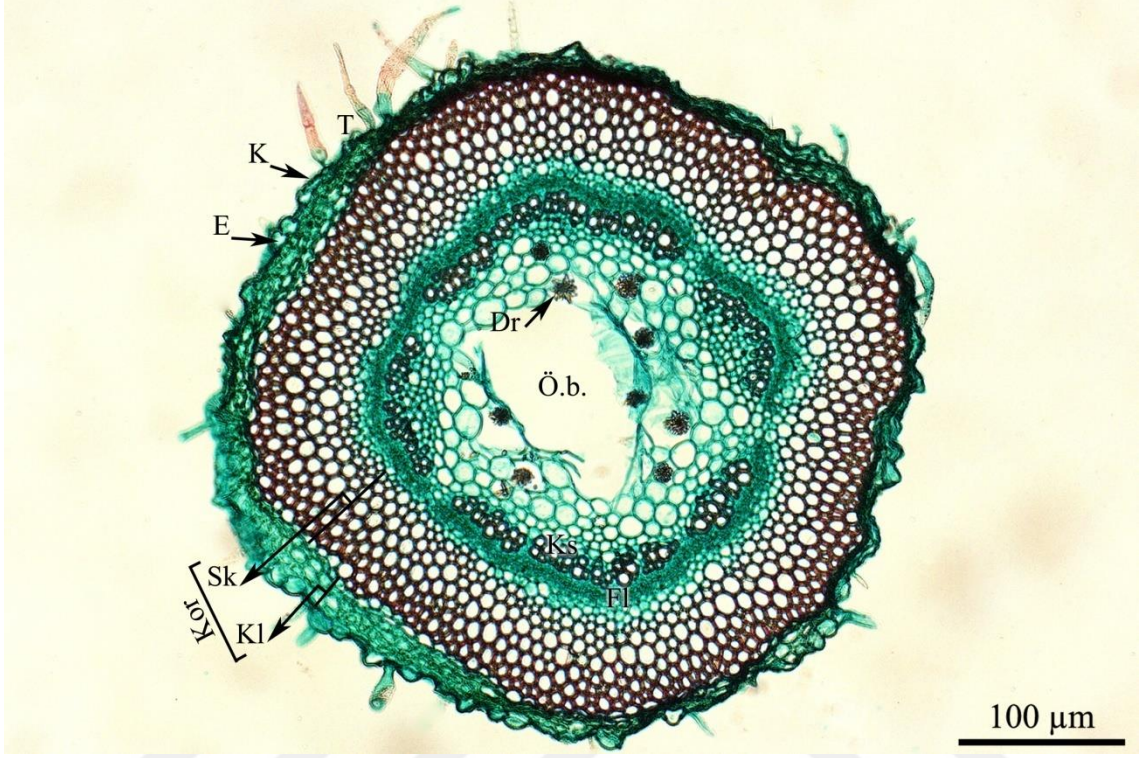
Şekil 4.14. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* kök enine kesiti Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, tr: trake, t: trakeid.

#### Gövde

Gövde anatomik yapısında epidermis, korteks, vaskular sistem ve öz bölgesi olmak üzere dört doku sistemi görülmüştür. Gövdenin proksimal kısmından alınan enine kesitlerde ise sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Epidermis dışta tek sıra halinde hücre–araları boşluklar olmayacak şekilde sıkı dizilmiştir. Epidermis hücreleri oval ve yuvarlak bir şekle sahiptir. Dış etmenlere karşı koruyucu görevi olan epidermisin üzeri kalın bir kutikula ile çevrilmiştir. Çok hücreli örtü tüylerinin yanı sıra salgı tüyleri de gözlenmiştir.

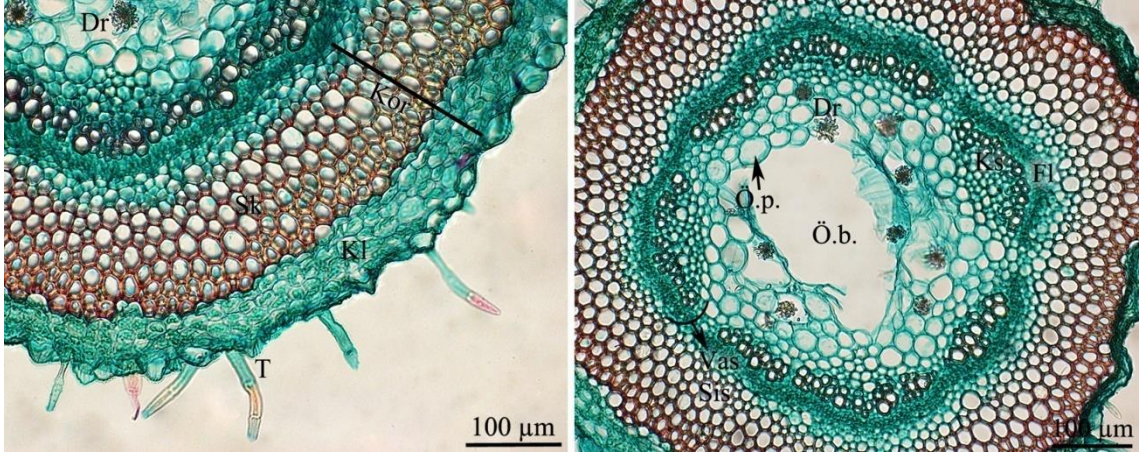
Korteks epidermis ile vaskular sistem arasında çevrelenmiş 10-12 sıralı hücre tabakasından oluşmuştur. Epidermisin hemen altında yer alan 4-5 sıralı hücre tabakası kloroplast içeren kollenkima dokusudur. Kollenkima dokusunun hemen altında 6-7 sıralı koruyucu tabaka olan sklerankima dokusu bulunur. Korteks ile öz bölgesi arasında yer alan vaskular sistem kollateral tipte bir iletim demetine sahiptir. Öze doğru ksilem, kortekse doğru floem elemanları uzamıştır. Vaskular sistemde parankima hücrelerinden

oluşan öz kolları sıra sıra görülür. Öz bölgesi kısmen parankimatik hücrelerden oluşmuş bir öz boşluktan ibarettir. Öz bölgesinde druz kristallerine rastlanmıştır.

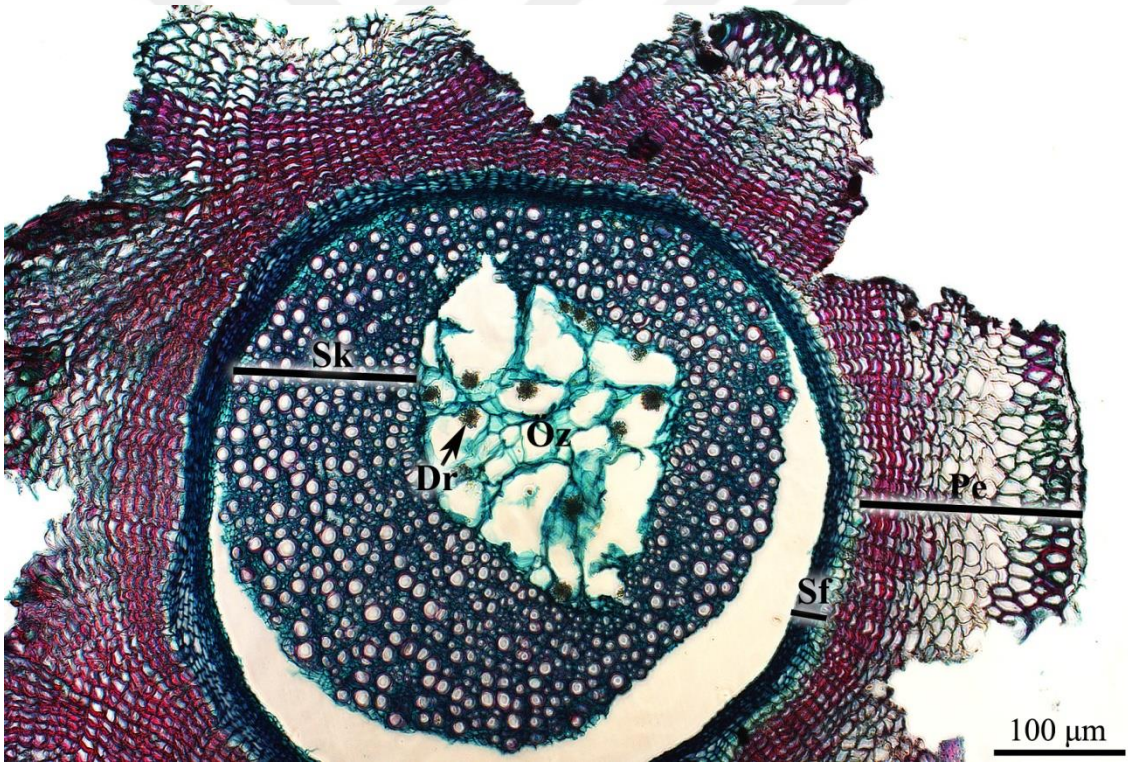


Şekil 4.15. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* gövde enine kesiti(10x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks, Dr: druz, Ö.b.: öz boşluğu.





Şekil 4.16. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* gövde enine kesiti(20x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks,Fl: floem, Ks: ksilem Dr: druz, Ö.b.: öz boşluğu, Ö.p.:öz parankiması.

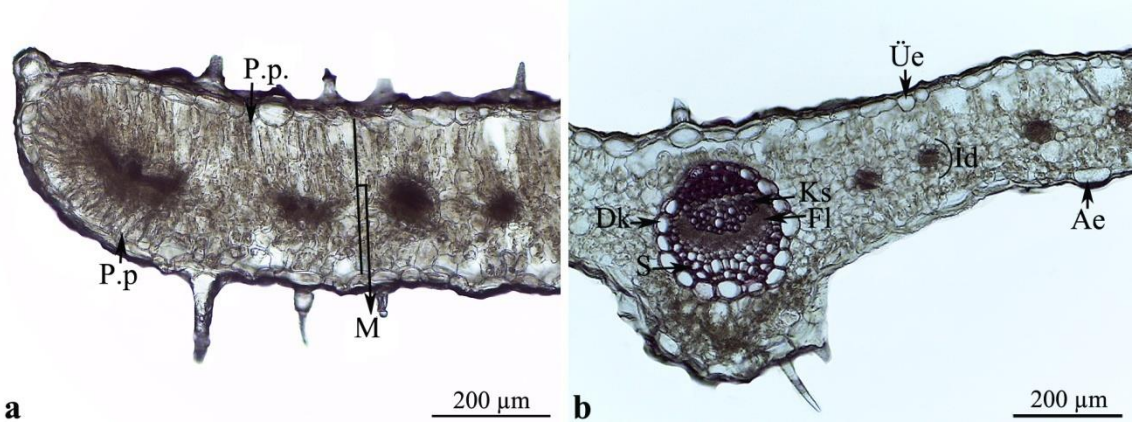


Şekil 4.17. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* gövde enine kesiti sekonder kalınlaşma Pe: periderm, Sf: Sekonder floem, Sk: Sekonder ksilem, Dr: druz kristali, Öz.

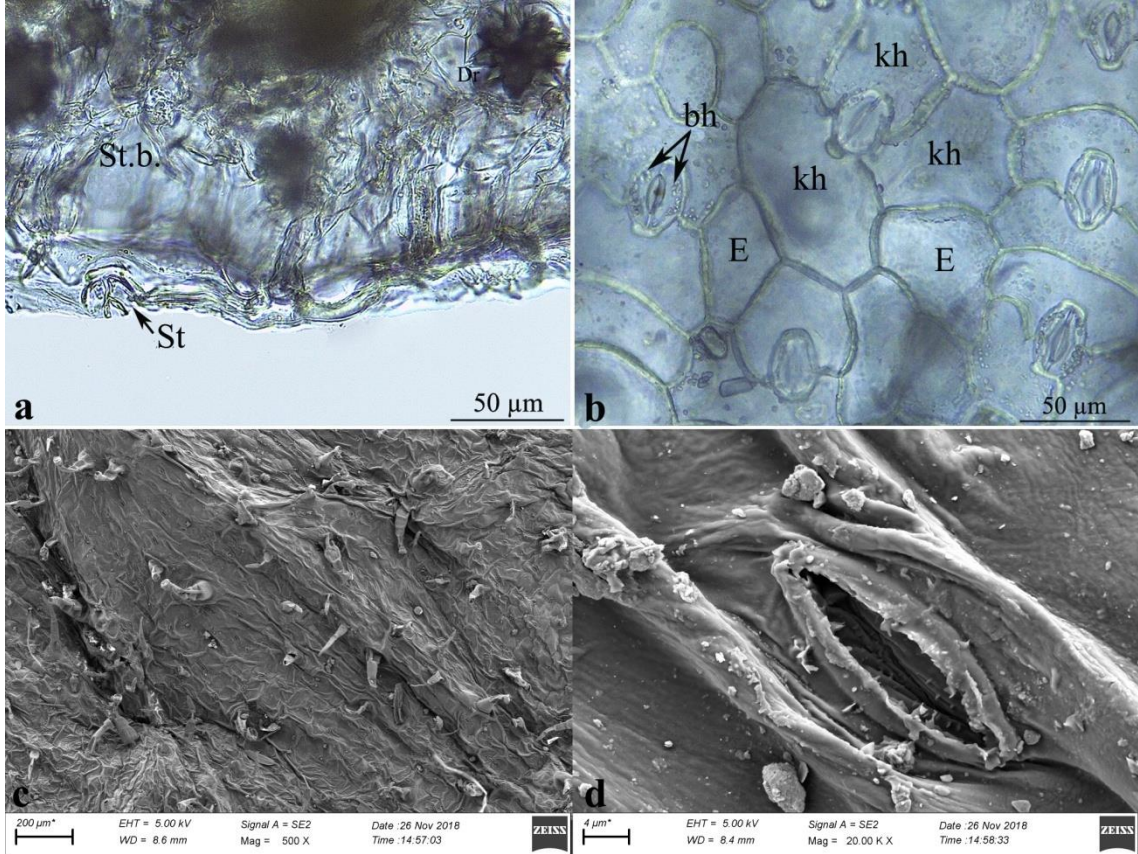
## Yaprak

Alınan enine kesitlerde yaprak anatomisi, epidermis, mezofil ve vaskular sistem olmak üzere 3 ana kısımdan oluştuğu görülmektedir. Yaprığın alt ve üst kısmında tek hücre tabakalı, farklı tiplerde epidermis hücreleri görülür. Epidermis hücreleri kalın bir kutikula tabakası ile örtülü bir çepere sahiptir. Üst epidermis daha düzenli bir şekilde sıralanmıştır. Çok hücreli salgı tüyleri, koruyucu tüyler ve stomalar epidermis alt ve üst yüzeyinde görülmüştür.

Mezofil tipi unifasialdir. Bol kloroplastlı parankima hücrelerinden oluşmuştur. Mezofilde irili ufaklı çok sayıda druz kristallerine rastlanmıştır. İletim demetleri, yaprağın üst epidermis yönünde ksilem, alt epidermis yönünde ise floem şeklinde sıralanmış, kollateral tiptedir. İletim demetinin etrafı çok sıralı sklerankima ve tek sıralı demet kını hücreleri ile sarılmıştır. Yaprak anfi stomatiktir. Hem alt hem üst yüzeyinde anemostik (düzensiz hücreli) tipte stomalar bulunur. 1 mm<sup>2</sup> lik yaprağın üst yüzeyine düşen stoma sayısı ortalama 96,95, alt yüzeye düşen stoma sayısı ise ortalama 74,46 dır.



Şekil 4.18. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* yaprak enine kesiti a. yaprak sonu, b. yaprak orta damarı, T: tüy, M: mezofil, Pp: palizat parankimasi, K: kutikula, Üe: üst epidermis, Ae: alt epidermis, İd: iletim demeti, Dk: demet kını, S: sklerankima, Ks: ksilem, Fl: floem.



Şekil 4.19. a. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* yaprak enine kesiti, b. yaprak yüzeysel kesiti, c. SEM’ de tüyler ve stomalar, d. SEM’ de stoma görüntüsü; St: stoma, St.b.:stoma boşluğu, E: epidermis, bh: bekçi hücreleri, kh: komşu hücreleri.

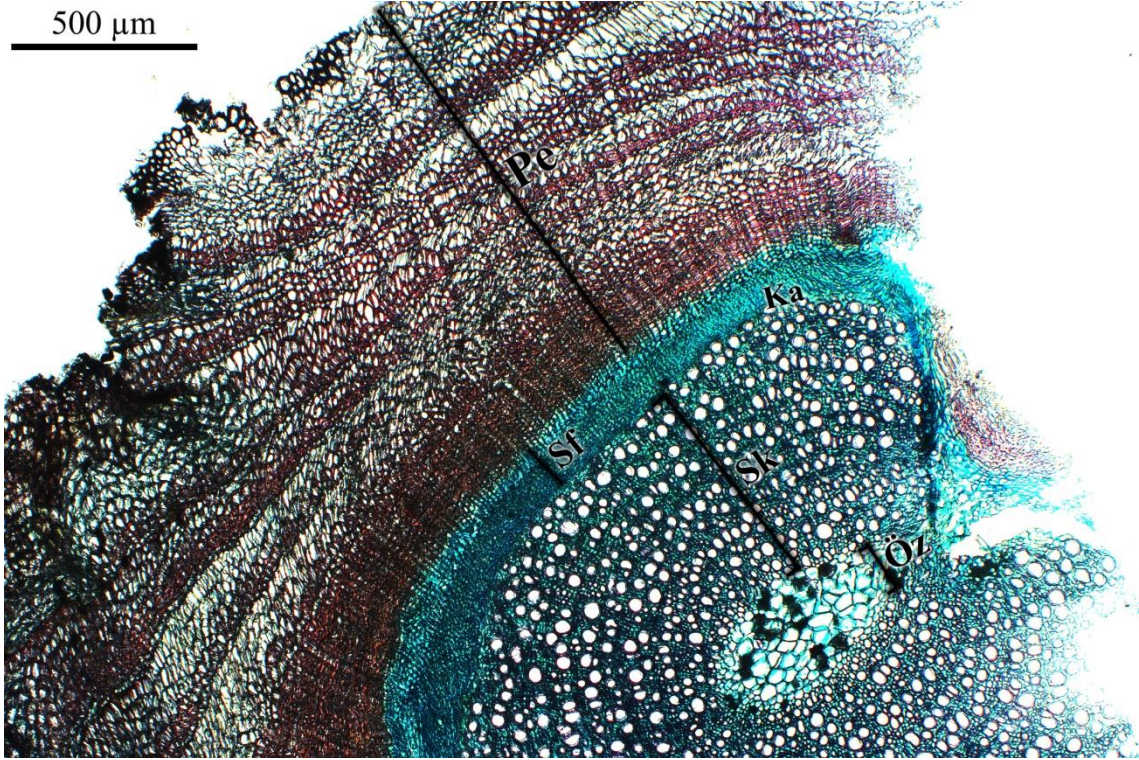
#### 4.2.1. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Başkale)

##### Kök

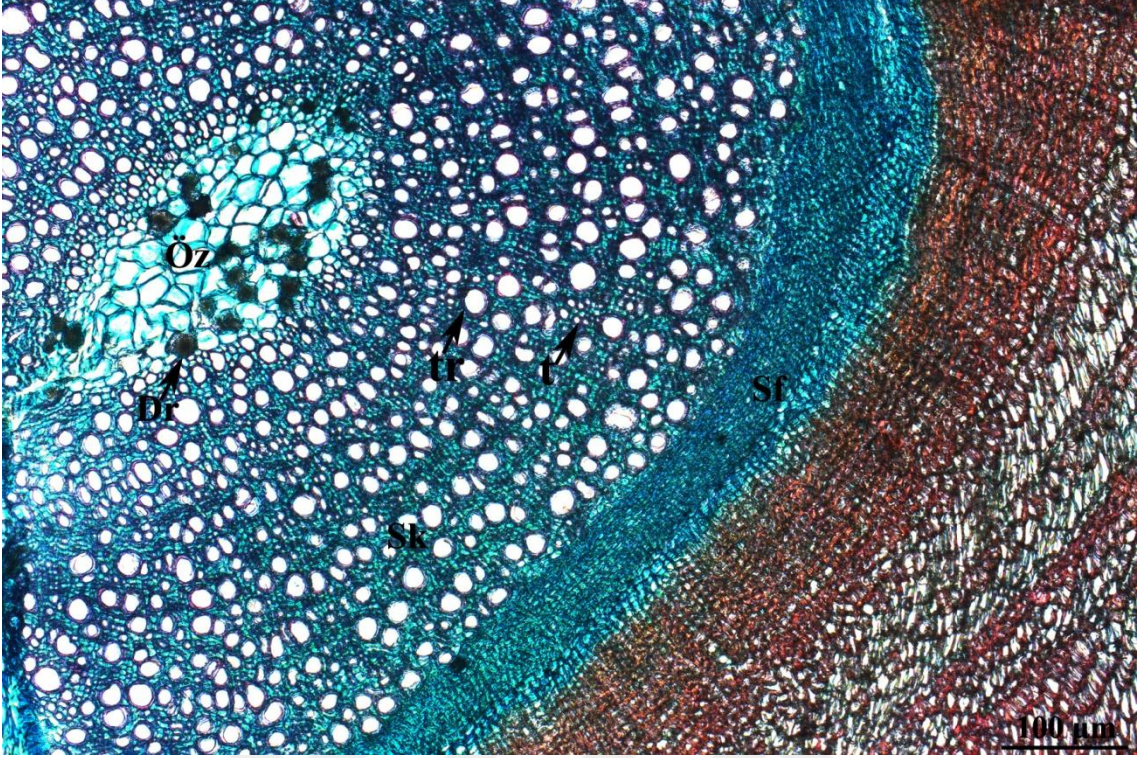
*Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* kök enine kesitinde kökün sekonder büyüme gösterdiği görülmüştür. Dıştan içe doğru sırasıyla periderm, sekonder floem, kambiyum, sekonder ksilem ve merkezde öz bölgesi olmak üzere beş ana bölümden oluştuğu görülür.

Periderm tabakası fellem, fellogen ve felloderm olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Fellogenin içe doğru bölünme göstermesiyle felloderm, fellogenin dışa doğru büyümesiyle fellem (mantar) doku oluşur. Bu hücreler arada boşluk olmayacak şekilde üst üste sıralanmışlardır. Mantar dokuya baktığımızda genellikle ezilmiş veya parçalanmış durumdadır.

Vaskular kambiyum sekonder vaskuler dokuları, dışa floem içe ksilem öğelerini oluşturarak öze doğru uzanan ışınsal bir dizilim göstermiştir. Kambiyal büyümeyle oluşan hücreler floeme oranla ksileme doğru 3-4 kat daha fazladır. Öze kadar uzanmış ksilem öğeleri olan trake ve trakeid elemanları su iletimini sağlarlar. Floem kalburlu elementler, sklerankima ve parankima hücreleri ile besin iletimi, depo ve destek görevi görür.



Şekil 4.20. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* kök enine kesiti Pe: periderm, Ka: kambiyum, Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, Öz.



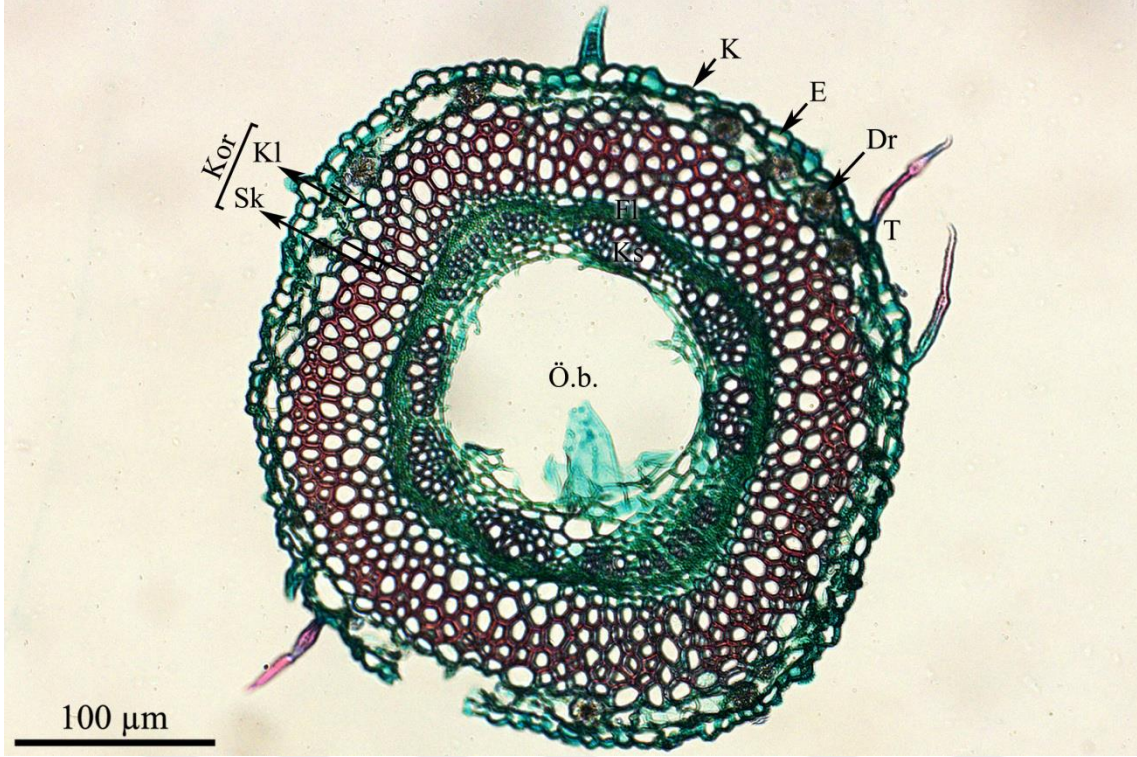
Şekil 4.21. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* kök enine kesiti Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, tr: trake, t: trakeid, Dr: druz.

## Gövde

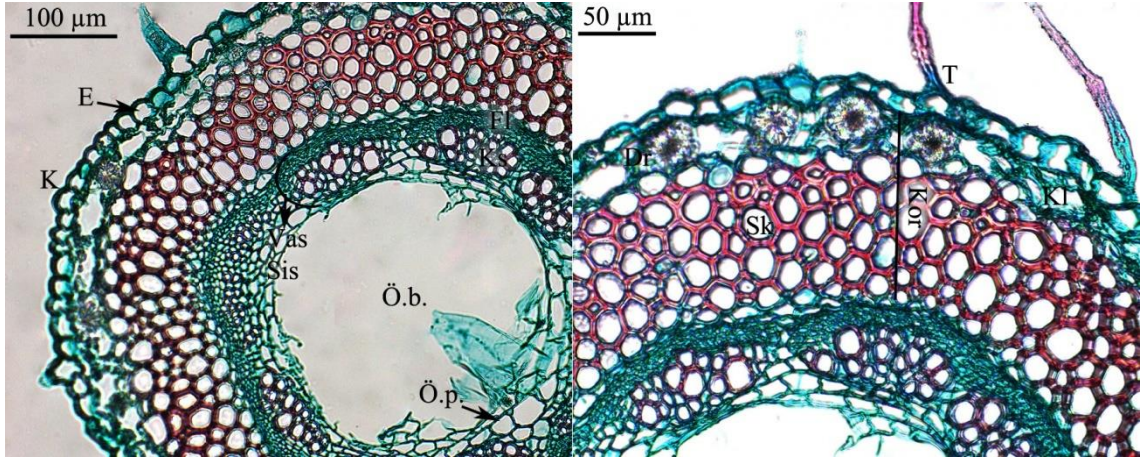
Gövde distal kısmından alınan enine kesitlerde dıştan içe doğru epidermis, korteks, vaskular sistem ve öz kısımlarından oluşmaktadır. Gövdenin proksimal kısmından alınan enine kesitlerde ise sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Epidermis dışta tek sıra halinde hücre–arası boşluklar olmayacak şekilde sıkı dizilmiştir. Hücreler oval ve dikdörtgen şeklindedir. Dış etmenlere karşı koruyucu görevi olan epidermisin üzeri kalın bir kutikula ile çevrilmiştir. Hücreler arasında yoğun ve çok hücreli örtü tüylerinin yanı sıra salgı tüyleri de görülmüştür.

Korteks epidermisin altında 8-9 sıralı hücre tabakasından oluşmuştur. Epidermisin hemen altında yer alan 2-3 sıralı hücre tabakası kloroplast içeren kollenkima dokusudur. Bu tabakada yoğun druz kristallerine rastlanmıştır. Kollenkima dokusunun hemen altında 5-6 sıralı koruyucu tabaka olan sklerankima dokusu bulunur. Korteks ile öz bölgesi arasında yer alan vaskular sistem kollateral tipte bir iletim demetine sahiptir. Öze doğru ksilem, kortekse doğru floem elemanları uzamıştır. Vaskular sistemde parankima hücrelerinden oluşan öz kolları sıra sıra görülür. Öz

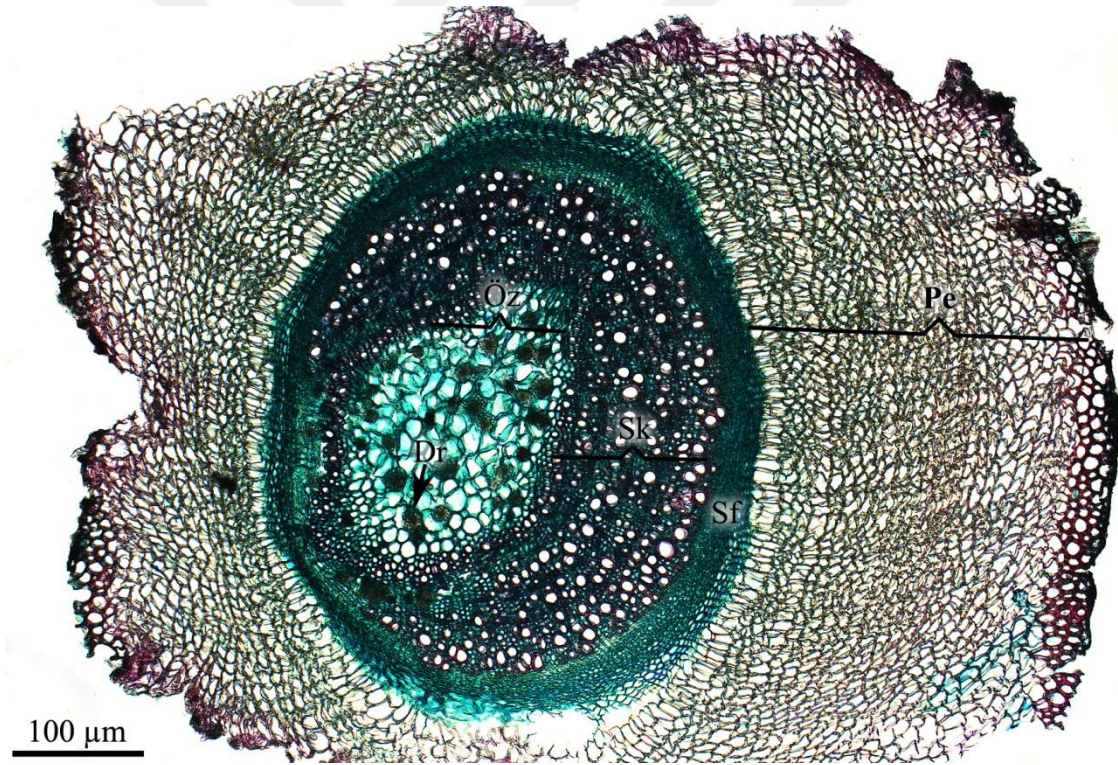
bölgesi kısmen parankimatik hücrelerden oluşmuş bir öz boşluktan ibarettir. Öz bölgesinde druz kristallerine rastlanmamıştır.



Şekil 4.22. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* gövde enine kesiti(10x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks, Dr: druz, Ö.b.: öz boşluğu.



Şekil 4.23. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* gövde enine kesiti(20x) E: epidermis, K:kutikula, T:tüy, Sk:sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks,Fl: floem, Ks: ksilem Dr: druz, Vas Sis.: vaskular sistem Ö.b.: öz boşluğu, Ö.p.:öz parankiması.

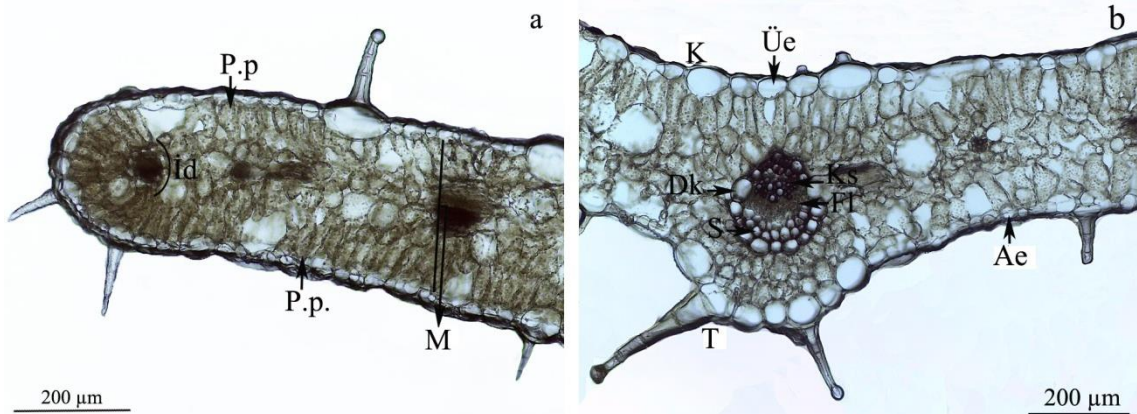


Şekil 4.24. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* gövde enine kesiti sekonder kalınlaşma Pe: periderm, Sf: sekonder floem, Sk: Sekonder ksilem, Dr: druz kristali, Öz.

## Yaprak

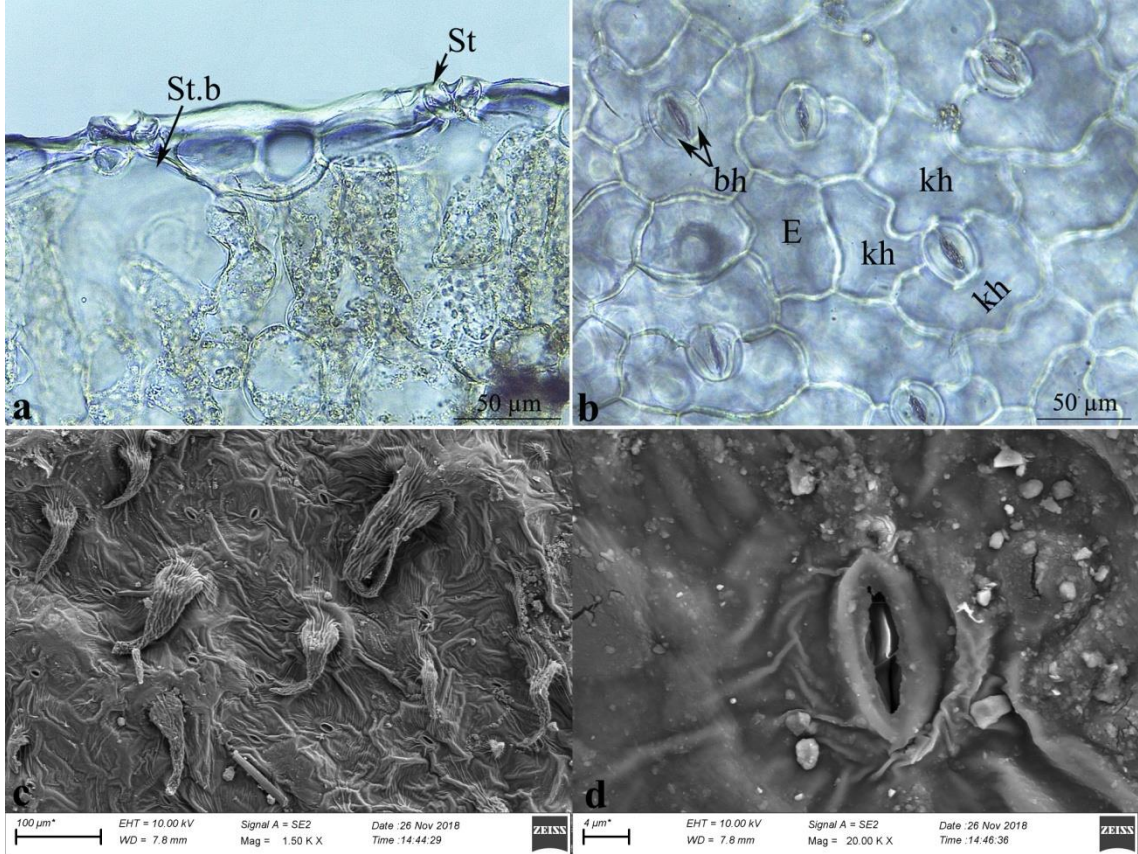
Alınan enine kesitlerde yaprak, epidermis, mezofil ve vaskular sistem olmak üzere 3 ana kısımdan oluştuğu görülmektedir. Yaprığın alt ve üst kısmında tek hücre tabakalı epidermis görülür. Hücreler yuvarlak ve oval hücrelerden oluşmuştur. Epidermis hücreleri kalın bir kutikula tabakası ile örtülüdür. Üst epidermis daha düzenli bir şekilde sıralanmıştır. Epidermis hücreleri arasında çok hücreli salgı tüyleri, koruyucu tüyler ve stomalar mevcuttur.

Mezofil tipi unifasialdir. Çok sayıda druz kristalleri mezofilde dağılmış şekilde bulunur. İletim demetleri, yaprağın üst epidermis yönünde ksilem, alt epidermis yönünde ise floem şeklinde sıralanmış kollateral tiptedir. İletim demetlerinin merkezinde çok sıralı sklerankima ve demetlerin etrafını saran tek sıralı demet kını hücreleri bulunur. Yaprak anfi stomatiktir. Hem alt hem üst yüzeyinde anemostik tipte stomalar bulunur. 1 mm<sup>2</sup> lik yaprağın üst yüzeyine düşen stoma sayısı ortalama 94,88 iken alt yüzeye düşen stoma sayısı ortalama 72,49 dur.



Şekil 4.25. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* yaprak enine kesiti a. yaprak sonu, b. yaprak orta damarı, T: tüy, M: mezofil, Pp: palizat parankimasi, K: kutikula, Üe: üst epidermis, Ae: alt epidermis, İd: iletim demeti, Dk: demet kını, S: sklerankima, Ks: ksilem, Fl: floem.





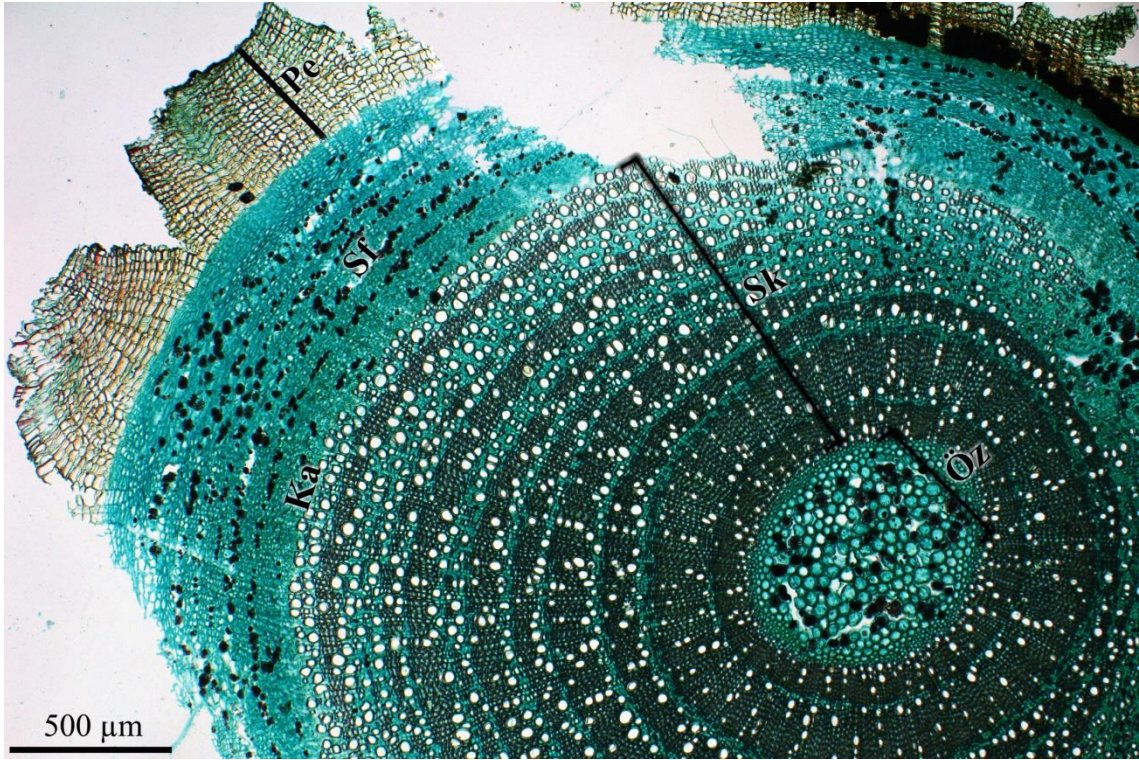
Şekil 4.26. a. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* yaprak enine kesiti, b. yaprak yüzeysel kesiti, c. SEM’ de tüyler ve stomalar, d. SEM’ de stoma görüntüsü; St: stoma, St.b.:stoma boşluğu, E: epidermis, bh: bekçi hücreleri, kh: komşu hücreleri.

#### 4.2.3. *Silene sclerophylla* Chowdh. (Gevaş)

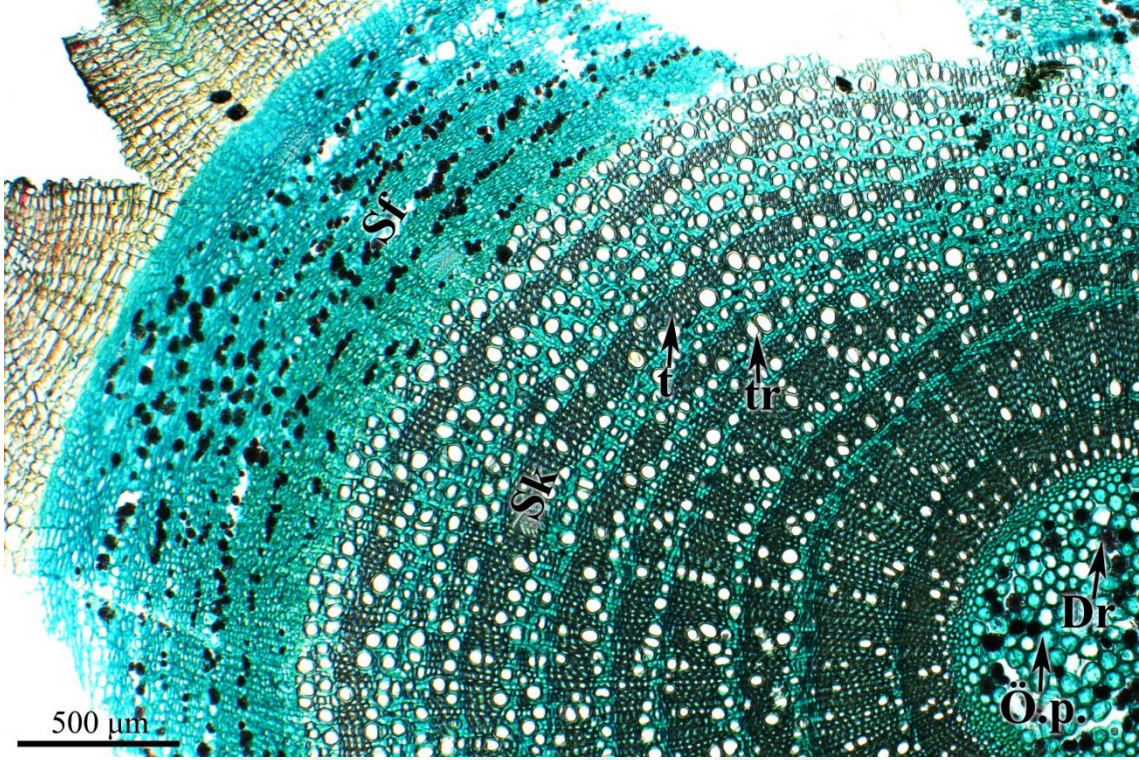
##### Kök

Enine kesitleri alınan *Silene sclerophylla* Chowdh. kökünün anatomik yapısı incelendiğinde sekonder büyüme gösterdiği ve dıştan içe doğru periderm, sekonder floem, kambiyum, sekonder ksilem ve öz bölgesinden oluştuğu tespit edilmiştir. Epidermisin yerini alan periderm doku fellem, fellogen ve felloderm olmak üzere üç bölümden oluşmuştur. Fellogen bölünerek dışa doğru mantar hücrelerini, içe doğru fellodermi oluşturur. Hücreler arasında boşluk olmayacak şekilde sık dizilmiş, ışımsal sıralar oluşturmuştur. Hücreler oval ve dikdörtgen şekillidir. Bu doku genellikle parçalanmıştır.

Hücreler arasında küçük boşluklar bulunur ve bu tabakada bol druz kristalleri görülür. Merkezde bulunan vaskular sistem kambiyum etkinliği sonucu ile içe doğru sekonder ksilem, dışa doğru sekonder floem elemanlarının ışınal dizilimiyle oluşmuştur. Ksilem elemanları trake ve trakeidler kökten yapraklara su iletimi için kanallar oluştururlar. Floem, ksilemle birlikte bitkinin vaskular sisteminde bulunan ve besin iletimini sağlayan dokudur. Vaskular sistemin parankima hücreleri tarafından bölündüğü görülmüştür. Öz bölgesi, korteksten daha iri parankima hücrelerinden oluşmuştur. Druz vaskular doku, korteks ve öz bölgesine dağılmıştır.



Şekil 4.27. *Silene sclerophylla* Chowdh. kök enine kesiti Pe: periderm, Ka: kambiyum, Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, Öz.

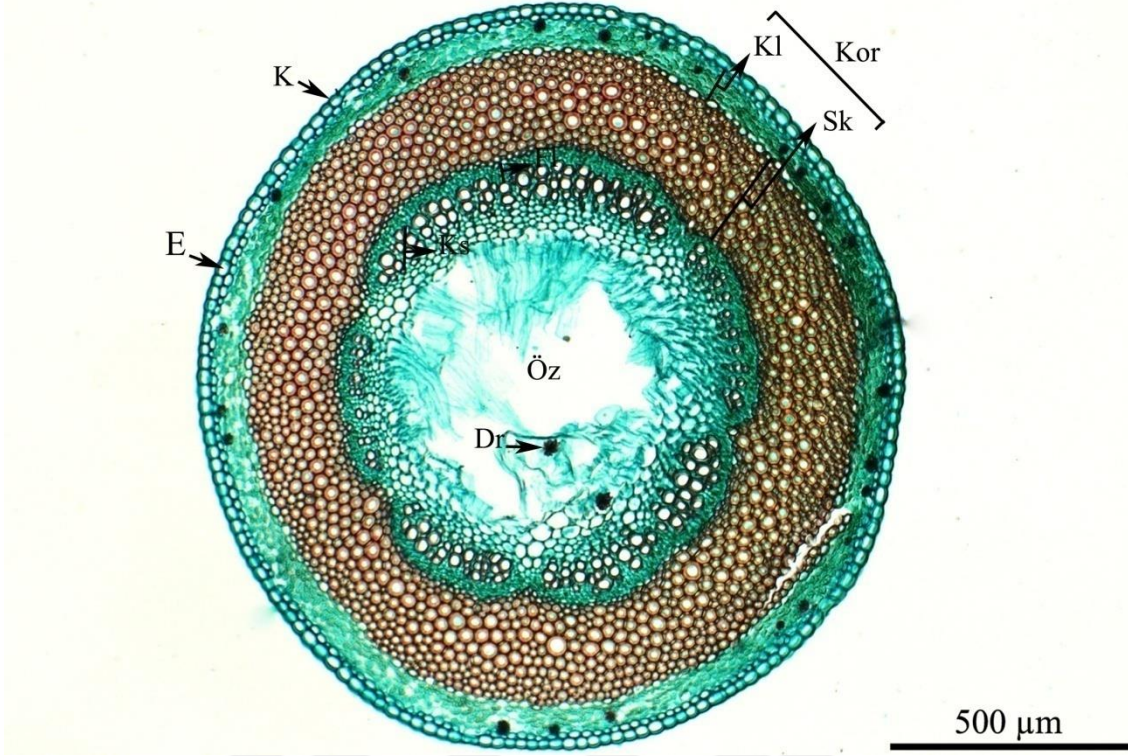


Şekil 4.28. *Silene sclerophylla* Chowdh. kök enine kesiti Sf: sekonder floem, Sk: sekonder ksilem, tr: trake, t: trakeid, Dr: druz, Ö.p.:öz parankiması.

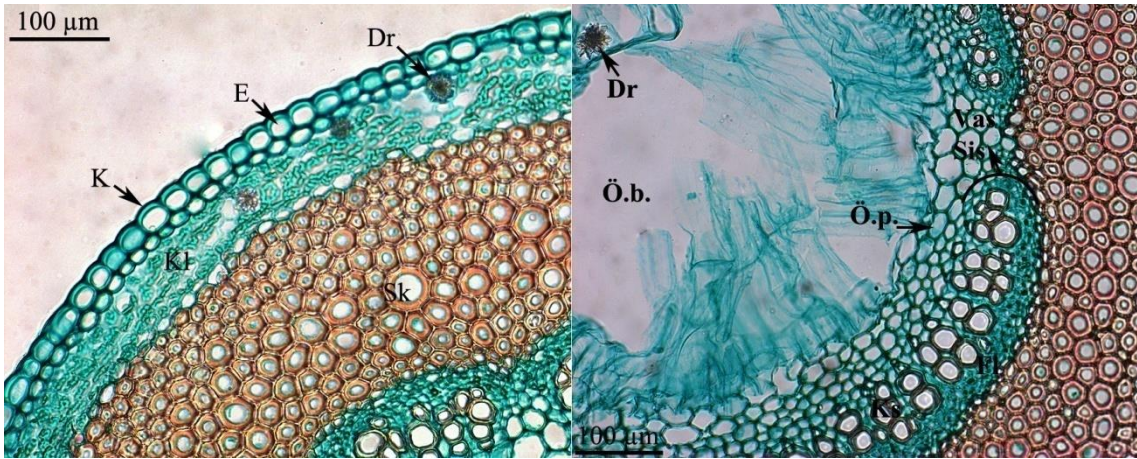
## Gövde

Gövdenin anatomik yapısına bakıldığında epidermis, korteks, vaskular sistem ve öz bölgesi olmak üzere dört doku sistemi görülmüştür. Epidermis dışta tek sıra halinde hücre–arası boşluklar olmayacak şekilde sıkı dizilmiştir. Epidermis hücreleri oval ve dikdörtgen yapıdadır. Dış etmenlere karşı koruyucu görevi olan epidermisin üzeri kalın bir kutikula ile çevrilmiştir.

Korteks epidermis ile vaskular sistem arasında çevrelenmiş 12-14 sıralı hücre tabakasından oluşmuştur. Epidermisin hemen altında yer alan 3-4 sıralı hücre tabakası kloroplast içeren kollenkima dokusudur. Kollenkima dokusunun hemen altında 9-10 sıralı koruyucu tabaka olan sklerankima dokusu bulunur. Korteks ile öz bölgesi arasında yer alan vaskular sistem kollateral tipte bir iletim demetine sahiptir. Öze doğru ksilem, kortekse doğru floem elemanlarının uzandığı yapı 6' li demet oluşturmuştur. Demetler özde oluşan parankima hücreleri tarafından bölünmüştür. Özbölgesi kısmen parankimatik hücrelerden oluşmuş bir öz boşluktan ibarettir. Druz kristalleri öz bölgesi ve kollenkima dokuda gözlenmiştir.



Şekil 4.29. *Silene sclerophylla* Chowdh. gövde enine kesiti (10x) E: epidermis, K: kutikula, Sk: sklerankima, Kl: kollenkima, Kor: korteks, Dr: druz, Öz.

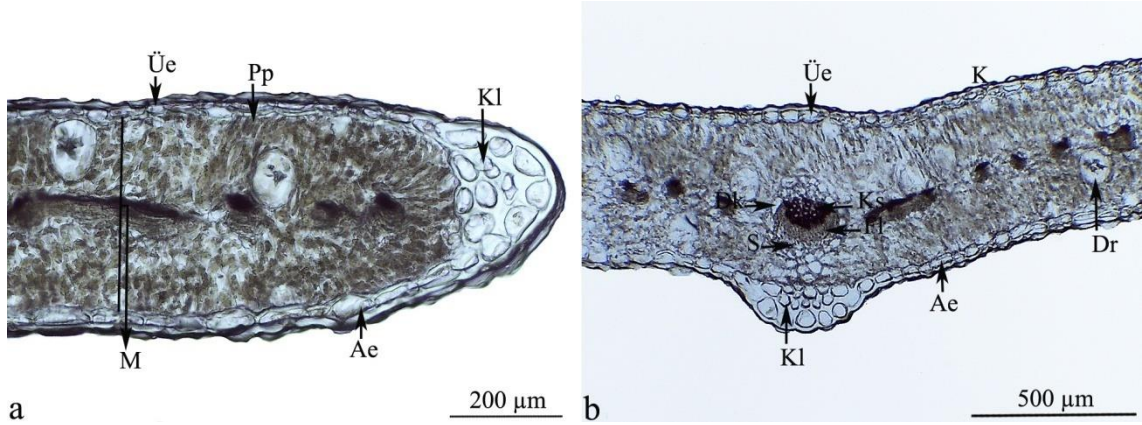


Şekil 4.30. *Silene sclerophylla* Chowdh. gövde enine kesiti (20x) E: epidermis, K: kutikula, T: tüy, Sk: sklerankima, Kl: kollenkima, Fl: floem, Ks: ksilem, Dr: druz, Vas Sis.: vaskular sistem, Ö.b.: öz boşluğu, Ö.p.: öz parankiması.

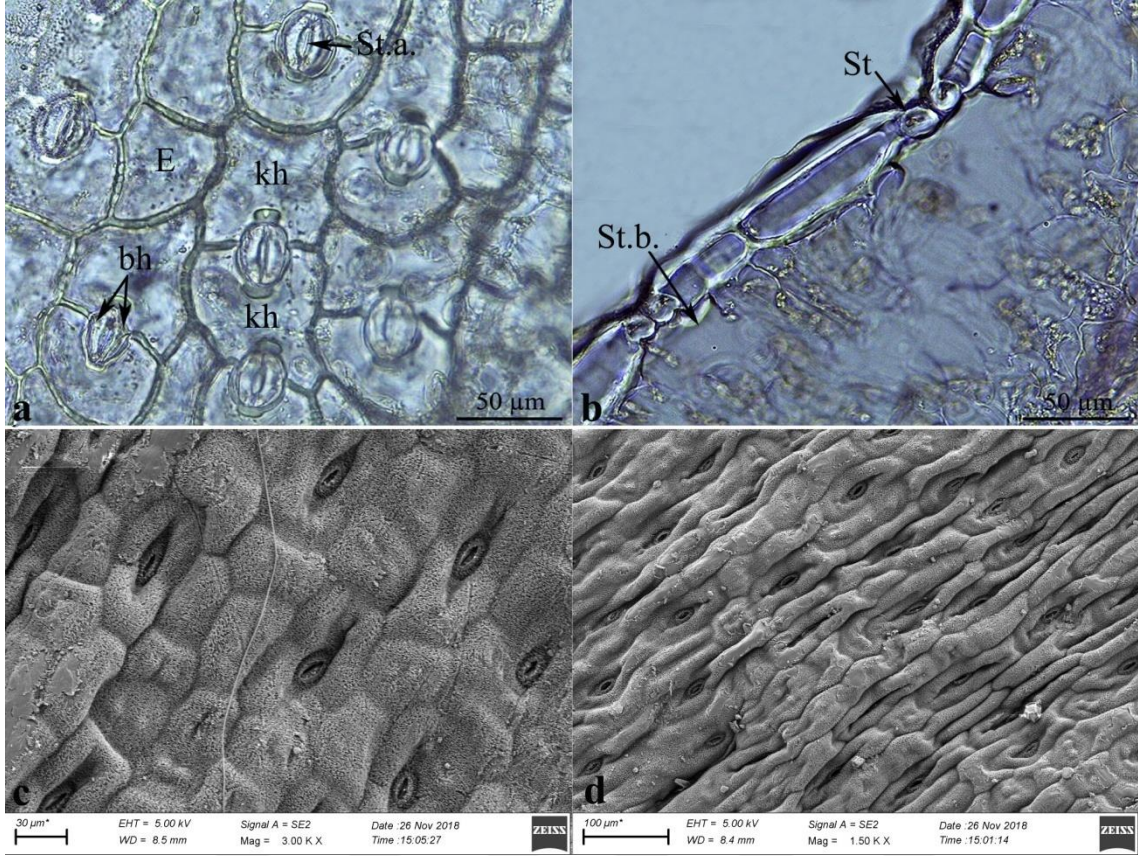
## Yaprak

Yaprak anatomisini incelediğimizde, epidermis, mezofil ve vaskular sistem olmak üzere 3 ana kısımdan oluştuğu görülmektedir. Epidermis, yaprağın her iki yüzeyinde de tek hücre tabakalı, düzenli ve dikdörtgen şeklindeki hücrelerden oluşmuştur. Epidermis hücreleri kalın bir kutikula tabakası ile örtülüdür. Sürekli yapı gösteren epidermis hücreleri stomalarla kesintiye uğramıştır. Orta damarın bulunduğu alt epidermis ve yaprağın uç kısmındaki epidermis altında 2-3 sıralı kollenkima hücreleri görülmüştür.

Mezofil tipi unifasialdır. Mezofil iki epidermis hücresi arasında kalan parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Kolleteral tipteki iletim demetleri en büyüğü orta damar üzerinde olacak şekilde mezofil boyunca sık bir şekilde dizilmiştir. İletim demetlerinin etrafı sklerankima ve tek sıralı demet kını hücreleri ile çevrelenmiştir. Druz kristalleri yoğun bir şekilde mezofile dağılmıştır. Yaprak anfi stomatiktir yani hem alt hem üst yüzeyinde stomalar mevcuttur. Yüzeysel kesitlere bakıldığında ise diasitik (çapraz hücreli) tipte stomalar görülmüştür. 1 mm<sup>2</sup> lik yaprağın üst yüzeyine düşen stoma sayısı ortalama 119,63 iken alt yüzeye düşen stoma sayısı ortalama 111,38 dir.



Şekil 4.31. *Silene sclerothylla* Chowdh. yaprak enine kesiti a. yaprak sonu, b. yaprak orta damarı, Kl: kollenkima, M: mezofil, Pp: palizat parankiması, K: kutikula, Üe: üst epidermis, Ae: alt epidermis, Dr: druz, Dk: demet kını, S: sklerankima, Ks: ksilem, Fl: floem.



Şekil 4.32. a. *Silene sclerophylla* Chowdh.yaprak yüzeysel kesiti, b. yaprak enine kesiti, c.ve d. SEM' de epidermis ve stomalar, St: stoma, St.b.:stoma boşluğu, E: epidermis, bh: bekçi hücreleri, kh: komşu hücreleri.

### 4.3. Uçucu Bileşen Özellikleri

#### 4.3.1. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Nemrut)

*Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica*'nın uçucu yağ ve yağ asidi bileşenleri AÜBİBAM'dan aldığımız GC-MS analiz sonuçları değerlendirildiğinde toplam yağ %58.5 oranında belirlenmiş olup, 17 bileşen tanımlanmıştır. Sonuçlara göre *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica*'nın ana bileşenleri Nanokosan (%11.7), Palmitik asit (%9.5) ve Hekzahidrofarnesil aseton (%9.3) olarak kaydedilmiştir. Tanımlanan bileşenler Çizelge 4.4.'de listelenmiştir. Van YYÜ BAUM sonuçlar değerlendirildiğinde metabolitler, hidrokarbonlar (9), yağ asitleri (5), benzenler (5) ve terpenler (4) şeklinde gruplandırılmıştır. Tanımlanan bileşenler molekül ağırlıklarına göre Çizelge 4.5.'de listelenmiştir.

Çizelge 4.4. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Nemrut)'nin uçucu yağ bileşenleri (AUBİBAM verileri).

No	Bileşik	Bağlı Yüzde (%)
1	Neril aseton	1.0
2	6 $\alpha$ -12-Epoxy-7 $\beta$ -10 $\alpha$ H 11Bh-spiroaks-4-en	2.0
3	Eikosan	1.3
4	<b>Hekzahidrofarnesil aseton</b>	<b>9.3</b>
5	Trikosan	3.1
6	Farnesil aseton	1.3
7	Pentakosan	5.0
8	Fitol	1.0
9	İzovalerik asit oktadesil ester	1.3
10	Miristik asit	2.6
11	Heptakosan	3.5
12	$\gamma$ -Palmitolakton	1.3
13	Ma:408	1.7
14	5- Dodesildihidro-2(3H)-furanon	1.6
15	<b>Nonakosan</b>	<b>11.7</b>
16	<b>Palmitik asit</b>	<b>9.5</b>
17	Oleik asit	1.3

Çizelge 4.5. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica*(Nemrut)'nin uçucu yağ bileşenleri (YYÜ BAUM verileri).

No	Bileşik	Molekül Ağırlığı
1	Pentane	86
2	Endrin	378
3	Methaxyamine	47
4	Butane, 2,2,3-trimethyl	100
5	Pentane, 2,2-dimethyl	100
6	Hexane, 3,4-dimethyl	114
7	Menthol	222
8	$\alpha$ -carotene	536
9	2- Naphtalenol	238
10	9-Eicosyne	278
11	1H-İndene	264
12	1,2-Benzenedicarboxylic acid, dibuthyl ester	278
13	Agathic acid	334
14	Pentenoic acid	304
15	Agotholic acid	320
16	Stearic acid	594
17	Dibenzene	386
18	Nonanol	142
19	Decane	220
20	Cyclopentanone	225
21	Giberellin A3	346
22	Dotriacontane	450
23	Octadecane	366



#### 4.3.2. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Başkale)

*Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica*'nın uçucu yağ ve yağ asidi bileşenleri AÜBİBAM'dan aldığımız GC-MS analiz sonuçları değerlendirildiğinde toplam yağ % 71.3 oranında belirlenmiş olup, 14 bileşen tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica*'nın ana bileşenleri sırasıyla Nanokosan (%28.4), Heptakosan (%8.6), Pentakosan (%7.8) ve Hekzahidrofarnesil aseton (%7.0) takip etmektedir. Tanımlanan bileşenler Çizelge 4. 6.'de listelenmiştir. Van YYÜ BAUM sonuçlar değerlendirildiğinde metabolitler, hidrokarbonlar (5), yağ asitleri (2), carboxylic acid (3) ve benzenler (3) şeklinde gruplandırılmıştır. Tanımlanan bileşenlermolekül ağırlıklarına göre Çizelge 4.7.'delistelenmiştir.

Çizelge 4.6. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Başkale)'nın uçucu yağ bileşenleri (AUBİBAM verileri).

No	Bileşik	Bağıl Yüzde (%)
1	<b>Hekzahidrofarnesil aseton</b>	<b>7.0</b>
2	Kembren A	1.8
3	İzofitol	1.0
4	Trikosan	4.7
5	Farnesil aseton	1.1
6	Tetrakosan	1.1
7	<b>Pentakosan</b>	<b>7.8</b>
8	Etil linolenat	1.2
9	Fitol	1.0
10	<b>Heptakosan</b>	<b>8.6</b>
11	Oktakosan	1.6
12	Ma:408	4.3
13	<b>Nonakosan</b>	<b>28.4</b>
14	Hentriakontan	1.7

Çizelge 4.7. *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Başkale)'nin uçucu yağ bileşenleri (YYÜ BAUM verileri).

No	Bileşik	Molekül Ağırlığı
1	Acetic acid	204
2	Propane	100
3	Pentane	86
4	Methaxamine	47
5	Butane, 2,2,3-trimethyl	100
6	Pentane, 2,2-dimethyl	100
7	Hexane, 3,4-dimethyl	114
8	1,2-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester	278
9	(5 $\alpha$ )Pregnane-3,20 $\alpha$ -diol,	489
10	Glycine	519
11	Cholic acid	408
12	9,12-Octadecadienoic acid	498
13	Propanedioic acid	319

#### 4.3.3. *Silene sclerophylla* Chowdh. (Gevaş)

*Silene sclerophylla* Chowdh.'nin uçucu yağ ve yağ asidi bileşenleri AÜBİBAM' dan aldığımız GC-MS analiz sonuçları değerlendirilerek belirtilmiştir. Toplam yağ %74.1 oranında belirlenmiş olup, 14 bileşen tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre *Silene sclerophylla* Chowdh.'da en fazla bulunan uçucu yağ bileşenleri sırasıyla Palmitik asit (30.3), Laurik asit (8.5), Miristik asit (8.4) ve Hekzahidrofarnesil aseton(4.3) olarak tanımlanmıştır. Tanımlanan bileşenler Çizelge 4.7.de listelenmiştir. Van YYÜ BAUM sonuçlar değerlendirildiğinde metabolitler, hidrokarbonlar (7), yağ asitleri (3), benzenler (3) ve terpenler (1) şeklinde gruplandırılmıştır. Tanımlanan bileşenler molekül ağırlıklarına göre Çizelge 4.8.'de listelenmiştir.

Çizelge 4.8. *Silene sclerophylla* Chowdh.(Gevaş) uçucu yağ bileşenleri (AUBİBAM verileri).

No	Bileşik	Bağlı Yüzde (%)
1	Geyjeren	1.4
2	Hekzahidrofarnesil aseton	4.3
3	Trikosan	1.4
4	<b>Laurik asit</b>	<b>8.5</b>
5	Pentakosan	3.1
6	Fitol	4.1
7	<b>Miristik asit</b>	<b>8.4</b>
8	Pentadekanoik asit	1.7
9	<b>Palmitik asit</b>	<b>30.3</b>
10	Ma:352	1.4
11	Oleik asit	2.0
12	Ma:380	1.8
13	Linoleik asit	1.1
14	$\alpha$ -Linolenik asit	4.6

Çizelge 4.9. *Silene sclerophylla* Chowdh.(Gevaş) uçucu yağ bileşenleri (YYÜ BAUM verileri).

No	Bileşik	Molekül Ağırlığı
1	Propane	100
2	Pentane	86
3	Carotene	536
4	Cholic acid	408
5	Methaxyamine	47
6	Butane, 2,2,3-trimethyl	100
7	Pentane, 2,2-dimethyl	100
8	Phenol	212
9	7-Pentadecyne	208
10	1,2-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester	278
11	Agathic acid	334
12	Stearic acid	594
13	Pregeijerene	162
14	2-Pentadecanone	268

#### 4.4. Ekolojik bulgular

Türler yayılış gösterdiği alanlarda iklim, toprak, vebiyotik faktörlerden etkilenmektedir.

##### 4.4.1. İklim özellikleri

Sıcaklık

Araştırma alanlarına yakın meteoroloji istasyonlarından Başkale (Van) 1959-2017 Gevaş (Van) 1965-2017, Tatvan (Bitlis) 1982-2017 yılları arasındaki aylık ve

yıllık sıcaklık ortalamaları, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri Van Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınarak Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir.

Yıllık ortalama sıcaklık Başkale' de 6.0 °C, Gevaş' da 9.0 °C ve Tatvan' da 9.0 °C dir. Başkale' de 2017 yılının ortalama sıcaklığı 7.4°C iken, 2018 yılının ilk on aylık değerleri 10,2 °C dir. Gevaş' ın 2017 yılındaki ortalama sıcaklık değeri 9.4 °C iken, 2018 yılının ilk on aylık değerleri 12.4 °C dir. Tatvan' da ortalama sıcaklık 2017 yılında 9.7 °C iken, 2018 yılının ilk on aylık verilerine göre 13.11 °C olduğu gözlenmiştir. Çalışma alanımız olan Nemrut'a son dört yıldır kurulmuş olan meteoroloji istasyon verilerine göre 2017 yılının ortalama sıcaklık derecesi 5.1 °C, 2018 yılının ilk on aylık verilerine göre ise 7.5 °C' dir.

Ortalama yüksek sıcaklıkların yıllık ortalamaları Başkale' de 11.9 °C, Gevaş' da 14.6 °C ve Tatvan'da 14.2 °C dir. Bu sıcaklıklar Başkale ve Tatvan' da Ağustos ayında, Gevaş' da ise Temmuz ayında görülmüştür.

Üç lokasyonda da en yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşmiştir. Başkale'de 35.8 °C ile 24.08.1959 tarihinde, Gevaş' da 36.5 °C ile 30.08.1998 tarihinde ve Tatvan' da 16.07.2000 tarihinde 36.0 °C olarak ölçülmüştür.

Ortalama düşük sıcaklıkların yıllık ortalamaları Başkale' de 1.4 °C, Gevaş' da 3.8 °C ve Tatvan' da 3.9 °C dir. Bu sıcaklıklar Ocak ve Şubat aylarında gözlenmiştir.

En düşük sıcaklıklar Başkale' de ocak ve şubat aylarında görülürken, Gevaş ve Tatvan'da şubat ve mart aylarında görülmüştür. Başkale' de -25.7 °C olarak 19.01.1964 tarihinde, Gevaş' da -23.0 °C olarak 02.03.1985 tarihinde ve Tatvan' da 23.02.1985 tarihinde -22.6 °C olarak ölçülmüştür.

Yıllık ortalama karla kaplı gün sayısı Başkale'de 129.23, Gevaş' da 96.49 ve Tatvan' da 108.20' dir. Maximum kar yüksekliği Başkale' de Ocak (175 cm), Gevaş' da Aralık (91 cm) ve Tatvan' da Şubat (200 cm) aylarında görülmektedir.

2017 yılında Başkale'de aylık ortalama maksimum sıcaklık Ağustos ayında 28.9 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık Ocak ayında -11.4 °C dir. Gevaş' da aylık ortalama maksimum sıcaklık Ağustos ayında 30.2 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık Şubat ayında -9.0 °C olduğu görülmektedir. Tatvan' da aylık ortalama maksimum sıcaklık Temmuz ve Ağustos aylarında 30.8 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık Şubat ayında -7.7 °C dir. Nemrut' ta ise aylık ortalama maksimum sıcaklık Ağustos ayında 25.2 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık ocak ayında -10.5 °C olarak ölçülmüştür.

2018 yılının ilk on aylık verilerine bakıldığında; Başkale’de aylık ortalama maksimum sıcaklık Temmuz ayında 29.3 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık Ocak ayında -7.1 °C dir. Gevaş’da aylık ortalama maksimum sıcaklık Temmuz ayında 30.6 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık Ocak ayında -3.5 °C olduğu görülmektedir. Tatvan’da aylık ortalama maksimum sıcaklık Temmuz aylarında 31.7 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık Ocak ayında -2.2 °C iken Nemrut’da ise aylık ortalama maksimum sıcaklık Ağustos ayında 24.5 °C, aylık ortalama minimum sıcaklık ocak ayında -7.4 °C olarak ölçülmüştür.



Çizelge 4.10. Araştırma alanı yakınındaki meteoroloji istasyonlarının sıcaklık değerleri

İklim Elemanları	İstasyon	AYLAR												Yıllık Ort.	
		Yıl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
Ortalama Sıcaklık (°C)	Başkale	58	-6.7	-5.7	-1.6	4.3	9.3	14.5	18.8	19.0	14.8	8.2	1.5	-4.1	6.0
	Gevaş	36	-3.2	-2.5	1.8	8.1	12.8	17.7	21.6	21.1	16.8	10.4	4.1	-0.8	9.0
	Tatvan	52	-2.9	-2.2	1.3	7.0	12.2	17.5	21.6	21.7	17.3	10.7	4.2	-0.6	9.0
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	Başkale	58	-1.6	-0.6	3.4	9.6	15.1	21.1	25.9	26.4	22.0	14.4	6.7	0.8	11.9
	Gevaş	36	2.0	2.5	6.3	12.8	18.0	23.7	28.2	28.0	23.5	16.2	9.2	4.2	14.6
	Tatvan	52	0.6	1.6	5.3	11.9	17.7	24.0	28.6	28.7	24.0	16.3	8.7	3.1	14.2
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	Başkale	58	-10.4	-9.6	-5.3	0.3	4.8	9.0	13.1	13.0	8.9	3.4	-2.4	-7.7	1.4
	Gevaş	36	-7.2	-6.7	-2.3	3.5	7.2	10.9	14.5	14.1	10.3	5.4	0.1	-4.5	3.8
	Tatvan	52	-6.3	-5.8	-2.3	2.6	6.7	10.8	14.3	14.2	10.3	5.6	0.4	-3.7	3.9
En Yüksek Sıcaklık (°C)	Başkale	58	11.3	18.4	18.0	25.3	25.8	32.8	34.7	35.8	31.9	34.0	18.1	17.8	35.8
	Gevaş	36	12.2	14.2	29.0	27.2	29.6	33.0	36.2	36.5	32.5	25.0	17.0	15.0	36.5
	Tatvan	52	9.0	12.5	21.0	26.0	29.0	33.0	36.0	36.0	33.0	26.0	19.0	15.6	36.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	Başkale	58	-25.7	-24.4	-21.7	-16.2	-6.2	-1.2	6.0	5.3	-0.5	-9.8	-15.8	-22.0	-25.7
	Gevaş	36	-19.6	-20.5	-23.0	-14.2	-1.4	3.7	7.0	7.0	0.2	-4.2	-15.2	-21.6	-23.0
	Tatvan	52	-19.2	-22.6	-19.6	-14.5	-4.2	0.6	5.0	8.2	0.0	-5.2	-13.0	-20.0	-22.6

### Yağış ve nisbi nem:

Başkale (Van) 1959-2017, Gevaş (Van) 1965-2017 ve Tatvan (Bitlis) 1982-2017 yılları arasındaki çalışma alanlarının yağış değerleri Van Meteoroloji Genel Müdürlüğünden sağlanarak Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı Başkale'de 453.4 mm, Gevaş'da 518.4 mm iken Tatvan' da 824.4 mm olarak görülmektedir. Yağış en fazla ilkbahar aylarında görülmektedir. Yıllık ortalama nisbi nem Başkale'de %56.8, Gevaş'da %60.5 ve Tatvan'da %60.0 'dır. En yüksek nisbi nem değerleri Başkale' de (%69.4-%69.2), Gevaş' da (% 69- % 68.2) ile ocak ve şubat aylarında, Tatvan'da (%77) aralık, ocak ve şubat aylarında olarak ölçülmüştür. En düşük nisbi nem Başkale' de (%41.2- %42.6), Gevaş' da (%49.2- %50.3) ve Tatvan'da (%50.2-%50.5) temmuz ve ağustos aylarında görülmektedir. En yüksek nisbi nem değerleri kış mevsiminde görülürken, en düşük nisbi nem degerleri yaz mevsiminde görülmektedir.

### Rüzgar

En hızlı rüzgar hızı ve yönü Başkale'de 30.9 m/sn kuvvetle SW yönünde 10.ayda görülürken, Gevaş'da 11. ayda 40.0 m/sn kuvvetinde S yönünde ve Tatvan' da 3. ayda 36.5 m/sn kuvvetle WSW yönünde esmektedir. En düşük rüzgar yönü ve hızı Başkale'de 21.8 m/sn kuvvetle WSW yönünde, Gevaş'da 18.4 m/n kuvvetinde SSE yönünde Tatvan'da 19.0 m/sn kuvvetinde SW yönünde estiği görülmektedir.



Çizelge 4.11. Ortalama yağış ve nisbi nem değerleri.

İklim Elemanları	İstasyon	Yıl	AYLAR												Yıllık Ort.
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Yağış Miktarı (mm)	Başkale	58	35.4	45.1	62.8	74.3	48.4	26.3	18.4	10.9	10.1	37.0	45.2	39.5	453.4
	Gevaş	36	43.9	48.2	64.2	76.2	62.3	23.3	9.8	11.4	15.5	50.1	58.9	54.6	518.4
	Tatvan	52	77.7	94.0	116.1	129.3	86.2	23.2	7.5	6.1	18.6	82.8	99.8	83.1	824.4
Ortalama Nispi Nem Değeri (%)	Başkale	58	69.4	69.2	66.5	59.7	55.1	47.3	42.9	41.2	42.6	56.6	62.8	68.7	56.8
	Gevaş	36	68.7	69.0	66.8	60.7	59.3	53.8	50.3	49.2	51.7	62.9	66.0	67.7	60.5
	Tatvan	52	77.2	77.1	75.1	70.0	64.3	54.8	50.2	50.5	54.4	67.0	73.8	77.2	66.0

Çizelge 4.12. En hızlı esen rüzgar yönü ve hız değerleri

İstasyon	Yıl	AYLAR												Yıllık Ort.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Başkale	44	SSW 26.7	SW 24.3	WSW 30.0	SSW 27.6	W 25.2	WNW 27.3	WSW 21.8	SSW 22.2	SW 25.5	SW 30.9	WSW 27.0	WNW 21.9	SW 30.9
Gevaş	31	SSE 31.4	SSE 35.2	NNW 34.1	WSW 33.5	SSE 34.5	SSE 37.3	SSE 18.4	S 28.0	SSE 30.1	SSE 32.3	S 40.0	SSE 37.5	S 40.0
Tatvan	49	SSW 29.0	W 31.9	WSW 36.5	S 27.8	SSW 28.3	WSW 25.4	SW 19.0	WNW 25.3	SW 20.0	SSW 28.6	WSW 25.8	ENE 24.8	WSW 36.5

## Biyoklimsel Sentez

Ülkemizin büyük bir kesimi yani yaklaşık üçte ikisi EMBERGER'in ortaya koyduğu biyoiklim prensiplerine göre Akdeniz iklimi etkisi altındadır. EMBERGER Akdeniz ikliminin alt biyoiklim katlarını belirlemek için:

$$Q=2000.P/M^2-m^2 \text{ veya } Q = P/M + m/2 (M-m)$$

formülünü geliştirmiştir. (**Q**: Yağış-sıcaklık emsali, **P**: Yıllık yağış miktarı(mm), **M**: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması, **m**: En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması. **Q** değeri hesaplanırken (+273°) Kelvin sıcaklığı **M** ve **m** değerlerine eklenmiştir).

**Q**, ne kadar büyükse iklim o kadar nemli, ne kadar küçük ise iklim o kadar kuraktır. İstasyon verileri bu formüle göre değerlendirildiğinde **Q** değerleri Başkale' de 43,84, Gevaş' da 51,6 ve Tatvan' da 82,87 dir. Buna göre Başkale yarı kurak üst, kışı son derece soğuk; Gevaş yarı kurak üst, kışı çok soğuk; Tatvan az yağışlı kışı çok soğuk, Akdeniz biyoiklim tipidir. EMBERGER kurak devreyi belirlemek için  $S=PE/M$  formülünü kullanmıştır. (Kurakdevre=Yaz yağışı ortalaması/En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması). **S** değerinin 5'ten küçük olması o istasyonun Akdeniz ikliminin etkisi altında olduğunu gösterir. Bu iklimin en belirgin özelliği yağışları soğuk veya nispeten soğuk mevsimlere toplanması ve kurak mevsimin yaz olduğu, maksimum bir yaz sıcaklığıyla bu kuraklığın uyuşmasıdır. 5-7 arasında ise subakdeniz,  $S>7$  ise istasyonun iklimi Akdenizli değildir. Çalışma alanlarının çevresindeki istasyonların verilerine göre **S** değeri Başkale için 2,10, Gevaş için 1,57 ve Tatvan için 1,28 olarak bulunmuştur. Her üç istasyonun da **S** değerleri 5' ten küçük olduğu için çalışma alanlarında Akdeniz iklimi görülmektedir. Meteoroloji istasyon verilerine göre yıllık yağışın mevsimlere dağılımlarına göre yağış rejimi Çizelge 4.14.'de gösterilmiştir. Her üç istasyonda en fazla yağış sırasıyla İlkbahar, Kış, Sonbahar ve Yaz mevsimleri şeklinde görülmektedir. Buna göre çalışma alanları İ.K.S.Y. Doğu Akdeniz Yağış Rejimi 2.tipine girmektedir.

Çizelge 4.13. Çalışma alanlarının biyoiklimsel sentezi.

İstasyon	Yükseklik (m)	P (mm)	M	m	Q	PE	S	Biyoiklim Tipi
Başkale	2600	453,4	26,4	-10,4	43,84	55,6	2,10	Yarı kurak üst, kışın son derece soğuk Akdeniz iklimi
Gevaş	1700	518,4	28,2	-7,2	51,6	44,5	1,57	Yarı kurak üst, kışın çok soğuk Akdeniz iklimi
Tatvan	2400	824,4	28,7	-6,3	82,87	36,8	1,28	Az yağışlı kışın çok soğuk, Akdeniz iklimi

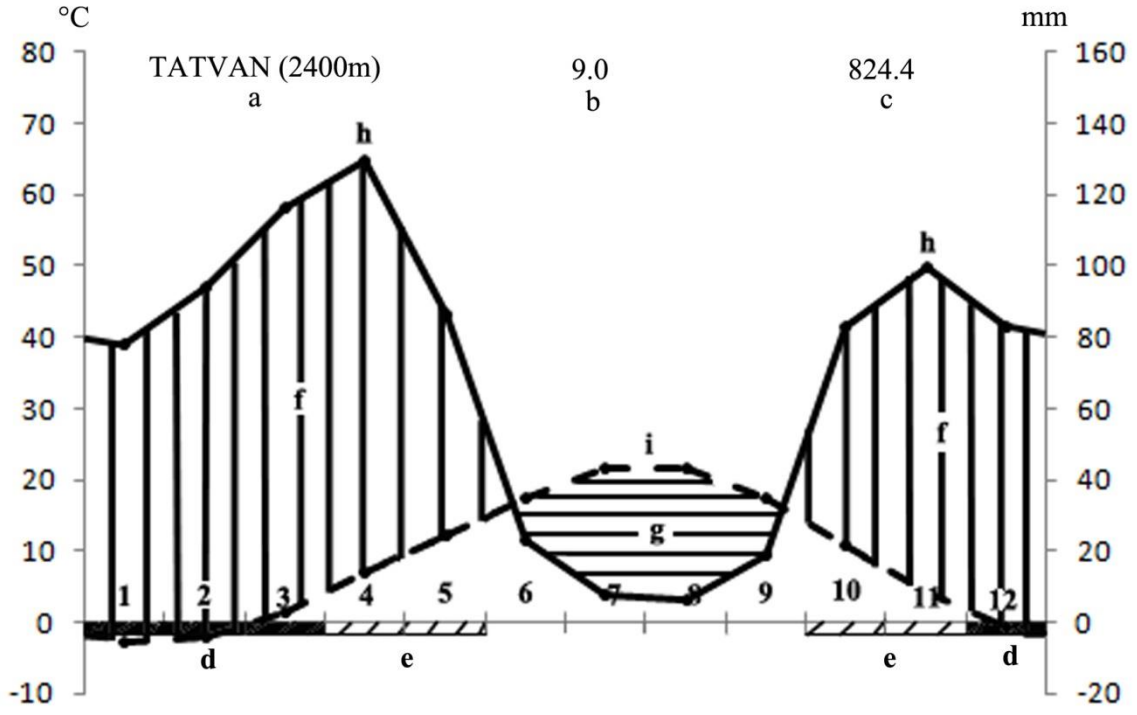
Çizelge 4.14. Yıllık yağışın (mm) mevsimlere göre dağılımı ve yağış rejimi.

İstasyon	Yıl	Yıllık Yağış	K	İ	Y	S	Yağış Rejimi	Yağış Rejimi Tipi
Başkale	58	453,4	120	185,5	55,6	92,3	İ.K.S.Y.	Doğu Akdeniz 2.tipi
Gevaş	36	518,4	146,7	202,7	44,5	124,5	İ.K.S.Y.	Doğu Akdeniz 2.tipi
Tatvan	52	824,4	254,8	331,6	36,8	124,5	İ.K.S.Y.	Doğu Akdeniz 2.tipi

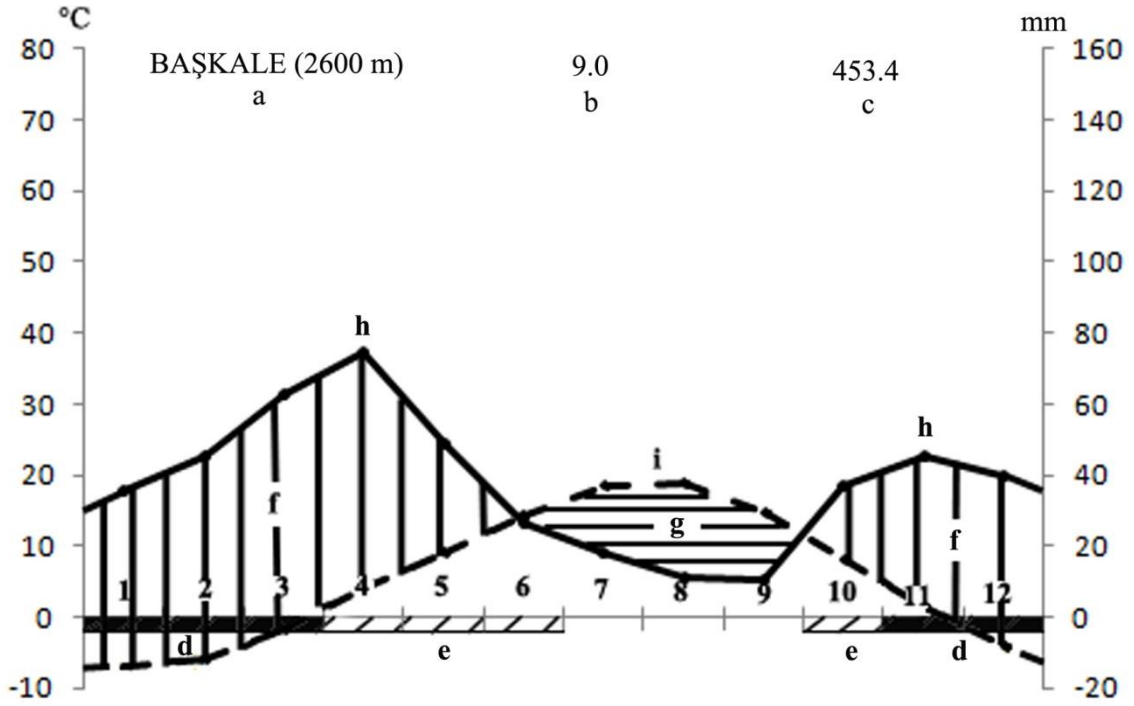
Araştırma alanları çevresindeki meteoroloji istasyonlarından alınan verilerle GAUSSEN metodu kullanılarak çizilen *ombrotermik* iklim diyagramlarında kurak devreyi grafik üzerinde okumak oldukça kolaydır (Şekil 4.33-35).

Diyagram üzerinde görüldüğü gibi Başkale’ de yılın beş ayı, Gevaş ve Tatvan’ da yılın dört ayı mutlak donlu aylardır. Don olma olasılığı üç bölgede de yılın dört ayı görülmektedir. Kurak devre Başkale’ de üç aylık ( Temmuz, Ağustos ve Eylül) Gevaş ve Tatvan’da ise dört aylık ( Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) periyotlar şeklinde görülmektedir.

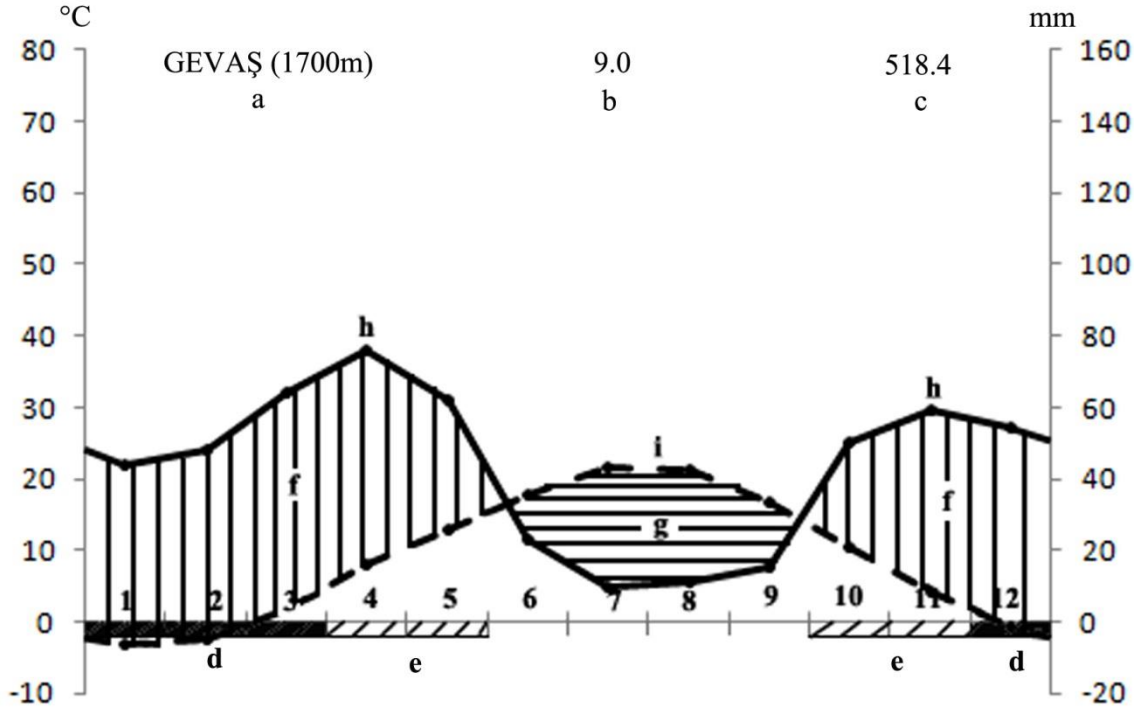
Çalışılan alanların *ombrotermik* diyagramlarına bakıldığında, Tatvan’ın yağış eğrilerinin diğerlerinden farklı olduğu, Başkale ve Gevaş’ın yakınlık gösterdiği görülmüştür. Kuraklık süresi yönünden ise Gevaş ve Tatvan’ın, Başkale’den farklılık göstermesi diyagramdan açık bir şekilde okunmaktadır.



Şekil 4.33. Tatvan ilçesinin iklim diyagramı (a: Yükseklik, b: Yıllık ortalama sıcaklık, c: Yıllık ortalama yağış, d: Mutlak donlu aylar, e: Don ihtimali olan aylar, f: Yağışlı devre, g: Kurak devre, h: Yağış eğrisi, i: Sıcaklık eğrisi).



Şekil 4.34. Başkale ilçesinin iklim diyagramı.



Şekil 4.35. Gevaş ilçesinin iklim diyagramı.

#### 4.4.2. Toprak özellikleri

Çalışma sonunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde; Başkale ilçesi, Güzeldere geçidinde bitkinin yetiştiği topraklarda pH değerinin 7.85 ölçülerek hafif alkali olduğu, 41.92 ile çok fazla kireç bulundurduğu, EC (tuzluluk) değeri 14.50 olan toprak örneğinin az tuzlu sınıfına girdiği belirlenmiştir. Organik madde durumu 8.283 ile çok fazla olup, kumlu-killi-tın bünye sınıfına girmektedir. Yapılan azot analizinde 0.51 ile fazla olarak değerlendirilen topraklarda fosfor ise 20.553 ölçülmüş ve çok fazla olduğu belirlenmiştir.

Nemrut kalderasındaki toprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında; pH değerinin 6.95 ppm ile hafif asit (nötr) olduğu, 7.11 ile orta düzeyde kireç bulundurduğu ve EC (tuzluluk) değeri 0.308 olarak ölçülerek tuzsuz sınıfına girdiği belirlenmiştir. Organik madde miktarının 10.309 ile çok fazla olup, kumlu-tın bünye sınıfına girmektedir. Topraktaki azot fazla miktarda belirlenmiş olup 0.58 olarak ölçülmüştür. Çok fazla fosfor bulunduran topraklar 17.239 olarak ölçülmüştür.

Gevaş'da bitkinin yetiştiği alandaki topraklara bakıldığında; 7.61 olan pH değerinin hafif alkali olduğu, 4.74 ile kirecin az bulunduğu ve EC (tuzluluk) değerinin

0.180 olup tuzsuz sınıfına girdiği belirlenmiştir. Organik madde değerleri 5.721 ile fazla olduğu toprak, kumlu-killi-tın bünye sınıfına girmektedir. Azot 0.39 olarak ölçülmüş olup fazla, fosfor ise 10.171 ile fazla olarak yorumlanmıştır.

Topraktaki besin elementlerinin miktarına baktığımızda tarla ya da bahçe topraklarının sınır değerlerinden oldukça yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16.) (Özbek ve ark., 1993).

Çizelge 4.15. Toprakta bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.

Bitki Türü	pH	CaCO <sub>3</sub>	Na	EC	O.M	Ne m	Bünye Sınıfı	%		
								Kil Kum	Silt	
<i>S.araratica</i> Schischk.Su bsp. <i>araratica</i> (Başkale)	7.8 5	41.92	31.77 9	1.45 0	8.28 3	1.25	Kumlu -Killi- Tın	25.6 0	22.4 0	52
<i>S.araratica</i> Schischk.Su bsp. <i>araratica</i> (Nemrut)	6.9 5	7.11	9.960	0.30 8	10.3 0	2.4	Kumlu - Tın	15.6 0	28.4 0	56
<i>S.sclerophylla</i> Chowdh. (Gevaş)	7.6 1	4.74	4.998	0.18 0	5.72 1	1.5	Kumlu -Killi- Tın	23.2 0	18.4 0	58.4 0

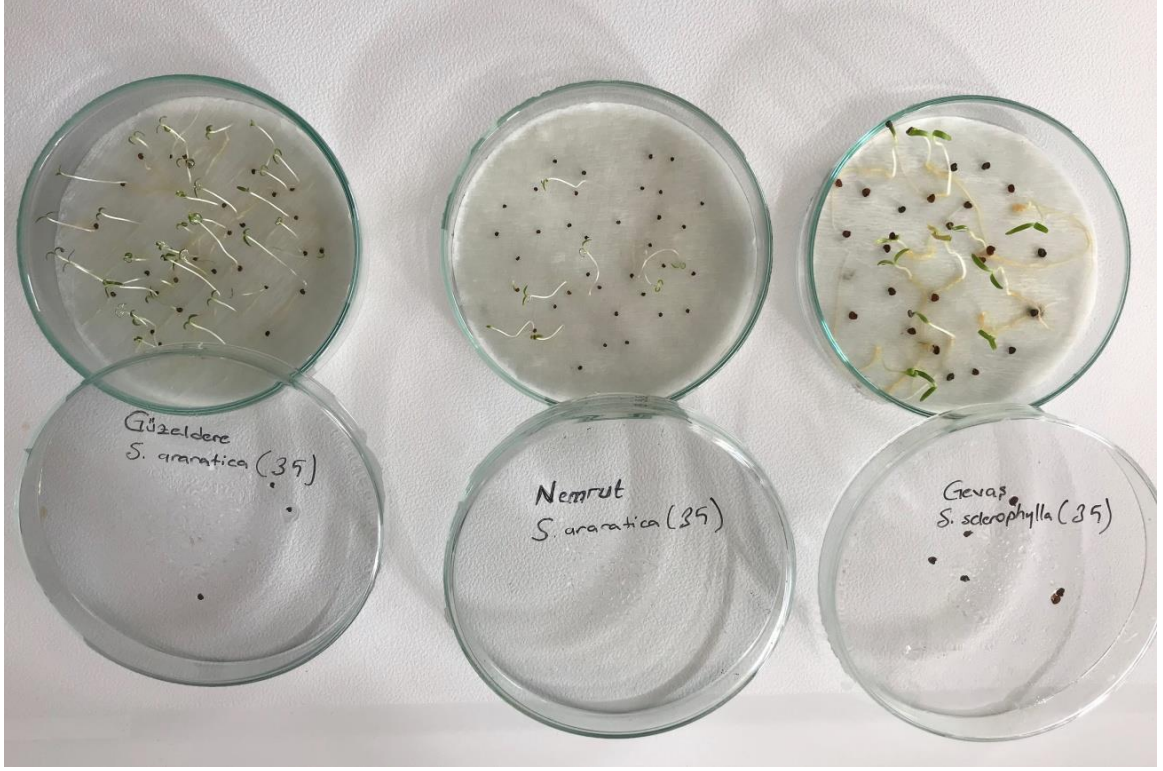
Çizelge 4.16. Toprakta bazı bitki besin elementi durumları.

Bitki Türü	N	P	Ca (mg/kg <sup>-1</sup> )	Mg (mg/kg <sup>-1</sup> )	K (mg/kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg/kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg/kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg/kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg/kg <sup>-1</sup> )
<i>S.araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Başkale)	0.51	20.553	222.809	28.704	64.431	60.355	70.744	31.928	5.477
<i>S.araratica</i> Schischk. subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)	0.58	17.239	190.993	33.729	23.291	37.848	78.648	10.872	1.224
<i>S.sclerophylla</i> Chowdh. (Gevaş)	0.39	10.171	138.200	12.957	38.616	25.309	98.280	55.168	4.5962

#### 4.4.3. Tohum Çimlenme Özellikleri

Kök ucunun 1 mm dışarı çıkmasıyla tohumlar çimlenmiş kabul edildi ve günlük sayımları yapıldı. 20-24°C'de çimlendirilen tohumların çimlenme oranlarına bakıldığında; Nemrut'tan getirilen *S.araratica* Schischk. subsp. *araratica* örneklerinin %50 ile en düşük, Başkale'den toplanan *S.araratica* Schischk. subsp. *araratica* tohumlarının ise %92 ile en yüksek çimlenme oranına sahip olduğu gözlenmiştir. *S.sclerophylla* Chowdh. tohumlarının çimlenme oranları %58 olarak saptanmıştır. Bu oranların çimlenme sürelerine göre değişimine bakıldığında; *S.sclerophylla* Chowdh. ve

*S.araratica* Schischk. subsp. *araratica* (Başkale) tohumlarının 2. günde, *S.araratica* Schischk. subsp. *araratica*( Nemrut) tohumlarının ise 6. günde çimlenmelerin olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.36. Tohumların çimlenme durumları.





## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada farklı lokalitelerden toplanan *Silene L.* cinsi içerisinde yer alan *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* ve *Silene sclerophylla* Chowdhbitki örnekleri morfolojik, anatomik, ekolojik ve uçucu bileşen özellikleri bakımından incelenmiştir. Çalışma materyalimiz olan bitkiler daha önce bazı araştırmacılar tarafından toplanmıştır ve VANF herbaryumunda korunmaktadır. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* örnekleri güzeldere geçidinden kayıtlıdır. *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica*'nın Nemrut örnekleri ve Gevaş lokasyonundan toplanan *Silene sclerophylla* Chowdh. bu çalışma ile VANF herbaryumuna kazandırılmıştır.

*Silene sclerophylla* Chowdh'nın ÖBA kaynağında Nemrut'dayayılış gösterdiği kaydedilmişken arazi çalışmalarımız sırasında bitkiye rastlanmamıştır. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi çalışmasında bitkinin relikt olduğu, yayılış derecesinin bilinmediği ve litaretür kayıtlı olduğu belirtilmiştir (T.C.OSİ, 2016).Arazi çalışmaları sırasında, *Silene* türlerinin genellikle kayalık, taşlık ve step alanlarda yayılış gösterdiği gözlenmiştir.

Türkiyeflorasındabelirtilmemiş olan bazı morfolojik karakterler çalışmamızda gözlemlenerek belirtilmiştir ve böylece bu karakterlere ait bilgiler zenginleştirilmiştir. Türkiye florası (Davis, 1967) ve daha önce Kılıç (2007)'in doktora tezinde farklı lokalitelerden (Çaldıran, Çatak, Muradiye) çalışmış olduğu *S. araratica* Schischk.subsp. *araratica*'nın morfolojik karakterleri bulgularımızla karşılaştırıldığında yaprak tüy durumu ve petal rengi dışında diğer tüm özellikler paralellik göstermiştir.(Çizelge 5.1). Bunun sebebi çalışılan lokasyonların farklı olması ile iklim, toprak ve kaya yapısı gibi çevresel faktörlerin morfolojiye etkisidir. Farklı habitatlar ve farklı dönemlerden kaynaklı morfolojik değişkenliklerin olduğu gözlenmiştir. Tür teşhisinde önemli bir kriter olan petal rengi Türkiye florasında ve Kılıç (2007)'in çalışmalarında beyaz olarak belirtilmişken bizim bulgularımızda beyazdan mora doğru bir renk geçişinin olduğu bunun nedeninin petal yaşlanması sonucu AVİ (Antosiyonik Vakuolar İnklüzyonlar) oluşması ile çiçek renginin önemli derecede değişebilmesi olduğu düşünülmüştür. Morfolojik incelemeler sırasında *S. araratica* Schischk.subsp. *araratica*'nın habitat yayılışları ve çiçek kısımlarının ayrıntılı fotoğrafları ilk kez tarafımızdan sunulmuştur.

Polen morfolojisiyle ilgili bulgularımız ve Kılıç (2007)'in bulguları karşılaştırılarak Çizelge 5.2. de gösterilmiştir. Operkulum yapısı Nemrut örneklerinde granüllerin büyük ve belirgin olması ile Başkale örneklerinden ve Kılıç (2007)'in çalışmasından farklılık göstermiştir. Yine Nemrut örneklerinde polen boyutlarının daha büyük ölçülere sahip olduğu görülmüştür. Tohum özelliklerinin tohum boyutlarındaki farklılıklar dışında Kılıç (2007)'in çalışmasıyla paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5.1. Farklı lokalitelerden toplanan *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* örneklerinin morfolojik karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.

Karakter	<i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)	<i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> (Baskale)	Kılıç (2007) (Çaldıran,Çatak,Muradiye)	Coode & Cullen(1957) (type; Baskale, ispiriz dağı)
Bitki boyu (cm, min-max-ort.)	7-14; 10.81	8-14; 11.6	3.5-14; 6.1	5-15
Gövde tüy durumu	Seyrek puberulent, puberulous	Seyrek puberulent, puberulous	Seyrek puberulent, puberulous	Puberulent
Gövde yaprağı büyüklüğü (mm, boy ve en min-max)	15-25×3-7	16-35×3-9	7-35 x 1.5-5	15-40×4-6
Gövde yaprağı şekli	oblanseolat ve obovat	oblanseolat ve obovat	obovat	obovat
Taban yaprağı büyüklüğü (mm,boy ve en min-max)	13-26×1-6	26-56×3-9	12-55 x 1-5	1 mm'den geniş
Taban yaprağı şekli	oblanseolat ve obovat	oblanseolat ve obovat	obovat	obovat
Yaprakta tüy durumu	seyrek glandular- puberulous	seyrek glandular- puberulous	seyrek puberulous	Seyrek puberulent
Brakte büyüklüğü (mm,boy ve en min-max)	7-22×2-4	14-28×3-6	4.5-20 x 1.2-3	Belirtilmemiş
Çiçek durumu	tek veya 2 (-3) çiçekli dikazyum	tek çiçek, 2 (-3) çiçekli dikazyum	tek çiçek, 2 (-3) çiçekli dikazyum	tek veya 2-3 dikazyum

Çizelge 5.1. Farklı lokalitelerden toplanan *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* örneklerinin morfolojik karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması (devam)

Karakter	<i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)	<i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> (Başkale)	Kılıç (2007) (Çaldıran, Çatak, Muradiye)	Coode & Cullen(1957) (type; Başkale, İspiriz dağı)
Pedisel boyu (mm, min-max- ort.)	2-5; 3.27	3-15; 7.26	1-5; 2.22	Belirtilmemiş
Kaliks boyu (mm, min-max-ort.)	22-34;29,05	24-34; 29.44	20-34; 27.3	24-31
Kaliks dış boyu (mm, min-max- ort.)	2-4; 2.7	2-5; 3.73	1.8-3; 2.5	Belirtilmemiş
Kaliks dış şekli	lanseolat	lanseolat	lanseolat	Belirtilmemiş
Petal boyu (mm, min-max-ort.)	13-17; 15	14-19; 16.92	12-15;13,36	Belirtilmemiş
Petal rengi	beyaz ve mor	beyaz ve mor	beyaz	Beyazımsı
Limb boyu (mm, min-max-ort.)	4-5; 4.61	5-7; 5.7	4-6;5.05	1/2
Klav boyu (mm, min-max-ort.)	8-11;9.61	8-12; 10.15	6.5-10;8.2	Belirtilmemiş
Antofor boyu(mm, min- max-ort.)	16-24; 20.08	16-23; 18.88	12-21; 17.53	15-19
Antofor tüy durumu	tüysüz	tüysüz	tüysüz	tüysüz
Kapsül büyüklüğü (mm,boy ve en min-max)	6-8×3-5	6-11×3-5	6-10.5 x 3-5	Belirtilmemiş

Çizelge 5.2. Farklı lokalitelerden toplanan *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* örneklerinin tohum karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.

Karakter	<i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)	<i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> (Başkale)	Kılıç (2007) (Çaldıran, Çatak, Muradiye)
Tohum büyüklüğü (mm, boy ve en min-max)	0.9-1.2×0.7-0.9;	1.2-1.5×0.9-1.3	0.5-1.2×0.3-0.8
Tohum rengi	Açık ve koyu kahverengi	Açık ve koyu kahverengi	Koyu kahverengi, bazılarında açık kahverengi
Tohum şekli	Reniform	Reniform	Reniform
Sırt kısmı	Belirgin, köşeli	Düz veya köşeli	Kanatlı, düz veya köşeli
Lateral yüzey	Konkav, yuvarlağımsı tüberküllü	Konkav, yuvarlağımsı tüberküllü	Konkav, belirgin kanatlı
Hilum	Çökük	Çökük	Belirgin girintili

Çizelge 5.3. Farklı lokalitelerden toplanan *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* örneklerinin polen karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.

Karakter	<i>Silene araratica</i> subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)	<i>Silene araratica</i> subsp. <i>araratica</i> (Başkale)	Kılıç (2007) (Çaldıran, Çatak, Muradiye)
Polen şekli	prolat-sferoidal	prolat-sferoidal	prolate-spheroidal
Polen tipi	Periporat	Poliporat	Poliporat
Polen yapısı	Tektat	Tektat	Tektat
Ornemanasyon	Retikulat	Retikulat	Retikulat
Operkulum yapısı	granüllü, granüller büyük ve belirgin	granüllü, granüller küçük, yoğun ve az belirgin	granüllü, küçük, yoğun ve az belirgin
Ekzin yüzey süsleri	yoğun ve belirgin	yoğun ve belirgin	yoğun ve az belirgin
Polen Polar Eksen (P) (µm)	37-45; 41.74	29-34; 31.14	26-33; 29.95
Polen Ekvatorial Eksen (E) (µm)	37-44; 41.25	26-33; 29.31	25-31; 28.30
P/E	1.01	1.06	1,05

Çizelge 5.3. Farklı lokalitelerden toplanan *Silene araratica* Schischk. subsp. *araratica* örneklerinin polen karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması (devam).

Karakter	<i>Silene araratica</i> subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)	<i>Silene araratica</i> subsp. <i>araratica</i> (Başkale)	Kılıç (2007) (Çaldıran, Çatak, Muradiye)
Por Uzunluğu (Plg) (µm)	5-7; 6.7	4-5; 4.9	2-3; 2.5
Por Genişliği (Plt) (µm)	4-6; 6.26	3-5; 4.57	1,5-3; 2.12
Eksin Kalınlığı (µm)	1.70-2.15; 1.99	1.88-2.05; 2.0	2-5; 3.45
İntin Kalınlığı (µm)	0.45- 0.50; 0.47	0.41-0.59; 0.53	0,50-1,00; 0.68

Türkiye florası (Davis, 1967) ve Yıldız ve Çırpıcı (2013)'nin çalışmalarında *Silene sclerophylla* Chowdh'nın bazı morfolojik karakterleri ortaya konmuştur. Bu morfolojik karakterler bulgularımızla karşılaştırıldığında belirlenen diyagnostik özelliklerin literatür bilgileri ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. (Çizelge 5.3.). Morfolojik çalışmalarda çiçek kısımları (petal boyu, limb boyu, klav boyu, pistil boyu, stillus boyu, ovaryum boyu ve stamen boyu), pedisel boyu, brakte büyüklüğü ve kapsül büyüklüğü gibi morfolojik karakterler ilk kez tarafımızdan belirtilmiştir. Aynı zamanda habitat yayılışları ve çiçek kısımlarının ayrıntılı fotoğrafları ilk kez tarafımızdan sunulmuştur. Tohum morfolojisi ile ilgili bulgularımız karşılaştırıldığında Dadandı ve Yıldız (2015)'in çalışmasında tohum şekli rectangular-digitate, tohum boyutları 1.48-2.04×1.31-1.59, lateral yüzey konkav ve dorsal yüzey düz-konkav olarak belirtilmişken bizim bulgularımızda tohum şekli rectangular-ovate-triangular, tohum boyutları 2.03–2.83×1.65–2.06 lateral yüzey düz-konkav ve dorsal yüzey ise konkav olan farklı diyagnostik özelliklere rastlanmıştır (Çizelge 5.4.). Polen morfolojisi ile ilgili bulgular Yıldız ve ark.(2010)'nin *Silene* taksonlarının polen morfolojisi çalışmasıyla karşılaştırılmıştır. Bizim çalışmamızda polen boy 36-45; 40.23±2.77, polen en ölçüleri 36-44; 39.22±2.65 ve por uzunluğu 5-8; 6.83±0.65, por genişliği 5-7; 6.29±0.78 olarak belirlenmişken Yıldız ve ark.(2015)'nin polen ölçümleri 32.25-42.23; 40.26±1.55 por ölçümleri ise 7.18-8.77; 7.70±0.52 olarak verilmiştir. Polen özelliklerini cins üzerinden genel olarak değerlendirmişken bizim çalışmamızda, polen şekli prolat-sferoidal, polen tipi poliporat, polen yapısı tektat, ornamentasyon retikulum, operkulum yapısı granüllü. granüller küçük, yoğun ve belirsiz ve annulus belirgin şekilde türe özgü tanımlamalar yapılmıştır.

Çizelge 5.4. *Silene sclerophylla* morfolojik karakterlerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.

<b>Karakter</b>	<b><i>Silene sclerophylla</i> Chowdh. (Gevaş)</b>	<b>Yıldız ve Çirpıcı (2013)</b>	<b>Chowdheri (1957) (type; Hakkari, cilo dağı)</b>
Gövde boyu (cm, min-max-ort.)	33-47; 39.27	37-53	45 cm'e kadar
Gövde tüy durumu	Tüysüz	belirtilmemiş	Tüysüz
Gövde yaprağı büyüklüğü (mm, boy ve en, min-max)	27-45×3-9	18-30	1-5(-10), genişliğinden 3 kat fazla
Gövde yaprağı şekli	oblenseolat-lanseolat	lanceolate-oblanceolate	lanceolate to oblanceolate
Taban yaprağı büyüklüğü (mm, boy ve en min-max)	17-49×3-8	22-37	Küçük, genişliği 5 mm'den fazla
Taban yaprağı şekli	oblanceolat-linear oblenseolat	oblanceolate to linear oblanceolate	Oblanceolate
Çiçek durumu	birleşik salkım	belirtilmemiş	birkaç birleşik salkım
Kaliks boyu (mm, min-max-ort.)	30-35; 32.05	21-37	21-28
Petal rengi	yeşilimsi beyaz	belirtilmemiş	pembe veya yeşilimsi beyaz
Limb boyu (mm, min-max-ort.)	6-11; 8.06	9-11	Belirtilmemiş
Antofor boyu (mm, min-max-ort.)	14-24; 18.25	(10-) 14-20 (-24)	16-19

Çizelge 5.5. *Silene sclerophylla* tohum özelliklerinin önceki çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırması.

Karakter	<i>Silene sclerophylla</i> Chowdh.(Gevaş)	Dadandı ve Yıldız (2015)
Tohum şekli	rectangular, ovate-triangular	rectangular-digitate
Tohum rengi	açık kahverengi-soluk gri	Belirtilmemiş
Tohum büyüklüğü	2.03–2.83×1.65–2.06	1.48-2.04×1.31-1.59
Testa şekli	yüzey tüberküllü hücreler yuvarlağımsı	tüberküller yuvarlağımsı
Lateral yüzey	Düz-konkav	Konkav
Dorsal yüzey	konkav	düz konkav
Hilum	içe çökük	doğruca çökmüş

Görüldüğü gibi aynı türün farklı lokasyonlardan toplanan örneklerinde bazı morfolojik özellikler tür içinde bile farklılık göstermektedir. Bu sebeple daha fazla lokasyondan toplanan örnekler popülasyon düzeyinde çalışılarak karakter belirlenmesi yapılmalıdır. Morfolojik özelliklerinin yanı sıra ayırıcı karakterlerin belirlenmesinde anatomik yapı gibi daha birçok bireysel özellik kullanılmalıdır.

Bulgularımız Metcalf ve Chalk (1957)'in anatomik çalışmaları ile karşılaştırıldığında gövde enine kesitlerinde; ksilem ve floem hücrelerinin ayrı ayrı demetler halinde görüldüğü, ardışık demet halkaları biçiminde oluşan anormal sekonder kalınlaşmanın eski gövdelerde fakat daha sıklıkla köklerde görüldüğü, floemin dışında bulunan dar ve geniş halkaların sklerankima olup kortekste oluştuğu, floemin daha çok kalburlu borular ve parankima hücrelerinden oluştuğu; yaprakta çok hücreli tüylerin olduğu, kalsiyum oksalat kristallerinin bol bulunduğu; köklerde sekonder kalınlaşma ile kahverengi mantar hücrelerinin bir tabakası tarafından kaplanması özellikleri ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Kılıç (2007)'in çalışmasıyla bulgularımızı karşılaştırdığımızda kök anatomisinin tarafımızdan ilk kez çalışıldığı, gövde ve yaprak anatomisinde ise benzer ve farklı bazı özelliklerin olduğu tespit edilmiştir. Alt ve üst yapraktaki ortalama stoma sayılarında ilk kez tarafımızdan bildirilmiştir (Çizelge 5.5). Farklı iki lokaliteden topladığımız

*S.araratica* Schischk.subsp. *araratica* örneklerinin kök anatomisini karşılaştırdığımızda Başkale örnekleri Nemrut örneklerine kıyasla çok sayıda periderm hücrelerine sahipken, vaskular doku hücreleri daha az sayıdadır. Öz bölgesi Başkale örneklerinde iri ve sık dizilmiş parankima hücrelerinden oluşmuşken, nemrut örnekleri parankima hücrelerinin parçalanması sonucu oluşan bir öz boşluktan ibarettir.

Çizelge 5.6.Farklı lokalitelerden toplanan *Silene araratica* Schischk.subsp. *araratica* örneklerinin anatomik karakterlerinin önceki çalışmada elde edilen verilerle karşılaştırması.

Karakterler	<i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> (Nemrut)	<i>Silene araratica</i> Schischk.subsp. <i>araratica</i> (Baskale)	Kılıç (2007) (Çaldıran, Çatak,Muradiye)	
GÖVDE	Epidermis	Tek hücre sıralı, oval ve yuvarlak hücre şekli	Tek hücre sıralı, oval ve dikdörtgen hücre şekli	Bir hücre sıralı
	Korteks	10-12 sıralı korteks; 4-5 hücre sırası kollenkima 6-7 sıralı sklerankima hücreleri	8-9 sıralı korteks; 2-3 hücre sırası kollenkima 5-6 sıralı sklerankima hücreleri	7-8 sıralı korteks; 2-3 hücre sırası kollenkima geriye kalan sklerankima hücreleri
	Vaskular sistem	Kollateral tipte iletim demeti	Kollateral tipte iletim demeti	İletim demeti kollateral
	Öz	Kısmen parankimatik hücrelerden oluşmuş bir öz boşluktan ibarettir	Kısmen parankimatik hücrelerden oluşmuş bir öz boşluktan ibarettir	Parankima hücrelerinin parçalanmasıyla boşluklu bir yapı oluşturur
	Druz	Öz bölgede	Kollenkima doku	Belirtilmemiş
YAPRAK	Epidermis	Yaprağın alt ve üst kısmında tek hücre tabakalı, farklı tiplerde epidermis hücreleri görülür	Tek hücre tabakalı, yuvarlak ve oval hücrelerden oluşmuştur	Bir hücreli epidermis; üst epidermis hücreleri alt epidermise göre daha büyük ve düzenlidir
	Mezofil	Unifasial	Unifasial	Birbirine benzeyen parankima hücrelerinden oluşur
	Vaskular sistem	İletim demetleri kolleteral tiptedir. İletim demetinin etrafı çok sıralı sklerankima ve tek sıralı demet kını hücreleri ile sarılmıştır	İletim demetleri kolleteral tiptedir. İletim demeti çok sıralı sklerankima ve tek sıralı demet kını hücreleri ile çevrilidir	İletim demetleri kolleteral tiptedir. Demet etrafı birkaç hücre sıralı sklerankima ve tek hücre sıralı demet kınıyla çevrilidir
	Stoma	Yaprak anfi stomatik, stomalar anemostiktir. üst yüzeyde ortalama stoma sayısı 96.95, alt yüzeyde ortalama 74.46'dır	Yaprak anfi stomatik, stomalar anemostiktir. üst yüzeyde ortalama stoma sayısı 94.88, alt yüzeyde ortalama 72.49'dur	Yaprak anfi stomatik, stomalar anemostiktir.
	Druz	Mezofilde; irili ufaklı, çok sayıda	Mezofilde, çok sayıda	Mezofilde; boyutları farklı ve oldukça yoğun

Bitkilerin uçucu yağ özellikleri ilk kez tarafımızdan bildirilmiştir. AUBİBAM sonuçlarını değerlendirdiğimizde üç farklı lokalitede toplanan örneklerin ortak uçucu



bileşenlerinin; heksahidrofernesil aseton, trikosan, pentakosan ve fitol olduğu görülmüştür. YYÜ BAUM sonuçlarını değerlendirdiğimizde ortak bileşenlerin; pentane, methaxamine, butane, 2,2,3-trimethyl, pentane, 2,2-dimethyl, 1,2 benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester olduğu görülmüştür. AÜBİBAM sonuçlarında molekül ağırlığı 408 olan ve adı konulamayan bileşenin YYÜ BAUM sonuçlarında molekül ağırlığı 408 olarak tanımlanan bileşenin Cholic acid olduğu belirlenmiştir. Sonuçlarda görülen farklılıkları taramanın kütüphanelerin ve analiz için kullanılan GC-MS cihazlarının çalışma prensiplerinden (sıcaklık programı, enjektör sıcaklığı vs.) dolayıdır.

*S.araratica* Schischk. subsp. *araratica* iki farklı lokasyondan toplanmış ve uçucu yağ bileşenlerine bakıldığında benzer ve farklı bileşenlerin olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.4-7.). Her bitki yetiştiği ortamın çevresel faktörlerinden dolayı (iklim, toprak ve jeomorfolojik yapısı) aynı niteliklere sahip değildir. Bu nedenle bitkilerin etken maddeleri ve miktarları bölgesel olarak ortaya konulmalıdır.

*S.araratica* Schischk. subsp. *araratica* örneklerinden elde edilen uçucu yağ bileşenlerinde bulunan nonakosan bileşeni doğada feromonların bir parçası olarak bilinmektedir. *S. sclerophylla* Chowdh.'dan elde edilen uçucu yağlarda %30.3 oranında bulunan palmitik asitin en yaygın doymuş yağ asidi olduğu ve sabun, kozmetik ve endüstriyel kalıp ayırıcıları üretmek için kullanıldığı bilinmektedir. %8.4 olarak bulunan miristik asit ise sabun ve kozmetikte bir bileşen olarak kullanılır. Ayrıca gıdalarda bakteri karşıtı etkisi vardır.

Ekolojik çalışmalarımızda iklim özelliklerinin belirlenmesi adına çalışma alanlarına yakın meteoroloji istasyonlarının verileri değerlendirilmiş, iklim tipi, biyoiklim tipi ve yağış rejimi şeklinde sunduğumuz bulgularımızın Akman (1990)'ın Türkiye'de Akdeniz iklim Katları çalışmasıyla uyumlu olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13-14.).

Topraktaki besin elementlerinin miktarına baktığımızda tarla ya da bahçe topraklarının sınır değerlerinden oldukça yüksek değerlere sahip olduğunu görmekteyiz. Bitkilerin yetişme ortamı olan kayalık ve taşlık alanlarda bu değerlerin gözlenmesi bitkilerin bu ortama uyum sağladığını göstermektedir.

Ekim ve ark.(2000)'nın yaptıkları çalışmada tehlike kategorisi LC olan *S. sclerophylla* Chowdh. Yıldız ve Çırpıcı (2013)'nin çalışmasında yaygındır şeklinde tanımlanmıştır. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün (2016)

çalışmalarında ise yoğunluk durumu bilinmiyor şeklinde kayda geçmiştir. Arazi çalışmalarımız sırasında bitkinin bulunamamasının nedenin de bölgede yaygın bir yayılışının olmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ekim ve ark.(2000) ve Kılıç (2007) tarafından yapılan çalışmalarda *S. araratica* Schischk. subsp. *araratica*'nın tehlike kategorisi NT olarak belirlenmiştir. Özel habitat alanları olan bu bitkilerin birçok tehdiye maruz kaldığı bu yüzden NT kategorisinde kalmasının uygunluğu arazi çalışmaları sırasında da gözlenmiştir.

Çalışma yaptığımız alanlarda biyoçeşitliliği etkileyen en önemli faktörlerin başında iklim değişikliği gelmektedir. Alanları besleyen kar ve yağmur suyu dışında herhangi su kaynağının olmaması kurak evre periyodunda türleri olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliği türlerin doğal yayılış alanlarını değiştirmesine hatta neslin tükenmesine yol açmaktadır.

Nemrut arazi çalışmaları sırasında göl sularının çekildiği özellikle sazlık alanlardaki suların gözle görülür derecede azaldığı gözlenmiştir. Alanın yerleşim yerine yakın olması yöre halkının tıbbi bitkileri aşırı şekilde toplayarak satması, bazı türlerin kışlık yem ve yakacak olarak kesilmesi ve aşırı otlatma ciddi tahribatlara yol açmaktadır. Aynı zamanda turizm faaliyetlerinin gerçekleştiği alanda yol yapımı ve genişletme çalışmaları birçok bitki türünün habitatlarını yok etmektedir. Tabiat Anıtı, Önemli Doğa Alanı, Önemli Bitki Alanı ve Ramsar Alanı olan bu özel bölgenin korunması ve tedbirlerin alınması gerekmektedir. İnsan kaynaklı müdahalenin önlenmesi için özellikle yöre halkı bilinçlendirilmelidir. Özellikle turizm amaçlı konaklama alanlarının yapımı alanın biyolojik dengesini bozacağından tahribatı en aza indirecek şekilde yetkililer tarafından düzenlenmesi sağlanmalıdır.

Diğer bir çalışma alanımız olan Başkale' de biyolojik çeşitliliği en çok etkileyen faktörlerden biri halkın geçim kaynağının hayvancılık olması sebebiyle aşırı otlatma ve bitkilerin bilinçsiz bir şekilde sökülmesidir. Alanın otoyola çok yakın olması ve arazi çalışmalarımız sırasında karşılaştığımız yol ve taş ocakları çalışmaları alanda yayılış gösteren türleri olumsuz etkilemektedir. Alanın otoyola yakın olması, otlatma gibi problemlerle Gevaş'da da karşı karşıya kalınmaktadır. Bu antropolojik olumsuz etkilerin farkında olunması, etki şiddetinin değerlendirilerek, düşürülmesi ve önlem alınması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akman, Y., 1990. *İklim ve Biyoiklim*, 1. Baskı, Palme Yayın, Ankara.
- Anonim., 2016. *2016 Başkale nin Tarihçesi: Başkale Coğrafyası*. <https://docplayer.biz.tr/51286471-2016-baskale-nin-tarihcesi-baskale-cografyasi>. Erişim tarihi: 12.03.2019.
- Anonim., 2016. *Gevaş'ın Tarihçesi*. <https://docplayer.biz.tr/40945645-Gevas-gevas-in-tarihcesi>. Erişim tarihi: 12.03.2019.
- Anonim., 2017. Royal Botanic Gardens Kew Report. <https://www.gov.uk/government/publication> Richmond TW9 3AB, İngiltere. Erişim tarihi: 31.01.2018.
- Armağan M., 2003. *Güzeldere Geçidi (Baskale-Van)'nin florası üzerine bir araştırma*. (yüksek lisans tezi) Van YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Avcı M., 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü. İÜ, Edb. Fak. Coğ. Böl. *Coğ. Der.*, No: 13, İstanbul, 27-55
- Azadi B., Ahmadi F., 2014. Chemical Composition Of The Volatile Oil from *Silene avromana* Boiss. & Hausskn. Analele Ştiinţifice ale Universităţii *Al. I. Cuza" Iaşis. II a. Biologie vegetala*, 60, 1: 95-98.
- Azadi B., Sohrabi Y., 2015. Chemical composition of *Silene morganae* Freyn volatile oil. *Natural Product Research*, No. 9: 791-794.
- Bajpai V.K., Shukla S., Kang S.C., 2008a. Chemical composition and antifungal activity of essential oil and various extract of *Silene armeria* L. *Bioresource Technology*, 99: 8903-8908.
- Bajpai V.K., Dung N.T., Kwon O.J., Kang S.C., 2008b. Analysis and the potential applications of essential oil and leaf extracts of *Silene armeria* L. to control food spoilage and food-borne pathogens. *Eur Food Res Technol*, 227: 1613-1620.
- Başer K.H.C., 2009. Uçucu Yağlar ve Aromaterapi. AÜ, <https://www.researchgate.net/publication>
- Baytop T., 1984. *Therapy with Medicinal Plants in Turkey (Past and Present)*. İÜ, 3255,209-210.
- Bingöl Ö., 2004. *Deveboynu Yarımadası ve Çevresi (Gevaş-Van) florası*. (yüksek lisans tezi). Van YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Boğa M., 2017. Chemical Constituents, Cytotoxic, Antioxidant and Cholinesterases Inhibitory Activities of *Silene Compacta* (Fischer) Extracts. *Marmara Pharmaceutical Journal* 21/3: 445-454.
- Bouyoucous, G.D., 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the soil. *Agronomy J.*, 43: 434-438.
- Cellat K., 2011. *Bazı Endemik Bitkilerin Uçucu Yağ Bileşenlerinin Ekstrakte Edilmesi ve İçeriklerinin Araştırılması* (yüksek lisans tezi). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova, Adana.
- Chandra S., Rawat D.S., 2015. Medicinal plants of the family Caryophyllaceae: a review of ethno-medicinal uses and pharmacological properties. *Integrative Medicine Research*, 4: 123-131
- Chowdhuri P.K., 1957. Studies in the genus *Silene*. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh* 22: 221-278.

- Coode, M.J.E., Cullen, J., 1967. *Silene* L. in P.H.Davis (ed) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 2, 179-242, Edinb., Univ. Press.
- Çağatay A., Terzioğlu E., Ekmen Z. İ., Erdoğan E., 2013. Biyolojik Çeşitliliği İzleme ve Değerlendirme Raporu(2012). <http://www.milliparklar.gov.tr> T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara, Erişim Tarihi:01.12.2017.
- Dadandı M. Y., Yıldız K., 2015. Seed morphology of some *Silene* L. (Caryophyllaceae) species collected from Turkey. *Turkish Journal of Botany* 39: 280-297.
- Davis, P.H. (ed.),1967. *Flora of Turkey and the East Aegean Island*. Edinburgh Univ. Press.Vol. 2, Edinb. Üniv. Press., London.
- Demirsoy A., 1996. *Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası*. Mateksan, Ankara, 102-215.
- DMİ, 2018. *Meteoroloji Bülteni*. Van il Meteoroloji Müdürlüğü Merkez İlçe İstasyonu verileri.
- DurmazN.E., 2014. *Asma Yapraklarında Stoma Yoğunluğunun Saptanmasında Saydamlaştırma ve Kalıp Alma Yöntemlerinin Karşılaştırılması*.(yükseklisans tezi). NKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Egrelti ve Tohumlu Bitkiler)*. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları, Yayın No:18, Ankara.
- Erdtman, G., 1969 *Handbook of Palynology*, Munksgaard, Copenhagen, 580 pp.
- Faydaoğlu E., Sürücüoğlu M.S., 2011. Geçmisten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi. Kastamonu Üni.,*Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (1): 52–67.
- Faegri, K. ve Iversen J., 1975. *Textbook of Pollen Analysis* Ed. 3. Munksgaard, Copenhagen, 295 pp.
- Güzel N., Gülüt, Y.K., Orta, İ., İbrikçi, H., 1990. Toprakta Verimlilik Analiz Yöntemleri. *Laboratuvar El Kitabı*. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı, No:117, Adana.
- Hızalan, E., E. Ünal, 1966. *Topraklarda Önemli Analizler*. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayın no: 278.
- Jakson, M. 1967. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall, Inc. New Jersey, USA.
- Jackson, M.L. 1969. Soil Chemical Analysis. Advanced Course. 2nd ed. Published by the Author. University of Wisconsin. Madison. USA p: 8955Johansen, D. A., 1940. *Plant microtechnique*. New York, McGraw Hill, 80-82.
- Kacar, B., 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: **III. Toprak Analizleri**. *A.Ü.Z.F. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3*, Ankara, 705s.
- Kaya D., Ergönül P.G., 2015. Uçucu Yağları Elde Etme Yöntemleri. CBÜ, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Manisa, *Gıda* 40 (5): 303-310.
- Keçeli T., Bozdoğan D., 2006. Zeytinyağında Bulunan Uçucu Bilesikler ve Olusumları Üzerinde Etkili Faktörler. *Türkiye 9. Gıda Kongresi Bildirileri*. 24-26 Mayıs, Bolu.
- Kılıç S., 2007. *Türkiye'nin Silene L. (Caryophyllaceae) cinsi Brachypodae Boiss. ve Auriculatae Boiss. seksiyonları üzerinde biyosistemik çalışmalar*.(doktora tezi). SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Koçak A., Kemal M., 2015. Nemrut Kalderası'nın diurnal Lepidopterlerinin habitat tercihlerinin karşılaştırmalı analizi (Bitlis Türkiye).*PRIAMUS Serial Publication of the Centre forEntomological Studies*, No: 37, Ankara.

- Kurt K., Erman Ö.K., Demir H., Seyyar O., 2017. Türkiye Otbiçen (Opiliones) Faunasının Endemizm Durumu. *Türk Tarım\_ Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* **5(13)**: 1744-1749.
- Metcalfe, C.R., Chalk, L., 1957. *Anatomy of the Dicotyledons*, Clarendon Press, I, Oxford.
- Mujtaba I. M., 2004. Batch Distillation Design and Operation, *Series on Chemical Engineering, Vol. 3*, Chapter 1. Imperial College Press, London, 4-10.
- Olsen, S.R., C.V. Cole, F.S. Watanabe and L.A. Dean, 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *US. Dept. Of Agric. Cric.* 939.
- Özhatay N., Byfield A., Atay S., 2005. Nemrut Dağları, *Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı*, WWF Türkiye, İstanbul, 327-329.
- Punt, W., Hoen P.P., Blackmore, S., Nilsson S. ve Thomas A., 2007. Glossary of polen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* **143**: 1-81.
- Özbek H., Kaya Gök M., Kaptan H., 1993. Toprak Bilimi. Ç.Ü. *Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:73*, Adana.
- Seçmen Ö., Görk G., Rekat L., Gemici Y., Leblebici E., 1987. Tohumlu Bitkiler Laboratuvar Uygulama Klavuzu. EÜ, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Teksizler Serisi, No: 61*, İzmir.
- Selçuk A. S. ve Zorer H., 2017. Başkale Bölgesi'nin (Van) Jeolojik ve Jeomorfolojik Ögeleri. *Geological Bulletin of Turkey*, Volume 60, Issue 1
- Sevindik E., 2011 *Türkiye'de yetişen Silene L. cinsinin Auriculatae ve Brachypodeae seksiyonlarına ait türlerin ITS nrDNA dizilerine dayalı filogenetik ilişkileri.* (yüksek lisans tezi). BÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir.
- Stearn, W. T., 1985. *Botanical Latin*, Ed. 3. David ve Charles Newton Abbot London North Pomfret, 566 pp.
- Tanker M., Tanker N., 1990. *Farmakognozi Cilt II*. AÜ, Eczacılık Fak.Yay. 65,269-296.
- Tanker M., Tanker N., 1991. *Farmakognozi Cilt I*. AÜ, Eczacılık Fak.Yay. 66, 286-287.
- Tanker N., Koyuncu M., Coşkun M., 1998. *Farmasötik Botanik*. AÜ, Eczacılık Fak. Yay. 78,16.
- T.C.OSİ, 2016. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Bitlis Şube Müdürlüğü.
- Tübives, 2017. The Data Service of the Plants in Turkey. <http://www.tubives.com>. Erişim tarihi: 10.01.2018.
- Walkley, A., 1947. A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soils: Effect of variations in digestion conditions and inorganic soil constituent. *Soil. Sci.* **63**: 251-263.
- Wodehouse, R.P., (1935). *Pollen Grain*. New York, McGraw Hill.
- Yalçınkaya Z. Ç., 2006. *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumundaki (ANK) Caryophyllaceae familyasının revizyonu.* (yüksek lisans tezi). AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaşar S., 2005. *Çukurova Üniversitesi Kampusunda Doğal Olarak Yetişen Bazı Çok Yıllık Tıbbi Bitkilerin Toprak Özellikleri ile Sabit ve Uçucu Yağ İçeriklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova, Adana.

- Yentür S., 1995. **Bitki Anatomisi**. İÜ, Fen Fakültesi Yayınları, Sayı No:3808, Yayın No:227, İstanbul.
- Yıldız K., Çırpıcı A.H., Dadandı M. Y., 2010. Pollen morphology of *Silene* taxa (Caryophyllaceae) in four sections from Turkey. ***Phytologia Balcanica* 16 (1):** 85 –95 Sofia.
- Yıldız K., Çırpıcı A.H., 2013. Taxonomic revision of *Silene* (Caryophyllaceae) sections *Siphonomorpha*, *Lasiostemones*, *Sclerocalycinae*, *Chloranthae*, *Tataricae*, and *Otites* in Turkey, ***Turkish Journal of Botany*, 37:** 191-218.
- Yildirim B., Kumlay A.M., Rezaeieh K.A.P., 2016. Chemical composition of bioactive volatile oils from *Silene vulgaris* L. ***International Scientific Researches Journal*, No. 9:** 213-220.
- Yılmaz Y., Dilek Y., ve Işık H., 1981. Gevaş (Van) Oiiyolitinin Jeolojisi ve Sinkinematik Bir Makaslama Zonu. ***Bulletin of the Geological Society of Turkey***, V. 24 37-44.
- Zeybek N., Zeybek U., 1994. ***Farmasötik Botanik, Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae) Sistematigi ve Önemli Maddeleri***. EÜ, Eczacılık Fak. Yay. 2,134-141.

## ÖZGEÇMİŞ

Büşra ARIK, 1993 yılında Van'da doğdu. İlköğretimini ve Ortaöğretimini Hacıbekir İlköğretim Okulunda tamamladı. Lise öğrenimini Münci İnci Anadolu Teknik ve Meslek lisesinde tamamladı. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümüne yerleşerek 2011-2015 yılları arasında eğitimini tamamladı. Lisansüstü eğitimine 2016 yılında Van YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalında başladı.



T.C  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 19/07/2019

Tez Başlığı / Konusu: *Silene sclerophylla* Chowdh ve *Silene araratica* Scischk subsp. *araratica* Bitkilerinin Ekolojik, Morfolojik, Anatomik Özellikleri ve Uçucu Yağ Bileşenlerinin Belirlenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 111 sayfalık kısmına ilişkin, 19/07/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 5 (beş) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Büşra ARIK

Öğrenci No: 159102186

Anabilim Dalı: Biyoloji Anabilim Dalı

Programı:

Statüsü: Y. Lisans

Doktora

DANIŞMAN ONAYI  
UYGUNDUR

Dr. Öğr. Üyesi Nilüfer ÇİRİĞ SELÇUK

ENSTİTÜ ONAYI  
UYGUNDUR

(Unvan, Ad, Soyad, İmza)