

**BURSA ve ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN  
*GENTIANA* L. TÜRLERİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK  
GÖZLEMLER**

**Fatma Büşra ÖZLÜ**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA ve ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN *GENTIANA* L. TÜRLERİ  
ÜZERİNDE TAKSONOMİK GÖZLEMLER**

**Fatma Büşra ÖZLÜ**  
0000-0003-2845-9959

Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2021  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ ONAYI

Fatma Büşra ÖZLÜ tarafından hazırlanan “BURSA ve ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN *GENTIANA L. TÜRLERİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK GÖZLEMLER*” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Botanik Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ

**Başkan** : Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ  
0000-0002-3306-0259  
Uludağ Üniversitesi,  
Fen-Edebiyat Fakültesi,  
Biyoloji Botanik Anabilim Dalı

İmza



**Üye** : Prof. Dr. Özer YILMAZ  
0000-0003-1498-5827  
Uludağ Üniversitesi,  
Fen-Edebiyat Fakültesi,  
Biyoloji Botanik Anabilim Dalı

İmza



**Üye** : Dr.Öğr. Üyesi Hanife AKYALÇIN  
0000-0001-8020-6372  
Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi,  
Fen-Edebiyat Fakültesi,  
Biyoloji Botanik Anabilim Dalı

İmza



Prof. Dr. Hüseyin Akşel EREN  
Enstitü Müdürü  
08/01/2021



**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**08/01/2021**

**Fatma Büşra ÖZLÜ**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BURSA ve ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN *GENTIANA* L. TÜRLERİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK GÖZLEMLER

**Fatma Büşra ÖZLÜ**

Bursa Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı

**Danışman:** Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ

Bu çalışmada Bursa ve çevresinde yayılış gösteren *Gentiana* L., (Gentianaceae) taksonlarının morfolojik, anatomik, kimyasal, etnobotanik ve ekolojik özellikleri incelenmiştir. Ülkemizde ağırlıklı olarak alpin bölgelerde yayılış gösteren cinsin Bursa Uludağ'da yayılış gösteren üç taksonu bulunmaktadır. Bu taksonlar; *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* (Murb.) Hayek, *Gentiana verna* subsp. *balcanica* Pritchard ve *Gentiana asclepiadea* L. Çalışmanın morfoloji bölümünde taksonların kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve özellikleri belirlenmiş, fotoğrafları çekilmiş ve deskripsiyonları yapılarak bir ayırım anahtarı hazırlanmıştır. Anatomik çalışmada üç taksona ait gövde, toprak altı organı ve yaprak enine kesitleri ile yaprak yüzey kesitleri alınmış ve dokularının özellikleri ve ölçümleri belirlenmiştir. Ayrıca kesitlerin fotoğrafları çekilerek çalışmaya eklenmiştir. Kimyasal çalışmada *G. lutea* subsp. *symphyandra* ve *G. asclepiadea* L. taksonlarının kurutulmuş rizomlarından mikrodistilasyon yöntemi ile elde edilen yağ GC ve GC / MS'de incelenmiştir. Sonuçlar tablolar halinde ilgili bölümde verilmiştir. Tıbbi bir etkiye sahip olan *G. lutea* L. taksonunun etnobotanik araştırmalarında; Kurutulmuş rizomlar daha önce iştah arttırıcı olarak kullanılmıştır, ancak bitkilerin aşırı toplanması nedeniyle günümüzde insanlar tarafından yaygın olarak kullanılmadığı ve toprak üstü kısımlarının hayvanlara yem olarak verildiği belirlenmiştir. Ekolojik çalışmada bitki örneklerinin toplandığı alanda 0 - 30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde pH, total tuz, CaCO<sub>3</sub> saturasyon, organik madde, fosfor, potasyum miktarları saptanmıştır. Ayrıca sonuçlara, yerinde yapılan gözlemlere göre taksonların ekolojik özellikleri belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Gentianaceae, *Gentiana*, morfoloji, anatomi, ekoloji, kimyasal analiz, GC / MS, etnobotanik.

**2021, vii + 71 sayfa.**

## ABSTRACT

MSc Thesis

**TAXONOMIC OBSERVATIONS ON *GENTIANA* L. SPECIES DISTRIBUTED  
IN BURSA AND ITS SURROUNDINGS**

**Fatma Büşra ÖZLÜ**

Bursa Uludağ University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biology

**Supervisor:** Doç. Dr. Gül KUŞAKSIZ

In this study, Morphological, anatomical, chemical, ethnobotanical and ecological properties of *Gentiana* L. (Gentianaceae) taxa, which spread in Bursa and its surroundings, were investigated. In our country, the genus which is predominantly spreading in alpine regions has three taxa that spread in Bursa Uludağ. These taxa are; *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* (Murb.) Hayek, *Gentiana verna* subsp. *balcanica* Pritchard and *Gentiana asclepiadea* L. In the morphology section of the study, the root, stem, leaf, flower and fruit characteristics of taxa were determined, photographs were taken and a distinction key was prepared by making descriptions. In the anatomical study, the trunk, underground organ and leaf cross sections and leaf surface sections of three taxa were taken and the properties and measurements of their tissues were determined. In addition, photographs of the cross sections were taken and added to the study. In chemical study, oil obtained from dried rhizomes of *G. lutea* subsp. *symphyandra* and *G. asclepiadea* taxa by microdistillation method was examined by GC and GC / MS. The results are given in the relevant section in tables. In the ethnobotanical research of *G. lutea* L. taxon, which has a medical effect; Dried rhizomes have been previously used as appetite enhancers, but due to the excessive collection of plants, it has been determined that they are not widely used by humans today and the aboveground parts are given to animals as feed. In the ecological study, pH, total salt, CaCO<sub>3</sub>, saturation, organic matter, phosphorus and potassium amounts were determined in soil samples taken from 0 - 30 cm depth in the area where plant samples were collected. In addition, according to the results and on-site observations, the ecological characteristics of taxa have been determined.

**Key words:** *Gentianaceae*, *Gentiana*, morphology, anatomy, ecology, chemical analysis, GC / MS, ethnobotanical

**2021, vii + 71 pages.**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hazırlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlanmasında, tüm süreçlerinde yardımlarını ve sonsuz desteklerini gördüğüm değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gül Kuşaksız'a en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışması süresince desteklerini esirgemeyen başta Prof. Dr. Özer Yılmaz olmak üzere Doç. Dr. Aycan Tosunoğlu, Prof. Dr. Ruziye Daşkın ve Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı Prof. Dr. Betül Demirci ile birlikte diğer tüm hocalarıma saygılarımı sunarım.

Herbaryum çalışmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen Biyolog Burcu Kıymet Töre'ye, kimyasal analizler sırasında desteklerini esirgemeyen Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı Araş. Gör. Gözde Öztürk'e, tez çalışmalarım sırasında yardımlarını gördüğüm çalışma arkadaşlarım Semih Bekil, Ceren Aktürk ve Merve Özerkan'a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım sırasında emeğini esirgemeyen Doğader dağcılık kulübü üyesi Vedat Zorlu ve arkadaşlarım Kübra ve Ahmet Çakır, Alihan Çakmaz, Şule Çakmaz, Serhat Aladağ, Uğurhan Kozba ve Doğan Güner'e teşekkür ederim.

Yüksek Lisans süresince maddi manevi yardımlarını benden esirgemeyen başta annem Ayşe Çakmaz ve kardeşlerim olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim.

Fatma Büşra ÖZLÜ  
08/01/2021

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
2.1. Gentianaceae Familyasının Genel Özellikleri	5
2.2. Gentiana L. Cinsinin Genel Özellikleri	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1. Arazi Çalışmaları	11
3.2. Laboratuvar Çalışmaları	12
3.2.1. Morfolojik Çalışmalar	12
3.2.2. Anatomik Çalışmalar	12
3.2.3. Kimyasal Çalışmalar	13
3.2.4. Ekolojik Çalışmalar	16
3.2.5. Etnobotanik Çalışmalar	18
4. BULGULAR	19
4.1. Morfolojik Bulgular	19
4.2. Anatomik Bulgular	32
4.3. Kimyasal Bulgular	50
4.4. Ekolojik Bulgular	51
4.5. Etnobotanik Bulgular	52
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	54
KAYNAKLAR	67
ÖZGEÇMİŞ	71



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

### Açıklama

µm	Mikrometre
° C	Santigrad Derece

### Kisaltmalar

### Açıklama

ae	Alt epidermis
BULU	Uludağ Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
e	Epidermis
ek	Ekzoderma
en	Endodermis
EÜ	Ege Üniversitesi
f	Floem
FID	Alev iyonizasyon dedektörleri
GC	Gaz Kromatografisi
GC / MS	Gaz Kromatografisi / Kütle spektrometresi
GLC	Gaz - Sıvı Kromatografisi
GLC / MS	Gaz - Sıvı Kromatografisi / Kütle spektrometresi
HÜ	Hacettepe Üniversitesi
ku	Kütikula
kb	Kambiyum
keh	Komşu epidermis hücreleri
kg	Kilogram
ko	Kollenkima
kp	Korteks parankiması
ks	Ksilem
m	Metre
me	Mezofil
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
öz	Öz bölgesi
p	Parankima
PAÜ	Pamukkale Üniversitesi
ppm	Milyonda bir
Sin.	Sinonim
sk	Sklerankima
sp	Sünger parankiması
st	Stoma
UÜ	Uludağ Üniversitesi
üe	Üst epidermis
vd	Vasküler demetler

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. <i>Gentiana</i> L. cinsinin Türkiye’de yayılışı	6
Şekil 3.1. Mikrodistilasyon cihazı	14
Şekil 3.2. GC ve GC / MS analizine hazır numune flakonları	15
Şekil 4.1. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu genel görünüşü	21
Şekil 4.2. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonu genel görünüşü	23
Şekil 4.3. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonunun doğal yayılış ortamı	24
Şekil 4.4. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonunun doğal yayılış ortamı	25
Şekil 4.5. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonu genel görünüşü	27
Şekil 4.6. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonunun doğal yayılış ortamı	28
Şekil 4.7. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonunun doğal yayılış ortamı	28
Şekil 4.8. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonunun doğal yayılış ortamı	29
Şekil 4.9. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonunun doğal yayılış ortamı	30
Şekil 4.10. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu gövde enine kesit x10	34
Şekil 4.11. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu gövde enine kesit x10	34
Şekil 4.12. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu yaprak enine kesit x10	35
Şekil 4.13. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu yaprak enine kesit x40	35
Şekil 4.14. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu yaprak ana damar görüntüsü x10	36
Şekil 4.15. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu yaprak alt yüzey kesit x20	36
Şekil 4.16. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu yaprak üst yüzey kesit	37
Şekil 4.17. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu rizom enine kesit x10	37
Şekil 4.18. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonu rizom enine kesiti kambiyum-ksilem-floem görüntüsü x40	38
Şekil 4.19. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonu gövde enine kesit x10	40
Şekil 4.20. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonu yaprak ana damar enine kesit x40	40
Şekil 4.21. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonu yaprak alt yüzey kesit x40	41
Şekil 4.22. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonu yaprak üst yüzey kesit x40	41
Şekil 4.23. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonu rizom enine kesit x10	42
Şekil 4.24. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonu rizom enine kesit x10	42
Şekil 4.25. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonu rizom enine kesit x10	43
Şekil 4.26. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonu gövde enine kesit (x40) epidermis(e), korteks (k), sklerankimatik halka (skh)	45
Şekil 4.27. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonu gövde enine kesit (x40) sklerankimatik halka (skh), vasküler demetler (vd), öz bölgesi (öz)	45
Şekil 4.28. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonu gövde enine kesit (x20)	46
Şekil 4.29. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonu yaprak enine kesitx10	46
Şekil 4.30. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonuna ait yaprak üst epidermis enine kesit x40	47
Şekil 4.31. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonuna ait yaprak üst yüzey stoma görüntüsü x40	47
Şekil 4.32. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonuna ait yaprak alt yüzey stoma görüntüsü x40	48
Şekil 4.33. <i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i> taksonuna ait kök enine kesit (x20)	48

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 2.1. Türkiye’de yayılış gösteren <i>Gentiana</i> taksonları	6
Çizelge 3.1. <i>Gentiana</i> taksonlarının Bursa ve çevresinde toplandığı istasyonlar	11
Çizelge 3.2. pH değerlerine göre toprak çeşitleri	17
Çizelge 3.3. CaCO <sub>3</sub> içeriğine göre toprakların isimlendirilmesi	17
Çizelge 3.4. Tuz kapsamına göre toprakların durumu	17
Çizelge 3.5. Toprağın suyla doygunluk yüzdeleri ve bunlara karşılık gelen bünye sınıfları	18
Çizelge 4.1. Morfolojik karakter ölçümleri	31
Çizelge 4.2. Araştırma alanında bulunan <i>Gentiana</i> taksonlarının gövde anatomik değerlerinin karşılaştırılması(x10)	49
Çizelge 4.3. Araştırma alanında bulunan <i>Gentiana</i> taksonlarının yaprak anatomik değerlerinin karşılaştırılması(x20)	49
Çizelge 4.4. Araştırma alanında bulunan <i>Gentiana</i> taksonlarının kök/rizom anatomik değerlerinin karşılaştırılması(x10)	50
Çizelge 4.5. <i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i> taksonuna ait uçucu yağın bileşenleri	51
Çizelge 4.6. <i>Gentiana asclepiadea</i> taksonuna ait uçucu yağın bileşenleri	51
Çizelge 4.7. <i>Gentiana</i> taksonlarına ait toprak örneklerinin karşılaştırılması	52
Çizelge 5.1. İncelenen taksonlara ait morfolojik verilerin diğer sonuçlarla karşılaştırılması	55

## 1. GİRİŞ

Türkiye, floristik zenginliği bakımından dünyada önde gelen ülkelerden birisidir. Türkiye'nin yüzölçümü, dünya kara yüzeyinin sadece %0,6'sını kaplamasına rağmen dünyadaki tüm bitkilerin %2,5 kadarını barındırmaktadır. Ülkemizin, Akdeniz, İran -Turan, Avrupa - Sibiryaya gibi fitocoğrafik bölgelerin kesişim alanında yer alması tür çeşitliliğindeki artışa neden olmaktadır. Anadolu diyagonalinin batısında ve doğusunda yer alan ekolojik bölgelerin varlığı ve farklı iklim özelliklerinin etkisi altında kalmasından kaynaklı olarak farklı vejetasyon tiplerine, endemizme sahip olmasıyla zengin bir floranın oluşmasına olanak sağlamıştır (Avcı 2005, Gür 2017). Türkiye yaklaşık 11.466 bitki taksonuna sahiptir. Türkiye Florası'nı oluşturan taksonlardan yaklaşık 3649'u (1/3 oranda) endemiktir. Türkiye'deki endemizm oranı %31,8'i bulmaktadır (Güner 2012). Türkiye'de yaklaşık her 10 günde yeni bir bitki bulunması ile endemik bitkilerin sayısı her geçen gün artmaktadır (Güner 2012). Türkiye'de endemik bitkilerin flora bölgelerine göre dağılımı yapılan çalışmalarda, en yüksek sayı ve orana göre ilk sırada İran - Turan (5943 ile % 64,7), ikinci sırada Akdeniz (2557 ile % 26,4) ve son olarak Avrupa - Sibiryaya fitocoğrafik bölgesinin (1177 ile % 12,2) olduğu belirlenmiştir (Şenkul ve Kaya 2017). Türkiye'de doğal olarak yetişen ve nadir yayılış gösteren birçok bitki türü çeşitli özellikleri nedeniyle, yoğun olarak toplandığı için tehlike altına girmiş ve bu nedenle koruma altına alınmıştır. Gentianaceae familyasına ait bir cins olan *Gentiana* L. taksonları arasında endemik, tehlike altında olan, aynı zamanda tıbbi - aromatik ve süs bitkisi olarak kullanılan taksonlar bulunmaktadır (Erken ve Kaleci 2010).

*Gentiana* L., Gentianaceae familyasına ait bir cinstir. Bu familyaya ait Dünya çapında 70 cins ve 1,100 tür vardır ve bu cinslerden 13'ü Kuzey Amerika'ya özgü olmakla birlikte, Güney ve Orta Avrupa dağlarında, Alplerde, Pirenelerde, yayılış gösterir. Ülkemizde bu familyaya ait 7 cins bulunmaktadır. Bu cinsler; *Cicendia*, *Blackstonia*, *Centaurium*, *Gentiana*, *Gentienella*, *Lomatogonium*, *Swertiana*'dır. Bu familyada yer alan bitkiler tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık otsulardır. Yaprakları; tüysüz, tam, genellikle tabanda rozet şeklini almış, sapsız, karşılıklı dizilmiş ve çoğu kez tabandan bağlanmıştır. Çiçekler 4 - 8 parçalı, aktinomorf, kaliks ± derin bölünmüş, korolla lobları

tomurcuk içinde burulmuş ve genellikle tüysüzdür. Stamenler; korolla tüpünün içinde, anterler tabanda hafif kordat, tabandan bağlı veya nadiren versatildir. Ovaryum üstte, tek bir bölme oluşturan 2 birleşik karpelden (bikarpellat) meydana gelir ve çok sayıda ovül taşır (Davis 1978, Elpel 2011, Alçitepe ve ark. 2017).

*Gentiana* cinsinin Dünya üzerinde yayılış gösteren yaklaşık olarak 400 türü bulunmaktadır. Ülkemizde 14 takson ile temsil edilmektedir. (Davis ve ark.1978, 1988, Ho ve Liu 2001, Erken ve Kaleci 2010, Güner 2012, Anonim 2013, Çelik 2018). *Gentiana* taksonları ülkemizde de nadir olarak Bursa; Uludağ'da, İzmir; Ödemiş Bozdağ'da, Sinop; Ayancık, Zindan dağı, Kastamonu; Ilgaz dağı, Bolu dağı, Amasya; Ak dağ, Balıkesir; Kaz dağlarında yetişmektedir (Davis ve ark. 1978, 1988, Baytop 1999, Asımgil 2009, Elpel, 2011). Bu cinse ait türler çeşitli habitatlarda, yüksek kesimlerde ve ağırlıklı olarak alpin - subalpin bölge / dağ habitatlarında yayılış göstermektedir. Bursa; Uludağ'da da yayılış göstermektedir (Baytop 1999, Ho ve Liu 2001, Daşkın ve Kaynak 2010a). *Gentiana* cinsi çok yıllık nadiren tek yıllık otsulardır. Bitkinin genel görünüşü bazen yığın halde sürünücü olarak dallanma gösterirken bazen de gövdemsi rizomdan bir ya da birkaç sürgün çıkaracak şekilde değişkenlik göstermektedir. (Davis ve ark. 1978). Çiçekler 4 - 5 (-9) parçalı, kaliks  $\pm$  derin bölünmüş, lopları kısmen içteki zar ile birleşmiş. Korolla yayık laminalı borudan huni şekline kadar değişen şekillerde, açık, koyu menekşe - mavi, sarı veya krem, nadiren beyaz renklerde, genellikle yan loblar ana lobdan daha küçük, boğazın iç kısmı saçak şeklinde tüylü değildir. Anterler bazifiks özelliktedir. Ovaryum üstte, kısa stiluslu veya stilus bulunmamaktadır. Stigma 2 parçalı, kalıcı olup, ovaryumun tabanında nektar mevcuttur. Meyve elipsoid'den oblong'a değişen kapsül şeklinde, saplı veya sapsızdır (Davis ve ark. 1978).

*Gentiana* L. süs bitkisi olarak kullanılan çok yıllık otsu bitkiler olup, tıbbi değere sahip türleri de bulunmaktadır. Bu sebeple bu cinse ait bitkiler üzerine yapılan çalışmaların endüstriyel açıdan önemli olduğu düşünülmektedir (Samarakoon ve ark. 2010, 2013). Bazı türler ve melezler peyzaj alanında süs bitkisi olarak kullanılırken, *Gentiana lutea* L. gibi türler de tıbbi amaçlı kullanılmaktadır (Samarakoon ve ark. 2013).

Tıbbi amaçla kullanılan *Gentiana* L. türlerinin bileşiminde; mum, yağ, tanen, pektin, karbonhidrat, gentioamarin, gentiopikrin, gentianin, menyantin gibi acı glikozitler de bulunmaktadır. Bu bitkilerden *Gentiana lutea* L. türünün çok acı olan ancak zehirli olmayan kökleri tıbbi amaçlı kullanılırken, diğer türlerin toprak üstü kısımları kullanılmaktadır (Baytop 1999, Asımgil 2009).

*G. lutea* L. taksonu halk arasında Centiyan (Arapçadan), Cintiyane, Defneyezit, Güşadotu (Farsçadan), Kantaron-u Kebir, Sarı Gentiyan, Sivri kökü (Bozdağ) gibi isimlerle bilinmektedir. Bu bitkinin kurutulmuş rizomları; acı tadı sayesinde sindirim sisteminde sinir uçlarını uyarıp salgıyı artırarak iştah artırıcı aynı zamanda sindirim sistemi boyunca bu salgıların salınımı bağırsakların gevşemesine yardımcı olmaktadır. Bu nedenle kabızlığı gidermek için de kullanılmaktadır. İçeriğindeki uçucu yağların etkisiyle bağırsak solucanlarını sindirim sisteminden atmak için kullanılmaktadır (Baytop 1999, Asımgil 2009, Elpel 2011).

İdrar söktürücü, ateş düşürücü, kaslarda yorgunluk sebebiyle meydana gelen kas krampları gibi semptomlara karşı tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Bu bitki M.Ö. İllirya Kralı Gentius'un savaşta aldığı yaraları iyileştirdiğinden beri haricen yara iyi edici olarak kullanılmakta olup ismini de buradan almaktadır. Bunun yanı sıra yapılan çalışmalarda alyuvarları artırıcı bir etkisi olduğu da gösterilmiştir. Ayrıca Orta çağda mikrobik hastalıklarda ve zehirlenmelere karşı panzehir olarak kullanımının yanında Amerika'da Catawba Kızılderilileri rizomları kaynatarak elde ettikleri sıvıyı bel ağrıları için kullandıkları da bilinmektedir (Baytop 1999, Asımgil 2009, Elpel 2011).

*G. asclepiadea* L. taksonu halk arasında Mavi Centiyan, Sütlü Güşadotu, İpekotumsu Censiyan gibi isimlerle bilinmekte olup, toprak üstü kısımları iştah açıcı ve ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır (Baytop 1999, Kaynak ve ark. 2007, Asımgil 2009).

Bu çalışmanın amacı; *Gentiana* L. cinsine ait türlerin bazılarının tıbbi değere sahip olmaları, bazı türlerin ise süs bitkisi olarak peyzaj alanında kullanımları dolayısıyla bu

cinse ait türler üzerinde kimyasal, ekolojik ve etnobotanik alandaki çalışmaların endüstriyel açıdan önemli olduğu düşünülerek bu alanda bir katkı sağlamak ve aynı zamanda morfolojik, anatomik, kimyasal, ekolojik çalışmalar ile Türkiye revizyonuna katkı sağlamaktır.

## 2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Gentianaceae Familyasının Genel Özellikleri

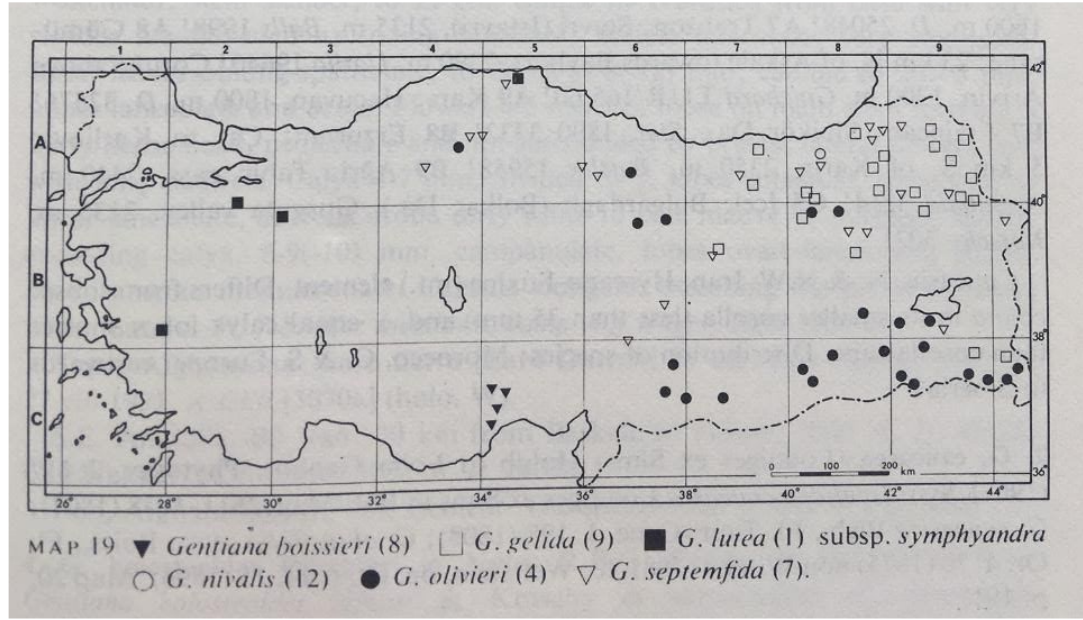
Bu familyadaki bitkiler tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık otsulardır. Yaprakları; tüysüz, tam, genellikle tabanda rozet şeklini almış, sapsız, karşılıklı dizilmiş ve çoğu kez tabandan bağlanmıştır. Çiçekler 4 - 8 parçalı, aktinomorf, kaliks  $\pm$  derin bölünmüş, korolla lobları tomurcuk içinde burulmuş ve genellikle tüsüzdür. Stamenler; korolla tüpünün içinde, anterler tabanda hafif kordat, tabandan bağlı veya nadiren versatildir. Ovaryum üstte, tek bir bölme oluşturan 2 birleşik karpelden (bikarpellat) meydana gelmektedir ve çok sayıda ovül taşımaktadır (Davis 1978, Elpel 2011).

### 2.2. *Gentiana* L. Cinsinin Genel Özellikleri

*Gentiana* cinsinin Dünya üzerinde yayılış gösteren yaklaşık olarak 400 türü bulunmaktadır. Ülkemizde 14 takson ile temsil edilmekte ve yayılışları Çizelge 2.1'de yer almaktadır (Davis ve ark. 1978, 1988, Ho ve Liu 2001, Erken ve Kaleci 2010, Güner 2012, Anonim 2013, Alçitepe ve ark. 2017, Çelik 2018).

*Gentiana* cinsi çok yıllık nadiren de tek yıllık otsulardır. Bitkinin genel görünüşü bazen yığın halde sürünücü olarak dallanma gösterirken bazen de gövdemsi rizomdan bir ya da birkaç sürgün çıkaracak şekilde değişkenlik göstermektedir. (Davis ve ark. 1978). Çiçekler 4 - 5 (-9) parçalı, kaliks  $\pm$  derin bölünmüş, lobları kısmen içteki zar ile birleşmiş bir yapı göstermektedir. Korolla yayık laminalı borudan, huni şekline kadar değişen şekillerde, açık, koyu menekşe - mavi, sarı veya krem, nadiren beyaz renklere, genellikle yan loblar ana lobdan daha küçük, boğazın iç kısmı saçak şeklinde tüylü değildir. Anterler bazifiks özelliktedir. Ovaryum üstte, kısa stiluslu veya stilus bulunmamaktadır. Stigma 2 parçalı, kalıcı olup, ovaryumun tabanında nektar mevcuttur. Meyve elipsoid'den oblong'a değişen kapsül şeklinde, saplı veya sapsızdır (Davis ve ark. 1978).





Şekil 2.1. *Gentiana* L. cinsinin Türkiye’de yayılışı (Davis ve ark. 1978)

Çizelge 2.1. Türkiye’de yayılış gösteren *Gentiana* taksonları (Anonim 2013)

Taksonlar	Lokaliteler	Halk arasındaki adı
	A7, A8	Su gentiyanı
<i>Gentiana aquatica</i>		
<i>Gentiana asclepiadea</i>	A1(E), A2(A), A3/4/5/6/7/8/9, B1, C5/6	Sütlü güşad
<i>Gentiana boissieri</i>	C5	Has gentiyan
<i>Gentiana brachyphylla</i>	C5	Bodur gentiyan
<i>Gentiana brachyphylla</i> subsp. <i>favratii</i>	C5	Bodur gentiyan
<i>Gentiana cruciata</i>	A3/4/5/6/7/8/9, B7/8/9	Yeşilken
<i>Gentiana gelida</i>	A7/8/9, B7/8/9, C9/10	Dağ gentiyanı
<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>lutea</i>	A2(A), A5, B1, B3	Sarı afet
<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphyandra</i>	A2(A), A5, B1, B3	Sarı güşad
<i>Gentiana nivalis</i>	A8	Kar gentiyanı
<i>Gentiana olivieri</i>	A4, A6, B6, B8/9, C6/7/8/9/10	Afat
<i>Gentiana pyrenaica</i>	A7/8/9	Pir gentiyanı
<i>Gentiana septemfida</i>	A4/5/6/7/8/9, B7/8/9/10, C6	Yedi gentiyanı
<i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	A2(A), A4, C5	Gentiyan
<i>Gentiana verna</i> subsp. <i>pontica</i>	A7/8/9, B9/10, C9/10	Hemşin gentiyanı

*Gentiana* L. cinsi ile ilgili yapılan çalışmalar;

Elkington (1963), *G. verna* L. bitkisi üzerine yaptığı morfolojik çalışmada; bitkinin yaprak dökmeyen bir bitki olup, çiçeklerinin 2,5 - 8,5 cm boyutunda olduğunu, kök sisteminin iplikli yapıda olduğunu, rozet yapraklarının 0,8 - 2,0 cm boyutunda, stipül taşımadığını, sapsız, dekussat, oblong'dan ovat'a uçta akut'tan obtus'a, kaulin yaprakları çiçekli küçük gövde üzerinde, çiçekler uçta ve tek, pedisel 0 - 5,5 cm, meyvada 15 cm kadar uzayan, kaliks tüpü 1,0 - 2,2 cm, silindirik yapıda, kalıcı, meyvada hafif şişkin, beş köşeli ve kanatlı; kaliks dişleri 2 - 7 mm, triangular - lanseolat şeklinde tanımlamıştır.

Chialva ve ark. (1986), çalışmalarında *G. lutea* rizomlarından elde ettikleri uçucu yağ GLC ve GLC / MS ile analiz ederek, uçucu yağın ana bileşenlerini; limonen (% 34,68), linalool, karvakrol, cis-linalil oksit ve  $\alpha$ -terpineol şeklinde bulmuşlardır.

Arberas ve ark. (1995), *G. lutea* rizomlarının karakteristik aromasından sorumlu başlıca on altı bileşik bulmuşlardır. Bu bileşikler; aldehitler, alkoller 2-pentilfuran, elemisin ve pirazinlerdir.

Oostermeijer ve ark. (1998) *Gentiana pneumonanthe* L.'nin popülasyonunun ve habitat özelliklerinin üremeye etkileri üzerine yaptıkları çalışmada, popülasyon yoğunluğunun oldukça az olduğu habitatlarda, meyve başına düşen ovül sayısının, fosfor ve pH ile negatif olarak ilişkili olduğunu; kalsiyum, potasyum,  $SO_4$ ,  $NH_4$  ve elektrik iletkenliği ile pozitif olarak ilişkili olduğu belirlemişlerdir. Yüksek  $NO_2$  konsantrasyonunun ise canlı tohumların sayısı üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu belirlemiş ve toksik etkisi olabileceğini belirlemişlerdir.

Özer ve ark. (99 - 08), proje çalışmasında Bursa; Uludağ'dan topladığı *G. lutea* taksonuna ait farklı derinliklerden aldığı toprak numunelerinin analizinde; 0 - 10 cm derinliğinden ve 10 - 30 cm derinliğinden alınan toprak numunelerinin sonuçlarında az da olsa farklılıklar gözlemlemiştir.

Baytop (1999), *Gentiana* rizomlarının acı içeriğinden dolayı sindirim sisteminde sinir uçlarını uyararak iştah artırdığını, ateş düşürücü, yara iyi edici etkilerinin olduğunu belirlemiştir.

Hethelyi (2004), çalışmasında *G. lutea* taksonuna ait uçucu yağın kimyasal yapısını GC ve GC / MS yöntemleriyle incelemiş ve uçucu yağın % 85 - 95 oranında seskiterpen yapılı bileşikler içerdiğini bulmuştur. Bunların başlıcaları  $\beta$ -karyofillen,  $\beta$ -selinen,  $\beta$ -kübeben, germakran-D'dir.

Ando ve ark. (2007), çalışmalarında *Gentiana* rizomunun yapısında sekoiridoid, triterpenoid türevleri, iridoid, flavon C-glikozitleri, tokoferol ve monoterenler gibi çok sayıda maddenin varlığını belirlemişlerdir.

Asıngil (2009), *Gentiana* taksonlarının idrar söktürücü, kandaki alyuvar sayısını artırıcı, kas yorgunluklarına ve bel ağrılarına karşı etkilerini, mikrobik hastalıklar ve zehirlenmelere karşı panzehir olarak kullanımını belirlemiştir.

Daşkın ve Kaynak (2010a), Uludağ'ın vasküler florası adlı çalışmalarında, Uludağ ve çevresinde 169 endemik takson belirlemiş ve bunlardan 31'inin Uludağ'a ait olduğunu bildirmişlerdir. Bursa Uludağ'ın Endemizm oranı % 12,9'dur ve diğer bölgelere göre endemizm oranının daha fazla olduğunu bunun nedeni olarak; farklı yüksekliklerde farklı bitki örtülerinin yer aldığını ve bu alanlarda da farklı mikro iklimlerin görüldüğünü, çalışma alanının farklı bir jeomorfolojik yapısı olduğunu ve bu nedenle bu bölgede çok sayıda endemik taksonun büyüyüp, gelişebildiğinden bahsetmişlerdir.

Daşkın ve Kaynak (2010b), çalışmalarında Uludağ'ın hem floristik zenginliğe hem de kış sporları açısından önemli bir yere sahip olduğundan, bu alanda bitki çeşitliliğinin büyük zarar gördüğüne değinmişlerdir. Kamp yapımı, piknik, aşırı otlatma ve kış sporu gibi aktiviteler yüzünden doğal alanın tahribatı söz konusu olduğundan bunları önlemek için; çeşitli yasaların gelmesi, milli park çevresinde piknik, kamp gibi etkinliklerin yasaklanması, ziyaretçi sayısının kontrol edilmesi gibi önlemlerin kısa sürede alınması gerektiğine değinmişlerdir.

Elpel (2011), Gentianaceae familyasına ait taksonların acı maddelerinden dolayı sindirim sistemindeki salgıların salınımını artırarak bağırsakların gevşemesine yardımcı olduğunu bu nedenle kabızlığı gidermede kullanıldığını, içeriğindeki uçucu yağların etkisiyle de bağırsak solucanlarını sindirim sisteminden uzaklaştırmak amacıyla kullanıldığından bahsetmiştir.

Samarakoon ve ark. (2010, 2013), *Gentiana* L. taksonunun peyzaj alanında süs bitkisi olarak kullanımı ve geliştirilmesi hakkında, bazı türlerinin de tıbbi değere sahip olduğuna dair bilgiler vermişlerdir.

Tüzün ve ark. (2011), *Gentiana olivieri* Griseb. türünün gövdesi üzerinde yaptıkları anatomik çalışmalarda; gövde kütikulasının kalınlığı  $6,05 \pm 1,70$ , epidermis hücrelerinin uzunluğu  $14,81 \pm 9,59$ , genişliğini  $17,18 \pm 11,16$ , sklerankimatik halka genişliği  $205,6 \pm 43,26$  şeklinde bulunmuştur. *Gentiana olivieri* Griseb. türünün yaprakları üzerinde yaptıkları anatomik çalışmalarda; üst kütikula kalınlığı  $9,81 \pm 1,35$ , üst epidermis hücrelerinin uzunluğunu  $31,62 \pm 3,62$ , genişliğini  $29,34 \pm 1,70$ , alt kütikula kalınlığı  $13,23 \pm 2,06$ , alt epidermis hücrelerinin uzunluğunu  $28,37 \pm 4,19$ , bekçi hücrelerinin uzunluğunu  $7,19 \pm 1,43$ , genişliğini  $32,88 \pm 2,46$  şeklinde bulmuşlardır. *Gentiana olivieri* Griseb. türünün rizomu üzerinde yaptıkları anatomik çalışmalarda; epidermis hücrelerinin uzunluğunu  $19,91 \pm 3,91$ , genişliğini  $51,27 \pm 15,23$ , korteks hücrelerinin uzunluğunu  $12,32 \pm 1,61$ , genişliğini  $28,38 \pm 5,23$ , endodermis hücrelerinin uzunluğunu  $23,03 \pm 9,20$ , genişliğini  $37,83 \pm 10,09$ , perisikl hücrelerinin uzunluğunu  $10,23 \pm 2,40$ , genişliğini  $31,47 \pm 7,35$  şeklinde bulmuşlardır.

Mihailovic ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada *G. asclepiadea* rizomlarından elde edilen uçucu yağ üzerinde GC ve GC / MS yöntemleri ile çalışmış olup, toprak altı kısımlardan elde edilen uçucu yağdaki major bileşikleri karyofillen oksit (% 7,32),  $\beta$ -damasenon (% 6,98) ve  $\beta$ -iyonon (% 2,79) olarak belirlemişlerdir.

Gonzalez ve ark. (2012) *G. lutea* L. türünün toprak örneklerinin tamamını 1500 m ve üzerindeki farklı yüksekliklerden almış olup, analiz sonuçlarını; toprak yapısı kumlu

tınlı, pH değeri ekstrem asit - çok kuvvetli asit, organik madde içeriği oldukça yüksek ve potasyum miktarını 0,18 - 0,70 (cmol (+) kg<sup>-1</sup>) Şeklinde bulmuşlardır.

Savran ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada *Gentiana boissieri* Schott & Kotschy ex Boiss. (Has gentiyan) türünün habitatından alınan toprak örneklerinin analizi sonucunda toprak tipinin tınlı, pH bakımından çok hafif alkali, tuzsuz, kireç ve organik madde bakımından oldukça fakir, fosfor ve potasyum miktarının az olduğunu bulmuşlardır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Arazi Çalışmaları

*Gentiana L.* cinsi Alpin bölgede yetişmektedir. *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu Temmuz 2018 tarihinde Bursa-Uludağ 1815 metre yükseklikten (K 40° 6' 7.0490'' D 29° 8' 21.3233''), *Gentiana asclepiadea* taksonu Ağustos 2018 tarihinde Bursa-Uludağ'da Kestel Alaçam köyü açıklıklarında 1004 metre yükseklikten (K 40° 7' 2.7065'' D 29° 16' 40.1166'') ve *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonu da Temmuz 2018 tarihinde Bursa-Uludağ'da küçük zirveden büyük zirveye doğru giden yolda 2437 metre yükseklikten (K 40° 4' 50.8713'' D 29° 11' 39.1282'') toplanmıştır (Çizelge 3.1).

Farklı istasyonlardan alınan bitki örnekleri, herbaryum kurallarına uygun olarak preslenip kurutulduktan sonra laboratuvar çalışmalarına hazır hale getirilmiştir. Örnekler Bursa Uludağ Üniversitesi (BULU) herbaryumunda saklanmaktadır. Arazi çalışmaları sırasında anatomik araştırmalar için alınan örnekler % 70'lik alkol içerisinde saklanmıştır.

**Çizelge 3.1.** *Gentiana* taksonlarının Bursa ve çevresinde toplandığı istasyonlar

Herbaryum No	Takson	İstasyon	Toplanan Tarih	Yükseklik (metre)	Birey Sayısı	Toplayan
42688	<i>G. lutea</i> subsp. <i>symphandra</i>	Bursa: Uludağ; Fatin tepe, kayalıklar arasında	08.07.2018	1815 m	3	F. Büşra ÖZLÜ
42690	<i>G. asclepiadea</i>	Bursa: Uludağ; Kestel, Alaçam köyü	08.08.2018	1004 m	4	F. Büşra ÖZLÜ
42689	<i>G. verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	Bursa: Uludağ; Küçük zirveden büyük zirveye giden yol, taşlık yamaçlar	28.07.2018	2437 m	11	F. Büşra ÖZLÜ

### **3.2. Laboratuvar Çalışmaları**

*Gentiana* taksonlarına ait laboratuvar çalışmalarını, araziden toplanan ve herbaryum tekniklerine uygun şekilde kurutulmuş saklanan örnekler üzerinde morfolojik araştırmalar; % 70'lik alkol içerisinde muhafaza edilen örnekler ile de anatomik araştırmalar yapılmıştır. Kimyasal çalışmalar için araziden alınan bitki örneklerinin rizomlarından yararlanılmıştır. Ekolojik çalışmalar için gerekli olan toprak örnekleri, arazi çalışmaları sırasında toprağın üst yüzeyi uzaklaştırıldıktan sonra 0 - 30 cm arasındaki derinlikten yaklaşık 1 kg olarak alınmış ve bu örnekler laboratuvarda kurutulduktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Bu çalışmalarda izlenen yol ve yöntemler şu şekildedir.

#### **3.2.1. Morfolojik Çalışmalar**

Morfolojik çalışmalar için 3 ayrı istasyondan alınan bitki örnekleri ayrı ayrı morfolojik olarak incelenmiştir. Her bir populasyondan toplanan bireyler için bitki örneklerinden bitki boyu, gövdesi ve rengi, yaprak sayısı, yaprak lamina eni ve boyu, yaprak dizilişi ve tipi, çiçek sayısı ve boyu, korolla rengi, korolla lob ve tüp uzunluğu, korolla toplam uzunluğu, kaliks lob ve tüp uzunluğu, kaliks toplam uzunluğu, kapsül uzunluğu gibi kriterler kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Her bir ölçülebilen karakter için 10 - 30 ölçüm yapılmıştır. Morfolojik ölçümler ile ilgili bilgiler Çizelge 4.1'de yer almaktadır.

Mikro karakterlerin milimetrik oküler ile ölçümlerinin yapılabilmesi için OLYMPUS SZ 51 stereo mikroskobu kullanılmıştır.

#### **3.2.2. Anatomik Çalışmalar**

Anatomik çalışmalar kapsamında % 70'lik alkolde saklanan bitki örneklerinin gövde ve yapraklarından elle kesitler alınmıştır. Alınan kesitlerin boyama süresince lamdan düşmemeleri için yapıştırma işlemi Albumin - Mayer ile yapılmıştır. Lama sabitlenen

dokular safranin ile boyandıktan sonra gliserin - jelatin ile sabit preparat haline getirilmiştir.

### **Albumin - Mayer Hazırlanması**

Günlük bir yumurtanın akı, akışkanlık kazanabilmek için temiz bir cam büret ya da tüpte, cam bir bagele kuvvetlice karıştırılır ve filtre kâğıdından süzülür. Süzülen yumurta akı, aynı ölçüde gliserin ile karıştırılarak, karışıma pirinç büyüklüğünde timol ilave edilerek hazırlanmaktadır (Özban ve Özmutlu 1994).

### **Gliserin-Jelâtinin Hazırlanması**

Jelâtin 1 - 2 saat suda ıslatılır ve buna gliserin ile koruyucu ilave edilir. Karışım sıcak su banyosunda 10 - 15 dakika 75 °C nin altında, homojen oluncaya kadar karıştırılarak ısıtılmaktadır. Eğer ısıtma işlemi 75 °C nin üstünde yapılırsa jelâtin metajelatine dönüşmektedir ve bu da daha sonra kullanılırken oda sıcaklığında sertleşmesini engellemektedir. Karışım soğutulup buzdolabında saklanır ve kullanılacağı zaman 60°C etüvde eritilmektedir (Özban ve Özmutlu 1994).

### **Safranin Hazırlanması**

100 ml % 50 etanol, 1 g safranin (%1) ile karıştırılarak hazırlanmaktadır (Bozdağ ve ark. 2016). Gövde ve yaprak anatomilerini tanımlamada kullandığımız sabit preparatlar Uludağ Üniversitesi Bitki sistematigi laboratuvarında bulunan Leica DM500 marka mikroskoba bağlı kamera ile çekilmiştir.

### **3.2.3. Kimyasal Çalışmalar**

Bu bitkilere ait etken maddeler rizomlardan elde edildikleri için, rizomların toplanması nedeniyle, *Gentiana* L. cinsinin popülasyonunda büyük hasarlar meydana gelmektedir (Momcilovic ve ark. 1997). Bu cinse ait türler ülkemiz ve bazı Avrupa ülkelerinde nesli tükenmekte olduğundan kırmızı listede yer almaktadırlar (Ekim ve ark. 2000, Mikula ve



ark. 2002). Bu nedenle çalışmamızda rizomlardan uçucu yağ eldesi mikrodistilasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

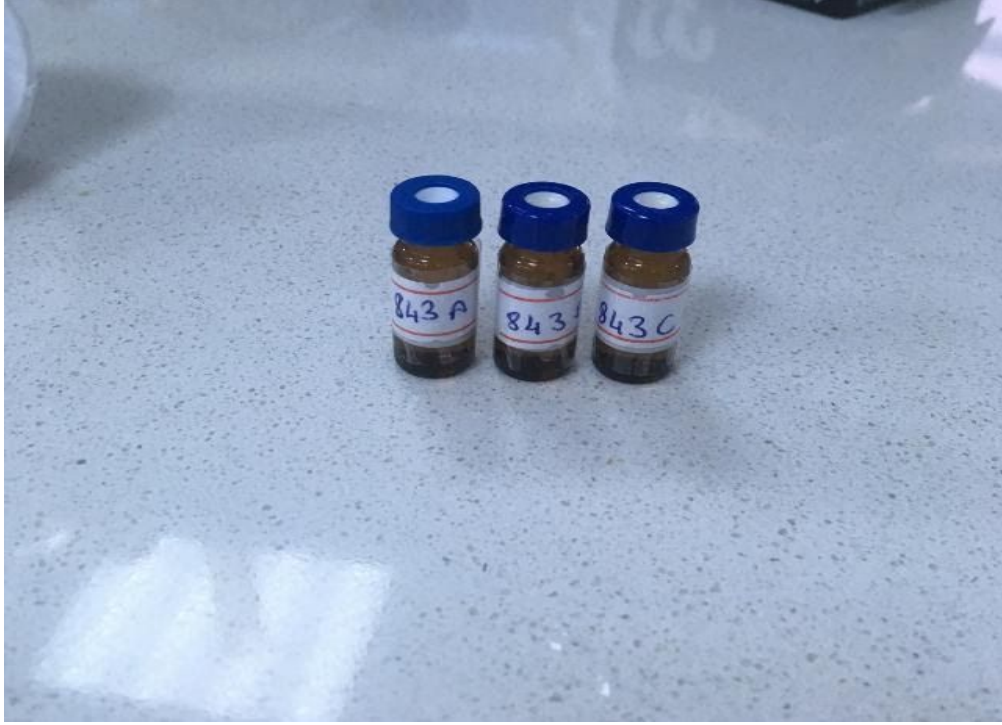
### **Mikrodistilasyon**

Uçucu maddeler, 10 ml damıtılmış su içeren numune şişesine kurutulmuş bitki (1000 mg) materyalinin bırakılmasıyla Eppendorf Micro Distiller® kullanılarak uygulanan mikro distilasyon işleminden sonra elde edilmiştir. Numune şişesi, 90 dakika boyunca 20 ° C / dakika hızında 108 ° C'ye ısıtıldıktan sonra 30 dakika boyunca 112 ° C'de ısıtılmış ve numune, aynı koşullar altında 2 dakika boyunca son işleme tabi tutulmuştur.

Damıtma sırasında, -5 ° C'ye soğutulmuş uçucu bileşenleri ayırt edebilmek için NaCl (2,5 g), su (0,5 ml) ve n-hekzan (350 ul) içeren bir toplama flakonu kullanılmıştır. Daha sonra, toplama flakonundaki organik tabaka ayrılmış ve aynı anda gaz kromatografisi (GC) ve gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC - MS) ile analiz edilmiştir (McLafferty ve Stauffer 1989, Hochmuth 2008).



**Şekil 3.1.** Mikrodistilasyon cihazı



**Şekil 3.2.** GC ve GC / MS analizine hazır numune flakonları

### **GC-MS analizi**

GC-MS analizi, bir Agilent 5975 GC-MSD sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Innowax FSC kolonunda (60 m x 0,25 mm, 0,25 mm film kalınlığı), taşıyıcı gaz olarak helyum (0,8 ml / dak) kullanılmıştır. GC fırınının sıcaklığı, 10 dakika boyunca 60 ° C'de sabit tutulduktan sonra 4 ° C / dakika hızında 220 ° C'ye programlanmış ve 10 dakika boyunca 220 ° C'de sabit tutulmuştur.

Daha sonra ve 10 dakika boyunca 220 ° C'de sabit tutularak 1 ° C / dakika hızında 240 ° C'ye programlanmıştır. Enjektör sıcaklığı 250 ° C'ye ayarlanmıştır. Kütle aralığı 35 m / z ile 450 m / z idi ve kütle spektrumları 70 eV'de kaydedilmiştir (McLafferty ve Stauffer 1989, Hochmuth 2008).

### **GC analizi**

GC analizi, bir Agilent 6890N GC sistemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. FID detektör

sıcaklığı 300 ° C idi. GC - MS ile aynı elüsyon sırasını elde etmek için, aynı operasyonel koşulları uygulayan aynı sütunun bir kopyası üzerinde eş zamanlı otomatik enjeksiyon yapılmıştır. Ayrılan bileşiklerin nispi yüzdeleri, FID kromatogramlarından hesaplanmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Esansiyel yağ bileşenlerinin tanımlanması, nispi tutulma sürelerinin, orijinal numuneler ile karşılaştırılmasıyla veya bunların nispi tutma indeksinin (RRI) n-alkan serileriyle karşılaştırılmasıyla gerçekleştirilmiştir.

Orijinal bileşikler ve numune yağların bileşenleri bilgisayarda oluşturulan ‘‘Başer Esansiyel Yağ Kütüphanesi’’ (Wiley GC / MS Kütüphanesi, MassFinder Yazılım 4.0) ‘nde eşleştirilmiştir (McLafferty ve Stauffer 1989, Hochmuth 2008).

#### **3.2.4. Ekolojik Çalışmalar**

Ekolojik çalışmalar için gerekli olan toprak örnekleri, arazi çalışmaları sırasında toprağın üst yüzeyi uzaklaştırıldıktan sonra 0 - 30 cm arasındaki derinlikten yaklaşık 1 kg olarak alınmıştır. Bu örnekler laboratuvarında kurutulduktan sonra 2 mm’lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

Alınan toprak örneklerinde pH tayini ‘‘Colemn pH metresi’’ ile, CaCO<sub>3</sub> tayini ‘‘Scheibler Kalsimetresi’’, total tuz tayini için ‘‘Conductivity Bridge aleti’’ kullanılarak % olarak hesaplanmıştır. Suyla doymuşluk, 100 gr Toprak otomatik büretten verilen su ile doyurularak, toprakta çözünebilir katyonlardan K<sup>+</sup> tayini ‘‘Flammenphotometer’’ kullanarak, Bursa İl Tarım Orman Müdürlüğü Toprak Bölümünde yapılmıştır (Tüzüner 1990). Toprak analizinde kullanılan standart değerler Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5’de verilmiştir. Toprak analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** pH değerlerine göre toprak çeşitleri (Öztürk 1975, Tüzüner 1990)

<b>Toprak Çeşitleri</b>	<b>pH Değerleri</b>
Ekstrem asit	4,5 ve daha aşağı
Çok kuvvetli asit	4,5 - 5,0
Kuvvetli asit	5,1 - 5,5
Orta asit	5,6 - 6,0
Zayıf asit	6,1 - 6,5
Nötr	6,6 - 7,3
Hafif alkali	7,4 - 7,8
Orta alkali	7,9 - 8,4
Kuvvetli alkali	8,5 - 9,0
Çok kuvvetli alkali	9,0 ve daha yukarı

**Çizelge 3.3.** CaCO<sub>3</sub> içeriğine göre toprakların isimlendirilmesi (Schroeder 1972)

<b>CaCO<sub>3</sub> %</b>	<b>Toprakların İsimleri</b>
1 - 2	Az kireçli toprak
2 - 10	Orta derece kireçli toprak
10 - 20	Çok kireçli toprak
20'den fazla	Pek çok kireçli toprak

**Çizelge 3.4.** Tuz kapsamına göre toprakların durumu (Tüzüner 1990)

<b>Toplam tuz %</b>	<b>Tuzluluk derecesi</b>
0,00 - 0,15	Tuzsuz
0,15 - 0,35	Hafif tuzlu
0,35 - 0,65	Orta derece tuzlu
>0,65	Çok fazla tuzlu

**Çizelge 3.5.** Toprağın suyla doygunluk yüzdeleri ve bunlara karşılık gelen bünye sınıfları (Tüzüner 1990)

Suyla doygunluk %	Bünye sınıfı
< 30	Kumlu
31 - 50	Tuzlu
51 - 70	Killi-Tınlı
71 - 110	Killi
> 110	Ağır killi

### 3.2.5. Etnobotanik Çalışmalar

Etnobotanik çalışma için bitkileri topladığımız alanlarda gördüğümüz kişilere bitkileri tıbbi amaçla kullanıp kullanmadıklarını sorduk ancak üç takson da Uludağ'da yüksek kesimlerde yetiştiğinden sadece orada hayvanlarını olatmakta olan çobanlara sorabilme fırsatı bulabildik ve aldığımız cevapları not ettik.

#### 4. BULGULAR

2018 Temmuz - Ağustos ayları arasında 3 farklı istasyondan alınan bitki örnekleri üzerinde yapılan morfolojik, anatomik, kimyasal, etnobotanik ve ekolojik çalışmalar sonucunda aşağıdaki bulgular saptanmıştır.

**Regnum:** Plantae

**Divisio:** Magnoliophyta

**Classis:** Magnoliopsida

**Ordo:** Gentianales

**Familia:** Gentianaceae

**Genus:** *Gentiana*

##### 4.1. Morfolojik Bulgular

1. Basal yapraklar çok büyük 44,5 x 14,5 cm, yapraklar lanseolat - ovat, korollanın ½'sinden fazlası bölünmüş, parlak sarı **1. lutea**

1. Bazal yapraklar 15 x 3 cm (genellikle çok daha küçük), korollanın ½'sinden azı bölünmüş, beyaz, açık sarı, mavi veya mor

2. Gövde uzun, genellikle 30 cm'den fazla, çiçekler aksiller, çok sayıda, korolla mavi, yapraklar lanseolat **2. asclepiadea**

2. Gövde kısa, genellikle 30 cm'den kısa, çiçekler uçta veya uç - yanda tek, korolla mavi, beyaz benekli, yapraklar dar eliptik **3. verna**

***Gentiana lutea* subsp. *symphandra* (Murb.) Hayek, Prodr. Fl. Balc. 2:447 (1930).**

**(Sarı Jensiyan)**

**Sinonim:** *Gentiana symphandra* Murb., Lunds Univ. Arsskr. 27:89 (1892). Ic: Jav. & Csap., Ic. Fl. Hung. t. 399 (1932). Map 19, p. 191.

Bitki 115 - 119 cm'e kadar boylanan sağlam yapılı otsular. Gövde birkaç adet, basit yapıda 6 - 10 internodlu. Gövde çapı 7 - (12) - 15 mm, sarıya dönük, açık parlak renkli. Çiçekler üst yaprak eksenlerinde 4 - 34, yoğun başlıklı. Yapraklar lanseolat - ovat 27 - 30,5 x 11 - 12,3 mm, yaprak kenarı düz, yaprak ucu unsinat, mat yeşil, kısa saplı, 5 adet oldukça belirgin damarlı. Çiçekler saplı, genellikle 5 parçalı, kaliks 19 - 23 mm, yaklaşık 1/3 kadar bölünmüş olup bitkinin üst yaprak koltuklarında sıkışık ve yoğun başlı, kaliks tüp uzunluğu 14 - 16 mm, kaliks lop uzunluğu 5 - 7 mm, korolla açık sarı, 30 - 35 mm; loblar linear  $\pm$  yayılmış; yan lob küçük veya yok. Stamenleri bir tüp şeklinde stigmalar çiçeklenme sonrası kıvrılmamış, kapsül elipsoid şeklinde 26 - 29 mm, kısa saplı.

**Çiçeklenme:** Haziran - Ağustos.

**Habitatı:** Subalpin ve alpin bölgelerdeki kayalıklar arasında, yamaçlarda, bodur ardıç toplulukları arasında yetişmektedir (Kaynak ve ark. 2007).

Avrupa-Sibirya Elementi.

**Bursa ve Çevresinde Yetiştirme Yeri:** Tip: A2 (A) Bursa: Uludağ; Fatin tepe, subalpin bölgede kayalıklar arasında, 1815 m, 08.07.2018, F. Büşra ÖZLÜ, BULU 42688.

**Türkiye'deki Yayılışı:** A5 Sinop: Ayancık; Handere, Zindan Dağı, 1400 m, B1 İzmir: Ödemiş; Bozdağ, 1700 m, B3 Bilecik: Bozüyük; Komursu Dağı, 1600 m (Davis 1978).

**Dünya'daki Yayılışı:** Avrupa, Balkanlar.



**Şekil 4.1.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu genel görünüşü



***Gentiana asclepiadea* L., Sp. Pl. 227 (1753). (İpekotumsu Jensiyan)**

**Sinonim:** *Gentiana schistocalyx* C. Koch, Linnaea 17:282 (1843). Ic: Bot. Mag. 27: t. 1078 (1808); Hegi, III. Fl. Mittel-Eur. 3: t. 215 (1927).

Boyu 79 - 84 cm, sağlam yapılı otsular. Gövdeler açık yeşil, birkaç adet, basit yapıda, 14 - 20 internodlu. Yapraklar; lanseolat, yukarıda daralır ve daha yoğun, 45 - 86 x 11 - 27 mm, genellikle 3 damarlı, yeşil. Yaprak kenarı serrulat, yaprak ucu akuminat. Çiçekler üst yaprakların ekseninde sıkışık, yoğun ± ince uzun başlıklı. Çiçekler genellikle 5 parçalı ve sapsız. Kaliks 12 - 16 mm, kaliks tüpü 10 - 13 mm ve ½'sine kadar bölünmüş; kaliks lobu 2 - 3 mm, dar, akut ve yayılmış olup korolla 34 - 46 mm, orta mavi - mor, korolla tüpü 30 - 40 mm ve yaklaşık 1/6 'a kadar bölünmüş, korolla lobu 4 - 6 mm, triangular, akut; yan loblar daha kısa ve ± düzensiz. Kapsül elipsoid ve kısa saplı, 37 - 40 mm.

**Çiçeklenme:** Ağustos - Eylül

**Habitatı:** Abies - Fagus ormanı kenarları ve açıklıklarında, nemli ve gölgelik yamaçlarda, yol kenarları.

Avrupa - Sibirya Elementi.

**Bursa ve Çevresinde Yetiştirme Yeri:** Tip: A2 (A) Bursa: Uludağ; Kestel, Alaçam köyü, nemli ve gölgelik yol kenarları, 1004 m, 08.08.2018, F. Büşra ÖZLÜ, BULU 42690.

**Türkiye'deki Yayılışı:** A1 (E) Kırklareli: Mahyadağ, 1030 m, A2 (A) Kocaeli: Suadiye; Keltepe, 700 m, A3 Bolu: Bolu dağı, 900 m, A4 Kastamonu: Ilgaz Dağı, 1400 m, A5 Amasya: Ak Dağ, A6 Ordu: Ünye; Karakuş 1300 m, A7 Giresun: Yavuz; Kemal 1600 m, A8 Rize: Karadere, 300 m, A9 Çoruh, B1 Balıkesir: Çeyizderesi; Kaz Dağı 1200 m, C5/6 Hatay: Amanus, 1000 m'de yetişmektedir (Davis 1978).

**Dünya'daki Yayılışı:** Avrupa, Kafkasya, İran.



Şekil 4.2. *Gentiana asclepiadea* taksonu genel görünüşü



**Şekil 4.3.** *Gentiana asclepiadea* taksonunun doğal yayılış ortamı



**Şekil 4.4.** *Gentiana asclepiadea* taksonunun doğal yayılış ortamı

***Gentiana verna* subsp. *balcanica* Pritchard in Notes R.B.G. Edinb. 35:312 (1977).  
(İlkbahar Jensiyanı)**

**Sinonim:** *Gentiana verna* L. subsp. *pontica* sensu Tutin in Fl.Europaea 3:62 (1972) non (Soltok.) Hayek (1930). Ic: Rochel, Pl. Banat. Rar.: t.22 (1828). Fl. 5-6.

Bitki çok yıllık, otsu, gövde çiçeklenme döneminde 7,3 - 8 cm boyunda, açık yeşil, mor çizgili çoğunlukla meyvada uzar. Yapraklar tabanda yoğun rozet şeklinde, dar eliptik 10,5 - 15 x 2 - 4 mm, 1 damarlı, yaprak kenarı serrulat, yaprak ucu obtus, gövde yaprakları 2 - 3 çift olup çoğunlukla daha dar. Çiçekler tek ve 5 parçalı olup kaliks 1/3 'üne kadar bölünmüş 17 - 21 mm boyunda, köşelerde kanatlı. Korolla koyu mavi, beyaz benekli olup loblar geniş obtus, yayılmış, yan loblar ise küçük ve dar. Korolla 37 - 43 mm, rozet yapraklar dar eliptik, genellikle 2 ½ 'den geniş olduğunda subakut. Kapsül elipsoid, 25 - 27 mm (Çizelge 4.1).

**Çiçeklenme:** Mayıs - Haziran.

**Habitatı:** Alpin çayırlar, dağ eteklerindeki kireç taşı yığınları.

Avrupa-Sibirya Elementi.

**Bursa ve Çevresinde Yetiştirme Yeri:** Tip: A2 (A) Bursa: Uludağ; küçük zirveden büyük zirveye giden yol, kayalık taşlık yamaçlar, 2437 m, 28.07.2018, F. Büşra ÖZLÜ, BULU 42689.

**Türkiye'deki Yayılışı:** A2 (A) Bursa: Uludağ 1800 - 2000 - 4001(!) m, A4 Kastamonu: Ilgaz Dağı, 2225 m, C5 Niğde: Çamardı; Ala Dağ, 2740 m (Davis 1978).

**Dünya'daki Yayılışı:** Yugoslavya, Bosna, Hırvatistan, alpin zonlar.



**Şekil 4.5.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonu genel görünüşü



**Şekil 4.6.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonunun doğal yayılış ortamı



**Şekil 4.7.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonunun doğal yayılış ortamı



**Şekil 4.8.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonunun doğal yayılış ortamı





**Şekil 4.9.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonunun doğal yayılış ortamı

Çizelge 4.1. Morfolojik karakter ölçümleri

<b>Türler</b> <b>Karakter</b>	<b><i>Gentiana lutea</i></b> <b>subsp. <i>symphandra</i></b>	<b><i>Gentiana</i></b> <b><i>asclepiadea</i></b>	<b><i>Gentiana</i></b> <b><i>verna</i> subsp.</b> <b><i>balcanica</i></b>
<b>Bitki boyu (cm)</b>	115 - 119	79 - (82) - 84	7,3 - 8
<b>Gövde çapı (mm)</b>	7 - (12) - 15	3	1
<b>Gövde rengi</b>	Sarıya dönük açık parlak yeşil	Açık yeşil	Açık yeşil - mor çizgiler
<b>Yaprak sayısı</b>	22 - 26	38 - 40	12 - (16) - 20
<b>Bitkinin yaprak dizilişi</b>	Dekussat	Dekussat	Dekussat
<b>Bitkinin yaprak tipi</b>	Lanseolat - ovat	Lanseolat	Dar eliptik
<b>Yaprak kenarı şekli</b>	Düz	Serrulat	Serrulat
<b>Laminada ana damar sayısı</b>	5	3	1
<b>Lamina genişliği (mm)</b>	11 - 123	11 - 27	2 - 4
<b>Lamina boyu (mm)</b>	27 - 305	45 - 86	10,5 - 15
<b>Lamina ucu şekli</b>	Unsinat	Akuminat	Obtus
<b>Çiçek sayısı</b>	4 - 34	8 - (10) - 18	1
<b>Çiçek boyu (mm)</b>	27 - (32) - 34	48 - 52	37 - 41
<b>Korolla rengi</b>	Belirgin parlak sarı	Orta mavi-mor	Koyu mavi-beyaz benekli
<b>Korolla lop uzunluğu (mm)</b>	25 - 27	4 - 6	10 - 13
<b>Korolla tüp uzunluğu (mm)</b>	5 - 8	30 - 40	27 - 30
<b>Korolla uzunluğu (mm)</b>	30 - 35	34 - 46	37 - 43
<b>Kaliks lop uzunluğu (mm)</b>	5 - 7	2 - 3	2 - 4
<b>Kaliks tüp uzunluğu (mm)</b>	14 - 16	10 - 13	15 - 17
<b>Kaliks uzunluğu (mm)</b>	19 - 23	12 - 16	17 - 21
<b>Kapsül uzunluğu (mm)</b>	26 - 29	37 - 40	25 - 27

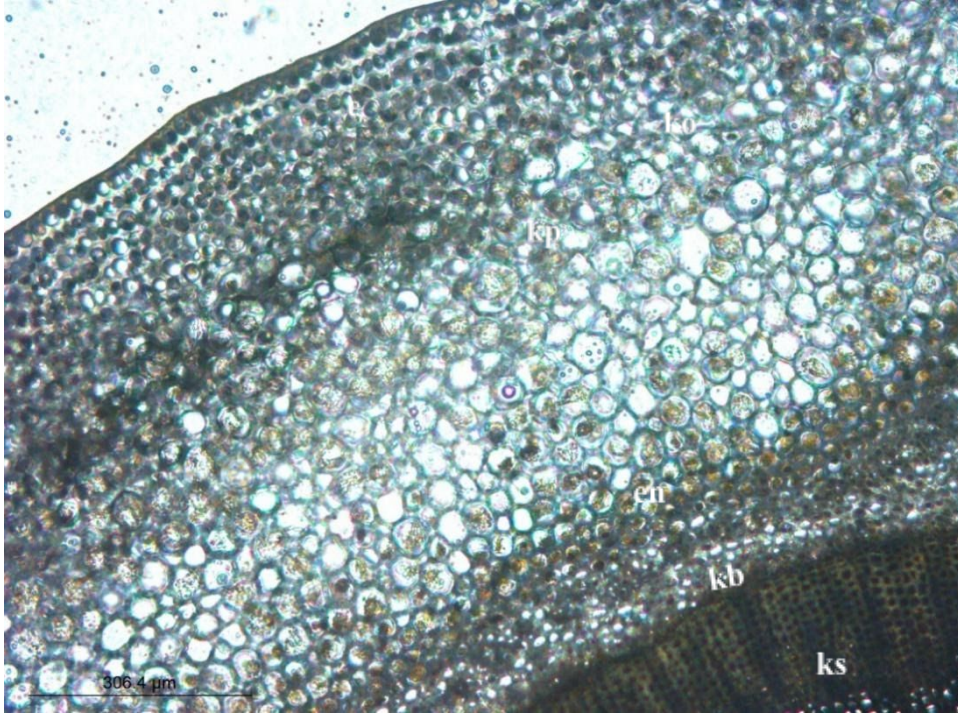
## 4.2. Anatomik Bulgular

**Gövde Anatomisi:** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonunun gövde enine kesiti x10 büyütmede incelendiğinde, dışta 0,87 - 1,95 µm kalınlığında kütikula tabakası ve hemen altında tek sıra halinde dizilmiş, çoğunlukla dikdörtgen şekilde olan, 20,13 - 25,97 µm boyutunda epidermis hücrelerinin yer aldığı görülmektedir. Epidermis tabakasının altında 3 - 4 sıra halinde, 70,71 - 128,34 µm boyutunda levha kollenkiması hücreleri yer alır ve bu hücreler boyut olarak epidermis hücrelerinden küçük olup, tek bir hücresi 15,60 - 23,93 µm boyutundadır. Onun altında 10 - 12 sıralı 307,21 - 416,68 µm boyutunda olup, tek bir hücresi 15,24 - 57,56 µm boyutunda olan, parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası bulunmaktadır. Bu parankimatik hücreler izodiyametrik ve oval tiptedir. Korteks tabakasının altında 13,03 - 15,74 µm boyutunda tek sıralı hücrelerden oluşan endodermis tabakası yer almaktadır. İletim demetleri açık kollateral demet şeklindedir. Öz bölgesi 537,92 - 681,33 µm boyutunda parankima hücrelerini içermekte olup, tek bir hücresi 18,08 - 51,55 µm boyutundadır. Floem 64,15 - 75,43 µm, ksilem parankima doku içerisinde öz ışınları şeklinde yayılmıştır. Öz ışınlarının boyutları 391,24 - 893,88 µm şeklinde değişiklik göstermektedir. Kambiyum tek sıra ve ezilmiş halde olup, 6,29 - 8,68 µm boyutundadır. Ksilemi oluşturan trakeler 11,59 - 19,42 µm, trakeitler ise 4,69 - 7,38 µm olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4 ve Şekil 4.5).

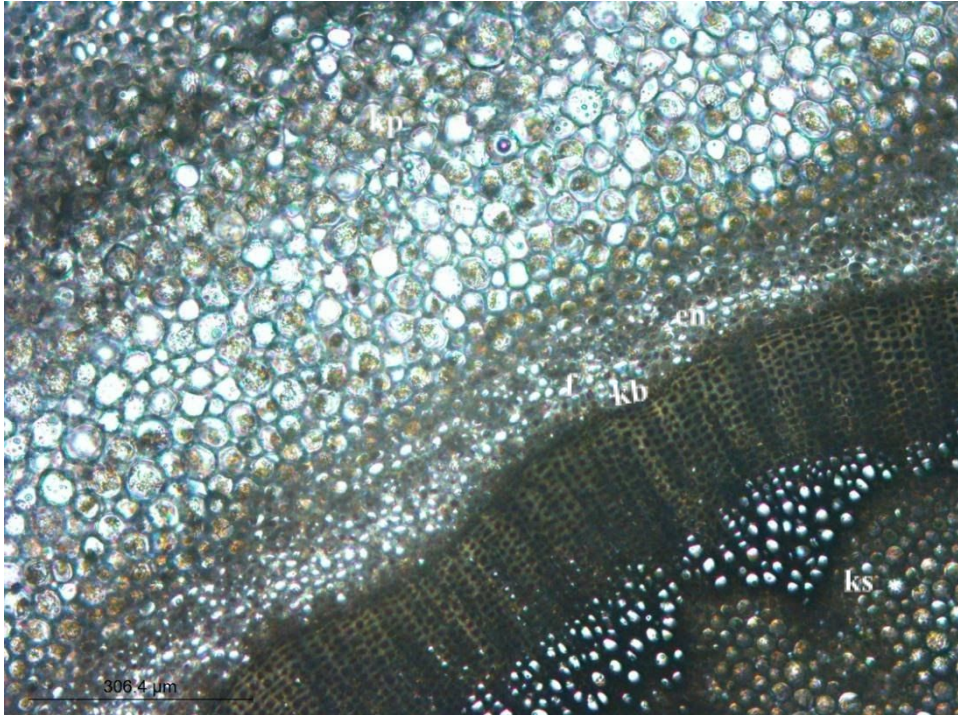
**Yaprak Anatomisi:** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonunun yaprak enine kesiti x20 büyütmede incelendiğinde, dışta 2,70 - 3,47 µm kalınlığında üst kütikula, altında 17,26 - 20,25 µm boyutunda üst epidermis hücreleri ve altında 8 - 10 sıralı, büyük sünger parankiması hücrelerinden oluşan 331,90 - 451,60 µm kalınlığında homojen mezofil tabakası bulunmaktadır. Mezofil tabakasının altında tek sıralı, 24,26 - 29,26 µm boyutunda, oval ve dikdörtgen hücrelerden oluşan alt epidermis ve dışarı bakan yüzeyinde 2,42 - 3,91 µm kalınlığında alt kütikula yer almaktadır (Şekil 4.6). Yapraklar amfistomatik tipte stoma taşır. Stomalar yaprağın hem alt hem üst yüzeyinde epidermis

seviyesiyle aynı düzeyde bulunan mezomorf tiptedir. Yaprığın alt yüzeyinden alınan yüzeysel kesitlerde stomalar x40 büyütmede incelendiğinde 30,07 x 35,64 - 29,69 x 44,04 µm, üst yüzeyden alınan yüzeysel kesitlerde ise stomalar 24,80 x 38,13 - 33,64 x 47,15 µm olarak belirlenmiştir. Komşu hücrelerinin şekli ve düzenine göre anomositik stoma (düzensiz komşu hücreli) tipindedir (Şekil 4.9 ve Şekil 4.10). Yaprakta tüy ve papil benzeri yapılar yoktur. Ana damar incelendiğinde iletim demetlerinin açık kollateral tipte olduğu görülmektedir ve iletim demetini dışardan tek sıra halinde demet kını çevreler. Sklerenkima'nın altında floem ve onun altında ksilem yer almaktadır (Şekil 4.8).

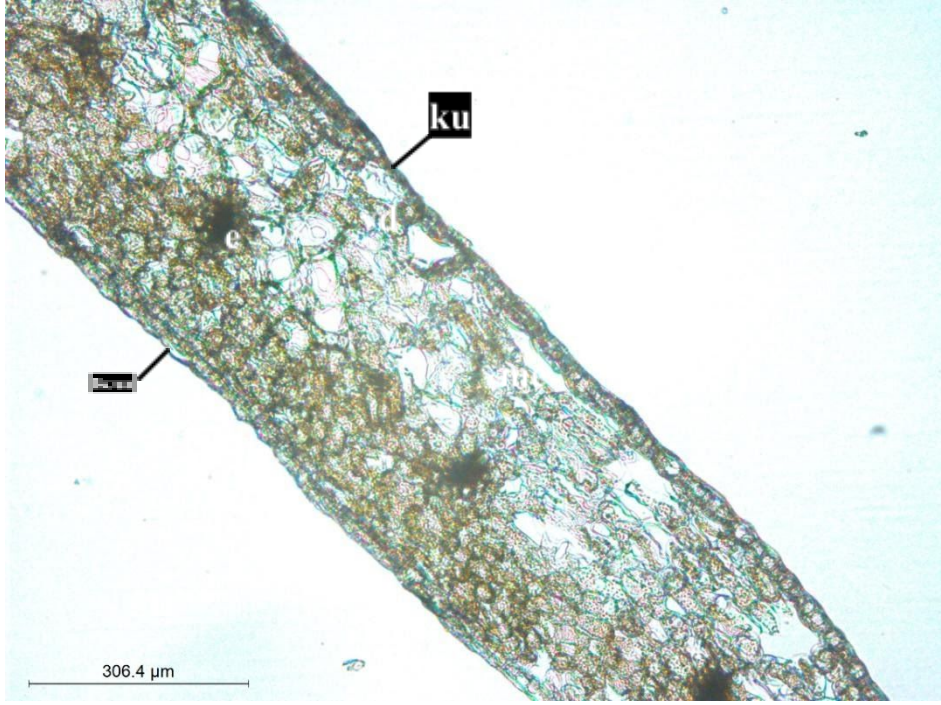
**Rizom Anatomisi:** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonuna ait rizomdan alınan enine kesit x10 büyütmede incelendiğinde, ilk 5 - 9 sıra eksoderma içerir ve 286,81 - 310,57 µm kalınlığında olup, tek bir hücresi 25,42 - 32,39 µm boyutundadır. Eksodermanın hemen altında tek bir hücresi 56,96 - 68,19 µm boyutunda olan 15 - 19 sıra korteks parankiması hücreleri yer almaktadır (Şekil 4.11). Onun hemen altında tek bir hücresi 24,94 - 39,79 µm boyutunda olan 4 - 5 sıralı 110,75 - 150,50 µm boyutunda floem ve onun altında tek sıradan oluşan 27,64 - 33,40 µm boyutunda kambiyum yer almaktadır. Ksilem, parankima dokusu içerisinde yayılmış halde olup 41,11 - 53,33 µm boyutunda trake ve 12,38 - 16,67 µm boyutundaki trakeitlere sahiptir (Şekil 4.12). Öz bölgesini meydana getiren parankima doku 148,85 - 186,19 µm boyutunda olup, tek bir hücresi 47,848 (min) - 59,360 (max) µm olarak ölçümlenmiştir.



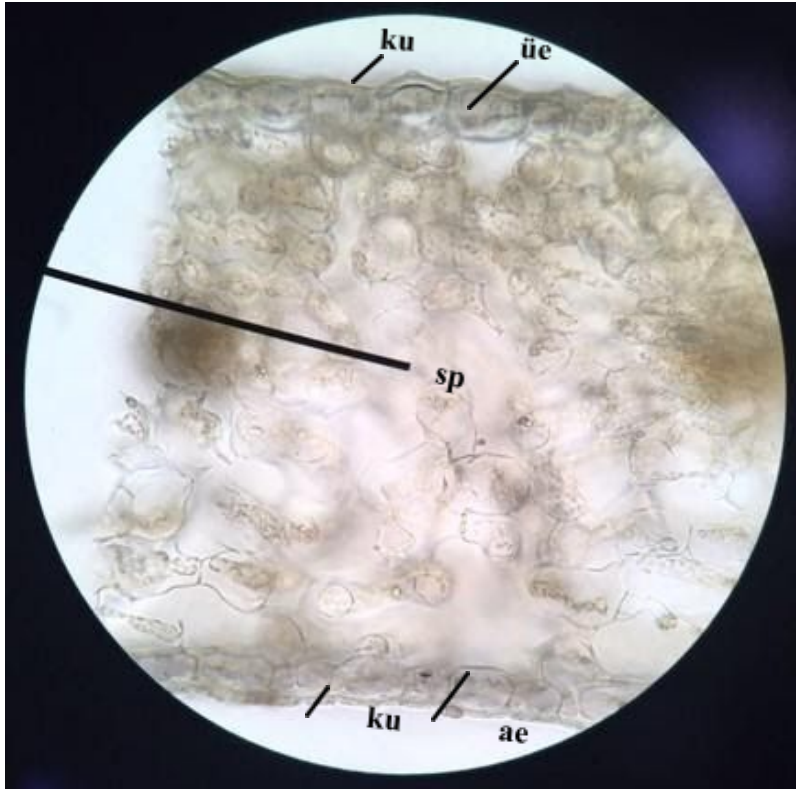
**Şekil 4.10.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu gövde enine kesit (x10) e, epidermis; ko, kollenkima; kp, korteks parankiması; en, endodermis; f, floem; kb, kambiyum; ks, ksilem



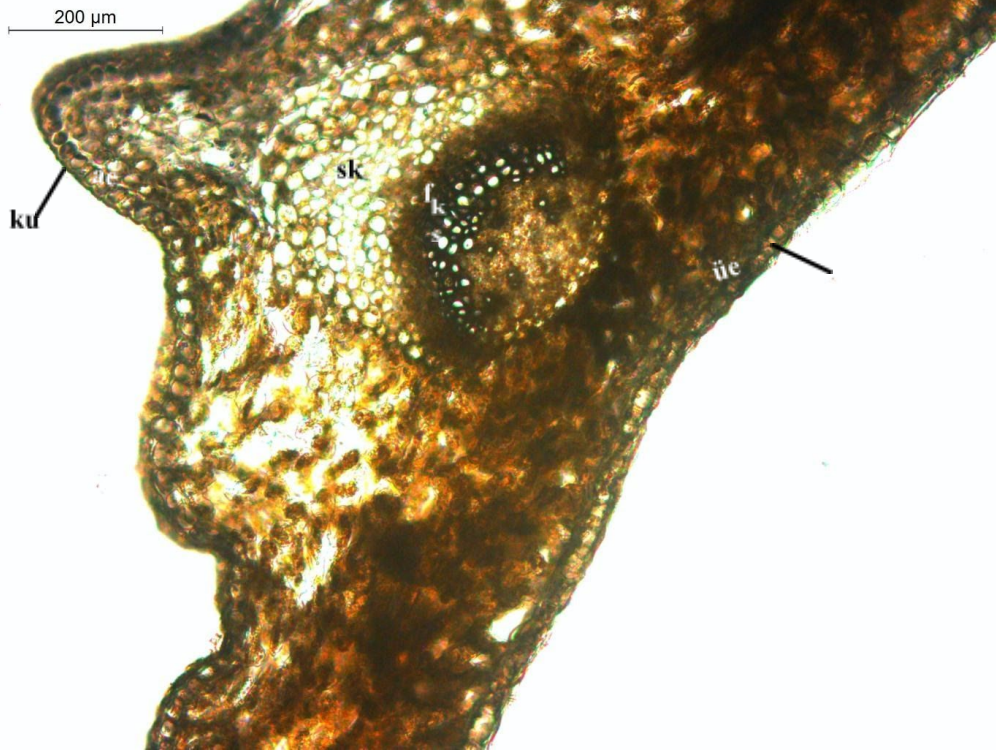
**Şekil 4.11.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu gövde enine kesit (x10) kp, korteks parankiması; en, endodermis; f, floem; kb, kambiyum; ks, ksilem



**Şekil 4.12.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu yaprak enine kesit (x10)  
ku, kütikula; e, epidermis; me, mezofil; vd, vasküler demetler

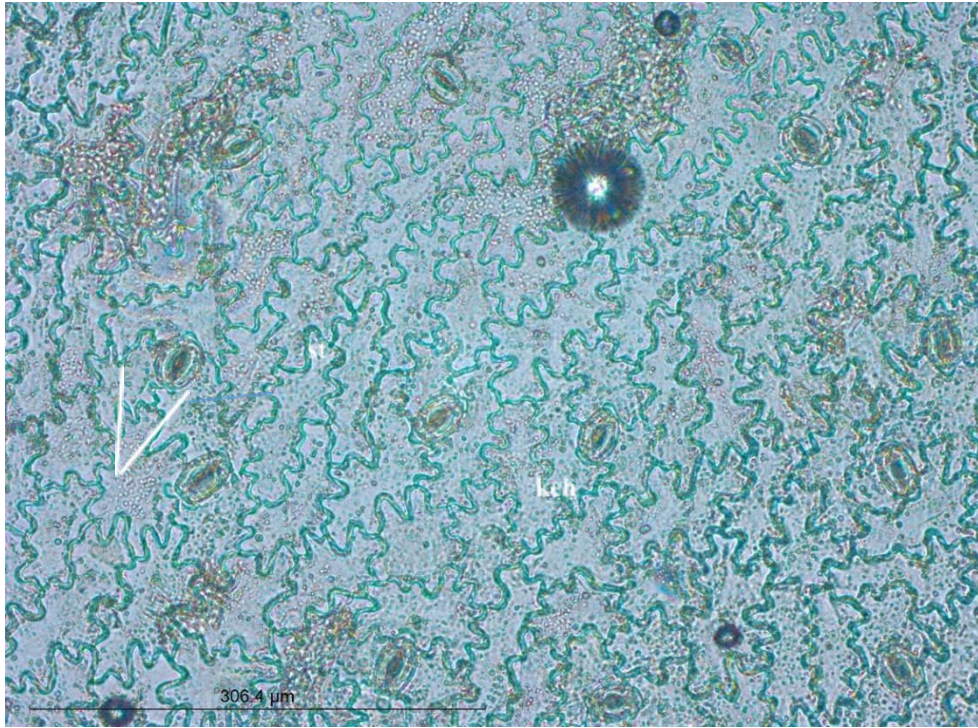


**Şekil 4.13.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu yaprak enine kesit (x40) ku, kütikula; üe, üst epidermis; sp, sünger parankiması; ae, alt epidermis

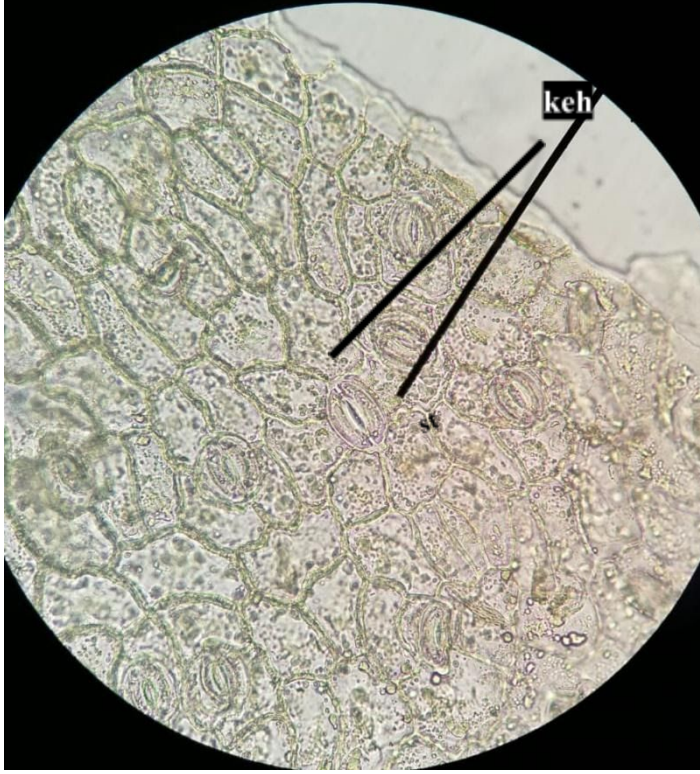


**Şekil 4.14.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu yaprak ana damar görüntüsü (x10)

ku, kütikula; ae, alt epidermis; sk, sklerankima; f, floem; ks, ksilem; üe, üst epidermis

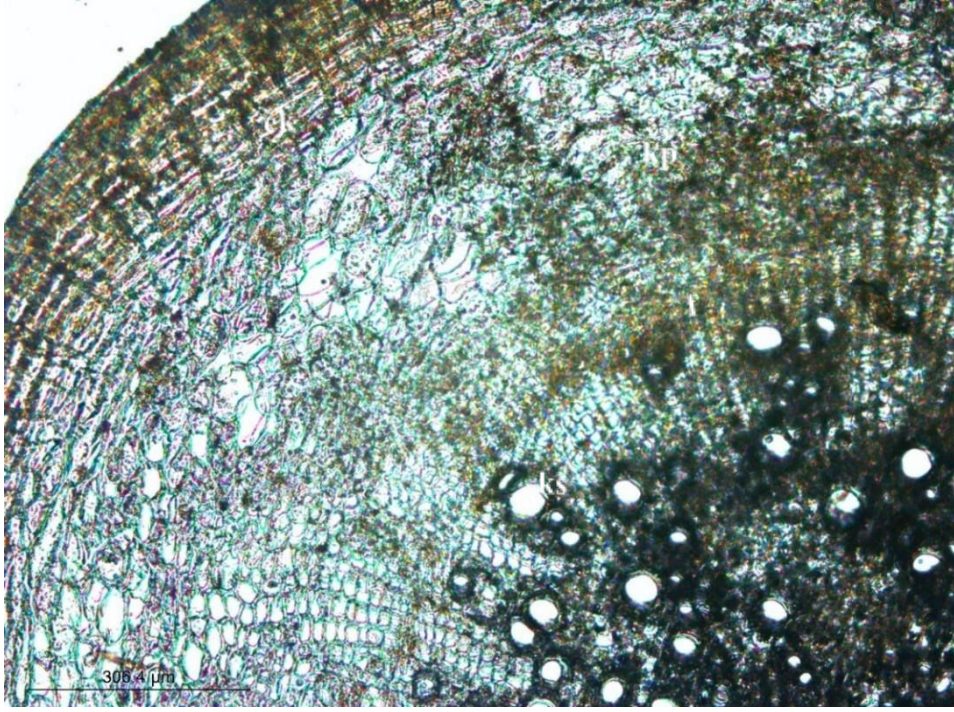


**Şekil 4.15.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu yaprak alt yüzey kesit (x20)  
keh, komşu epidermis hücreleri; st, stoma

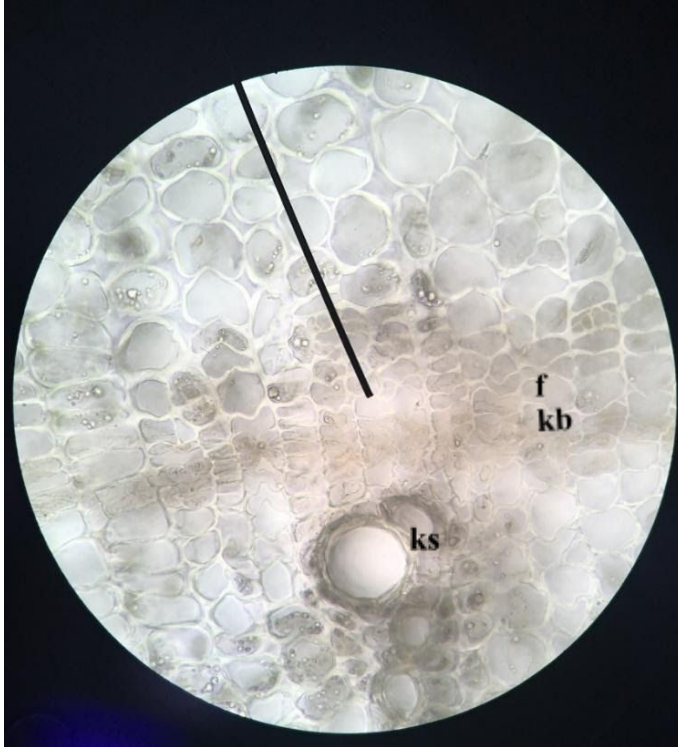


**Şekil 4.16.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu yaprak üst yüzey kesit (x20) st,  
stoma; keh, komşu epidermis hücreleri





**Şekil 4.17.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu rizom enine kesit (x10) ek, ekzoderma; kp, korteks parankimasi; f, floem; ks, ksilem

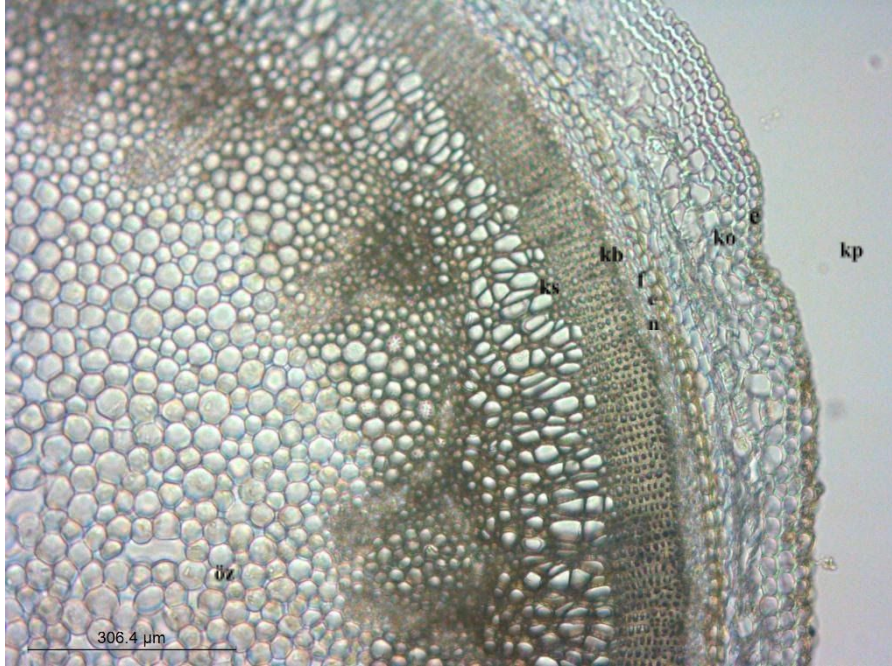


**Şekil 4.18.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu rizom enine kesiti kambiyum-ksilem-floem görüntüsü (x40) ks, ksilem; f, floem; kb, kambiyum

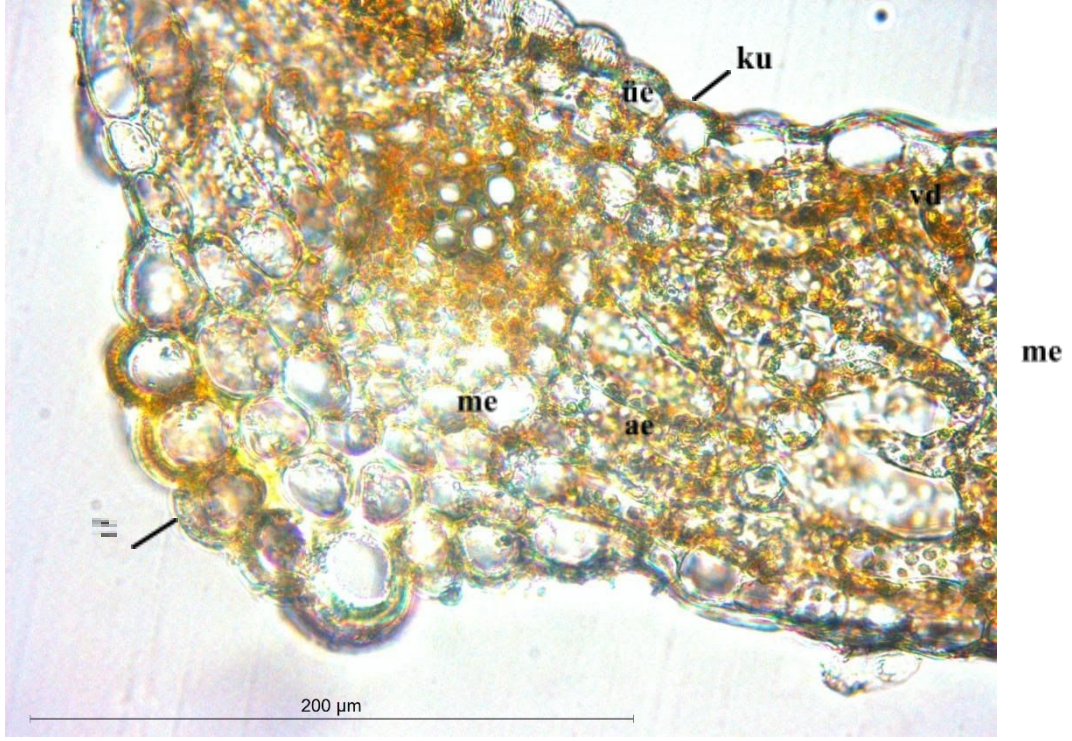
**Gövde Anatomisi:** *Gentiana asclepiadea* taksonunun gövde enine kesiti x10 büyütmede incelendiğinde, en dışta 2,03 - 3,21 µm kalınlığında kütikula tabakası ve onun altında tek sıra halinde dizilmiş ve çoğunlukla dikdörtgen şekilde olan 15,42 - 17,90 µm boyutunda epidermis hücreleri görülmektedir. Epidermis tabakasının altında 1-2 sıra halinde dizilmiş levha kollenkiması hücreleri 42,34 - 49,30 µm boyutunda olup, tek bir hücresi 20,53 - 25,36 µm boyutunda ölçümlenmiştir. Onunda altında 3 - 4 sıralı 75,48 - 94,45 µm genişliğinde parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası bulunur. Korteks tabakasının altında tek sıralı 10,01 - 13,81 µm boyutunda belirgin endodermis yer alıyor. Parankimatik hücreler izodiyametrik ve oval tiptedir, açık kollateral iletim demetleri floem 18,04 - 25,00 µm 2 - 3 sıralı ve yığın halde, ksilem kolları 304,11 - 384,00 µm olup merkezde yer alan parankimatik doku içine yayılmış ve parankimatik doku 211,16 - 387,44 µm'dur. Kambiyum yığın halde ve belirgin değil, ksilemi oluşturan trakeler 34,69 - 49,99 µm, trakeitler ise 8,48 - 10,91 µm olarak belirlenmiştir (Şekil 4.13).

**Yaprak Anatomisi:** *Gentiana asclepiadea* taksonunun yaprağından alınan enine kesitler x20 büyütmede incelendiğinde, üst kütikula 1,09 - 2,49 µm, üst epidermis ise 14,22 - 18,04 µm olarak ölçümlenmiştir. Mezofil tabakası homojen olup, 9 - 11 sıra sünger parankiması hücrelerinden meydana gelir ve 119,17 - 122,16 µm kalınlığındadır. Alt epidermis 13,77 - 18,58 µm boyutunda tek sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmaktadır. Alt kütikula 1,64 - 2,00 µm kalınlığındadır. Yapraklar amfistomatik tipte stoma taşır. Stomalar yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde epidermis seviyesiyle aynı düzeyde bulunan mezomorf tiptedir. Yaprağın alt yüzeyinden alınan yüzeysel kesitler x40 büyütmede incelendiğinde stomalar, 28,33 x 36,77 - 27,80 x 49,95 µm, üst yüzeyden alınan yüzeysel kesitlerde ise stomalar 30,10 x 41,05 - 26,28 x 45,71 µm olarak belirlenmiştir. Komşu hücrelerinin şekli ve düzenine göre anomositik stoma (düzensiz komşu hücreli tip) tipindedir (Şekil 4.15 ve Şekil 4.16). Yaprakta tüy ve papil benzeri yapılar görülmemektedir. İletim demetleri açık kollateral tiptedir ve iletim demetini dışardan tek sıra halinde demet kını çevreler. Sklerenkimanın altında floem ve onun altında ksilem yer almaktadır (Şekil 4.14).

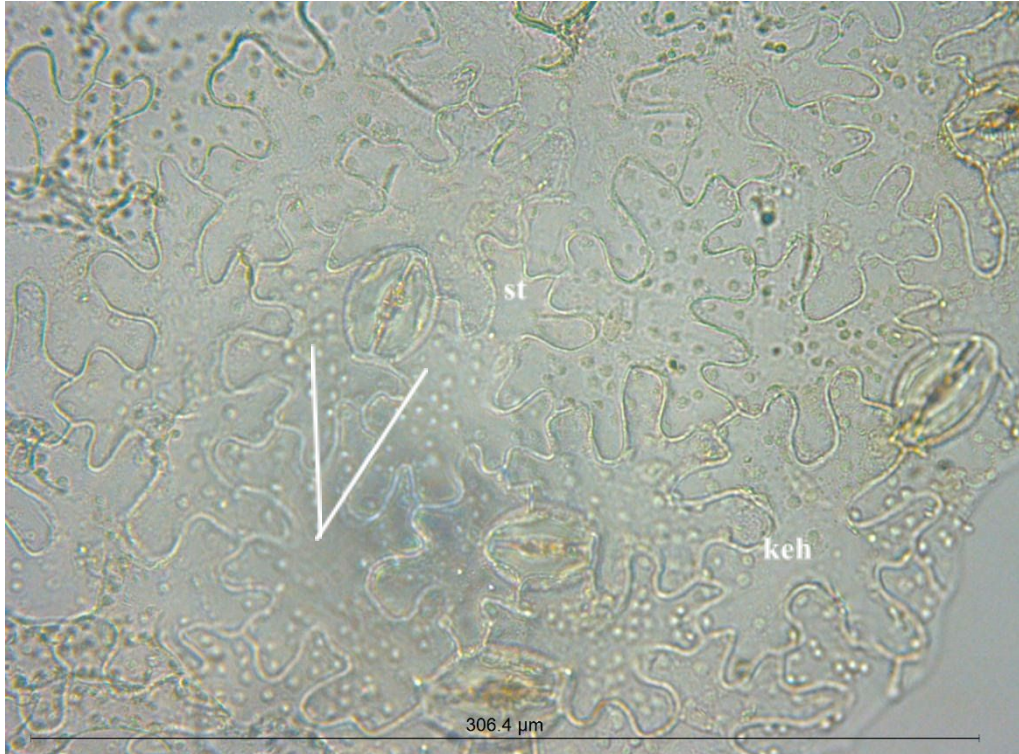
**Rizom Anatomisi:** *Gentiana asclepiadea* taksonuna ait rizomdan alınan enine kesit x10 büyütmede incelendiğinde, ilk sıra eksoderma ve 25,37 - 30,42 µm boyutundadır. Eksodermanın hemen altında tek bir hücresi 21,74 - 38,02 µm olan 12 - 16 sıra 589,45 - 773,44 µm boyutunda korteks parankiması hücreleri yer almaktadır. Onun hemen altında 4 - 5 sıralı 79,30 - 118,26 µm boyutunda floem ve onun altında tek sıralı hücrelerden meydana gelen 9,58 - 12,40 µm boyutunda kambiyum yer almaktadır. Ksilem, öz bölgesindeki parankima dokusu içerisine ksilem kolları şeklinde yayılmış olup 22,20 - 31,70 µm boyutunda trake ve 6,55 - 9,50 µm boyutundaki trakeitlere sahiptir. Ksilem kolları da 643,02 - 774,56 µm boyutunda ölçümlenmiştir. Öz bölgesi, tek bir hücresi 20,88 - 41,67 µm olan parankima hücrelerinden meydana gelmiş olup, 93,11 - 129,16 µm boyutundadır (Şekil 4.17, Şekil 4.18 ve Şekil 4.19).



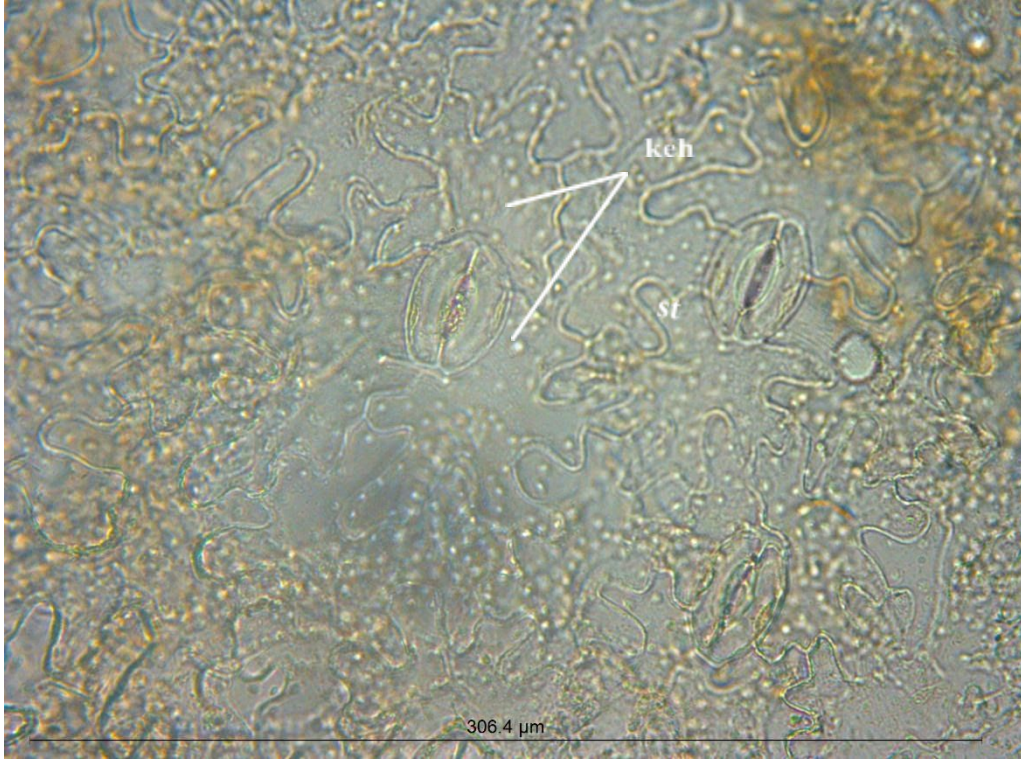
**Şekil 4.19.** *Gentiana asclepiadea* taksonu gövde enine kesit (x10) e, epidermis; ko, kollenkima; kp, korteks parankiması; en, endodermis; f, floem; kb, kambiyum; ks, ksilem; öz, öz bölgesi



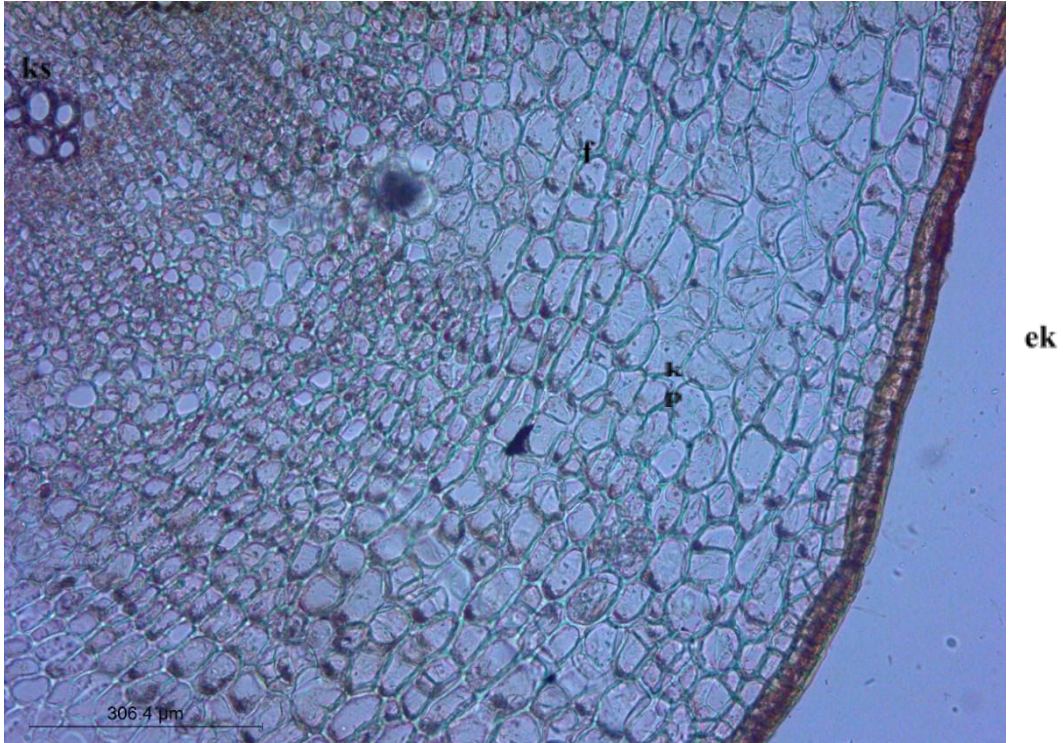
**Şekil 4.20.** *Gentiana asclepiadea* taksonu yaprak ana damar enine kesit (x40) ku, kütikula; üe, üst epidermis; me, mezofil; vd, vasküler demetler; ae, alt epidermis



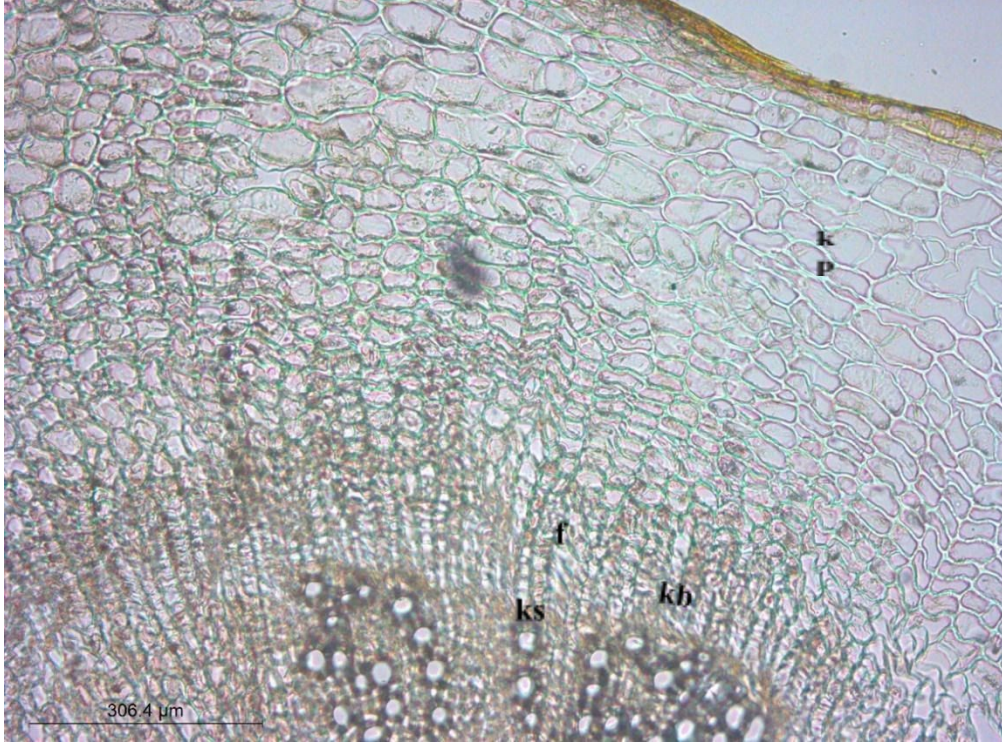
**Şekil 4.21.** *Gentiana asclepiadea* taksonu yaprak alt yüzey kesit (x40)



Şekil 4.22. *Gentiana asclepiadea* taksonu yaprak üst yüzey kesit (x40) st, stoma; keh, komşu epidermis hücreleri

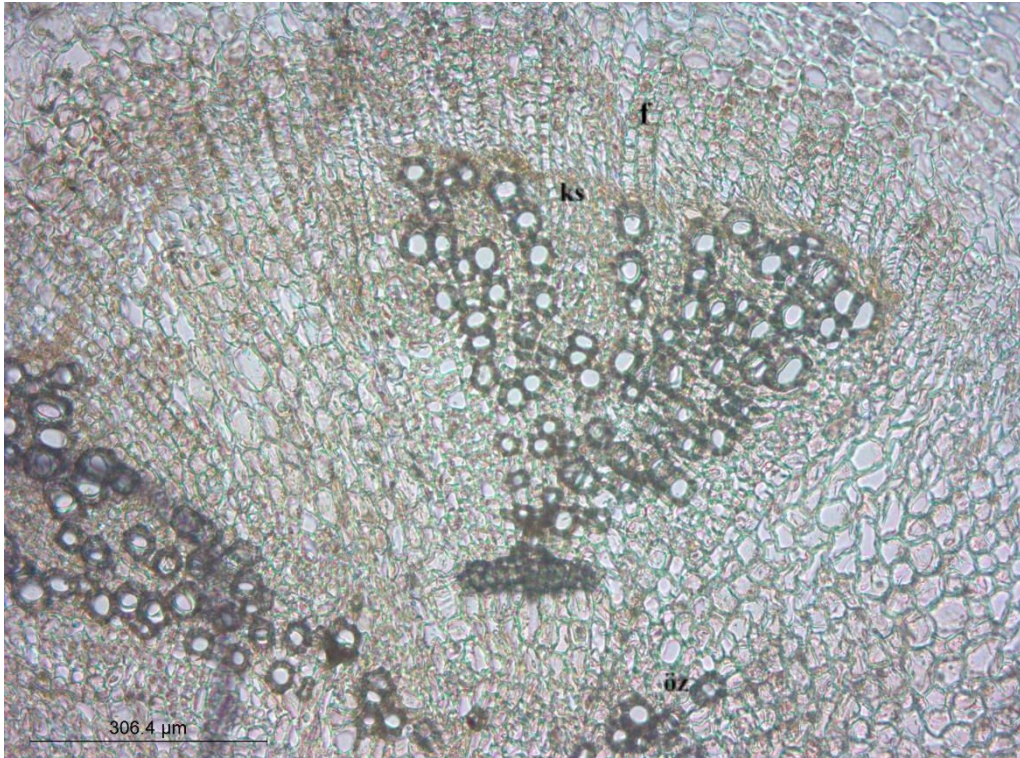


Şekil 4.23. *Gentiana asclepiadea* taksonu rizom enine kesit (x10) ek, ekzoderma; kp, korteks parankiması; f, floem; ks, ksilem



ek

**Şekil 4.24.** *Gentiana asclepiadea* taksonu rizom enine kesit (x10) ek, ekzoderma; kp, korteks parankimasi; f, floem; kb, kambiyum; ks, ksilem



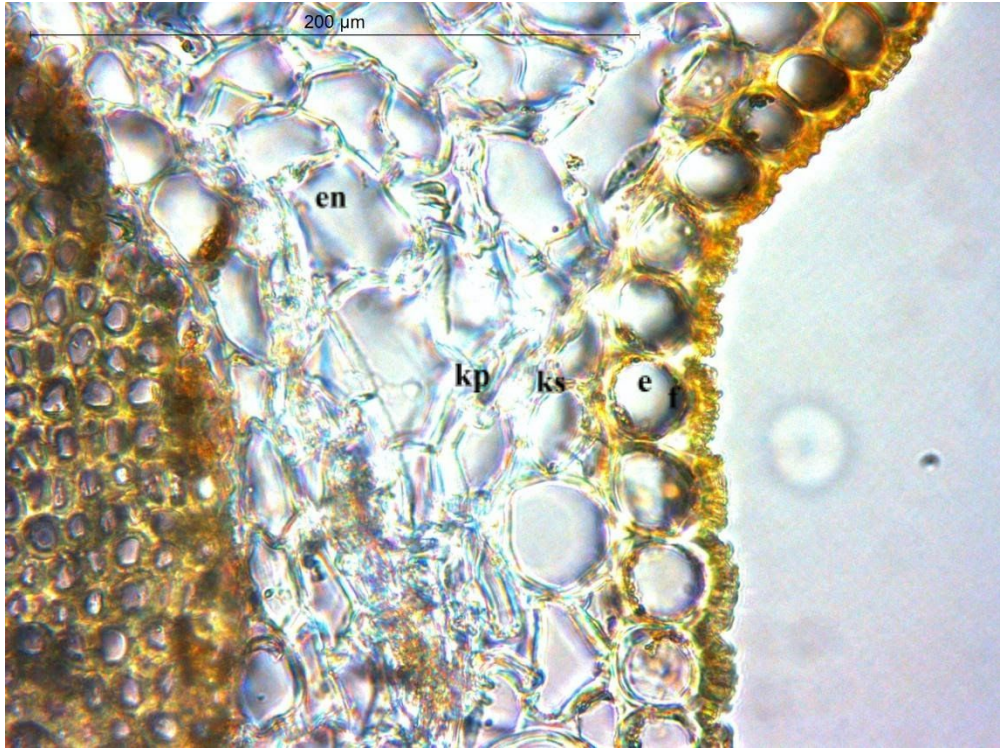
**Şekil 4.25.** *Gentiana asclepiadea* taksonu rizom enine kesit (x10) f, floem; kb, kambiyum; ks, ksilem; öz, öz bölgesi

**Gövde Anatomisi:** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonunun gövde enine kesiti x10'luk büyütmede incelendiğinde, tek sıra halinde dizilmiş, genellikle dikdörtgenimsi şekilde, 16,65 - 25,98 µm epidermis hücreleri görülür. Epidermin altında tek sıra halinde ve her bir hücresi 15,89 - 23,27 µm boyutunda kollenkima yer almaktadır. Onun altında her bir hücresi 25,80 - 36,08 µm boyutunda, 4 - 9 sıra parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası vardır ve 172,16 - 229,89 µm boyutundadır. Korteksin hemen altında yer yer ezilmiş tek sıralı endodermis hücreleri 16,43 - 23,43 µm boyutunda olup, hemen altında 6 - 9 sıralı, tek bir hücresi 12,36 - 18,28 µm olan periskl görülmektedir. Parankimatik hücreler izodiyametrik ve oval tiptedir, açık kollateral iletim demetleri 3 - 4 sıra ezilmiş hücrelerden oluşan floem 48,43 - 52,86 µm, ksilem 108,91 - 140,45 µm, vasküler demetler tek bir daire içerisinde düzgün yerleşmiş şeklindedir. Kambiyum belirgin değildir. Öz bölgesinde her bir hücresi 16,29 - 19,40 µm boyutunda olan 5 - 6 sıra parankima hücreleri 67,29 - 93,43 µm olarak belirlenmiştir (Şekil 4.20, Şekil 4.21 ve Şekil 4.22).

**Yaprak Anatomisi:** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonunun yaprağından alınan kesitler x20 büyütmede incelendiğinde, üst kütikula 3,31 - 5,33 µm, üst epidermis ise 19,34 - 36,91 µm kalınlığında ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşur. Mezofil tabakası hücreleri belirgin bir farklılık göstermemekle birlikte 1 - 2 sıra palizat parankiması ve 8 - 10 sıralı sünger parankiması hücrelerinden oluşmaktadır. Mezofil tabakası 247,83 - 281,98 µm kalınlığındadır. Palizat parankiması hücreleri 46,12 - 51,85 µm boyutundadır. Alt epidermis 16,51 - 40,31 µm boyutunda tek sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmaktadır. Alt kütikula 1,95 - 1,98 µm kalınlığında ölçümlenmiştir. Yapraklar amfistomatik tipte stoma taşır. Stomalar yaprağın hem alt hem de üst yüzeyinde epidermis seviyesiyle aynı düzeyde bulunan mezomorf tiptedir (Şekil 4.23 ve Şekil 4.24). Yaprığın alt yüzeyinden alınan yüzeysel kesitler x40'luk büyütmede incelendiğinde stomalar 44,44 x 40,42 - 29,38 x 46,03 µm; üst yüzeyden alınan yüzeysel kesitler x40 büyütmede incelendiğinde ise 38,72 x 36,92 - 41,54 x 47,28 µm olarak belirlenmiştir. Komşu hücrelerinin şekli ve düzenine göre anomositik stoma (düzensiz komşu hücreli tip) tipindedir (Şekil 4.25 ve Şekil 4.26). Yaprakta tüy ve papil

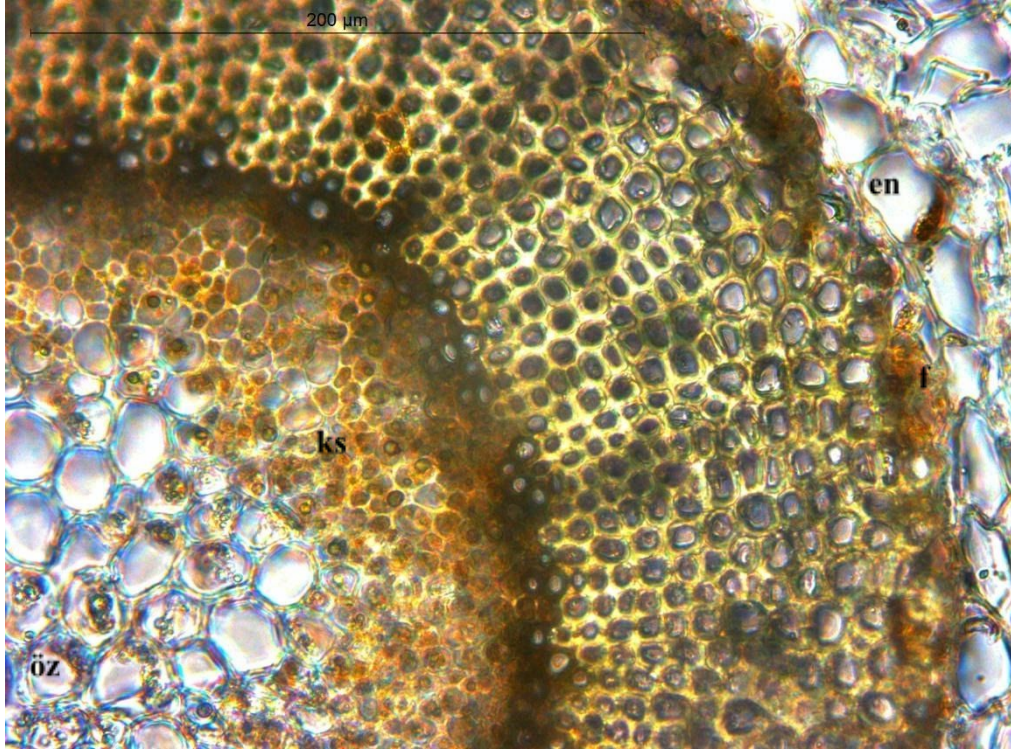
gibi yapılar görülmemektedir. İletim demetleri açık kollateral tiptedir ve iletim demetini dışardan tek sıra halinde demet kını çevreler. Sklerenkimanın altında floem ve onun altında ksilem yer almaktadır.

**Kök Anatomisi:** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait kök enine kesiti x10 büyütmede incelendiğinde ilk sıra 27,68 - 36,88 µm kalınlığındaki epidermis tabakasıdır. Hemen altında 2 - 5 sıradan oluşan 43,78 - 78,83 µm'dan oluşan parankima doku yer almaktadır. Onun altında tek sıralı ve 12,31- 13,16 µm boyutunda endodermis onun da altında 4 - 7 sıradan oluşan 79,80 - 98,34 µm boyutunda ve her bir hücresi 8,44 - 14,91 µm olan floem yer almaktadır. Floemin hemen altında tek sıradan meydana gelen 5,57 - 6,45 µm boyutunda kambiyum bulunmaktadır. Ksilem öz bölgesine dağılmış durumda ve öz bölgesi 24,56 - 37,28 µm boyutundadır. Trakeleler 10,08 - 14,21 µm, trakeitler ise 1,09 - 4,51 µm boyutundadır.

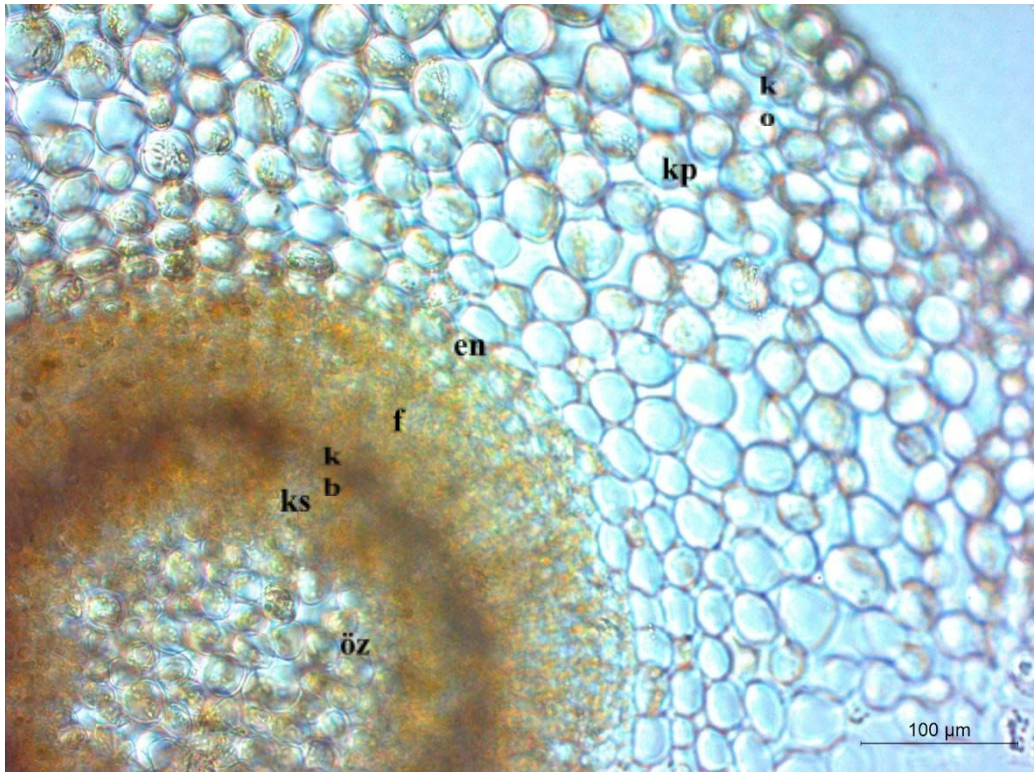


**Şekil 4.26.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonu gövde enine kesit (x40)  
e, epidermis; kp, korteks parankiması; en, endodermis; f, floem; ks, ksilem

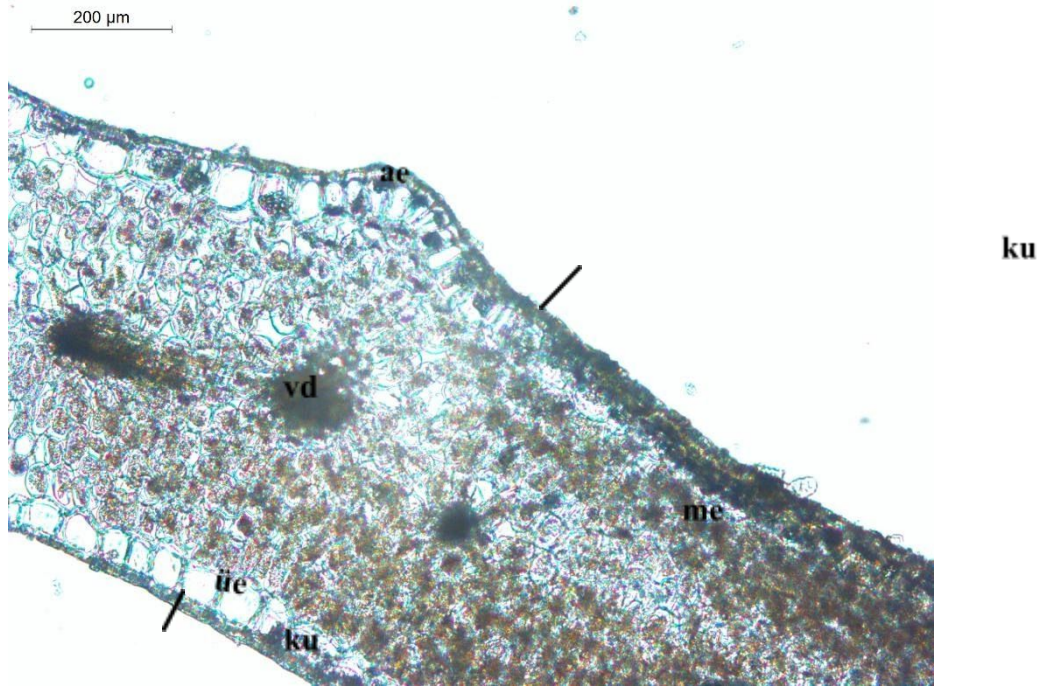




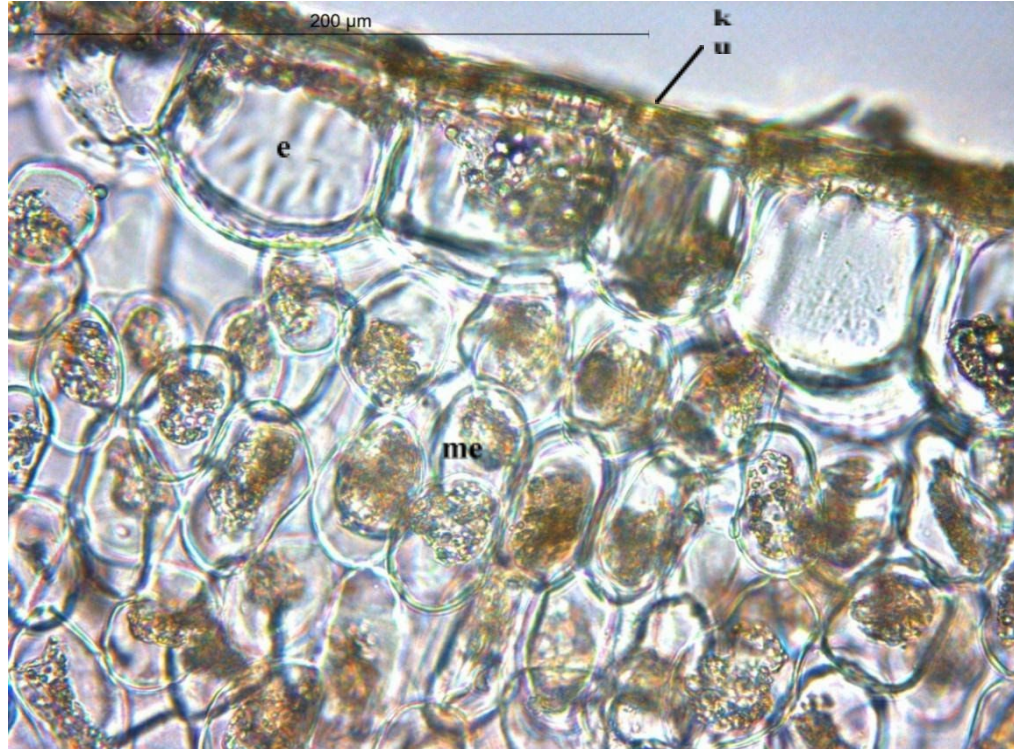
Şekil 4.27. *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonu gövde enine kesit (x40) en, endodermis; f, floem; ks, ksilem; öz, öz bölgesi



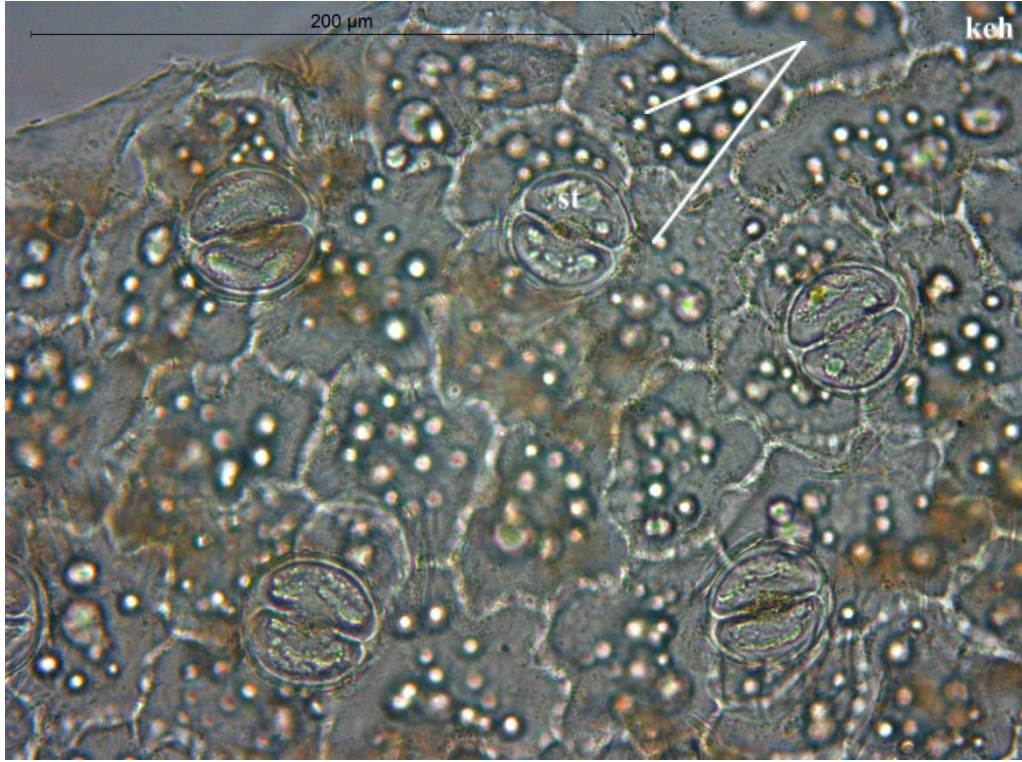
**Şekil 4.28.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonu gövde enine kesit (x20) e, epidermis; ko, kollenkima; kp, korteks parankiması; en, endodermis; f, floem; kb, kambiyum; ks, ksilem; öz, öz bölgesi



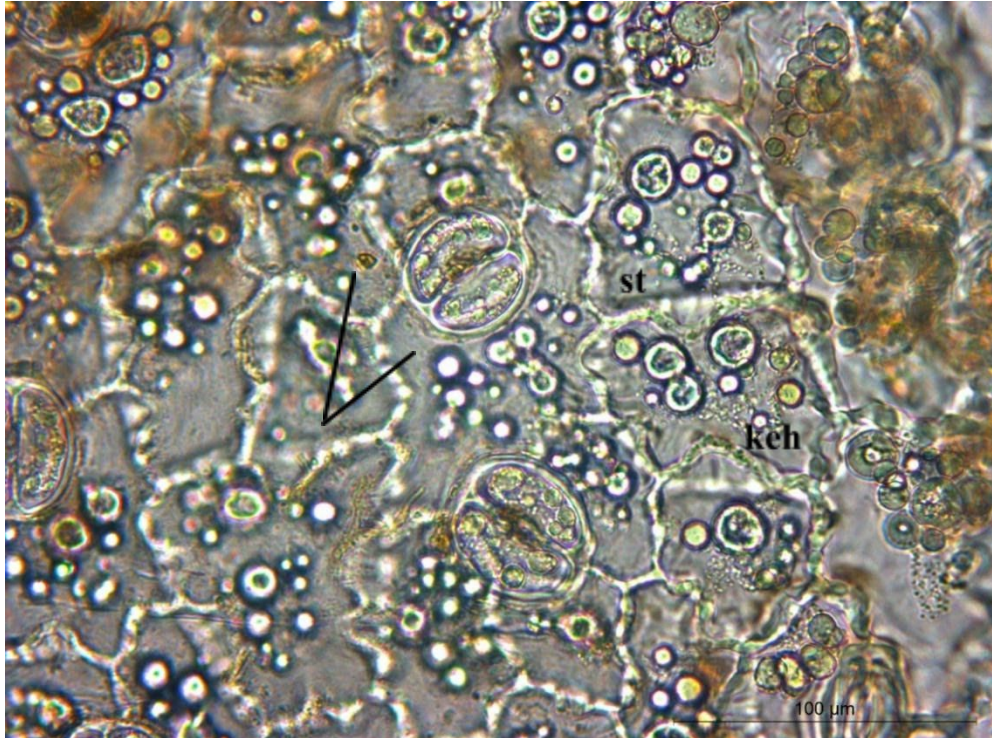
**Şekil 4.29.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonu yaprak enine kesit (x10) ku, kütikula; ae, alt epidermis; me, mezofil; vd, vasküler demetler; üe, üst epidermis



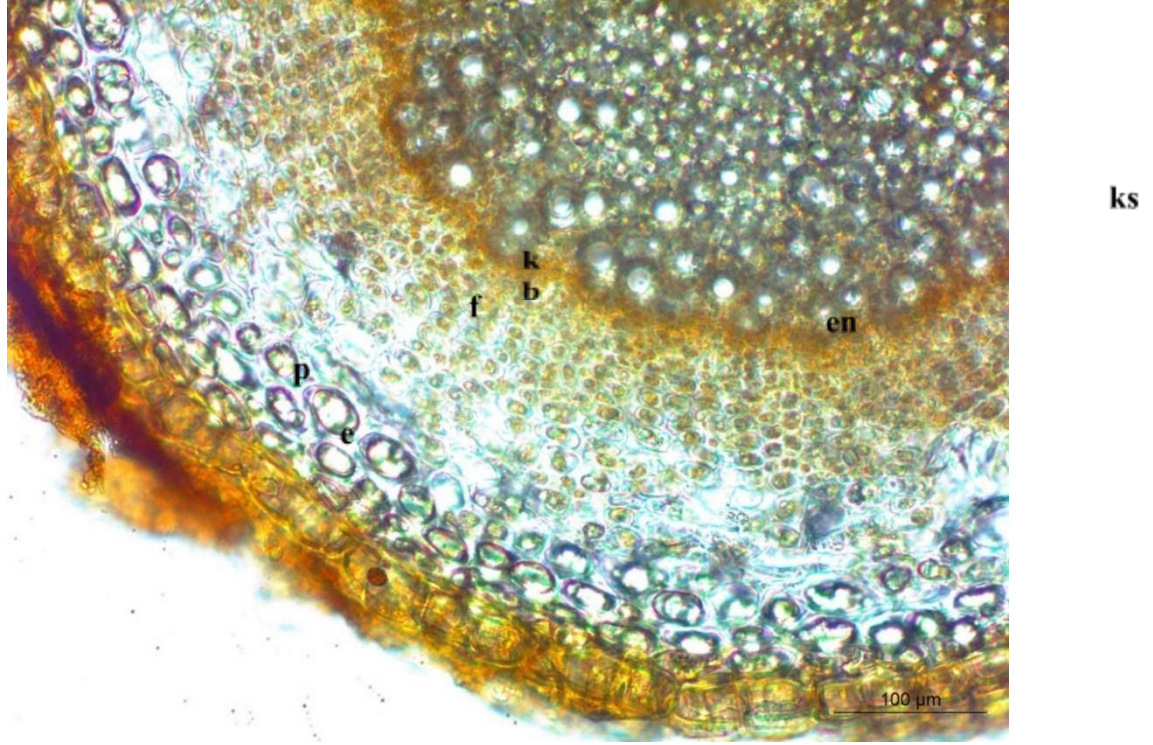
**Şekil 4.30.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait yaprak üst epidermis enine kesit (x40) ku, kütikula; e, epidermis; me, mezofil



**Şekil 4.31.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait yaprak üst yüzey stoma görüntüsü (x40) st, stoma; keh, komşu epidermis hücreleri



**Şekil 4.32.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait yaprak alt yüzey stoma görüntüsü (x40) st, stoma; keh, komşu epidermis hücreleri



**Şekil 4.33.** *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonuna ait kök enine kesit (x20) e, epidermis; p, parankima; en, endodermis; f, floem; kb, kambiyum; ks, ksilem

**Çizelge 4.2.** Araştırma alanında bulunan *Gentiana* taksonlarının gövde anatomik değerlerinin karşılaştırılması(x10)

Taksonlar	<i>G. lutea</i> (µm)	<i>G. asclepiadea</i> (µm)	<i>G. verna</i> (µm)
<b>Özellikler</b>			
<b>Kütikula</b>	0,87 - 1,95	2,03 - 3,21	1,07 - 1,83
<b>Epidermis</b>	20,13 - 25,97	15,42 - 17,90	16,65 - 25,98
<b>Kollenkima(toplam)</b>	70,72 - 128,34	42,34 - 49,30	15,89 - 23,27
<b>Parankima</b>	307,22 - 416,68	75,48 - 94,45	172,16 - 229,89
<b>Endodermis</b>	13,03 - 15,74	10,01 - 13,81	16,43 - 23,44
<b>Floem</b>	64,15 - 75,43	18,04 - 25,01	48,43 - 52,87

<b>Kambiyum</b>	6,29 - 8,68	Belirgin değil	Belirgin değil
<b>Ksilem</b>	Trake 11,59 - 19,42 Trakeit 4,69 - 7,38	Trake 34,69 - 49,99 Trakeit 8,48 - 10,91	108,91 - 140,45
<b>Öz</b>	537,93 – 681,33	211,16 - 387,44	67,29 - 93,43

**Çizelge 4.3.** Araştırma alanında bulunan *Gentiana* taksonlarının yaprak anatomik değerlerinin karşılaştırılması(x20)

<b>Taksonlar</b> <b>Özellikleri</b>	<b><i>G. lutea</i></b> <b>(µm)</b>	<b><i>G. asclepiadea</i></b> <b>(µm)</b>	<b><i>G. verna</i></b> <b>(µm)</b>
<b>Üst Kütikula</b>	2,70 - 3,47	1,09 - 2,49	3,31 - 5,33
<b>Üst Epidermis</b>	17,26 - 20,25	14,22 - 18,04	19,34 - 36,91
<b>Mezofil Tabakası</b>	331,90 - 451,60	119,17 - 122,16	247,83 - 281,98
<b>Alt Epidermis</b>	24,26 - 29,26	13,77 - 18,58	16,51 - 40,31
<b>Alt Kütikula</b>	2,42 - 3,91	1,64 - 2,00	1,95 - 1,98

**Çizelge 4.4.** Araştırma alanında bulunan *Gentiana* taksonlarının kök/rizom anatomik değerlerinin karşılaştırılması (x10)

<b>Taksonlar</b> <b>Özellikleri</b>	<b><i>G. lutea</i></b> <b>(µm)</b>	<b><i>G. asclepiadea</i></b> <b>(µm)</b>	<b><i>G. verna</i></b> <b>(µm)</b>
<b>Epidermis</b>	-	-	27,68 - 36,88
<b>Ekzoderma</b>	25,42 - 32,39	25,32 - 30,43	-
<b>Korteks Parankima</b> (tek bir hücre boyutu)	56,96 – 68,19	21,74 – 30,42	43,78 - 78,83
<b>Endodermis</b>	-	-	12,31 - 13,16
<b>Floem</b>	110,75 - 150,50	79,30 - 118,26	79,80 - 98,34
<b>Kambiyum</b>	27,64 - 33,40	9,58 - 12,41	5,57 - 6,45
<b>Ksilem kolları</b>	565,32 – 609,24	643,02 - 774,56	67, 52 – 41,27
<b>Öz</b>	148,85 – 186,19	93,11 – 129,16	24,56 - 37,28

### 4.3. Kimyasal Bulgular

*Gentiana lutea* ve *Gentiana asclepiadea* taksonlarına ait kurutulmuş rizomlardan elde edilen uçucu yağların GC / MS analizleri sonucunda; *Gentiana lutea* taksonundan elde edilen başlıca uçucu bileşikler; linalol (%20,7) ve nonanal (%9,1),  $\alpha$  - terpineol (% 3,1), (E,E)-2,4-Dekadienal (% 3) olarak bulunurken, *G. asclepiadea* taksonunun uçucu yağından elde edilen başlıca uçucu bileşikler; 1-okten-3-ol (%18), linalol (%17,7), bornil asetat (%15), 1-hekzanol (%13,6) olarak bulunmuş ve detaylı sonuçları Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'da verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonuna ait uçucu yağın bileşenleri

RRI	Bileşen	%
1290	Bilinmeyen 2	35,0
1400	Nonanal	9,1
1553	Linalol	20,7
1706	$\alpha$ - Terpineol	3,1
1751	Karvon	1,3
1765	(E)-2-Undekanal	1,2
1760	Bilinmeyen 1	19,9
1779	(E,Z)-2,4-Dekadienal	2,0
1827	(E,E)-2,4- Dekadienal	3,0
1857	Geraniol	1,5
1864	<i>p</i> -Simen-8-ol	1,0
	<b>Total</b>	<b>42,9</b>

**Çizelge 4.6.** *Gentiana asclepiadea* taksonuna ait uçucu yağın bileşenleri

RRI	Bileşen	%
-----	---------	---

1360	1-Hegzanol	13,6
1452	1-Okten-3-ol	18,0
1553	Linalol	17,7
1590	Bornil asetat	15,0
1617	Lavandulil asetat	2,2
1706	$\alpha$ -Terpineol	2,1
1719	Borneol	2,7
1760	Bilinmeyen 1	4,8
	<b>Total</b>	<b>71,3</b>

#### 4.4. Ekolojik Bulgular

*Gentiana lutea* taksonuna ait toprak örneği analizi sonucunda, pH değeri 6,94, toplam tuz oranı % 0,019 olup tuzsuz, CaCO<sub>3</sub> miktarı % 1,2026 ile kireçli, toprak tipi killi – tınlı, organik madde miktarı % 3,7245, fosfor oranı % 1,145 ile çok az ve potasyum miktarı % 32,058 şeklinde belirlenmiştir.

*Gentiana asclepiadea* taksonuna ait toprak örneği analizi sonucunda, pH değeri 6,16, toplam tuz oranı % 0,0193 olup tuzsuz, CaCO<sub>3</sub> miktarı % 0,8059 ile az kireçli, toprak tipi killi – tınlı, organik madde miktarı % 4,6095, fosfor oranı % 1,145 ile çok az ve potasyum miktarı % 34,1523 şeklinde belirlenmiştir.

*Gentiana verna* taksonuna ait toprak örneği analizi sonucunda, pH değeri 4,74, toplam tuz oranı % 0,0094 olup tuzsuz, CaCO<sub>3</sub> miktarı % 0,8017 ile az kireçli, toprak tipi killi, organik madde miktarı % 8,7248, fosfor oranı % 1,145 ile çok az ve potasyum miktarı % 45,3258 şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.** *Gentiana* taksonlarına ait toprak örneklerinin karşılaştırılması

Taksonlar	<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i>		<i>Gentiana asclepiadea</i>		<i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	
	Sonuç	Durumu	Sonuç	Durumu	Sonuç	Durumu
pH	6,94	Nötr	6,16	Hafif Asit	4,74	Orta Asit

<b>Toplam tuz (%)</b>	0,019	Tuzsuz	0,0193	Tuzsuz	0,0094	Tuzsuz
<b>CaCO<sub>3</sub> (kireç) (%)</b>	1,2026	Kireçli	0,8059	Az Kireçli	0,8017	Az Kireçli
<b>Saturasyon</b>	50,6	Killi - Tınlı	69,3	Killi - Tınlı	75,9	Killi
<b>Organik madde (%)</b>	3,7245	İyi	4,6095	Yüksek	8,7248	Yüksek
<b>Fosfor (kg)</b>	1,145	Çok Az	1,145	Çok Az	1,145	Çok Az
<b>Potasyum (kg)</b>	32,058	Yeterli	34,1523	Yeterli	45,3258	Yüksek

#### 4.5. Etnobotanik Bulgular

Etnobotanik çalışma için bitkileri topladığımız alanlarda gördüğümüz kişilere bitkileri tıbbi amaçla kullanıp kullanmadıklarını sorduk ancak bitkilerden *G.lutea* Uludağ; Fatin tepe ve *G.verna* Uludağ; küçük zirveden büyük zirveye giden yol üzerinde yetiştiğinden orada hayvanlarını otlatmakta olan çobanlara sorabilme fırsatı bulabildik. *G. lutea* taksonu için çok geniş alana yayılmış olmadığından ya da tıbbi etkisi olup olmadığı hakkında bilgi sahibi olmadıklarından sadece toprak üstü kısımlarının hayvanlar tarafından tüketildiğini, *G. verna* taksonunun da hayvanlar tarafından tüketildiğini öğrenebildik. *G. asclepiadea* taksonu Uludağ; Kestel, Alaçam köyünde yol kenarında yetişen ve yayılışı çok fazla olmayan bir bitki olduğu için birçok kişi bitkiden haberdar değildi sorduğumuz birkaç kişi de toprak üstü kısımlarının hayvanlara yem olarak verildiğinden bahsetmiştir.



## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

### 5.1. Morfolojik Çalışmalar

*Gentiana lutea* subsp. *symphandra*, *Gentiana asclepiadea* ve *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonları üzerinde yapılan morfolojik ölçümler sonucunda; bitki boyu, gövde çapı, gövde rengi, yaprak sayısı, bitkinin yaprak dizilişi, yaprak tipi, yaprak kenarı şekli, laminada ana damar sayısı, lamina genişliği, lamina boyu, lamina ucu şekli, çiçek sayısı, çiçek boyu, korolla rengi, korolla lop uzunluğu, korolla tüp uzunluğu, korolla toplam uzunluğu, kaliks lop uzunluğu, kaliks tüp uzunluğu, kaliks toplam uzunluğu, kapsül uzunluğu karakterlerinin ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.1). Bu taksonlara ait morfolojik karakter ölçümlerinin literatür ile karşılaştırılması Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Bu çalışmadan bitki boyu bakımından en büyük değer 115 - 119 cm ile *G. lutea* subsp. *symphandra* taksonuna ait iken, en küçük değer 7,3 - 8 cm ile *G. verna* subsp. *balcanica* taksonuna aittir ve *G. asclepiadea* taksonunun boyu da 79(82) - 84 cm olarak belirlenmiştir.

Elkington (1963) *G. verna* L. üzerine yaptığı morfolojik çalışmada meyvada 15 cm kadar uzayan gövdeye sahip olduğundan bahsetmiş ve yapılan bu çalışma sonucuyla farklılık gözlenmiştir. Davis ve ark. (1978)'nin "Flora of Turkey" kitabında *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* 120 cm'e kadar, *G. asclepiadea* 100 cm'e kadar ve *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonunun gövdelerinin çiçeklenme döneminde en çok 10 cm'e kadar ancak çoğunlukla meyvada uzadığından bahsetmiş ve bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Prakash ve ark. (2017) çalışmasında *Gentiana lutea* taksonunun 1 - 2 m yüksekliğinde bir bitki olduğunu belirtmiş ve bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Bu çalışmada *G. lutea* taksonunun gövdesi 10 internodlu, üstteki 6 internodda çiçekler yığın halinde dizilmiş, yaprak şekli lanseolat-ovat, lamina boyu 2,7 - 30,5 cm x 1,1 - 12,3, lamina 5 ana damarlı, çiçekler 5 parçalı, kaliks 19 - 23 mm ve 1/3'üne kadar bölünmüş, korolla 30 - 35 mm ve açık parlak sarı renkte olduğu belirlenmiştir. Davis ve ark. (1978)'nin "Flora of Turkey" kitabında *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonunun gövdesi 6 - 10 internodlu, yapraklar lanseolat'tan geniş ovat'a, 40 x 25 cm boyutunda, laminada 5 - 7 belirgin damarlı, çiçekler genellikle 5 parçalı, kaliks 10 - 15 mm, yaklaşık 1/3 kadarı bölünmüş, korolla açık sarı renkte, 20 - 30 mm olarak belirlemiş ve çalışma sonuçlarımız ile benzerlik göstermiştir. Prakash ve ark. (2017) çalışmasında *Gentiana lutea* taksonunun yapraklarının 10 - 30 cm uzunluğunda ve 4 - 12 cm genişliğinde lanseolat'tan eliptik'e değişen şekilde, otsu bir bitki olduğunu, çiçeklerin sarı renkte, uç ve gövde ile dal arasındaki aksiller kısımda kümelenmiş parlak sarı trompet şeklinde olduğunu, korollanın tabanda 5 - 7 dar yapraklara dağıldığını, sondaki çiçeklerin genellikle 5 parçalı, yani 5 - 7 korolla lobları olan ve loblar arasında kıvrımları olmayan 5 sepal içerdiğini belirtmişler. Sonuçlar çalışmamızdaki sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

**Çizelge 5.1.** İncelenen taksonlara ait morfolojik verilerin diğer sonuçlarla karşılaştırılması

Taksonlar Karakterler	Bu çalışmada			Davis (1978)		
	<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i>	<i>Gentiana asclepiadea</i>	<i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i>	<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>symphandra</i>	<i>Gentiana asclepiadea</i>	<i>Gentiana verna</i> subsp. <i>balcanica</i>
Bitki boyu (cm)	115 - 119	79 - (82) - 84	7,3 - 8	120	100	10
Gövde rengi	Sarıya dönük açık parlak yeşil	Açık yeşil	Açık yeşil-mor çizgiler	-	-	-
Yaprak sayısı	22 - 26	38 - 40	12 - (16) - 20	-	-	-
Bitkinin yaprak dizilişi	Dekussat	Dekussat	Dekussat	-	-	-
Bitkinin yaprak tipi	Lanseolat- ovat	Lanseolat	Dar eliptik	Lanseolat – geniş ovat	Ovat lanseolat'tan lanseolat'a	Darca eliptik / ovat
Yaprak kenarı şekli	Düz	Serrulat	Serrulat	-	-	papilloz
Laminada ana damar sayısı	5	3	1	5 - 7	5	-
Lamina genişliği(mm)	11 - 123	11 - 27	2 - 4	250	-	8
Lamina boyu (mm)	27 - 305	45 - 86	10,5 - 15	400	-	20
Lamina ucu şekli	Unsinat	Akuminat	Obtus	-	-	-
Korolla rengi	Belirgin parlak sarı	Orta mavi-mor	Koyu mavi-beyaz benekli	Açık sarı	Orta maviden koyu maviye doğru nadiren beyaz	Koyu mavi-beyaz benekli
Korolla uzunluğu (mm)	30 - 35	34 - 46	37 - 43	20 - 30	30 - 50	20 - 39
Kaliks uzunluğu (mm)	19 - 23	12 - 16	17 - 21	10 - 15	12 - 20	12 - 22

*G. asclepiadea* taksonunun gövdesi 19 - 20 internodlu, üstteki 7 internodda çiçekler dizilmiş, yaprak şekli lanseolat, lamina 3 ana damarlı, lamina boyu 45 - 86 mm, lamina genişliği 11 - 27 mm, kaliks 12 - 16 mm, korolla 34 - 46 mm orta mavi-mor renkte belirlenmiştir. Davis ve ark. (1978)'nin "Flora of Turkey" kitabında *G. asclepiadea* taksonunun gövdesi 14 - 20 internodlu. Çiçekler üst yaprakların ekseninde sıkışık, yoğun ince uzun bir baş oluşturur, yapraklar ovat – lanseolat'tan lanseolat'a, genellikle 5 damarlı, kaliks 12 - 20 mm, ½'sine kadar bölünmüş, loblar dar, akut ve yayılmış. Korolla koyu maviye doğru, nadiren beyaz, yaklaşık 1/6 'sına kadar bölünmüş, 30 - 50 mm olduğundan bahsetmiş ve çalışmamızla benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

*G. verna* subsp. *balcanica* taksonunda yapraklar gövdede dekussat dizilişli, yaprak şekli dar eliptik, yaprak kenarı serrulat, lamina 1 ana damarlı, lamina boyutu 10,5 - 15 x 2 - 4 mm, çiçek sayısı 1 ve uçta, çiçek boyu 3,7 - 4,1 cm, kaliks 17 - 21 mm kaliks lopları 2 - 4 mm kaliks tüpü 1,5 - 1,7 cm, korolla 37 - 43 mm, korolla lopları 10 - 13 mm, korolla tüp uzunluğu 27 - 30 mm boyutunda, koyu mavi-beyaz benekli olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte Elkington (1963) *G. verna* L. üzerine yaptığı morfolojik çalışmada; çiçekler 2,5 - 8,5 cm boyutunda, rozet yaprakları 0,8 - 2,0 cm, stipülsüz, sapsız, dekussat, oblong'dan ovat'a, meyvada 15 cm kadar uzayan, çiçekler uçta ve tek, pedisel 0 - 5,5 cm, kaliks tüpü 1,0 - 2,2 cm, kaliks dişleri 2 - 7 mm tanımlamış ve çalışmamızla benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Davis ve ark. (1978)'nin "Flora of Turkey" kitabında *Gentiana verna* subsp. *balcanica* taksonunun gövdelerinin çiçeklenme döneminde en çok 10 cm olan ancak çoğunlukla meyvada uzamış çok yıllık otsular, yapraklar tabanda yoğun rozet şeklinde, hemen hemen darca eliptik veya ovat, yaprak kenarı papilloz, 20 x 8 mm, gövde yaprakları 2 - 3 çift, çoğunlukla daha dar, çiçekler tek, 5 parçalı, kaliks 1/3 'üne kadar bölünmüş 12 - 22 mm, köşelerde kanatlı, korolla koyu mavi - beyaz benekli, loblar geniş obtus ve yayılmış yan loblar küçük ve dar, korolla (20)28 - 37(39) mm, rozet yapraklar dar eliptik olduğundan bahsetmiş ve bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada yer alan üç taksonun morfolojik karakter ölçümleri Davis ve ark. (1978)'nin "Flora of Turkey" kitabında yer alan morfolojik ölçümlerine yakın olmakla birlikte gözlemlenen bazı farklılıkların nedeni olarak; yükseklik ve taksonların habitatlarının farklılığı olduğu düşünülmektedir. Davis ve ark. (1978)'nin "Flora of Turkey" kitabında *G. lutea* taksonunun tepelerde otluk alanlarda, 1400 - 1700 m'de yetiştiğinden bahsetmiştir ancak bu çalışmadaki bitki örneğinin 1815 m'de subalpin bölgede ve kayaların arasında yetiştiği gözlemlenmiştir. Davis ve ark. (1978) *G. asclepiadea* ormanlık alanların açıklıklarında 300 - 2000 m'de yetiştiğinden bahsetmiştir ancak bu çalışmadaki bitki örneği ise nemli ve gölgelik yol kenarlarında, 1004 m'de yetiştiği gözlenmiştir. Davis ve ark. (1978) *G. verna* 1800 - 2225 m alpin çayırlar, kireçtaşı kayalık yamaçlarda yetiştiğinden bahsetmiştir ancak bu çalışmada ise kayalık ve taşlık yamaçlarda, 2437 m'de yetiştiği gözlemlenmiştir.

## 5.2. Anatomik Çalışmalar

Bu çalışmada *Gentiana lutea* subsp. *symphandra*, *G. asclepiadea* ve *G. verna* taksonu üzerine yapılan anatomik ölçümler sonucunda gövde enine kesitlerinde Çizelge 4.2’de verildiği gibi en kalın kütikula tabakasının 2,03 - 3,21 µm ile *G. asclepiadea* taksonuna en ince kütikula tabakasının da 0,87 - 1,95 µm ile *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonuna ait olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadaki taksonlar ile ilgili yapılmış anatomik çalışmalara ulaşamamakla birlikte Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun gövde anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada kütikula tabakasının  $6,05 \pm 1,7$  µm kalınlığında olduğunu belirlemişler ve bu çalışmaya göre kütikula tabakası daha kalın olduğu belirlenmiştir. Ifrim ve Mardari (2014) *Gentianopsis ciliata* ve *Gentiana cruciata* gövdesi üzerinde yaptıkları çalışmada; epidermis hücrelerinin dışı doğru yoğun bir kütikula ile kaplanmış olduğunu, *G. ciliata* taksonunda epidermis hücrelerinin kütikulasının pürüzsüz olduğunu bildirmişlerdir.

Gövde enine kesitinde tek sıra halinde olan epidermis hücreleri için en büyük değer 20,13 - 25,97 µm boyutu ile *G. lutea* taksonuna ait iken en küçük değer 15,42 - 17,90 µm ile *G. asclepiadea* taksonuna aittir. Tüzün ve ark. (2011), *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun gövde anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada epidermis hücrelerinin uzunluğunu  $14,81 \pm 9,59$  µm şeklinde bildirmişlerdir.

Gövde enine kesitinde epidermis hücrelerinin altında yer alan levha kollenkiması *G. lutea* taksonunda 3-4 sıra, *G. asclepiadea* taksonunda 1-2 sıra ve *G. verna* taksonunda tek sıra şeklinde belirlenmiş olup, kollenkima hücrelerinde en büyük değer *G. asclepiadea* taksonuna, en küçük değer *G. verna* taksonuna aittir. Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun gövde anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada epidermis hücrelerinin hemen altında korteks hücrelerinin varlığından bahsetmişlerdir. Ifrim ve Mardari (2014) *Gentianopsis ciliata* ve *Gentiana cruciata* gövdesi üzerinde yaptıkları çalışmada *G. cruciata* taksonunun epidermis tabakasının hemen altında kollenkima görüldüğü belirtilmiştir.

Gövde enine kesitinde levha kollenkimasının hemen altında yer alan 10 – 11 sıralı korteks parankimasına ait hücreler için en büyük değer 307,22 - 416,66 µm boyutu ile *G. lutea* taksonuna ait iken en küçük değer 75,48 - 94,45 µm boyutu ile *G. asclepiadea* taksonuna aittir. Tüzün ve ark. (2011) epidermisin altındaki 3 - 6 sıralı korteks tabakası hücrelerinin, hücreler arası boşluklarının oldukça geniş olduğunu bildirmişlerdir.

Gövde enine kesitinde endodermis hücreleri için en büyük değer 16,43 - 23,44 µm ile *G. verna* taksonuna ait iken en küçük değer 10,01 - 13,81 µm boyutu ile *G. asclepiadea* türüne aittir. Bununla birlikte Ifrim ve Mardari (2014) *G. ciliata* türünde endoderm tabakasının sekonder tipte olduğundan, *G. cruciata* türünde ise korteksin iç kısmını sınırlayan endoderm bulunmadığından bahsetmişlerdir.

Gövde enine kesitinde *G. lutea* taksonunda endodermis tabakasının altında iki sıralı ezilmiş hücrelerden oluşan periskl tabakası yer almaktadır. İletim demetleri açık kolleteral yapıda ve floem ile ksilem parankima dokusu içerisine öz ışınları şeklinde yayılmıştır. Kambiyum tek sıra halinde ve ezilmiş hücrelerden oluşmaktadır. *G. asclepiadea* taksonunda endodermis tabakasının altında 1 - 2 sıralı periskl yer almaktadır. Parankimatik hücreler izodiametrik ve oval tiptedir. Açık kolleteral iletim demetleri, floem 2 - 3 sıralı ve ezilmiş yığın halde, ksilem kolları öz bölgesindeki parankimatik doku içerisine yayılmış haldedir. Kambiyum belirgin değildir. *G. verna* taksonunda endodermis tabakasının altında sklerankima hücreleri yer almaktadır fakat çok belirgin değildir. Kambiyum belirgin değildir ve öz bölgesinde 5 - 6 sıra halinde parankima hücreleri yer almaktadır. Bununla birlikte Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. taksonu gövde anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada; korteks hücrelerinin hemen altında merkezi silindiri çevreleyen, sklerenkimatik halkanın varlığından bahsetmişlerdir. Vasküler demetler kollateral dizilmiş, interfasiküler kambiyum içermediğinden, ksilemin tek sıra düzenli trakeit içerdiğinden, floemin 1 - 2 sıralı olup kalburlu boru elemanlarından oluştuğundan, öz bölgesindeki parankimatik hücrelerin oldukça büyük olduğundan ve kristal yapılar taşımadığından bahsetmişlerdir. Ifrim ve Mardari (2014) *Gentianopsis ciliata* ve *Gentiana cruciata* gövdesi üzerinde yaptıkları çalışmada; merkezi silindirin, iki türde de 4 - 5 katlı floem ile başladığından,

ksilem halkası ile devam ettiğinden, primer oduna ait damarların *G. ciliata* taksonunda eksen merkezine doğru uzanarak kesintili bir halka oluşturduğundan bahsetmişlerdir.

Bu çalışmada *Gentiana lutea* subsp. *symphandra*, *G. asclepiadea* ve *G. verna* taksonu üzerine yapılan anatomik ölçümler sonucunda yaprak enine kesitlerinde Çizelge 4.3’de verildiği gibi en kalın üst kütikula tabakasının 3,31 - 5,33 µm ile *G. verna* taksonuna en ince üst kütikula tabakasının da 1,09 - 2,49 µm ile *G. asclepiadea* taksonuna ait olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Tüzün ve ark. (2011), *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun yaprak anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada; üst kütikula değerini  $9.81 \pm 1.35$  µm olarak ölçümlemişlerdir. Ifrim ve Mardari (2014), *Gentiana cruciata* L. ve *Gentianopsis ciliata* L. taksonlarının yaprakları üzerinde yaptıkları çalışmada; her iki taksonun yaprak enine kesitinde hem alt hem de üst epidermis hücrelerinin dış yüzeyinde ince bir kütikula tabakasının yer aldığını belirtmişlerdir.

Yaprak enine kesitinde üst epidermis hücreleri için en büyük değer 19,34 - 36,91 µm ile *G. verna* taksonuna ait iken en küçük değer 14,22 - 18,04 µm ile *G. asclepiadea* taksonuna aittir. Mezofil tabakası için en büyük değer 331,90 - 451,60 µm ile *G. lutea* taksonuna ait iken en küçük değer 119,171 - 122,16 µm ile *G. asclepiadea* taksonuna aittir. Alt epidermis hücreleri için en büyük değer 24,26 - 29,26 µm ile *G. lutea* taksonuna ait iken en küçük değer 13,77 - 18,58 µm ile *G. asclepiadea* taksonuna aittir. Bununla birlikte, Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. türünün gövde anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada üst epidermis hücre boyutunu  $31.62 \pm 3.62$  µm olarak ölçümlemişlerdir. Mezofil tabakasının neredeyse aynı tip hücrelerden oluştuğunu ancak yine de palizat ve sünger parankiması hücrelerinin farklılaştığını, üst epidermin altında, yüzeye dik, ince ve uzunlamasına olan 1 - 3 sıralı hücrelerin palizat parankiması hücreleri olduklarından, alt kısımda yer alan 4 - 5 sıralı hücrelerin sünger parankiması hücreleri olduğunu, alt epidermis hücre boyutunu 28,37 - 4,19 µm olarak ölçümlemişlerdir. Ifrim ve Mardari (2014), *Gentiana cruciata* L. ve *Gentianopsis ciliata* L. taksonlarının yaprakları üzerinde yaptıkları çalışmada her iki taksonda hem alt hem de üst epidermis hücreleri çokgen şekilde olup mezofil tabakasının her iki türde de farklılaştığını, laminanın bifasiyal dorsiventral yapıya sahip olduğunu, palizat dokusunun *G. cruciata* taksonunda tipik uzun hücreler şeklinde, tek veya iki katmanlı

olduğunu, *G. ciliata* taksonunda ise neredeyse kare hücreler şeklinde ve tek katmanlı olduğunu, sünger parankiması her iki türde de, büyük hücre içi boşlukları olan tek tip küçük hücrelerden oluşup çok gevşek bir genel görünüme sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Yaprak enine kesitinde alt kütikula kalınlığı için en büyük değer 2,42 - 3,91 µm ile *G. lutea* taksonuna ait iken en küçük değer 1,64 - 2,00 ile µm ile *G. asclepiadea* taksonuna aittir. Bu çalışmada her üç taksonda da üst epidermis kütikulasının alt epidermis kütikulasından daha kalın olduğu belirlenmiştir. Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun yaprak anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada; alt kütikula kalınlığını  $13.23 \pm 2.06$  µm olarak ölçümlemiş ve alt epidermis kütikulasının, üst epidermis kütikulasından daha kalın olduğundan bahsetmişlerdir.

Bu çalışmada *G. lutea*, *G. asclepiadea* taksonlarının rizomları ve *G. verna* taksonunun kökü üzerine yapılan anatomik ölçümler sonucu Çizelge 4.4'de verildiği gibi *G. lutea* taksonunda ilk 5 - 9 sıra eksoderma ve 286,81 - 310,57 µm, *G. asclepiadea* taksonunda ilk sıra ekzoderma 25,37 - 30,42 µm, *G. verna* taksonunda ilk sıra epidermis ve 27,68 - 36,88 µm olarak ölçümlenmiştir. Bununla birlikte Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun kök anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada kökün dış yüzeyinde ince tabakalı, tek katlı ezilmiş  $19.91 \pm 3.91$  µm uzunluğundaki epidermis hücrelerinin yer aldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada eksodermanın altında yer alan korteks parankiması hücreleri bakımından en büyük değer 43,78 – 78,83 µm ile *G. verna* taksonuna, en küçük değer 21,74 – 30,42 µm ile *G. asclepiadea* taksonuna aittir. Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun kök anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada, korteks tabakasının çok katmanlı, hücrelerinin ezilmiş ve büyük hücreler arası boşluklara sahip olduğundan bahsetmiş ve hücrelerini  $12.32 \pm 1.61 \times 28.38 \pm 5.23$  µm olarak ölçümlemişlerdir.

Bu çalışmada *G. verna* taksonunda korteks parankimasının altında tek sıralı ve 12,31-13,16 µm boyutunda endodermis tabakası ölçümlenmiştir. Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun kök anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada, belirgin endodermis hücrelerini  $23.03 \pm 9.20$  µm olarak ölçümlemişlerdir. Ifrim ve



Mardari (2014) *Gentianopsis ciliata* taksonunda endodermis tabakasının belirgin *Gentiana cruciata* taksonunda ise endodermis tabakasının olmadığından bahsetmişlerdir.

Bu çalışmada floem ölçümleri karşılaştırıldığında en büyük değer 27,64 - 33,40 µm ile *G. lutea* taksonuna ait iken en küçük değer 5,57 - 6,45 ile *G. verna* taksonuna ait olduğu belirlenmiştir. Kambiyum ölçümleri karşılaştırıldığında en büyük değer 110,75 - 150,50 µm ile *G. lutea* taksonuna ait iken en küçük değer 79,80 - 98,34 µm ile *G. verna* taksonuna ait olduğu belirlenmiştir. Öz bölgesi içerisine dağılan ksilem kollarına ait ölçümler karşılaştırıldığında en büyük değer 643,02 - 774,56 µm ile *G. asclepiadea* taksonuna ait iken en küçük değer 67,52 - 41,27 µm ile *G. verna* taksonuna ait olduğu belirlenmiştir. Bu üç taksona ait öz bölgesi ölçümleri karşılaştırıldığında en büyük değer 148,85 - 186,19 µm ile *G. lutea* taksonuna ait iken en küçük değer 24,56 - 37,28 µm ile *G. verna* taksonuna ait olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Tüzün ve ark. (2011) *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun kök anatomisi üzerinde yaptıkları çalışmada merkezi silindirin çok katmanlı hücrelerden oluştuğundan, kambiyum içermediğinden, interfasiküler alanda floemin ksilem bölgesine komşu olduğundan söz etmişlerdir. Ifrim ve Mardari (2014) *Gentiana cruciata* taksonunda merkezi silindirin floem halkasıyla başlayıp, ksilem halkasından ayrıldığından; *Gentianopsis ciliata* taksonunun ksilem halkasının öz bölgesine doğru uzandığından bahsetmişlerdir. Aynı zamanda *Gentianopsis ciliata* ve *Gentiana cruciata* rizomlarına ait öz bölgelerini karşılaştırdıklarında *Gentiana cruciata* öz bölgesinin daha kalın olduğundan bahsetmişlerdir.

### 5. 3. Kimyasal Çalışmalar

Bu çalışmada *G. lutea* taksonunun uçucu yağından ise elde edilen başlıca uçucu bileşikler; linalol (%20,7) ve nonanal (%9,1) olarak bulunurken, *G. asclepiadea* taksonunun uçucu yağından elde edilen başlıca uçucu bileşikler; 1-okten-3-ol (%18),

linalol (%17,7), bornil asetat (%15), 1-hekzanol (%13,6) olarak bulunmuş ve detaylı sonuçları Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Mihailovic ve ark. (2011)'nin *Gentiana* taksonları üzerinde yaptığı çalışmasında *G. asclepiadea* kök ve rizomlarının su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağlarını GC ve GC / MS yöntemleri ile çalışmış ve toprak altı kısımlardan elde edilen uçucu yağdaki major bileşikler karyofillen oksit (%7,32),  $\beta$ -damasenon (%6,98) ve  $\beta$ -iyonon (%2,79) olarak belirlemiştir.

Hethelyi (2004) çalışmasında Finlandiya'da yetişen *G. lutea* taksonu üzerinde yapılan çalışmalarda bitkinin uçucu yağının kimyasal yapısı GC ve GC / MS yöntemleriyle aydınlatılmış, uçucu yağın %85 - 95 oranında seskiterpen yapılı bileşikler içerdiği bulunmuştur. Bunların başlıcaları  $\beta$ -karyofillen,  $\beta$ -selinen,  $\beta$ -kübeben, germakran-D'dir. Bunun yanında diğer bileşenler miristisin, dillapiol ve ligustilid olarak belirlenmiştir. Seskiterpenik bir keton olan aristolon adlı bileşik de uçucu yağda oldukça yüksek oranlarda bulunduğu belirlenmiştir.

Chialva ve ark. (1986) çalışmalarında *G. lutea* rizomlarından elde ettikleri uçucu yağın GLC ve GLC / MS ile analiz ederek, yağın ana bileşenlerini; limonen (%34,68), linalool, karvakrol, cis-linalil oksit ve atermineol şeklinde bulmuşlardır. Totalde ana bileşenler %50,04 oranında verilmiş ve diğer bazı bileşenlerde tanımlanmıştır.

Arberas ve ark. (1995) *G. lutea* rizomlarının karakteristik aromasından sorumlu başlıca on altı bileşik bulmuşlardır. Bu bileşikler; aldehitler (heksanal, nonanal, t-2-nonenal, t-2-t-4-nonadienal, dekanal, t-2-decenal, t-2-c-4- ve t-2-t-4-dekadienal ve fenilasetaldehid), alkoller (1-okten-3-ol ve linalol), 2-pentilfuran, elemisin ve pirazinlerdir (3-izopropil-, 3-izobütil-ve 3-sec-butyl-2-metoksi pirazinleri).

Ando ve ark. (2007) *Gentiana* taksonları üzerinde yaptığı çalışmada, kurutulmuş *Gentiana* rizomunun yapısında sekoiridoid, triterpenoid türevleri, iridoid, flavon C-glikozitleri, tokoferol gibi çok sayıda maddenin varlığı belirlenmiştir. Aynı zamanda

uçucu yağ içeriğinin limonen, linalool, karvakrol, cis-linalil oksit ve  $\alpha$ -terpineol gibi monoterpenlerden oluştuğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; aynı bitkilere ait uçucu bileşenlerin arasında farklılıkların görülmesinin nedeni; yetiştikleri iklim bölgeleri, yükseklikleri, toprak ve kayaç yapıları gibi çeşitli ekolojik etkilerin olduğu düşünülmektedir.

#### 5. 4. Ekolojik Çalışmalar

Bu çalışmada *G. lutea*, *G. asclepiadea* ve *G. verna* taksonlarına ait toprak örneklerinin analizi sonucunda; toprak tipi *G. lutea*, *G. asclepiadea* taksonlarında killi tınlı, *G. verna* bitkisinin yetiştiği toprak tipi de killi yapıda bulunmuştur. Özer ve ark. (99 - 08) proje çalışmasında Bursa Uludağ'dan topladığı *G. lutea* taksonuna ait toprak analizi sonucunda 0 - 10 cm ve 10 - 30 cm derinliğine ait her iki toprak örneğinde de toprak tipini "balçıklı kum" karakterde olduğunu bildirmişlerdir. Savran ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada *Gentiana boissieri* Schott & Kotschy ex Boiss. (Has gentiyan) taksonunun habitatından alınan toprak örneklerinin analizi sonucunda toprak tipi tınlı olarak belirlemişlerdir. Gonzalez ve ark. (2012) *G. lutea* L. taksonunun tamamının 1500 m yüksekliğinin üzerindeki farklı yüksekliklerden aldıkları toprak örneklerinin analiz sonucu; toprak yapısı kumlu tınlı olarak belirlemişlerdir.

Bu çalışmada en büyük pH değeri 6,94 ile *G. lutea* taksonunun toprağına ait iken en küçük pH değeri 4,74 ile *G. verna* taksonuna aittir. Özer ve ark. (99 - 08) proje çalışmasında Bursa Uludağ'dan topladığı *G. lutea* taksonuna ait toprak analizi sonucu olarak; 0 - 10 cm derinliğinden aldığı numunesinde pH değeri 5,15 olarak belirlenirken, 10 - 30 cm derinlikten alınan örnekte pH değeri 4,50 olarak belirlenmiştir. Gonzalez ve ark. (2012) *G. lutea* L. taksonunun tamamının 1500 m yüksekliğinin üzerindeki farklı yüksekliklerden aldıkları toprak örneklerinin analiz sonucu; pH değeri 3,83 ile 4,65 arasında belirlenmiştir.

Bu çalışmada üç taksona ait toprak örneği tuzsuz, kireç bakımından *G. lutea* bitkisinin yetiştiği toprak kireçli, *G. asclepiadea* ve *G. verna* bitkisinin yetiştiği toprak az kireçli olarak belirlenmiştir. Özer ve ark. (99 - 08) proje çalışmasında Bursa Uludağ'dan

topladığı *G. lutea* taksonuna ait toprak analizi sonucunda 0 - 10 cm ve 10 - 30 cm derinliğine ait her iki toprak örneği tuzsuz ve kireç bakımından “kireçsiz” olarak belirlemişlerdir. Savran ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada *Gentiana boissieri* Schott & Kotschy ex Boiss. (Has gentiyan) taksonunun habitatından alınan toprak örneklerinin analizi sonucunda; toprak örneği tuzsuz, kireç (% 0,16) bakımından “kireçsiz” olarak belirlemişlerdir.

Bu çalışmada *G. asclepiadea* ve *G. verna* toprak örneklerinin organik madde içeriği bakımından “oldukça zengin” olarak belirlenirken, *G. lutea* taksonuna ait toprak örneği organik madde içeriği bakımından “iyi” olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin potasyum miktarı *G. lutea* ve *G. asclepiadea* taksonlarında “yeterli miktarda” olarak belirlenirken, *G. verna* taksonunda “yüksek miktarda” olarak belirlenmiştir. Her üç taksona ait toprak örneklerinin fosfor miktarı “çok az” olarak belirlenmiştir. Özer ve ark. (99 - 08) proje çalışmasında Bursa Uludağ’dan topladığı *G. lutea* taksonuna ait toprak analizi sonucu olarak; 0 - 10 cm derinliğinden aldığı örnekte potasyum miktarının yeterli olduğu ve organik madde miktarı % 11,447 olarak bulunurken; 10 - 30 cm derinlikten alınan örnekte potasyum miktarının yeterli ve organik madde miktarı % 6,801 olarak belirlemişlerdir.

Oostermeijer ve ark. (1998) *Gentiana pneumonanthe* L. popülasyonunun ve habitat özelliklerinin üremeye etkileri üzerine yaptıkları çalışmada popülasyon yoğunlukları ve habitat özellikleri arasındaki ilişki, düşük toprak nemi ve çoğu besin maddesinin yoğun olduğu bölgelerde bitki örtüsünün ot şeklinde olduğu, besin maddelerinin düşük olduğu bölgelerde bitki örtüsünün çalimsı olduğunu göstermiştir. Bu tür bölgelerde *G. pneumonanthe* L. popülasyon büyüklüğünün oldukça az olduğunu, meyve başına ovül sayısının topraktaki fosfor ve toprağın pH ile negatif olarak ilişkili; kalsiyum, potasyum, SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub> miktarı ile pozitif olarak ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmanın toprak analizi sonucunda 3 taksonun da tuzsuz, kireç içeren toprakta yetiştiği düşünülmektedir. Organik madde miktarı içeriğinin *G. lutea* taksonunun, *G. asclepiadea* ve *G. verna* taksonuna göre daha az olduğu görülmektedir ve bu farklılığın

nedeni olarak *G. asclepiadea* ve *G.verna* taksonlarının yetiştiği topraklarda hayvan otlatmacılığının olduğu düşünülmektedir.

### 5.5. Etnobotanik Çalışmalar

Etnobotanik çalışma için bitkileri topladığımız alanlarda gördüğümüz kişilere bitkileri tıbbi amaçla kullanıp kullanmadıklarını sorduğumuzda *Gentiana lutea* subsp. *symphandra* taksonu için çok geniş alana yayılmış olmadığından ya da tıbbi etkisi olup olmadığı hakkında bilgi sahibi olmadıklarından sadece toprak üstü kısımlarının hayvanlar tarafından tüketilebildiğini, *G. verna* subsp. *balcanica* ve *G. asclepiadea* taksonlarının da toprak üstü kısımlarının hayvanlara yem olarak verildiğini ifade etmişlerdir.

Asımgil (2019) kitabında, *Gentiana lutea* taksonunun ateş düşürücü, kandaki alyuvar sayısını artırıcı, iştah açıcı, idrar söktürücü ve kas kramplarına iyi gelen etkileri için 50 g rizomun 1 litre suda kaynatılarak günde 2 bardak içilebileceğinden ve aynı zamanda kurutulup, toz haline getirilmiş rizomun günde 2 kez 1 g şeklinde alınabileceğinden bahsetmiştir. Ayrıca bu taksonun yaraların iyileşmesi için 100 g rizomun 1 litre suda kaynatılıp bu su ile pansuman yapılması şeklinde kullanımından bahsetmiştir.

Yüzbaşıoğlu ve ark. (2020) çalışmalarında, halk arasında ‘‘Dağ çiçeği’’ olarak bilinen *Gentiana verna* subsp. *pontica* taksonunun çiçeklerinin arıcılıkta kullanıldığından bahsetmişlerdir.

Oğuz ve Tepe (2017) çalışmalarında, Yüksekova yöresindeki halkın ‘‘Afat’’ olarak tanımladığı *Gentiana olivieri* Griseb. taksonunun toprak üstü kısımlarının migrene karşı kullanıldığından bahsetmişlerdir.

Satıl ve ark. (2004-2006) Kazdağı Milli Parkı ve çevresinde yaptıkları etnobotanik çalışmada, özellikle Türkmen köylerinde mezarlıklara götürmek için dağın yüksek kısımlarından toplanan, güzel kokulu ve güzel görünüşlü çiçek demetleri içerisinde *Gentiana L.* cinsinin de yer aldığından bahsetmişlerdir.

Kökçü ve ark. (2015), Çanakkale merkezindeki aktarları ziyaret ederek halk arasında ‘‘Centiyane, Sarı afat ‘’ olarak bilinen *Gentiana lutea* L. taksonunun köklerinin dekoksasyon şeklinde iştah açıcı, ateř dūřürücü, kan yapıcı olarak kullanımından bahsetmişlerdir.

Sırrı ve Sırrı (2020), Hakkari ilinde *Gentiana olivieri* Griseb. (Afat otu) halk arasında ‘‘Asmin’’ olarak bilinen bitkinin; ateř dūřürücü, bař ağrısını önleyici, iştah açıcı ve migrene karşı kurutulmuş çiçeklerinin çay şeklinde kullanımından bahsetmişlerdir.

## KAYNAKLAR

**Alçitepe, E., Erken, S., Gülbağ, F., Özzambak, M.E., 2017.** Remarks using the sem method species seeds of *Gentiana* occurring in Turkey. *Planta Daninha*,

[https://www.researchgate.net/publication/314220220\\_Remarks\\_Using\\_the\\_SEM\\_method\\_Species\\_Seeds\\_of\\_Gentiana\\_occurring\\_in\\_Turkey](https://www.researchgate.net/publication/314220220_Remarks_Using_the_SEM_method_Species_Seeds_of_Gentiana_occurring_in_Turkey) (Erişim tarihi: 16.04.2019).

**Ando, H., Hiral, Y., Fujii, M., Hori, Y., Fukumura, M., Niiho, Y., Nakajima, Y., Shibata, T., Toriizuka, K., Ida, Y. 2007.** Chemical constituents of fresh Gentiana Roots, *J Nat Med.*, 61: 269-279.

**Anonim, 2013.** *Gentiana* L. Türler., <https://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarsi.php?c=Gentiana> (Erişim tarihi: 20.02.2020).

**Arberas, I., Leiton, M.J., Dominguez, J.B., Bueno, J.M., Arina, A., De Diego, E., Renobales, G., De Renobales, M. 1995.** The volatile flavor of fresh *Gentiana lutea* L. roots. *Developments in Food Science*, 37: 207-234.

**Asımgil, A. 2009.** Şifalı Bitkiler. Timaş Yayınları, İstanbul, 317 s.

**Avcı, M., 2005.** Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi*, 13: 27-55.

**Baytop, T. 1999.** Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 480 s.

**Bozdağ, B., Kocabaş, O., Özdemir, C. 2016.** Bitki Anatomisi Çalışmalarında El Kesitleri İçin Yeni Boyama Yöntemleri. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 20:184-190.

**Chialva, F., Frattini, C., Martielli, A. 1986.** Unusual essential oils with aromatic properties III. Volatile components of gentian roots, *European Food Research and Technology*, 182(3): 212-214.

**Çelik, A., 2018.** Türkiye'deki *Centaureum maritimum* ve *Centaureum Serpentinicola* Türleri Üzerinde Taksonomik Çalışmalar. *Yüksek lisans tezi*, PAÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Denizli.

**Daşkın, R., Kaynak, G. 2010a.** Vascular flora of the Uludag Mt (Bursa, Turkey) - I. *Phytologia Balcanica*, 16 (3) : 369 - 384.

**Daşkın, R., Kaynak, G. 2010b.** Vascular flora of the Uludag Mt (Bursa, Turkey) - II. *Phytologia Balcanica*, 16 (3) : 385 - 411.

**Davis, P. H., Edmondson, J. R., Mill, R.R., Sc. B., Parris, B. S. 1978.** Flora of Turkey and The East Aegen Islands Vol: 6, Edinburgh University Press, UK, p.176-191.

**Davis P.H., Miller, R., Tan, K. 1988.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement) Vol:10, Edinburgh University Press, UK, p.181-182.

**Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000.** Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Barışcan Ofset, Ankara, Türkiye, 197 s.

**Elkington, T.T., 1963.** *Gentiana verna* L. Journal of Ecology Vol.51(3): 755-767, <https://www.jstor.org/stable/2257762?seq=1> (Erişim tarihi: 14.09.2018).

**Elpel, T.J., 2011.** *Gentianaceae* Plants of the Gentian Family. [https://www.wildflowers-and-weeds.com/Plant\\_Families/Gentianaceae.htm](https://www.wildflowers-and-weeds.com/Plant_Families/Gentianaceae.htm) (Erişim tarihi: 20.02.2020).

**Erken, S., 2016.** Türkiye'deki *Gentiana* Türleri. Plant Peyzaj ve Süs Bitkiciliği Dergisi, <https://www.plantdergisi.com/serdar-erken/turkiye-deki-gentiana-turleri.html> (Erişim tarihi: 17.07.2018).

**Erken, S., Kaleci, N.** Türkiye'de Ender Yayılış Gösteren Censiyan (*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* Murb. Hayek)'ın Ss Bitkisi zelliklerinin Belirlenmesi. IV. Ss Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim 2010, Mersin.

**González, O., Mayo, S., Rodríguez, A., Casquero, P.A., 2012.** Effect of Soil in the growth of *Gentiana lutea* L. radical system in North Mountains of Leon (SPAIN). Institute of Natural Resources. Department of Agrarian Engineering and Sciences University of León, Av Portugal 41, 24071 León Spain, [https://www.researchgate.net/publication/269094350\\_EFFECT\\_OF\\_SOIL\\_IN\\_THE\\_GROWTH\\_OF\\_GENTIANA\\_LUTEA\\_RADICAL\\_SYSTEM\\_IN\\_NORTH\\_MOUNTAIN\\_OF\\_LEON\\_SPAIN](https://www.researchgate.net/publication/269094350_EFFECT_OF_SOIL_IN_THE_GROWTH_OF_GENTIANA_LUTEA_RADICAL_SYSTEM_IN_NORTH_MOUNTAIN_OF_LEON_SPAIN) (Erişim tarihi: 17.07.2018).

**Gr, H., 2017.** Anadolu diyagonalı: Bir biyocoğrafı sınırı anatomisi. Kebikeç Dergisi /43, [https://www.researchgate.net/publication/318827448\\_Anadolu\\_diyagonalı\\_Bir\\_biyocografı\\_sınırın\\_anatomisi](https://www.researchgate.net/publication/318827448_Anadolu_diyagonalı_Bir_biyocografı_sınırın_anatomisi) (Erişim tarihi: 18.03.2019).

**Güner, A. (ed.) 2012.** Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi 1, İstanbul, s. 333-337.

**Hayta, ř. 2009.** Bazı Centiyane (*Gentiana* spp.) Türlerinde *Agrobacterium rhizogenes* Aracılığı ile Transforme Saçaklı Kök Kültürlerinin Oluşturulması ve Sekonder Metabolit İçeriklerinin Belirlenmesi. *Doktora tezi*, E, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

**Hethelyi, B.E., Szarka, S., Antal, I., Blazovics, A., Galambosi, B., Lemberkovics, E., 2004.** Photochemical and biochemical study of *Gentiana lutea* L.. *Olaj-Szappan-Kozmetika*, 53(5): 204-211.

**Ho, T., Liu, S. 2001.** A worldwide monograph of Gentian. Science Press, New York, 663 pp.

**Hochmuth, D. H., 2008.** MassFinder 4.0, Hochmuth Scientific Consulting, Hamburg, Germany.

**Ifrim, C., Mardari C., 2014.** Anatomical peculiarities of the vegetative organs from two species of the Gentianaceae family. *Analele Stiint. Univ. Al. I. Cuza Iasi, Sect. II a. Biol. veget.*, 60, 1: 25-32,



[http://www.bio.uaic.ro/publicatii/anale\\_vegetala/issue/2014F1/03-2014F1.pdf](http://www.bio.uaic.ro/publicatii/anale_vegetala/issue/2014F1/03-2014F1.pdf) (Erişim tarihi: 14.01.2019).

**Kaya, D. 2013.** Bazı *Gentiana* Türleri Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. *Doktora tezi*, Hacettepe Üniversitesi (HÜ) Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö. 2007.** Gentianaceae Kantarongiller: Bursa Bitkileri Genişletilmiş 2. Baskı, Editörler: Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö., T.C. Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, Bursa, s.545 - 547.

**Kökçü, B., Esen, O., Uysal, İ., 2015.** Medicinal plants sold in Çanakkale/Turkey city center herbalists. <http://www.biodicon.com/YayinlananMakaleler/09.%20431-1214,%20Bahar,%20Aktar.pdf> (Erişim tarihi: 12.12.2020).

**McLafferty, F.W., Stauffer, D.B. 1989.** The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data, J Wiley and Sons: New York, 1064 pp.

**Mihailovic, V., Vukovic, N., Stojanovic, J., Niciforovic, N. 2009.** Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of the underground parts of *Gentiana asclepiadea*. *Planta Medica*, 75(09): PJ122.

**Mihailovic, V., Vukovic, N., Niciforovic, N., SOLUJIC, S., MLADENOVIC, M., MASKOVIC, P. 2011.** Studies on the antimicrobial activity and 231 chemical composition of the essential oils and alcoholic extracts of *Gentiana asclepiadea* L. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(7):1164-1174.

**Mikula, A., Skierski, J., Rybczyrnski, J.J. 2002.** Somatic Embryogenesis of *Gentiana* Genus III. Characterization of Three-year-old Embryogenic Suspensions of *G. pannonica* Originated from Various Seedling Explants. *Acta Physiologiae Plantarum*, 24(3) : 311 - 322.

**Momcilovic, I., Grubisic, D., Neskovic, M. 1997.** Micropropagation of four *Gentiana* Species (*G. lutea*, *G. cruciata*, *G. purpurea* and *G. acaulis*), *Plant Cell Tissue and Organ Culture Journal of Plant Biotechnology*, 49: 141 - 144.

**Oğuz, F., Tepe, I., 2017.** Yüksekova (Hakkâri) Yöresinde Halk Tababetinde Kullanılan Bitkiler ve Kullanım Alanları. [http://journal.weedturk.com/upload/dosya/2017-28-37\\_15a455fca63bd8.pdf](http://journal.weedturk.com/upload/dosya/2017-28-37_15a455fca63bd8.pdf) (Erişim tarihi: 14.12.2020).

**Oostermeijer, J.G.B., Lujiten, S.H., Krenova Z.V., H.C.M. den Nijs. 1998.** Relationships between Population and Habitat Characteristics and Reproduction of the Rare *Gentiana pneumonanthe* L. *Conservation Biology*, Vol 12(5): 1042 - 1053 <https://www.jstor.org/stable/2387578?seq=1> (Erişim tarihi: 14.09.2018).

**Özban, N., Özmutlu, Ö. 1994.** Mikropreparasyon Yöntemleri. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İstanbul, 171 s.

**Özer, A.S., Akdemir, R., Arslan, N. 1999 - 2008.** Censiyanın (*Gentiana lutea* L.) Yerinde Korunması, Yetiştirilmesi, Kimyasal Analizleri ve Ekonomik Önemi Ara Sonuç Raporu. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Ankara.

**Öztürk, M.A. 1975.** Alaçam-Gerze ve Boyabat-Durağan Arasında Kalan Bölgenin Florası. *Tu. J. of Botany*, 19(2): 241-275.

**Prakash, O., Singh, R., Kumar, S., Srivastava, S., Ved, A. 2017.** *Gentiana lutea* Linn. (Yellow Gentian): A Comprehensive Review, *Journal of Ayurvedic and Herbal*, 3(3): 175-181.

**Samarakoon, U., Funnell, K., Woolley, D., Burge, G., Morgan, E. 2010.** Crown buds in gentians; appearance, shoot emergence and development. XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on 937. Pp. 483 - 490.

**Samarakoon, U., Funnell, K., Woolley, D., Ambrose, B.A. & Morgan, E. 2013.** Anatomical investigations determining the origin of crown buds on the transition zone of gentians. *New Zealand Journal of Botany*, 51(4) : 264 - 274.

**Satıl, F., Tümen, G., Dirmenci, T., Çelik A., Arı, Y., Malyer H., 2004-2006.** Kazdağı Milli Parkı ve Çevresinde (Balıkesir) Etnobotanik Envanter Çalışması. [https://www.researchgate.net/publication/311877892\\_Kazdagi\\_Milli\\_Parki\\_ve\\_Cevresinde\\_Balikesir\\_Etnobotanik\\_Envanter\\_Calismasi\\_2004-2006](https://www.researchgate.net/publication/311877892_Kazdagi_Milli_Parki_ve_Cevresinde_Balikesir_Etnobotanik_Envanter_Calismasi_2004-2006) (Erişim tarihi: 15.12.2020).

**Savran, A., Artan Onat, T., Bağcı, Y., 2015.** Niğde ili sınırları içinde yayılış gösteren bazı lokal endemik bitkilerin taksonomik ve ekolojik özellikleri. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 41:1-54, <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/214500> (Erişim tarihi: 14.09.2018).

**Sırrı, M., Sırrı, G., 2020.** Hakkâri İlinde Gıda Olarak Tüketilen Yabani Bitki ve Yabancı Ot Türlerinin Güncel Durumu. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1153381> (Erişim tarihi: 14.12.2020).

**Tüzüner, A. 1990.** Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara. 374 s.

**Yağcı Tüzün, C., Toker, M.C., Toker, G. 2011.** Anatomical investigations on root, stem, and leaf of *Gentiana olivieri* Griseb. *Pharmacognosy Magazine*, 7(25) : 9 - 13.

**Yüzbaşıoğlu, E., Tütenocaklı, T., Uysal, İ., 2020.** Reşadiye (A6, Tokat) ve Çevresindeki Bitkilerin Etnobotanik Özellikleri. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1067797> (Erişim tarihi: 14.12.2020).

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatma Büşra Özlü  
Doğum Yeri ve Tarihi : Bursa, 16.03.1991  
Yabancı Dil : İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise : Bursa Süleyman Çelebi Lisesi  
Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,  
Biyoloji Bölümü  
Yüksek Lisans : Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,  
Farmakognozi Anabilim Dalı Tezsiz Yüksek Lisans

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Sayısal Modül Etüt Merkezi

İletişim (e-posta) : busraozlu143@gmail.com

Yayımları : **Özlü, F.B., Kuşaksız, G. 2018.** Bursa ve Çevresinde Yetişen *Gentiana* L. türlerinin Morfolojik ve Kimyasal Çalışmaları, II. Uluslararası Farkındalık Kongresi, 13-15 Aralık 2018, Çanakkale.