

***GENTIANA OLIVIERI* BİTKİSİNİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**  
**THE HEALTH EFFECTS OF *GENTIANA OLIVIERI* PLANT**

Sevde KAHRAMAN<sup>1</sup>, Elif İŞLİYEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biruni Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE

**ÖZET**

*Gentiana olivieri*, Gentianaceae familyasında yer alan ve geleneksel tıpta geniş bir kullanım alanına sahip bir bitkidir. Orta Doğu'dan Doğu Asya'ya kadar geniş bir coğrafyada yetişen bu bitkinin içeriğinde iridoidler (gentiopikrosid), ksantonlar (izogentisin, bellidifolin) ve flavonoidler (izoorientin gibi) bulunmaktadır.

*Gentiana olivieri*'nin geleneksel olarak iştah açıcı, sindirimi düzenleyici ve ateş düşürücü amacıyla kullanımı yaygındır. Ayrıca, bu bitki, bazı etnobotanik çalışmalarda cilt hastalıkları, yara iyileşmesi ve zehirli hayvan sokmalarına karşı da etkili olduğu rapor edilmiştir. Türkiye'de, Gaziantep, Erzurum ve Şanlıurfa gibi illerde çiçekli dallarından hazırlanan özütler, iştah açıcı ve ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır.

Bilimsel çalışmalar, *Gentiana olivieri*'nin içeriğindeki aktif bileşenlerin, şeker hastalığı, sindirim sorunları ve karaciğer rahatsızlıkları gibi hastalıklar üzerinde olumlu etkiler sağladığını göstermektedir. Ayrıca, bu bitki, kan şekeri düzenleyici, antianemik ve metabolizma düzenleyici özelliklere de sahiptir. Sonuç olarak, *Gentiana olivieri*, geleneksel tıpta önemli bir yer tutarken, bilimsel araştırmalarla sağlık üzerindeki etkileri daha ayrıntılı bir şekilde anlaşılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Gentiana olivieri*, Afat otu, Mavi kelebek, Sağlık

**ABSTRACT**

*Gentiana olivieri* is a plant of the Gentianaceae family, widely used in traditional medicine. It grows in a wide geographical range from the Middle East to East Asia and its composition includes iridoids (such as gentiopicroside), xanthones (such as izogentisin, bellidifolin) and flavonoids (such as iso-orientin).

Traditionally, *Gentiana olivieri* has been used as an appetite stimulant, digestive aid and antipyretic. In addition, some ethnobotanical studies have reported its efficacy in treating skin diseases, promoting wound healing and counteracting venomous animal bites. In Türkiye, in cities such as Gaziantep, Erzurum and Şanlıurfa, infusions made from the flowering branches are used as appetite stimulants and fever reducers.

Scientific studies have shown that the active compounds in *Gentiana olivieri* have beneficial effects on diseases such as diabetes, digestive problems and liver disorders. It has also been found to have blood sugar regulating, anti-anemic and metabolism regulating properties. As a result, *Gentiana olivieri* has an important place in traditional medicine, and its health effects are increasingly being understood through scientific research.

**Keywords:** *Gentiana olivieri*, Afat grass, Blue butterfly, Health

## GİRİŞ

Bitkilerin, hayvanların ve hatta mikroorganizmalardan elde edilen ürünlerin insanlar için sağlık yararları sağladığı kanıtlanmıştır. Bitki özlerinden elde edilen geleneksel ilaçların, modern ilaçlara kıyasla daha ekonomik, klinik olarak etkili ve nispeten daha az yan etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Tran ve diğerleri, 2020). Gelişmekte olan ülkelerde, kültürel olarak daha kabul edilebilir, insan vücudu ile daha uyumlu ve modern tedavilere kıyasla daha az yan etkiye sahip olmaları nedeniyle bitkisel ilaçlar genellikle birinci basamak sağlık hizmetinde ilk tercih olmaktadır (Patel ve diğerleri, 2012). Tıbbi ve aromatik bitkiler, insanlık tarihi boyunca besin, ilaç, kozmetik ve baharat gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Bu bitkilerin bir kısmı doğadan toplanırken, bir kısmı ise kültüre alınarak üretilmektedir. Özellikle tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin büyük bir bölümü doğadan temin edilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin en dikkat çekici özelliklerinden biri, sağlık alanında tedavi amacıyla kullanımlarıdır. Bitkisel tedavi, geleneksel, tamamlayıcı veya doğal tedavi gibi farklı isimlerle anılmakta ve özellikle gelişmemiş ülkeler başta olmak üzere dünya genelinde yaygın olarak uygulanmaktadır (Acıbuca ve diğerleri, 2018). Bununla birlikte, bitkiler antik çağlardan bu yana insanlar tarafından bilinen en eski sağlık ilaçlarıdır (Petrisor ve diğerleri, 2022). Tarihsel olarak bitkisel tedaviye ilişkin ilk kayıtlar, M.Ö. 5000’li yıllarda Mezopotamya uygarlığında bulunmuş ve bu dönemde 250 farklı bitkisel drogun kullanıldığı tespit edilmiştir (Acıbuca ve diğerleri, 2018). O tarihten itibaren birçok hastalık, bitkiler kullanılarak tedavi edilmeye çalışılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)’nün tıbbi bitkilerle ilgili yaptığı çalışmalar ve 91 ülkenin farmakopeleri

doğrultusunda ulaşılan veriler, tıbbi bitkilerin sayısının 20.000 civarında olduğunu göstermektedir (Onbaşlı ve diğerleri, 2020). Bunun yanı sıra, dünyada toplam yaklaşık 450.000 bitki türü olduğu ve bu sayının her geçen gün arttığı bilinmektedir (Tekin ve diğerleri, 2022). Bu geniş çeşitlilik içerisinde *Gentiana* (Gentianaceae) cinsi bitkiler, Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaygın bir şekilde yetişen ve çeşitli hastalıkların tedavisinde geleneksel ilaçlarda kullanılan önemli bir grup olarak dikkat çekmektedir (Kırmızıbekmez ve diğerleri, 2020). *Gentiana* familyasının Türkiye'de tıbbi amaçlarla kullanıldığı etnobotanik çalışmalarla kaydedilmiştir. Bu türler arasında *G. olivieri*, *G. lutea*, *G. gelida* M.Bieb. ve *G. cruciata* L. bulunmaktadır (Bellikci Koyu, 2020). Orta Doğu'dan (Türkiye, İran, Irak, Afganistan) Doğu Asya'ya (Tian Shan) kadar geniş bir yayılış gösteren *Gentiana olivieri*, İran-Turan kökenli bir bitki olarak tanımlanmaktadır (Yağcı Tüzün ve diğerleri, 2011). Türkiye'de özellikle Gaziantep, Şanlıurfa, Çankırı, Tokat, Kars, Erzurum, Siirt, Şırnak ve Hakkari illerinde doğal olarak yetişmektedir (Berk, 2017). Türkiye'de yaygın olarak "Afat Otu" olarak isimlendirilmektedir (Yağcı Tüzün ve diğerleri, 2011).

## **GENTIANACEA FAMILYASI VE GENTIANA CİNSİ**

*Gentiana* adı, bitkiyi ilk tanımlayan ve onun tarafından iyileştirilen Kral Gentius'un adından gelmektedir. Dioscorides (Yunan doktoru), Kral Gentius'un bu bitkinin özelliklerini tanımladığına ve M.Ö. 167'de veba salgını sırasında bitkinin kökünün kullanıldığını inandığına dair yapılan araştırmalar rapor edilmektedir. Geleneksel tıp metinleri üzerinde yapılan araştırmalara göre, *Gentiana* ismi bitkinin cinsi ile alakalıdır. Bu isim bitkinin tüm türlerini kapsamaktadır (Mirzaee ve diğerleri, 2017).

Gentianaceae familyası, tropik bölgelerde bulunabilen birkaç tür dışında çoğunlukla ılıman bölgelerde ve yayla bölgelerinde yayılış gösteren bir bitkidir. Gentianaceae'nin çeşitlilik merkezi Himalaya ve Subalpin veya Alpin bölgesinde yer almaktadır (Mirzaee ve diğerleri, 2017). Bununla birlikte; Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da da yayılış göstermektedir (Kırmızıbekmez ve diğerleri, 2020). Gentianaceae'nin yaşam formları, yaşam alanlarına bağlı olarak çok farklıdır. Orta enlemlerde ve dağlarda yıllık ve çok yıllık otlar yetişirken, subtropikal ve tropikal bölgelerde çalılar, yarı çalılar, sarmaşıklar ve küçük ağaçlar da bulunabilmektedir (Mirzaee ve diğerleri, 2017). Gentianaceae, çok çeşitli habitat, morfoloji ve ekolojiye sahip 91 cinste 1700 tür içermektedir. *Gentiana* ise 400'den fazla türü ile Gentianaceae familyasının en büyük cinsini oluşturmaktadır (Mirzaee ve diğerleri, 2017).

*Gentiana* türü, yapılan etnobotanik çalışmalarda tıbbi olarak kullanılmakta olup kaydedilmiş türleri arasında *G. olivieri*, *G. lutea*, *G. gelida* M. Bieb. ve *G. cruciata* L. bulunmaktadır (Bellikci Koyu, 2020). Türkiye’de ise 12 tane *Gentiana* türü bulunmakta ve bu türler Tablo 1’de yer almaktadır (Toker ve diğerleri, 2011).

**Tablo 1.** Türkiye’de Bulunan *Gentiana* Türleri ve İsimleri (Güner ve diğerleri, 2012)

Takson Adı	Türkçe İsmi
<i>Gentiana aquatica</i>	Su Gentiyani
<i>Gentiana asclepiadea</i>	Sütlü Güşad
<i>Gentiana boissieri</i>	Has Gentiyani
<i>Gentiana brachyphylla</i>	Bodur Gentiyani
<i>Gentiana cruciata</i>	Yeşilken
<i>Gentiana gelida</i>	Dağ Gentiyani
<i>Gentiana lutea</i>	Sarı Afat
<i>Gentiana nivalis</i>	Kar Gentiyani
<i>Gentiana olivieri</i>	Afat
<i>Gentiana pyrenaica</i>	Pir Gentiyani
<i>Gentiana septemfida</i>	Yedi Gentiyani
<i>Gentiana verna</i>	Gentiyani

*Gentiana* cinsinin bazı türleri, başta Uzak Doğu ülkeleri olmak üzere yüzyıllardır iyi bilinmektedir (Yağcı Tüzün ve diğerleri, 2011). İran geleneksel tıp metinlerine göre, *Gentiana* türleri, bitkinin köküyle ilişkili farklı tedavi edici özelliklere sahiptir. İdrar retansiyonu, adet düzensizlikleri, karaciğer ve dalak işlev bozuklukları ile hayvansal zehirlerin detoksifikasyonu, bu metinlerdeki ana ve ortak özelliklerdir (Mirzaee ve diğerleri, 2017). Geleneksel tedavi içerisinde *Gentiana*, hepatit, kabızlık, romatizma, ağrı, hipertansiyon, anoreksiya ve enfeksiyon tedavisinde kullanılmaktadır (Yağcı Tüzün ve diğerleri, 2011). Geleneksel tıpta *Gentiana*’nın farklı formları, aşırı adet kanaması, konjunktivit, vitiligo, hayvan zehri sebebiyle zehirlenme, yaralanmalar, enfekte yaralar, karaciğer, dalak, mide ve burkulmalarda ağrı ve şişlik gibi bazı rahatsızlıkların tedavisinde etkili olduğu belirtilmektedir (Mirzaee ve diğerleri, 2017). Bununla birlikte, İran geleneksel tıbbında, öğütülmüş köklerinin suda ısıtılarak hazırlanan *Gentiana* özütünün içilmesinin; karaciğer, dalak, mide, kas zayıflığı ve burkulmaların iltihaplanması ve şişmesinin tedavisinde faydalı olduğu, ayrıca adet görmeme ve idrar retansiyonunun tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Sirke ile hazırlanan kök sıvası ise, akrep ve engerek gibi zehirli hayvanların ısırıklarına karşı, yaralanmalar, iltihaplar, enfekte yaralar ve vitiligo tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca, biber ve *Ruta graveolens* ile karıştırılarak 4,64 g *Gentiana* kökü miktarının, zehirli

hayvan zehirlerine karşı bir panzehir olarak kullanıldığı rapor edilmiştir. Özellikle, *Gentiana*'nın akrep, yılan ve engerek sokmalarına ya da istemeden içilen toksinlere karşı en etkili panzehirlerden biri olduğu vurgulanmaktadır (Mirzaee ve diğerleri, 2017). Hindistan, Çin, Pakistan, Japonya ve diğer Asya ülkelerinin geleneksel tıbbında *Gentiana*, karaciğer rahatsızlıkları, iştahsızlık, sıtma, ateş, ishal, dizanteri ve iltihaplı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Brahmachar ve diğerleri, 2004). Sırp geleneksel tedavisinde ise, Gentianaceae ailesinin çeşitli türleri sindirim bozukluklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Petrovic ve diğerleri, 2008). İtalya'nın geleneksel tıbbında, Gentianaceae türlerinden *G. lutea*'nın alkolde macerate edilmiş kökleri, etkilenen bölgeye sürülmesi gereken harici bir anti-romatizmal ve anti-nevraljik ilaç olarak kullanılmıştır (Cappelletti ve diğerleri, 1982). Gentianaceae ve özellikle *Gentiana* cinsinin fitokimyasal bileşenleri üzerine yapılan son araştırmalar, bu aktivitelerden secoiridoidler ve ksantonların bir karışımının sorumlu olduğunu göstermiştir (Singh, 2008).

### **GENTIANA OLIVIERI'NİN GENEL ÖZELLİKLERİ**

*Gentiana olivieri*, Orta Doğu'dan Doğu Asya'ya (Tian Shan'a) yayılış göstermekte olup aslen İran-Turan kökenli bir bitkidir (Yağcı Tüzün ve diğerleri, 2011). Batı Asya, Orta Asya, Hint Alt Kıtası, Afganistan, Pakistan, İran, Irak, Suriye, Türkiye ve Ermenistan gibi bölgelerde, ayrıca bazı Körfez ülkelerinin ılıman bölgelerinde ve Çin'in ılıman bölgelerinde bol miktarda bulunmaktadır (Chandel ve diğerleri, 2021). *Gentiana olivieri*, Gentianaceae familyasının bir alt türüdür. *Gentiana olivieri*'nin taksonomik sınıflandırılması ise Tablo 2'de sunulmaktadır (Arya ve diğerleri, 2011).

**Tablo 2.** *Gentiana olivieri*'nin Taksonomik Sınıflandırılması (Arya ve diğerleri, 2011)

<b>Alem</b>	<i>Plantae</i>
<b>Bölüm</b>	<i>Magnoliophyta</i>
<b>Sınıf</b>	<i>Magnoliopsida</i>
<b>Altsınıf</b>	<i>Asteridae</i>
<b>Takım</b>	<i>Gentianales</i>
<b>Aile</b>	<i>Gentianaceae</i>
<b>Cins</b>	<i>Gentiana</i>
<b>Tür</b>	<i>Olivieri</i>

*Gentiana olivieri*, Türkiye'de Gaziantep, Şanlıurfa, Çankırı, Tokat, Kars, Erzurum, Siirt, Şırnak ve Hakkari illerinde yayılış göstermektedir (Berk,2017). Yerel adı 'gole-sepas'tır (Azadbakht ve diğerleri, 2020). Gaziantep, Erzurum ve Urfa illerinde bulunan

aktarlarda *G. olivieri*'nin çiçekli toprak üstü kısımları 'Afat' adıyla demetler halinde satılmaktadır (Ersöz, 1998). Gaziantep ilinde 'Enliklem' olarak da bilinmektedir (Yalım, 2014). Ayrıca, bazı bölge ve yayınlarda 'Korku Otu' ve 'Mavi Kelebek' gibi isimlerle de adlandırıldığı görülmektedir (Toker ve diğerleri, 2011).

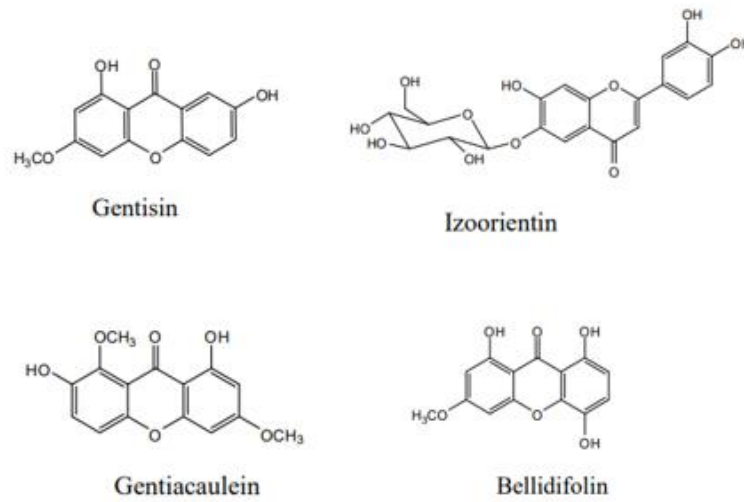
*G. olivieri* çok yıllık otsu bir bitkidir ve yaklaşık olarak 350-2300 m yükseklikte, kireçtaşı, marn veya kil yamaçlarda ve çimenli çayırarda yetişmektedir. Yaprakları, belirgin damarları olan, ucu sivri ve daralmış şekilde lineer-eliptik veya eliptik-mızraksı formdadır. Yapraklar akuminat uçlu, daralmış yapraklarla ve belirgin damarlarla karakterizedir. Çiçekleri (3-5 adet), uçta salkım şeklinde düzenlenmiştir. Çiçek sapı 3-5 cm uzunluğunda olup, çanak borusu (4-8 mm) ters konik formdadır ve loblar üçgen ve eşit değildir. Taç yaprakları mavi renkte olup, kenarları düz olan ters konik loblara sahiptir. Stamenleri, taç borusunun ortasının hemen altına yerleşmiş olup, 6-8 mm uzunluğunda filamentlere ve lineer anterlere sahiptir. Tohumları kahverengi, elipsoid formda (0,8-1 mm) olup, kalın ağısı bir tohum kabuğuna sahiptir. Gövdesi, dik, ince ve tüysüzdür. Koyu mavi-mor çiçekler Nisan-Temmuz aylarında açmaktadır. Tohumlar kahverengi, elips şeklinde ve 0,8–1 mm uzunluğundadır (Resim 1) (Yağcı Tüzün ve diğerleri, 2011).



**Resim 1.** *Gentiana olivieri* bitkisi (Arya ve diğerleri, 2011)

*Gentiana* cinsine ait 20 biyolojik aktivite taşıyan 600'e yakın metabolit tanımlanmıştır. *Gentiana*'dan izole edilen ana biyoaktif bileşenler arasında iridoidler (gentiopikrosid, swertiamarin ve sweroside), ksantonlar (izogentisin, bellidifolin ve mangiferin) ve flavonoidler (izoorientin ve isovitexin) yer almaktadır (Azadbakht ve diğerleri, 2020). *Gentiana* türlerinin ve *G. olivieri*'nin en önemli metaboliti ise C-glikazit flavon olan izoorientindir (Yalım, 2014). Ksantonlar, oksijen içeren dibenzoyl-piron heterosiklik bir iskelete sahip bileşiklerdir ve bu türde mono- veya polimetil eterler ve glikozitler şeklinde bulunurlar. İridoidlerin aksine ksantonlar Gentianaceae familyasının tüm bitki

türlerinde bulunmamaktadır. Şimdiye kadar literatürde *Gentiana* türleri için 50'den fazla ksanton tanımlanmıştır. Bu türlere örnek olarak *Gentiana dinarica Beck*, *Gentiana kochiana Acaulis*, *Gentiana lutea L.*, *Gentiana tizuensis Franchet* ve *Gentiana utriculosa L.* verilebilir. *Gentiana* cinsine ait bitkilerin toprak üstü kısımlarında nispeten yüksek miktarda ksanton bulunduğu bildirilmiştir. Flavonoidler, genellikle bitkilerde glikozit formunda bulunan ve iki aromatik halkayı birleştiren, çoğunlukla heterosiklik bir halka oluşturan bir karbon köprüsünden oluşan bileşiklerdir. Bu bileşiklerin hem in vitro hem de in vivo olarak belirgin anti-inflamatuar ve antioksidan özellikler sergilediği geniş ölçüde rapor edilmiştir (Jiang ve diğerleri, 2021). *Gentiana* türlerinin ve *G. olivieri*'nin yaygın flavonoid ve ksanton metabolitlerinin kimyasal yapısı Şekil 2'de gösterilmiştir.



**Şekil 1.** *Gentiana* Türlerinin ve *G. olivieri*'nin Yaygın Flavonoid ve Ksanton Metabolitlerinin Kimyasal Yapısı (Yalım, 2014)

*Gentiana olivieri Griseb.* kökleri, çiçek ve gövdelere kıyasla mineral bakımından daha zengindir. Çiçeklerde bor (B), bakır (Cu), potasyum (K), magnezyum (Mg), sodyum (Na) ve fosfor (P) oranları en yüksek bulunurken, kökler kalsiyum (Ca), kadmiyum (Cd), kobalt (Co), krom (Cr), demir (Fe), manganez (Mn), molibden (Mo), nikel (Ni), kurşun (Pb), kükürt (S) ve çinko (Zn) açısından daha zengindir. Gövde ise genellikle en düşük mineral içeriğine sahiptir. Bu farklılıklar, bitkinin farklı kısımlarının mineral biriktirme kapasitesine bağlanmaktadır. Analiz edilen bitki kısımlarının ağır metal konsantrasyonları, özellikle Cd, DSÖ tarafından insan sağlığı için kabul edilen değerlerden daha düşük aralıklardadır. Ağır metallerin düşük seviyelerde bulunması, bitkinin kirlilikten uzak kırsal alanlardan toplanmasıyla ilişkilendirilmiştir (Koca ve

diğerleri, 2008).

### ***GENTIANA OLIVIERI*'NİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Geleneksel tıpta *G. olivieri*'nin toprak üstü kısımları iştah açıcı, antidiyabetik, kan şekeri düzenleyici, antianemik, ateş düşürücü, mide ve ruhsal rahatsızlıklar için kullanılmaktadır (Orhan ve diğerleri, 2014). Ayrıca; sedatif, hepatorotektif, sindirime yardımcı olarak da kullanıldığı rapor edilmiştir (Yağcı Tüzün ve diğerleri, 2011). İdrarını kaçıran çocuklara çay olarak tükettirildiği de belirtilmektedir (Toker ve diğerleri, 2011). Cilt hastalıkları için ise çocuklar bitkisel kaynatma ile yıkanmaktadır. Öğütülmüş kısmı, çay şeklinde terletici, bitkisel ve sindirim uyarıcı olarak kullanılmaktadır. Bitkinin parçalarından elde edilen toz ise yaraların iyileştirilmesinde kullanılmaktadır. İbn Sina, *Gentiana olivieri Griseb.* bitkisini idrar söktürücü ve vücudun enerjisini arttırmak amacıyla kullanmıştır (Abdurasulovna, 2024). Türkiye'de ise bu bitki, iştah açıcı ve acı bir tonik olarak kullanılmaktadır. Anadolu'da, kurutulmuş çiçekli kısımlarının suda maserasyonu ise diyabet tedavisinde geleneksel ilaç olarak tercih edilmektedir (Jiang ve diğerleri, 2021). Kilis'te kökleri ve yapraklarıyla birlikte dekoksasyon yoluyla hazırlanan *G. olivieri*, diyabette ve ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır. Erzurum, Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde ise çiçekli dallarından infüzyon yoluyla hazırlanan *G. olivieri* iştah açıcı ve ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır (Tuzlacı, 2016). Diğer ülkelerde, Özbekistan'da hazımsızlık, soğuk algınlığı, ishal ve karın ağrısı için kullanılırken, Pakistan'da *G. olivieri*'nin kökünün kaynatılması idrar yolu enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılmaktadır (Arya ve diğerleri, 2011).

*Gentiana olivieri*, diyabet ve komplikasyonları ile ilgili en etkili ve en çok çalışılan şifalı bitkiler arasında yer almaktadır (Jung ve diğerleri, 2006). Toker ve arkadaşları, *Gentiana olivieri*'nin metanollü ekstrelerinden yapılan fraksiyonlama çalışmaları sonucunda, antidiyabetik etkili maddenin *G. olivieri* içerisinde bulunan izoorientin bileşiği olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, izoorientin bileşiğinin sıçan ve farelerde yapılan çalışmalarda, antioksidan, anti-inflamatuar, antihepatotoksik ve antiseptik etkiler gösterdiği rapor edilmiştir (Toker ve diğerleri, 2011). Bir başka çalışmada ise *G. olivieri* etanol özütünün fitokimyasal taraması, şekerler, kumarinler ve tanenleri azaltan flavonoidlerin varlığını ortaya koymuştur. *G. olivieri* etanol ekstraktının kalitatif analizinde genel alkaloid analizi, flavon türevi glikozitler, flavonoid, antosiyanin türevi glikozitler, tanenler, kumarinler ve indirgen şekerler tespit edilmiştir. Flavon türevi



glikozitlerin varlığı, %5 FeCl<sub>3</sub>, %10 NaOH ve alkali Pb (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> ilavesiyle gelişen mavi-siyah, koyu sarı ve sarı turuncu renklerle belirlenmiş, siyanidin reaksiyonu ile gelişen turuncu renk ile flavon yapısındaki flavonoidler tespit edilmiştir. Tanen varlığı ise %5 FeCl<sub>3</sub> ilavesiyle saptanmış, kumarin ise UV366'da yeşil-mavi floresan ile tespit edilmiştir. Ayrıca, Fehling-A ve Fehling-B çözeltilerinin eklenmesinden sonra ısıtma ile gelişen kırmızı tortu, indirgen şekerlerin varlığını göstermektedir (Berk ve diğerleri, 2020).

*G. olivieri*'nin iştah açıcı bir ilacı standardize etmek ve hazırlamak amacıyla yapılan bir çalışmada, bitkinin sulu ekstraktının acılık değeri ve iştah açıcı etkinliği değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, bitkinin çok acı olduğu ve acılık değerinin 33.183,5 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer, uluslararası alanda bilinen acı bitki olan *Gentiana lutea L.*'nin değerine oldukça yakındır. Bitkinin iştah açıcı bir ilaç olarak standart hale getirilmesi amacıyla *G. lutea*'dan elde edilen acı bileşik gentiopicroside ayrıştırılmış ve saflaştırılmıştır. Saf bileşik, FTIR, gaz kromatografisi, kütle spektrometresi ve HPLC yöntemleriyle analiz edilmiş ve daha sonraki kantitatif araştırmalar için standart olarak kullanılmıştır. *G. olivieri* özütü, gentiopicroside miktarına göre standartlaştırılmıştır. İştah açıcı bir ilaç formülasyonu geliştirmek için bitki özütü İngiliz Farmakopesi'nde belirtilen yöntemlere göre hazırlanmıştır. Bitki özütünün hidroalkolik çözeltisi formüle edilmiştir. Mikrobiyolojik kontrol sonuçlar 30 gün boyunca mikrobiyal büyüme olmadığını göstermiştir. *G. olivieri*'nin hidroetanolik özütünden elde edilen gentiopicroside miktarı 586,6 ppm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, bitkinin acılık değeri, *G. lutea*'nın hidroetanolik özütü için farmakopede belirtilen miktarı aşmıştır. Bu nedenle bu doğal ilacın iştah artırıcı bir etkiye sahip olabileceği sonucuna varılmıştır (Azadbakht ve diğerleri, 2020).

Bitkinin kök ekstraktının hidroalkolik ürün (%2,5) olarak hazırlandığı ve iştah açıcı etkisinin çocuklarda değerlendirildiği bir vaka-kontrol çalışması yapılmıştır. Anoreksiya hastası elli çocuk üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, çocuklar iki ay boyunca günde 2,5 mg/kg dozda *Gentiana olivieri*'nin hidroalkolik ekstraktını veya plasebo almak üzere rastgele iki gruba ayrılmıştır. Ağırlık, boy, bel çevresi, tüketilen enerji, açlık VAS skoru, karaciğer enzimlerindeki dalgalanmalar ve bazı kan biyokimya testleri gibi değişkenler izlenmiştir. Sonuçlar, alınan enerji ve VAS skoru üzerinde anlamlı etkiler olduğunu göstermiştir (Nayebi ve diğerleri, 2016).

Berk ve arkadaşları, insanlarda depresif bir durumu taklit etmek için kullanılan kronik hafif stres kaynaklı bir sıçan modelinde *G. olivieri* etanol özütünün (GOEE)

antidepresan etkisini araştırmak ve etkisini imipramin ile karşılaştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, erkek Sprague-Dawley sıçanları rastgele altı gruba ayrılmıştır: kontrol, stres, imipraminle tedavi edilen (pozitif kontrol) ve üç farklı dozda (200, 500, 1000 mg/kg) GOEE ile tedavi edilen gruplar. Kontrol grubu hariç, tüm gruplardaki sıçanlar kronik hafif strese maruz bırakılmıştır. Üç haftalık deney periyodunun sonunda biyokimyasal ve davranışsal parametreler incelenmiştir. GOEE veya imipramin ile tedavi edilen sıçanların, kronik hafif stres nedeniyle azalan sakaroz tüketimini önemli ölçüde iyileştirdiği, serum kortikosteron ve proinflamatuvar sitokin (interlökin-6 (IL-6), tümör nekroz faktörü- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )) düzeylerini eski haline getirdiği, sıçanların karaciğer indeksindeki artışı önlediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar *G. olivieri*'nin antidepresan etkisinin, hipokampusta serotonin ve noradrenalin gibi monoamin seviyelerinin artmasının yanı sıra serum kortikosteron seviyelerini geri kazanmasından kaynaklandığını göstermektedir. Ayrıca, *G. olivieri*'nin oksidatif hasarı ve proinflamatuvar sitokinlerin yükselmesini önleyebileceği, monoaminerjik sistem bozukluklarını iyileştirerek, antioksidan, inflamatuvar ve endokrin mekanizmaları olumlu yönde etkileyerek antidepresan etki gösterdiği tespit edilmiştir (Berk ve diğerleri, 2020).

Aslan ve arkadaşları, *G. olivieri*'nin antikonvülzan aktivite potansiyelini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, *G. olivieri* etanol özütünün epilepsi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonuçları, *G. olivieri*'nin etanol özütünün, antikonvülzan etkisini maksimum elektroşok (MES) kaynaklı nöbetlere karşı spesifik olmayan mekanizmalar yoluyla uyguladığını göstermektedir. Bu nedenle *G. olivieri*'nin GABA (gama aminobütirik asit) aminerjik mekanizması,  $Ca_2^+$  ve  $Na^+$  kanalları kanalları ile etkileşimi sayesinde farelerde MES kaynaklı nöbetlere karşı önemli bir antikonvülzan etkiye sahip olduğu düşünölmektedir (Aslan ve diğerleri, 2011).

Aktay ve arkadaşları, Türk halk hekimliğinde kullanılan *G. olivieri*'nin yer aldığı yedi bitkinin olası hepatoprotektif etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, *G. olivieri*'den elde edilen ekstraktların güçlü antilipid-peroksidaz aktivitesine sahip olduğunu gözlemlemişlerdir (Aktay ve diğerleri, 2000). Deliorman Orhan ve arkadaşları ise izoorientin'in, 15 mg/kg dozunda önemli hepatoprotektif etki gösterdiğini rapor etmiştir. Bu sonuçlar, *G. olivieri*'nin hepatoprotektif aktivitesinin muhtemelen izoorientin bileşiğinin güçlü antioksidan etkisinden kaynaklandığını göstermektedir (Deliorman Orhan ve diğerleri, 2003).

Sezik ve arkadaşları, *G. olivieri*'nin iek metanol ve su özütlerinin hipoglisemik

aktivitelerini sıçanlar üzerinde in vivo modellerle incelemiş ve biyokimyasal olarak kolesterol ve trigliserit düzeylerini değerlendirmiştir. Yaptıkları çalışma sonucunda, su özütünün diyabetik ve sağlıklı sıçanlarda dikkate değer bir hipoglisemik aktivite göstermediği, metanol özütünün ise diyabetik sıçanlarda anlamlı hipoglisemik aktivite gösterdiği bulunmuştur. Metanol özütü fraksiyonlara ayrılarak izoorientin izole edilmiş ve bu maddenin diyabetik sıçanlarda kan glukoz seviyesini anlamlı derecede düşürdüğü görülmüştür. Ayrıca, izoorientin 15 mg/kg dozda önemli hepatoprotektif etki göstermiştir. Çalışma, metanolik çiçek özütünün hipoglisemik aktivitesinin büyük ölçüde izoorientin maddesinden kaynaklandığını ortaya koymuştur (Sezik ve diğerleri, 2005).

Küpeli ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, *G. olivieri*'de aktif madde olarak bulunan izoorientin adlı C-glikozil flavonoidin, anti-inflamatuar ve mide koruyucu etkileri sıçan ve fare modelleri üzerinde incelenmiştir. Çalışma sonucunda, izoorientinin 15 mg/kg ve 30 mg/kg dozlarında belirgin anti-inflamatuar etkiler gösterdiği ancak mide koruyucu bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Küpeli ve diğerleri, 2004).

Aktay ve arkadaşları, Türk halk hekimliğinde kullanılan yedi bitkiden *G. olivieri*'yi olası hepatoprotektif etkileri açısından incelemişlerdir. *G. olivieri*'nin etanollü ekstraktlarının etkileri sıçanlarda karbon tetraklorür kaynaklı hepatotoksisite modeli kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, *G. olivieri* özütlerinin akut karaciğer hasarında plazma ve hepatik malondialdehit (lipid peroksidasyonunun bir göstergesi) seviyelerinin yanı sıra AST ve ALT enzim düzeylerinin önemli ölçüde yükselmesini engellediği ve bu etkilerin özlerin güçlü hepatoprotektif aktivitelerine bağlanabileceği bildirilmiştir (Aktay ve diğerleri, 2000).

Singh ve arkadaşları, *Gentiana olivieri Griseb.*'in %80 etanol ekstraktı ve bütanol fraksiyonunun Balb/C fareleri üzerindeki immünomodülatör etkilerini inceledikleri çalışmada, bu bitkinin farelerde immün sistemi uyarıcı etkilerini hücrel ve humoral immünite üzerine yapılan deneysel modellerle ortaya koymuşlardır. Erkek Balb/C farelerinde, hem %80 etanol ekstresi hem de 50-200 mg/kg dozlarındaki bütanol fraksiyonu, levamizole (2,5 mg/kg) ile benzer şekilde hücrel ve humoral bağışıklık mekanizmaları aracılığıyla kırmızı kan hücrelerine karşı bağışıklık yanıtını güçlendirmiştir. Her iki ekstrenin ve fraksiyonun 100 ve 200 mg/kg dozlarında, siklofosamid (250 mg/kg) ile immünsüpresif hale getirilmiş farelerde kontrol grubuna kıyasla humoral bağışıklık yanıtını önemli ölçüde artırdığı, ayrıca gecikmiş tip aşırı duyarlılık yanıtının güçlendirilmesiyle birlikte, 200 mg/kg etanol ekstresi ve 100, 200

mg/kg bütanol fraksiyonlarında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir. Bütanol fraksiyonunun 200 mg/kg dozunda en etkili olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular, *Gentiana olivieri*'nin immünoestimülator özelliklerini ilk kez ortaya koyan çalışmalardan biri olarak kaydedilmektedir (Sing ve diğerleri, 2012).

Pasdaran ve arkadaşları, *Gentiana* türlerinin yara iyileşmesinde etkili olabilecek aktif bileşiklerinin potansiyelini değerlendirmiştir. Yara iyileştirici özellikleriyle öne çıkan türler arasında *G. lutea*, *G. punctata*, *G. asclepiadea*, *G. cruciata*, *G. oliveri*, *G. septemphida* ve *G. gelida* yer almaktadır. *Gentiana* türlerinden izole edilen ve cilt yenilenmesi ile yara iyileştirme potansiyeline sahip bileşik adayları arasında isogentisin, izoorientin, mangiferin, lupeol, pinosinol, syringaresinol, eustomoside ve sweroside bulunmaktadır. Geleneksel bilgi kaynakları, *Gentiana* türlerinin çeşitli cilt ve yumuşak doku komplikasyonlarını tedavi etme özellikleri konusunda zengin olsa da, bu potansiyeli test etmek için farmakolojik çalışmalar oldukça sınırlıdır (Pasdaran ve diğerleri, 2023).

## SONUÇ

Geleneksel tıpta yaygın olarak kullanılan *Gentiana olivieri*, fitokimyasal analizlerle zengin bir bileşik profiline sahip olduğu doğrulanmış ve özellikle flavonoidler, iridoidler ve fenolik asitler gibi sekonder metabolitlerin varlığına işaret edilmiştir. Bu bileşiklerin, bitkinin farmakolojik etkilerinde anahtar rol oynadığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda *Gentiana olivieri* Griseb., metanol ve etanol özütleri ile hipoglisemik, anti-inflamatuar, antioksidan, hepatoprotektif ve immün sistemi uyarıcı etkiler göstermektedir. Özellikle metanol özütünün diyabetik sıçanlarda anlamlı hipoglisemik aktivite sergilediği ve bu etkinin bitkide bulunan izoorientin adlı C-glikozil flavonoidten kaynaklandığı belirlenmiştir. İzoorientin, yalnızca hipoglisemik etkiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda antioksidan ve anti-inflamatuar özellikleriyle oksidatif stresi azaltmada ve karaciğer hasarını önlemede etkili bir bileşik olarak öne çıkmaktadır. İştah açıcı etkisiyle de dikkat çeken *G. olivieri*'nin sulu özütü, *Gentiana lutea* gibi uluslararası tanınmış bitkilerle benzer acılık değerlerine sahip olup, iştah açıcı ilaçların geliştirilmesinde potansiyel sunmaktadır. Bitkinin antidepresan, antikonvülsan ve immünoestimülator etkileri üzerine yapılan çalışmalar, *Gentiana olivieri*'nin nörolojik ve immün sistem hastalıklarında terapötik potansiyel taşıdığını ortaya koymaktadır. Özellikle hipokampusta serotonin ve noradrenalin seviyelerini artırması, kronik stres kaynaklı oksidatif hasarı azaltması ve proinflamatuar sitokin seviyelerini düşürmesi,

bitkinin psikiyatrik rahatsızlıkların tedavisinde kullanılabilirliğine işaret etmektedir.

Tüm bu bulgular doğrultusunda *Gentiana olivieri*'nin sağlık üzerine etkileri incelendiğinde, bitkinin içerdiği biyoaktif bileşenler doğrultusunda hipoglisemik, hepatoprotektif, antidepresan, iştah artırıcı, hipotansif, antikonvülsan, immünomodülatör, antioksidan ve anti-inflamatuar etkiler gösterdiği kanıtlanmıştır. *Gentiana olivieri*, özellikle izoorientin gibi biyoaktif bileşenleri sayesinde tıbbi açıdan geniş bir etki yelpazesine sahip olup, diyabetten karaciğer korumasına, bağışıklık sisteminin uyarılmasından antioksidan savunmaya kadar çeşitli alanlarda umut vadeden bir bitkidir. Gelecekte, bu bitkinin farmakolojik özelliklerinin daha kapsamlı bir şekilde araştırılması ve geleneksel kullanımlarının modern tıbbi uygulamalara entegre edilmesi, *G. olivieri*'nin terapötik potansiyelini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır. DSÖ'ye göre, dünya nüfusunun %80'i geleneksel tıbbi kullanmaktadır ve geleneksel tıp, büyük ölçüde bitkiler alemine dayanmaktadır. Avrupa ülkelerinde de son yıllarda bitkilerin kullanımında keskin bir artış gözlemlenmiş olup, birçok halk ilacının yanı sıra İbn-i Sina ve Al-Razi'nin tıbbi kaynaklarında adı geçen, hem geleneksel kullanım yöntemleri hem de modern tıpta araştırmalarla desteklenen *Gentiana olivieri* Griseb.'nin farmakolojik potansiyelinin yüksek olması, tedavi edici özelliklerinin derinlemesine araştırılmasını ve halk sağlığı açısından yeni ve etkili tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlanmasını mümkün kılmaktadır.

#### KAYNAKÇA

- Abdurasulovna, M. E. (2024). The role of *Gentiana olivieri* Griseb plant in medicine and folk medicine: The analysis of antidiarrheal drugs in the range of medicines used in the Republic of Uzbekistan. *World Scientific Research Journal*, 15-17.
- Acıbuca, V., & Bostan Budak, D. (2018). Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. *Çukurova Tarım Gıda Bilim Dergisi*, 37-44.
- Aktay, G., Deliorman, D., Ergun, E., Ergun, F., Yeşilada, E., & Çevik, C. (2000). Hepatoprotective effects of Turkish folk remedies on experimental liver injury. *Journal of Ethnopharmacology*, 121-129.
- Arya, V., Thaku, N., & Kashyap, C. P. (2011). Medicinal vigor of Gul-E-Ghafis (*Gentiana olivieri* Griseb.): A review. *Unani Research*, 12-16.
- Aslan, M., Deliorman Orhan, D., & Orhan, N. (2011). Effect of *Gentiana olivieri* on experimental epilepsy models. *Pharmacognosy Magazine*, 344-349.
- Azadbakht, M., Nayebi, E., Fard, R. E., & Khaleghi, F. (2020). Standardization and formulation of an herbal appetite-stimulating drug from *Gentiana olivieri*. *Journal of Herbal Medicine*,

1-6.

- Bellikci Koyu, E. (2020). Türkiye'nin etnobotanik veritabanı. *Doktora Tezi*.
- Berk, A. (2017). Sıçanlarda *Gentiana olivieri* bitkisinin antidepresan etkisinin araştırılması. *Doktora Tezi*.
- Berk, A., Yılmaz, İ., Abacıoğlu, N., Kaymaz, M. B., Gökşin Karaaslan, M., & Kuyumcu Savan, E. (2020). Antidepressant effect of *Gentiana olivieri* Griseb. in male rats exposed to chronic mild stress. *Libyan Journal of Medicine*, 1-9.
- Brahmachar, G., Mondal, S., Gangopadhyay, A., Gorai, D., Mukhopadhyay, B., Saha, S., & Brahmachar, A. K. (2004). *Swertia* (Gentianaceae): Chemical and pharmacological aspects. *Chemistry & Biodiversity*, 1627-1651.
- Cappelletti, E., Trevisan, R., & Caniato, R. (1982). External antirheumatic and antineuralgic herbal remedies in the traditional medicine of north-eastern Italy. *Journal of Ethnopharmacology*, 161-190.
- Chandel, N., Chaudhary, A., Choudhary, D., & Verma, K. K. (2021). The potential and outgoing trends in traditional, phytochemical, and ethnopharmacological activity of *Gentiana olivieri*: A comprehensive review. *International Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Research*, 272-279.
- Deliorman Orhan, D., Aslan, M., Aktay, G., Ergun, E., Yeşilada, E., & Ergun, F. (2003). Evaluation of hepatoprotective effect of *Gentiana olivieri* herbs on subacute administration and isolation of active principle. *Life Science*, 2273-2283.
- Ersöz, T. (1998). *Gentiana olivieri* Griseb. üzerinde farmakognozik araştırmalar. *Doktora Tezi*.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, M. T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Jiang, M., Cui, B. W., Wu, Y. L., Nan, J. X., & Lian, L. H. (2021). Genus *Gentiana*: A review on phytochemistry, pharmacology, and molecular mechanism. *Journal of Ethnopharmacology*, 1-13.
- Jung, M., Park, M., Lee, H. C., Kang, Y.-H., & Kim, S. K. (2006). Antidiabetic agents from medicinal plants. *Current Medicinal Chemistry*, 1203-1218.
- Kırmızıbekmez, H., Tatar, D., Erdoğan, M., Kúsz, N., & Hohmann, J. (2020). A new depside and a new secoiridoid from the aerial parts of *Gentiana olivieri* from the flora of Turkey. *Nature Product Research*, 1-7.
- Kıyan, H. T. (2017). Bazı *Gentiana* türlerinin farmakognozi yönünden incelenmesi. *Doktora Tezi*.
- Koca, U., Şekeroğlu, N., & Özkutlu, F. (2008). Mineral composition of *Gentiana olivieri* Griseb. (Gentianaceae): A traditional remedy for diabetes in Turkey. *CABI Digital Library*, 1-6.
- Küpeli, E., Aslan, M., Gürbüz, I., & Yeşilada, E. (2004). Evaluation of in vivo biological activity profile of isoorientin. *Z Naturforsch C J Biosci.*, 787-790.

- Mirzaee, F., Hosseini, A., Jouybari, H. B., Davoodi, A., & Azadbakht, M. (2017, October). Medicinal, biological, and phytochemical properties of Gentiana species. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 400-408.
- Nayebi, E., Azadbakht, M., Zamanfar, D., Karami, H., Fard, R. E., Kokhdan, A. J., & Cherati, J. Y. (2016). Appetizing effect of Gentiana olivieri extract in children with anorexia. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 58-66.
- Onbaşı, D., & Dal, A. (2020). Türk farmakopesindeki bazı tıbbi bitkilerin önemli farmakolojik gruplara göre incelenmesi. *ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 22-36.
- Orhan, N., Hoşbaş, S., Orhan, D. D., Aslan, M., & Ergun, F. (2014). Enzyme inhibitory and radical scavenging effects of some antidiabetic plants of Turkey. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 426-432.
- Pasdaran, A., Naychov, Z., Batovska, D., Kerr, P., Favre, A., Dimitrov, V., & Kozuharova, E. (2023). Some European Gentiana species are used traditionally to cure wounds: Bioactivity and conservation issues. *Diversity*, 1-20.
- Patel, D., Prasad, S., Kumar, R., & Hemalatha, S. (2012). An overview on antidiabetic medicinal plants having insulin mimetic property. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 320-330.
- Petrisor, G., Motelica, L., Craciun, L. N., Oprea, C. O., Fikai, D., & Fikai, A. (2022). Melissa officinalis: Composition, pharmacological effects and derived release systems – A review. *International Journal of Molecular Sciences*, 1-25.
- Petrovic, S., Leskovic, A., & Joksic, G. (2008). Radioprotective properties of Gentiana dinarica polyphenols on human lymphocytes in vitro. *Current Science*, 1035-1041.
- Sezik, E., Arslan, M., Yeşilada, E., & Ito, S. (2005). Hypoglycaemic activity of Gentiana olivieri and isolation of the active constituent through bioassay-directed fractionation techniques. *Elsevier*, 1223-1238.
- Singh, A. (2008). Phytochemicals of Gentianaceae: A review of pharmacological properties. *International Journal of Pharmaceutical Science & Nanotechnology*, 33-36.
- Singh, S., Yadav, C. P. S., & Noolvi, M. N. (2012). Immunomodulatory activity of butanol fraction of Gentiana olivieri Griseb. on Balb/C mice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 433-437.
- Tekin, A., Tatlı Çankaya, İ., & Zeybek, A. U. (2022). *Fitoterapi uygulama kitabı*. T.C. Sağlık Bakanlığı-Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü-GETAT Daire Başkanlığı.
- Toker, G., Edis, M., & Yeşilada, E. (2011). Quantitative analysis of isoorientin in several Turkish Gentiana species by High Performance Liquid Chromatography. *FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences*, 149-154.
- Tran, N., Pham, B., & Le, L. (2020). Bioactive compounds in anti-diabetic plants: From herbal medicine to modern drug discovery. *Biology*, 1-31.

- Tuzlacı, E. (2016). *Türkiye Bitkileri Geleneksel İlaç Rehberi*. İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık.
- Yağcı Tüzün, C., Toker, M. C., & Toker, G. (2011). Anatomical investigations on root, stem, and leaf of *Gentiana olivieri* Griseb. *Pharmacognosy Magazine*, 9-13.
- Yalım, T. (2014). *Gentiana olivieri*'nin in vitro antitümöral aktivitesi. *Yüksek Lisans Tezi*.