

Endemik *Verbascum basivelatum* Türünün Morfolojik, Anatomik, Fenolik Bileşikler ve
Antioksidan Etkisi Açısından Araştırılması

Nilgün Demirezen

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Mayıs 2019

Investigation Endemic *Verbascum basivelatum* Species in terms of Morphologic,
Anatomic, Phenolic Compound and Antioxidant Effect

Nilgün Demirezen

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Biology

May 2019

Endemik *Verbascum basivelatum* Türünün Morfolojik, Anatomik, Fenolik Bileşikler ve
Antioksidan Etkisi Açısından Araştırılması

Nilgün Demirezen

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca

Biyoloji Anabilim Dalı

Botanik Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Atila Ocak

Mayıs 2019

ONAY

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Nilgün DEMİREZEN'in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Endemik *Verbascum basivelatum* Türünün Morfolojik, Anatomik, Fenolik Bileşikler ve Antioksidan Etkisi Açısından Araştırılması" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Atila OCAK

İkinci Danışman : Doç. Dr. Sevim KÜÇÜK

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Prof. Dr. Atila OCAK

Üye : Prof. Dr. Latif KURT

Üye : Prof. Dr. Neşe KIRIMER

Üye : Prof. Dr. Fatih DEMİRCİ

Üye : Doç. Dr. Onur KOYUNCU

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Atila Ocak danışmanlığında hazırlamış olduğum “Endemik *Verbascum basivelatum* Türünün Morfolojik, Anatomik, Fenolik Bileşikler ve Antioksidan Etkisi Açısından Araştırılması” başlıklı Yüksek Lisans tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 09/05/2019

Nilgün DEMİREZEN

İmza

ÖZET

Bu çalışmada Eskişehir il sınırları dahilinde yayılış gösteren endemik tür olan *Verbascum basivelatum* türünün morfolojik, anatomik, fenolik bileşikler ve antioksidan özellikleri incelenmiştir.

Morfolojik çalışmalarda; *Verbascum basivelatum* türünün genel görünüşü ile taban yaprakları, gövde yaprakları, kaliks, pistil, korolla, stamen, meyve gibi karakterleri incelenerek morfolojik çizimleri yapılmıştır.

Anatomik çalışmalarda; kök, gövde ve yapraklardan alınan enine ve yapraklardan alınan yüzeysel kesitler incelenmiştir.

Ayrıca *Verbascum basivelatum* türünden hazırlanan ekstre ile antioksidan aktivite ve fenolik kompozisyon analizleri de yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Verbascum*, Morfoloji, Anatomi, Antioksidan, Fenolik bileşik

SUMMARY

In the present, morphological, anatomic, phenolic compounds and antioxidant properties of *Verbascum basivelatum* which are the endemics of Eskişehir province were investigated.

Morphological studies; *Verbascum basivelatum* species with the appearance of the base leaves, trunk leaves, calyx, pistil, corolla, stamen, fruit, morphological drawings were made by examining the characters.

In anatomical studies; transverse sections taken from roots, stem and leaves and superficial sections taken from leaves were examined.

In addition, extract prepared from *Verbascum basivelatum* were analyzed for antioxidant activity and phenolic composition.

Keywords: *Verbascum*, Morphology, Anatomy, Antioxidant, Phenolic compound

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım boyunca beni destekleyen, beni yönlendiren, her türlü olanağı sağlayan değerli hocam danışmanım Prof. Dr. Atila Ocak'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım süresince beni yönlendiren, çalışmalarım boyunca bilgi ve tecrübelerini paylaşan değerli hocam Doç. Dr. Sevim Küçük'e sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmalarımda fenolik bileşik ve antioksidan aktivite çalışmaları için Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Abd'na ve Doç. Dr. Fatih Göger'e sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince bilgi ve yardımlarını esirgemeyen Öğr. Gör. Dr. Derviş Öztürk'e teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca benden desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	vi
SUMMARY.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. <i>Scrophulariaceae</i> Familyası.....	3
2.2. <i>Verbascum</i> Cinsi.....	4
2.3. <i>Verbascum basivelatum</i> Hub.-Mor.....	5
2.3.1. Sistematik Bilgileri.....	5
2.3.2. Türkiye'deki Yayılışı.....	7
2.4. <i>Verbascum</i> Türleri Üzerinde Yapılmış Anatomik ve Morfolojik Çalışmalar.....	7
2.5. Bitkisel Fenolik Bileşikler.....	8
2.6. Bazı <i>Verbascum</i> Türlerinde Bulunan Fenolik Bileşikler.....	9
2.7. Antioksidan Aktivite.....	10
2.8. <i>Verbascum</i> Türlerinin Kullanılışları.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Morfolojik.....	12

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.2.2. Anatomik.....	12
3.2.3. Bitki ekstraksiyonun hazırlanması ve toplam fenol miktar tayini.....	12
3.2.4. Antioksidan aktivite çalışmaları.....	13
3.2.4.1. <u>1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH●) radikalini süpürücü etki Tayini</u>	13
3.2.4.2. <u>ABTS●+ Radikal Süpürücü Etki</u>	13
3.2.4.3. <u>β-Karoten/Linoleik asit oksidasyonunu inhibe edici etki tayini</u>	14
3.2.4.4. <u>Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi Kütle-Spektrometresi (YBSK-KS/KS) ile fenolik bileşiklerin analizi</u>	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	16
4.1. Morfolojik Bulgular.....	19
4.2. Anatomik Bulgular.....	24
4.2.1. Kök.....	24
4.2.2. Gövde.....	25
4.2.3. Yaprak.....	26
4.3. Antioksidan aktivite çalışmaları.....	28
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	35
5.1. Morfolojik Sonuçlar.....	35
5.2. Anatomik Sonuçlar.....	37
5.3. Fenolik Bileşik ve Antioksidan Aktivite Sonuçları.....	37
KAYNAKLAR DİZİNİ	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. <i>Verbascum basivelatum</i> habitatı, genel görünüşü.....	5
2.2. <i>Verbascum basivelatum</i> türünün Türkiye üzerindeki dağılımı.....	7
4.1. <i>Verbascum basivelatum</i> türünün çiçek görünüşü.....	20
4.2. <i>Verbascum basivelatum</i> türünün genel görünüş ve morfolojik karakterleri	21
4.3. <i>Verbascum basivelatum</i> kökten alınmış enine kesit.....	24
4.4. <i>Verbascum basivelatum</i> gövde enine kesit.....	25
4.5. <i>Verbascum basivelatum</i> yapraktan alınmış enine kesit.....	26
4.6. <i>Verbascum basivelatum</i> yaprak üst yüzeysel kesitte epidermal hücreler.....	27
4.7. <i>Verbascum basivelatum</i> yaprak enine kesit.....	27
4.8. <i>Verbascum basivelatum</i> yaprak alt yüzeysel kesit.....	28
4.9. Ekstrenin 330 nm de elde edilen YBSK kromatogramı.....	29
4.10. Galaktonik asit.....	30
4.11. Malik asit.....	31
4.12. Sitrik asit.....	31
4.13. Verbaskozit ana madde.....	32
4.14. Kersetin glukozit Ce 15 EV.....	32
4.15. Kersetin glukozit CE 45 EV.....	33
4.16. Luteolin / kamferol rutinozit.....	33
4.17. Luteolin kamferol glukozit.....	34
4.18. Kamferol.....	34

ÇİZELGELER DİZİNİ**Cizelge****Sayfa**

3.1. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi Kütle-Spektrometresi (YBSK-KS/KS) ile Fenolik Bileşiklerin Analizinin Akış Programı.....	15
4.1. <i>Verbascum basivelatum</i> Türünün Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası'ndaki Morfolojik Karakterlerle Karşılaştırılması.....	22
4.2. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi Kütle-Spektrometresi ile tanımlanan maddeler.....	29

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
c	Korteks
cm	Santimetre
e	Epiderma
fl	Floem
id	İletim demetleri
kp	Korteks parankima
ks	Ksilem
ku	Kutikula
MeOH	Metanol
mg	Miligram
mL	Mililitre
mm	Milimetre
nm	Nanometre
Na ₂ CO ₃	Sodyum karbonat
Na ₂ S ₂ O ₈	Sodyum persülfat
ö	Öz
öt	Örtü tüyü
pe	Periderma
pp	Palizat parankima
sk	Sklerankima
sp	Sünger parankima
st	Salgı tüyü
tk	Trakeid
tr	Trake

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Verbascum cinsi ilk olarak 1601 yılında Belli tarafından tanımlanan *Arcturus* cinsi altında bilim dünyasına kazandırılmıştır. Daha sonra *Blattaria* cinsine dahil edilen bu cins 1753 yılında Linneaus'un 4 stamenli olanlara *Celsia*, 5 stamenli olanlara *Verbascum* ismini vermesiyle yeniden ayrılmıştır. Günümüze kadar çeşitli taksonomistler tarafından cinsin taksonomik sınırları tartışılmış ve sürekli değişmiştir. Tüm bu çalışmalar sonucu Huber-Morath ve diğer araştırmacılar tarafından stamen sayısı ve çiçek durumlarına göre *Staurophragma*, *Celsia*, *Verbascum* cinsleri olmak üzere üç cinse bölünmüş (Schrader 1813) ancak sonuçta bu üç cins *Verbascum* cinsi altında birleştirilmiştir (Çenil 2007).

Tüm dünyada geniş bir yayılış gösteren *Verbascum* cinsi Flora Europea'da 99 tür (Ferguson, 1972), Flora USSR'de 51 tür (Fedchenko, 1955), Flora Iranica'da 49 tür (Huber-Morath, 1981), Flora Palaestina' da 20 tür (Feinbrun-Dothan 1978a; 1978b), Flora Cyprus'de (Meikle, 1985) 6 tür ve son olarak Flora Aegyptica'da (Boulos, 2009) 4 tür ile temsil edilmektedir.

Verbascum cinsi dünyada *Aulacospermae* ve *Bothrospermae* olmak üzere, iki seksiyona ayrılmaktadır. Türkiye'deki bütün *Verbascum* türleri *Bothrospermae* seksiyonundadır (Murbeck, 1925, 1931; Huber-Morath, 1971).

Verbascum cinsi, tek, iki veya çok yıllık bitki taksonlarının oluşturduğu, tabandaki yaprakları rozet şeklinde, gövdede ise almaşık bir şekilde basit veya parçalanmış yapraklara sahip, basit, parçalı, salgı ihtiva eden veya etmeyen tüye sahip olan, tüylü, tüysüz, 4 veya 5 stamini olan, dünyada ortalama 366 taksonla temsil edilen bir cinistir (Ocak vd., 2013).

Türkiye *Verbascum spp.* türleri hakkında en önemli çalışmalar 1971 ve 1978 yılında Huber-Morath (1971,1978) ve A grubunun revizyonu da Karavelioğulları ve Aytaç (2008) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalardan başka 10'dan fazla tür ve 6 melez tür tanımlanmıştır (Sutory, 2001, 2004; Karavelioğulları vd., 2004, 2006, 2008, 2009, 2011, 2014; Kaynak vd., 2006; Dane ve Yılmaz, 2009; Bani vd., 2010; Aytaç ve Duman, 2012).

Verbascum cinsine ait türlerin bu kadar çok farklı coğrafik bölümlerde yayılış göstermesi ve çok fazla tür çeşitliliğine sahip olması nedeniyle, çok sorunlu büyük bir cinstir (Karavelioğulları, F.A. vd., 2014).

Bu araştırmada endemik tür olan *Verbascum basivelatum* türünün morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiş, fenolik bileşikler ve antioksidan etkisi araştırılmış, morfolojik karakterleri Davis'in "Flora of Turkey" adlı kitabında kaydettiği verilerle karşılaştırılmıştır. Ayrıca *Verbascum basivelatum* türünün kök, gövde, yapraklarından alınan enine ve yapraklardan alınan yüzeysel kesitlerle anatomik özellikleri incelenmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. *Scrophulariaceae* Familyası;

- *Spermatophyta* Bölümü
- *Angiospermae* Alt Bölümü
- *Dicotyledonae* Sınıfı
- *Sympetalae* Alt Sınıfı
- *Scrophulariales* takımında yer alan familyalardan biridir.

Dünya genelinde 200'den fazla cinsi ve 3000 kadar türü ile en geniş familyalardan biri olan *Scrophulariaceae* familyası kozmopolit bir familya olup ilk olarak Jussieu tarafından tanımlanmıştır.

Scrophulariaceae familyasına ait bitkiler otsu, çalı veya nadiren ağaç formunda bitkiler olup ototrof veya yarı veya nadiren tam parazittir, internal floem yoktur. Yapraklar stipulasız, alternan, oppozit veya dairesel dizilişli, basit veya parçalıdır. Çiçekler hermafrodit, yaprak koltuklarında tek, rasemoz, spika veya panikuladır. Kaliks 4-5 parçalıdan bilabiat veya bilobata doğrudur. Korolla petalleri birleşik, genellikle zigomorf ve bilabiat bazen kısa sürgünlü veya tabanda keseli, bazen hemen hemen aktinomorf; korolla lobları daima tomurcukta imbrikattır. Stamenler korollaya yapışık, 4 ve didinam, veya 2, nadiren 5; anterler uzunluğuna açılan, veya tepede birleşmiştir ve devamlı yarık şeklinde açılır; verimsiz stamenler var (1-3) veya yoktur. Ovaryum üst durumlu, uçta bir stilus ile, genellikle yatay septumlu iki gözlü; ovüller çok sayıda veya genellikle şişkin plesanta koltuğunda birkaç tane, ovaryum nadiren tek gözlü 2 çepersel bifit plesantalıdır. Meyve genellikle kapsüldür, bazen açılmayan kapsül de olabilir. Tohum çok sayıda (nadiren az) dır (Davis vd.,1978).

2.2. *Verbascum* Cinsi

Latincesi: *Verbascum* sp. (*Scrophulariaceae*)

Türkçe adı: Sığır kuyruğu, ayı kulağı, yün otu

Bileşimi: Çiçeği; müsilaj, uçucu yağ, flavon türevi glikozitler taşır. Yaprağı; saponin, müsilaj, rezin, acı madde taşır. Saponozit, flavonoit, iridoit, feniletanoit ve fenilpropanoit glikozitler, steroid, seskiterpen asit, makrosiklik dimer lakton ve alkaloitler gibi sekonder metabolitlerin olduğu saptanmıştır.

Etki ve Kullanımı: Balgam söktürücü ve göğüs yumuşatıcı olarak kullanılır. Bronşit, mayasıl, basur tedavisinde, sütle karıştırılırsa öksürüğü giderici, terletici, ateş düşürücü, kaşıntı ve göz ağrıları giderici, mide spazmlarında ve sakinleştirici etkiye sahiptir. Genellikle çiçekleri çok nadir kök ve yaprakları kullanılır. Demleme çay şeklinde ve lapa (krem gibi) halinde kullanılır (Yenikalaycı, 1996; Şimşek ve ark., 2002).

Verbascum türleri bir yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu, nadiren çalı biçiminde bitkiler olup; alternan veya nadiren opozit, basit veya parçalı yapraklı, taban yaprakları rozet oluşturmuştur. Bitki çıplak, guddeli veya guddesiz tüylü, basit veya dallanmış tüylüdür. Çiçekler uçta rasemoz, spika veya panikuladır. Kaliks eşit veya nadiren eşit bölünmemiştir. Korolla sarı, nadiren menekşe veya mor renkli, kahverengi, sarımsı veya mavimsi yeşil, aktinomorf ya da bazen zigomorftur. Stamenler 4 veya 5 tane olup bazen stamenlerin 1'i verimsiz 4'ü verimlidir; filamentler sarımsı veya mor menekşe renkli tüyler ile kaplı, veya nadiren tüysüz, hepsi eşit veya öndeki iki tanesi daha uzun ve daha ince; arkadaki (üstteki) 2 veya 3 stamenin anterleri her zaman reniform ve enine ortadan bağlıdır. Stilus tek, basit ip şeklinde veya hemen hemen çomak şeklinde, stigma yarı küremsi obovat veya spatulattır. Kapsüller, septumlar boyunca yarılan, küremsi, oblong-ovoid veya silindiriktir. Tohumlar çok sayıda, küçük, Türkiye'deki türlerde ters koni veya prizmatik şekilde, enine çukurludur (Davis vd., 1978).

2.3. *Verbascum basivelatum* Hub.-Mor

Dünyadaki yayılışı: Endemik/İran-Turan Elementi

Türkiye'deki yayılışı: İç Anadolu

Yetiştirme ortamı ve yükseklik: Serpantin kayalar, 900 m

Çiçek açma dönemi: Haziran

Verbascum basivelatum türünün habitataı, genel görünüşü Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. *Verbascum basivelatum* habitataı, genel görünüşü (Foto: Prof. Dr. Atila Ocak)

2.3.1. Sistematik Bilgileri

Çalışmada materyal olarak kullanılan *Verbascum basivelatum* Hub.-Mor. türünün sistematikteki yeri aşağıda belirtildiği gibidir;

Alem : *Plantae* (Bitkiler)

Altalem : *Tracheobionta* (Vasküler bitkiler)

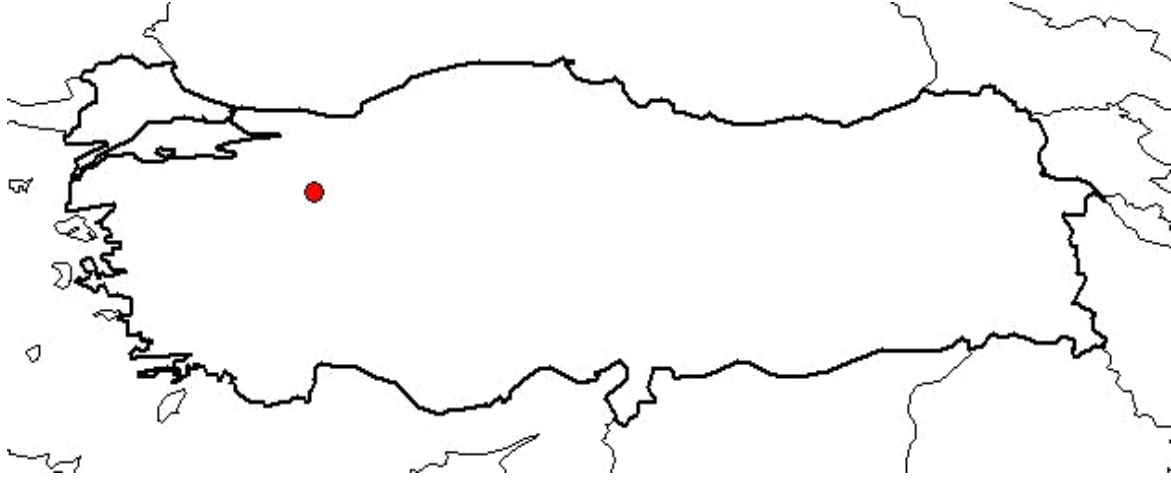
Üst bölüm : *Spermatophyta* (Tohumlu bitkiler)
Bölüm : *Magnoliophyta* (Angiospermliler, çiçekli bitkiler)
Sınıf : *Magnoliopsida* (Çift çenekliler)
Alt sınıf : *Asteridae*
Takım : *Scrophulariales*
Familya : *Scrophulariaceae* (Sıracı otugiller)
Cins : *Verbascum* (Sığır kuyruğu)
Tür : *Verbascum basivelatum* Hub.-Mor.

Genel Takson Bilgisi

Ömür : Çok yıllık
Yapı : Ot
Çiçeklenme : 6-6
Habitat : Serpantin kayalar
Yükseklik : 900-900
Endemik : Endemik
Element : İran-Turan
Türkiye dağılımı : O. Anadolu
Genel dağılımı : Türkiye

2.3.2. Türkiye’deki Yayılışı

Verbascum basivelatum türünün Türkiye üzerindeki dağılımı Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Dayandırılan il : Eskişehir

Şekil 2.2. *Verbascum basivelatum* türünün Türkiye üzerindeki dağılımı

2.4. *Verbascum* Türleri Üzerinde Yapılmış Anatomik ve Morfolojik Çalışmalar

Karavelioğulları vd. (2014) İç Anadolu Bölgesi’nden *Verbascum aydogdui* türünü yeni bir tür olarak betimlemişlerdir. Karavelioğulları vd. (2014)’e göre *Verbascum pumilum* türü ile ayırt edici morfolojik karakterleri belirtilmiştir.

Küçük (2016), endemik *Verbascum bellum* türünün kök, gövde ve yapraklarından alınan enine kesitlerle anatomik özelliklerini incelemiş, fotoğraf ve çizimlerle desteklemiştir.

Karavelioğulları vd. (2009) *Verbascum eskişehirensis* türünü yeni bir tür olarak bilim dünyasına tanıtarak morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. *V. eskişehirensis*, *V. oreophilum* ve *V. pyramidatum* türlerinin taban yaprakları, kaliks, stamen, filament, kapsül gibi morfolojik karakterlerini karşılaştırmışlardır.

Fırat (2017), *Verbascum gimgimense* türünün morfolojik özelliklerini incelemiştir. *Verbascum gimgimense* türü ile *Verbascum leiocarpum* türünün gövde, taban yaprakları, brakte, kaliks, korolla, filament, kapsül gibi morfolojik karakterlerini karşılaştırmıştır.

Karavelioğulları vd. (2011), *Verbascum ergin-hamzaoglu* türünün morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. *Verbascum ergin-hamzaoglu* türünün yakın akrabaları olan *V. diversifolium* ve *V. cymigerum* türlerinin ayırt edici morfolojik karakterleri tartışılmıştır.

Kaynak vd. (2006), *Verbascum yurtkuranianum* türünü morfolojik olarak incelemişlerdir. *V. yurtkuranianum* türünün morfolojik karakterleri *V. bugulifolium* türünün morfolojik karakterleri ile karşılaştırılmıştır.

Karavelioğulları vd. (2004), *Verbascum tuna-ekimii* türünün morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. *Verbascum tuna-ekimii* türü ile *Verbascum laetum* türünün gövde, taban yaprakları, yaprak sapı, brakte, çiçek sapı, kaliks, filament, kapsül gibi morfolojik karakterlerini karşılaştırmışlardır.

Karavelioğulları vd. (2008), *Verbascum ozturkii* türünün morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. *V. ozturkii* türü ile *V. oocarpum* türünün morfolojik karakterlerini karşılaştırmışlardır.

Makbul vd. (2008), *Verbascum alyssifolium* ve *Verbascum calycosum* türleri üzerinde anatomik ve morfolojik çalışmalar yapmışlardır.

Yılmaz ve Dane (2008), *Verbascum samniticum* türünü morfolojik olarak incelemişler, çizimlerle desteklemişlerdir.

Bani vd. (2010), *Verbascum turcicum* türünü morfolojik olarak incelemişlerdir. *V. turcicum*, *V. leianthoides* ve *V. leiocarpum* türlerinin morfolojik karakterlerini karşılaştırmışlardır.

2.5. Bitkisel Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler bitkilerin meyve, sebze, tohum, çiçek, yaprak, dal ve gövdelerinde bulunabilirler (Nizamlioğlu ve Nas, 2010). Fenolik bileşikler, fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere iki gruba ayrılırlar (Nizamlioğlu ve Nas, 2010). Flavonoidler ve diğer fenolik bileşikler çoğunlukla bitkinin yaprak, çiçek ve odunsu kısımlarında bulunmaktadır (Kähkönen vd., 1999). Bu nedenle, genellikle aromatik bitkiler yaprak ve çiçek kısımları kurutulularak drog halinde (Baytop, 1999) ya da ekstraksiyon, distilasyon gibi yöntemlerle elde edilen uçucu yağ ekstraktları şeklinde kullanılmaktadır (Botsoglou vd.,

2003). Polifenollerin antialerjik, antiaterojenik, antiinflamatuvar, antimikrobiyal, antibakteriyel, antiviral, antimutajenik, antikarsinojenik, antiulser, antioksidan ve antitrombotik etki gibi pek çok etki gösterdiği ileri sürülmektedir (Bacanlı vd., 2015). Flavonoidlerin en önemli biyolojik özelliğinin, antioksidatif etkiye sahip olmaları gösterilmektedir (Yıldız ve Baysal).

2.6. Bazı *Verbascum* Türlerinde Bulunan Fenolik Bileşikler

Verbascum türleri monoterpen glikozitleri, iridoidler, saponinler, neolignan glikozitleri, feniletanoit glikozitleri, flavonoidler gibi biyolojik açıdan aktif bileşikleri içermektedir (Tatlı ve Akdemir, 2006).

Saponin içeren *Verbascum* türleri; *V. nigrum*, *V. phlomoides*, *V. songaricum*, *V. pterocalycinum* var. *mutense*, *V. lychnitis*, *V. thapsus*, *V. roripifolium*, *V. sinaiticum*, *V. thapsiforme*, *V. fruticosum*, *V. wiedemannianum*, *V. ancyritanum* (Tatlı ve Akdemir, 2004).

İridoit glikozit içeren *Verbascum* türleri; *V. cheiranthifolium*, *V. georgicum*, *V. lasianthum*, *V. laxum*, *V. lychnitis*, *V. nigrum*, *V. phlomoides*, *V. saccatum*, *V. sinuatum*, *V. spinosum*, *V. thapsiforme*, *V. thapsus*, *V. undulatum*, *V. virgatum*, *V. wiedemannianum*, *V. chaixii*, *V. cilicicum*, *V. pulverulentum*, *V. pterocalycinum* var. *mutense*, *V. olympicum* (Tatlı ve Akdemir, 2004).

Feniletanoit glikozit içeren *Verbascum* türleri; *V. cilicicum*, *V. georgicum*, *V. lasianthum*, *V. lychnitis*, *V. nigrum*, *V. phlomoides*, *V. pterocalycinum* var. *mutense*, *V. salviifolium*, *V. sinaiticum*, *V. sinuatum*, *V. spinosum*, *V. thapsiforme*, *V. undulatum*, *V. wiedemannianum*, *V. blattaria*, *V. boerhavii*, *V. chaixii*, *V. thapsus* (Tatlı ve Akdemir, 2004).

Flavonoid içeren *Verbascum* türleri; *V. cheiranthifolium*, *V. eremobium*, *V. fruticosum*, *V. lychnitis*, *V. phlomoides*, *V. schimperianum*, *V. songaricum*, *V. thapsiforme*, *V. eremobium*, *V. fruticosum*, *V. letourneuii*, *V. sinaiticum*, *V. nigrum*, *V. thapsus* (Tatlı ve Akdemir, 2004).

2.7. Antioksidan Aktivite

Antioksidanlar radikal oluşumunun sınırlandırılması, radikal reaksiyonlarının sona erdirilmesi, oluşan radikallerin etkisiz hale getirilmesi ve hasarlı moleküllerin ortadan kaldırılmasından sorumlu moleküllerdir (Arıduru ve Arabacı, 2013). Fenolik bileşiklerin antioksidan etkisi, serbest radikalleri temizleme (Rice-Evans ve ark., 1995; Pekkarinen ve ark., 1999), metal iyonlarla bileşik oluşturma (metal şelatlama) ve singlet (tekli) oksijen oluşumunu engelleme veya azaltma (Rice-Evans ve ark.,1995) gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Antioksidanların insan sağlığındaki başlıca etkisi, serbest radikalleri nötralize eden ve zincir kıran mekanizmalarda aktif rol alması ile ortaya çıkar (Başer, 2002). Antioksidan maddeler; vücuttaki tüm hücreleri etkileyerek, kardiyovasküler ve pulmoner sistem hastalıkları, kanser, katarakt, yaşlanma gibi süreç ve hastalıklarda rolü olduğu bilinen serbest radikallerin, sağlık üzerindeki zararlı etkilerini azaltır (Kolaç vd., 2017).

2.8. *Verbascum* Türlerinin Kullanılışları

Verbascum yaprakları ve çiçekleri geleneksel Türk tıbbında astım, tüberküloz, kuru öksürük, bronşit gibi solunum rahatsızlıklarını tedavi etmek için kullanılmakta ve balgam söktürücü, mukolitik ve yatıştırıcı özelliklere sahip olduğu rapor edilmektedir (Tatlı ve Akdemir, 2006).

Verbascum türleri ishal, yaralar, yüzeysel mantar enfeksiyonu, romatizma ağrısı ve hemoroidi tedavi etmek için kullanılmaktadır (Kahraman vd., 2012). Çiçeklerinden üretilen yağ kulak ağrısını hafifletmeye yardım etmek için kullanılmakta ve egzama ile diğer tür iltihaplı cilt durumları için harici olarak uygulanabilmektedir (Kahraman vd., 2012). *Verbascum* türleri geleneksel olarak karın ağrısını hafifletmek için çay olarak tüketilmektedir (Kahraman vd., 2012). *Verbascum sp.* çiçekli kısmı dekoksasyon kullanımı şeklinde astım tedavisinde kullanılmaktadır (Melikoğlu vd., 2015). *Verbascum* cinsi el üzerinde çıkan siğil ya da vücut üzerindeki dermayı yok etmekte kullanılmaktadır.

Ayrıca yaprakları, kökleri ve çiçekleri sakinleştirici, antiseptik, spazm giderici, kanama durdurucu, yumuşatıcı, sinir ilacı, yara iyileştirici, ağrı kesici, antihistaminik,

antikanser, antioksidan, antiviral, bakteri öldürücü, mantar öldürücü, yatıştırıcıdır (Kahraman vd., 2012).

Verbascum thapsus L. türünün dal, gövde ve çiçek kısımlarının çayı demlenerek kaynatılarak içilmektedir (Korkmaz ve Karakurt, 2015). *V. thapsus L.* türünün iltihap kurutucu, astım-bronşit, balgam söktürücü, öksürük, hemoroit, migren, baş ağrısı, diş ağrısı gibi tedavi özellikleri vardır (Korkmaz ve Karakurt, 2015).

Verbascum lasianthum (Boiss. ex Bentham) türünün kullanılan kısımları çiçek, gövde ve tohum olmakla birlikte kaşıntı ve astıma karşı, veteriner hekimlikte paraziter hastalıklar için, balıkçılık için balık yemi olarak kullanım amaçları vardır (Macit ve Köse, 2015). *Verbascum lasianthum* türü çay olarak tüketilmektedir (Yücel vd., 2012).

V. cheiranthifolium Boiss. var. *cheiranthifolium* türünün çiçekli veya yaprak kısımları, *V. chrysochaete* Stapff. türünün çiçekli kısmı, *V. lasianthum* Boiss. ex. Bentham türünün yaprak ve çiçekli kısımları, *V. symes* Murb. et Rech fill. türünün yaprak ve çiçekli kısımları hemoroit tedavisinde kullanılmaktadır (Gürhan ve Ezer, 2004).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Verbascum basivelatum türü Eskişehir porsuk barajından toplanmıştır. Toplanan örneğin habitatu ve genel görünüşü için fotoğrafları çekilmiştir. *Verbascum basivelatum* türünün bir kısmı anatomik çalışmalar için %70'lik alkolde kavanozlara konularak etiketlenmiştir. Bitkinin bir kısmı ise herbaryum örneği haline getirilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Morfolojik

Herbaryum örneği üzerinde bitkinin morfolojik özellikleri incelenmiş ve Türkiye Florası'ndaki karakterlerle karşılaştırılmıştır. Bitkinin morfolojik kısımları için ölçümler yapılmıştır. Türün genel görünüşü ve morfolojik karakterleri çizilmiştir.

3.2.2. Anatomik

Bitkinin gövde, kök ve yaprakları kullanılmıştır. Kök, gövde, yapraklardan enine ve yapraktan alt ile üst yüzeyden kesitler alınmıştır. Alınan kesitler Sartur Reaktifi ile boyandıktan sonra gliserin-jelatin ile sabitlenmiştir.

3.2.3. Bitki ekstraksiyonun hazırlanması ve toplam fenol miktar tayini

Ekstraksiyon aşamasında, 23 gr bitki 350 ml %70 etanol ile 24 saat çalkalanarak ekstre edildi. Filtre kağıdından süzüldü. Bu işlem 3 kez tekrar edildi. Süzüntüler birleştirildi. Düşük basınç altında rotavapor ile 40 °C'de uzaklaştırıldı. Elde edilen ekstreler -18 °C'de saklandı. Deneylerde bu ekstreler kullanıldı.

Toplam fenoller gallik asite eşdeğer olarak Singleton ve arkadaşlarının 1999 yılında kullandıkları deney Folin-Ciocalteu yöntemine dayanarak hesaplanmıştır. Deney tüpü içerisine 6 mL distile su, 100 µL örnek çözeltisi ve 500 µL Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edilip, 1 dakika sonra %20'lik 1,5 mL sulu Na₂CO₃ ilave edilmiş, çözelti 10 mL' ye su ile tamamlanmıştır. Ekstre içermeyen reaktif karışımı kontrol olarak kullanılmıştır. 2 saat 25 °C'de inkübe edildikten sonra gallik asit kalibrasyon eğrisi ile karşılaştırılarak, absorbans 760 nm' de ölçülmüştür. Toplam fenolik madde miktarı gallik asite eşdeğer olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar ortalama değerler olarak üç paralel deney yapılarak verilmiştir (Duymuş vd., 2014).

3.2.4. Antioksidan aktivite çalışmaları

3.2.4.1. 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH•) radikalini süpürücü etki tayini

Kumarasamy ve arkadaşlarının yöntemi DPPH radikal etki tayini için kullanılmıştır. 96-kuyucuklu mikrotitrasyon plaklarına sırasıyla 100'er µL metanol ve 100 mL ekstre aktarılmıştır. Eşit miktarda MeOH içerisinde 10 seri seyreltme yapılarak, vortekste karıştırılmıştır. 2 mg DPPH•'ın 25 mL MeOH'de çözünmesiyle DPPH stok çözeltisi hazırlanmıştır. Her kuyucuğa 100 µL DPPH• çözeltisinden eklenerek ve 30 dakika süreyle karanlık bir ortamda bekletilmiştir. Gallik asit ve BHT pozitif kontrol olarak, MeOH+DPPH• negatif kontrol olarak, MeOH ise kör olarak aynı mikro plağa uygulanmıştır. UV absorbans 517 nm'de mikropatespektrofotometre kullanılarak okunmuştur. Sonuçlar, Gen5 Data Analysis programı (BioTek) kullanılarak, ortalama ± standart sapma (n=8) olarak ifade edilmiş, % 50 inhibisyon konsantrasyonu değeri hesaplanmıştır (Duymuş vd., 2014).

3.2.4.2. ABTS^{•+} Radikal Süpürücü Etki

Bu amaçla Papandreou ve arkadaşlarının 2006 yılında kullandıkları TEAK metodu (Troloks'a eşdeğer antioksidan kapasite) kullanılarak gerçekleştirilen deney, ABTS^{•+} (2,2'-

azino-bis-3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) radikalinin süpürülmesi esasına dayanır. Sonuçlar vitamin E nin suda çözünen analogu olan troloks ile karşılaştırılarak hesaplanır. Bu amaçla karanlıkta 7mM ABTS^{•+} ve 2.5 mM Na₂S₂O₈ (sodyum persülfat) karışımının 12-16 saat bekletilmesi sonucu mavi yeşil renkli radikal oluşumu sağlanmış, bu çözeltinin 734 nm deki absorbansı 0,8-0,7 olacak şekilde absöü etanol ile seyreltilmiştir. 990 µL ABTS^{•+} çözeltisi ve 10 µL ekstre karıştırılarak, 1dk 'lık aralıklarla 30 dk süre ile 734 nm de absorbansı ölçülmüştür. TEAK aktivite sonuçlarının bulunması için ABTS^{•+} radikali Trolox'un 2,5mM (miliMolar), 2 mM, 1.5 mM, 1mM, 0.5 mM ve 0.1mM lık konsantrasyonları kullanılarak % inhibisyon kalibrasyon eğrisi çizilmiş ve denenen materyallerin % inhibisyonları kalibrasyon denklemine göre bulunmuştur. Troloksa eşdeğer antioksidan kapasitesi Papandreou ve arkadaşlarının 2006 yılında kullandıkları troloksun kalibrasyon eğrisi kullanılarak hesaplanmıştır (Duymuş vd., 2014).

3.2.4.3. β-Karoten/Linoleik asit oksidasyonunu inhibe edici etki tayini

Ekstrelerin antioksidan aktivitesi Oomah ve arkadaşlarının 1996 yılında β-karoten soldurma deneyine göre yapılmıştır. İçerisinde 0.2 mg/ml kloroform bulunan 1 mL β-karoten içerisine 40 mg linoleik asit ve 400 mg Tween 20 bulunan çözeltiliye ilave edilmiştir. Kloroform azot altında yoğunlaştırılmıştır. 50 ml distile su ilave edilmiş ve hızla çalkalanmıştır. Kontrol, ekstre ve standart konulmadan aynı prosedür ile hazırlanmıştır. Tüm numuneler 470 nm de spektrofotometrede ölçülmüştür. Örnekler termal otooksidasyon için 50 °C de 105 dakika su banyosunda bekletilmiştir. β -Karoten'in solma derecesi 15 dakikalık periyotlarla izlenmiştir. Antioksidan aktivite sonucu üç deneyin ortalaması olarak verilmiştir (Duymuş vd., 2014).

3.2.4.4. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi Kütle-Spektrometresi (YBSK-KS/KS) ile fenolik bileşiklerin analizi

Yüksek basınçlı sıvı kromatografisi kütle-spektrometresi (YBSK-KS/KS) ile fenolik bileşiklerin analizinin akış programı Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Cihaz : Shimadzu 20A Prominace sıvı kromatografisi sistemi

Dedektör : Applied Biosystems 3200 Q-Trap MS/MS
İyonlaşma modu : Elektro Sprey İyonizasyon (ESI), negatif iyonlaşma
Kolon : Intersil ODS 4,6x 150mm, 3 μ
Kolon sıcaklığı : 40°C
Akım hızı : 0,5 ml/dk
Hareketli faz A : Asetonitril: su: (10:90 h/h)
Hareketli faz B : Asetonitril: su: formik asit (89:10:1 h/h/h)

Çizelge 3.1. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi Kütle-Spektrometresi (YBSK-KS/KS) ile Fenolik Bileşiklerin Analizinin Akış Programı

Zaman/(dk)	B kons
0.01	10
40.00	100
43.00	100

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Verbascum “A Grubu” Türlerinin Tayin Anahtarı

1. Çok yıllık; odunsu; karmaşık olarak dallanmış.....**44. *helianthemoides***
 1. Bir yıllık, iki yıllık veya seyrek olarak çok yıllık, otsu; karmaşık olarak dallanmış değil
 2. Taban yaprakları bölünmüş
 3. Taban yaprakları salgı tüysüz
 4. Taban yapraklarının uç lobu belirgin biçimde lateralden daha büyük; ön taraftaki iki anter kayıcı.....**18. *levanticum***
 4. Taban yapraklarının uç lobu -+ benzer; anterlerin hepsi böbreksi
 5. Alt brakteler bölünmemiş; korolla dış taraftan salgı tüylü.....**15. *luciliae***
 5. Alt brakteler lopları ayanın yarısının ortasına kadar derin olan pinnat damarlı yaprak şeklinde; korolla dış taraftan tüysüz.....**13. *nudicaule***
 3. Taban yaprakları salgı tüylü
 6. Taban yapraklarının tüm lobları, uç lobun diğerlerine benzer; filamentler anterlere kadar tüylü.....**3. *orientale***
 6. Taban yapraklarının lobları testere dişli, uç lobtan belirgin biçimde daha büyük; uca yakın ön taraftaki iki filament tüysüz
 7. İki yıllık; taban yaprakları 4-10 çift; gövde yaprakları 2-20 cm.....**17. *agrimoniifolium***
 7. Çok yıllık; taban yaprakları 1-2 çift; sap yaprakları 1-1.5 cm.....**16. *rupicola***
 2. Taban yaprakları bölünmemiş
 8. Brakteoller mevcut
 9. Bitki salgı tüysüz
 10. Filamentler beyazımsı-sarı tüylü
 11. Taban yaprakları 20-90x4-30 cm; brakteler (1-) 2-11 çiçekler ile beraber; kaliks 2x2.5 mm; korollanın dışında ve kapsül tüysüz.....**159. *calvum***
 11. Taban yaprakları 4-12x1.5-4 cm; brakteler bir çiçek ile beraber; kaliks 5-8 mm; korollanın dışında ve kapsül tüylü.....**70. *infidelium***
 10. Filamentler mor-menekşe renkli tüylü
 12. Gövde yaprakları kayıcı.....**126. *sinuatum var. sinuatum***
 12. Gövde yaprakları kayıcı değil.....**23. *sinuatum var. gaillardotii***
9. Bitki salgı tüylü

13. Alt brakteler üçgensiyumurtamsı, kalpsi; korolla 4 mm; stilusun boyu 13 mm.....**24. freynii**
13. Alt brakteler mızraksı; korolla 1-2 mm; stilusun boyu 8-10 mm
14. Filamentler beyazımsı-sarı renkli tüylü.....**70. infidelium**
14. Filamentler mor-menkşe renkli tüylü.....**25.transcaucasicum**
8. Brakteoller yok
15. Taban yaprakları tüysüz
16. Gövde tüysüz veya bazen tabanı şişkin sert tüylü; filamentler 1-3 mm, uca yakın ön taraftaki iki filament tüysüz; stigma kaşık şeklinde.....**6. pyroliforme**
16. Gövde seyrek olarak salgı tüylü; filamentler 3-4 mm, anterlere kadar tüylü, stigma baş şeklinde.....**7. coronopifolium**
15. Taban yaprakları tüylü
17. Taban yaprakları yıldız tüylü
18. Kapsül 9-25 mm, dikdörtgensiy-silindirsely, çoğunlukla tüysüz bazen salgı tüylü.....**1. natolicum**
18. Kapsül 3-8 mm, ovat-elipsoit, yıldız tüylü
19. Taban yapraklarının yaprak sapı 1-4 cm; üstteki gövde yaprakları kalpsi veya yumurtamsı-kalpsi; üst brakteler çiçek saplarından daha uzun veya seyrek olarak eşit değil.....**51. pyramidatum**
19. Taban yapraklarının yaprak sapı 3-15 cm; üstteki gövde yaprakları mızraksı-dikdörtgensiy; üst brakteler çiçek saplarından daha kısa.....**22. oreophilum**
17. Taban yaprakları yıldız tüysüz
20. Taban yaprakları yelpaze şeklinde veya yarı dairemsiy
21. Taban ve gövde yaprakları salgı tüysüz; alt braktelerin uzunluğu 1-3 cm.....**4. cilicium**
21. Taban ve gövde yaprakları salgı tüylü; alt braktelerin uzunluğu 0.2-1 cm'e kadar
22. Gövde yaprakları bütün; tepede ön taraftaki iki filament tüysüz,.....**5. trapifolium**
22. Gövde yaprakları oymalı; filamentler anterlere kadar tüylü.....**11. serpenticola**
20. Taban yaprakları yumurtamsı, kalpsi, mızraksı, dikdörtgensiy, ters yumurtamsı, loplary ayanın yarısının ortasına kadar derin olan pinnat damarlı yaprak şeklinde-loplary ayanın orta damarına kadar derin olan pinnat damarlı yaprak şeklinde
23. Ön taraftaki iki anter kayıcı

24. Taban yaprakları glandular; korolla sarımsı, mavimsi yeşil, kahverengimsi mor, dış kısmı salgı tüylü

25. Korolla mavimsi yeşil veya kahverengimsi mor.....**19. bugulifolium**

25. Korolla sarı renkli

26. Çiçek sapları 2-25 mm; brakteler çiçek saplarından daha kısa.....**28. blattaria**

26. Çiçek sapları 3-8 mm; brakteler çiçek saplarından daha uzun.....**29. macrocarpum**

24. Taban yaprakları salgı tüysüz; korolla sarı, uca yakın morumsu renkli, tüysüz veya dış kısmı eklemli tüylü

27. Taban yapraklarının yaprak sapı 3-7.5 cm; korollanın dış kısmı tüysüz; uca yakın ön taraftaki iki filament tüysüz.....**20. ponticum**

27. Taban yapraklarının yaprak sapı 8-11 cm; korolla dış kısmı tüylü; filamentler anterlere kadar tamamen tüylü**21. bornmuellerianum**

23. Anterlerin tümü böbreksi

28. Taban ve gövde yaprakları salgı tüylü

29. Gövde yaprakları ve alt brakteler bütün; ön taraftaki iki filament anterlere kadar tüylü veya uca yakın tüysüz

30. Filamentler anterlere kadar tüylü.....**10. bourgeauanum**

30. Tepede ön taraftaki iki filament tüysüz.....**55. adenophorum**

29. Gövde yaprakları oymalı, dişli; alt brakteler dişli; uca yakın ön taraftaki iki filament tüysüz

31. Alt brakteler 5-8 mm; stilus 9-12 mm; stigma kaşık şeklinde.....**12.sorgerae**

31. Alt brakteler 15-20 mm; stilus 6-7 mm; stigma baş şeklinde.....**14. suworowianum**

28. Taban ve cauline yaprakları salgı tüysüz

32. Taban yaprakları mızraksı-ters yumurtamsı, mızraksı-dikdörtgensi, dişli veya küçük oymalı, loplari ayanın orta damarına kadar derin olan pinnat damarlı yaprak şeklinde; kaliksin lobu dikdörtgensi-kaşık şeklinde, şeritsi-dikdörtgensi

33. Kapsül küre şeklinde, salgı tüylü.....**14. suworowianum**

33. Kapsül eliptik-ovale, yıldız tüylü.....**55. adenophorum**

32. Taban yapraklar ve kaliksin loblari yukarıdaki gibi değil

34. Taban ve gövde yaprakları yünsü tüylü; çiçek sapları 4-6 mm; kaliks tüysüz; korolla dış kısmı şeffaf-noktalı; stilus 4-5 mm, stigma 2 mm, kaşık şeklinde; kapsül 2-3 mm.....**9. basivelatum**

34. Taban ve gövde yaprakları kısa yumuşak tüylü veya dallanmış tüylü; çiçek sapları 10-30 mm; kaliks tüylü; korolla şeffaf-noktalı olmaksızın, tüysüz veya bazen seyrek olarak dış kısmı salgı tüylü; stilus 7-8 mm; stigma 0.5-1 mm, baş şeklinde; kapsül 3-7 mm

35. Taban ve gövde yaprakları dallanmış tüylü; kaliks 3-4 mm.....**2. spodiotrichum**

35. Taban ve gövde yaprakları kısa yumuşak tüylü; kaliks 2-5 mm.....**8.serratifolium**

4.1. Morfolojik Bulgular

Verbascum basivelatum türünün çiçek görünüşü Şekil 4.1'de gösterilmiştir. *Verbascum basivelatum* türünün genel görünüş ve morfolojik karakterleri Şekil 4.2'de gösterilmiştir. *Verbascum basivelatum* türünün morfolojik karakterlerinin Türkiye Florası'ndaki morfolojik karakterlerle karşılaştırılması Çizelge 4.1'de verilmiştir.

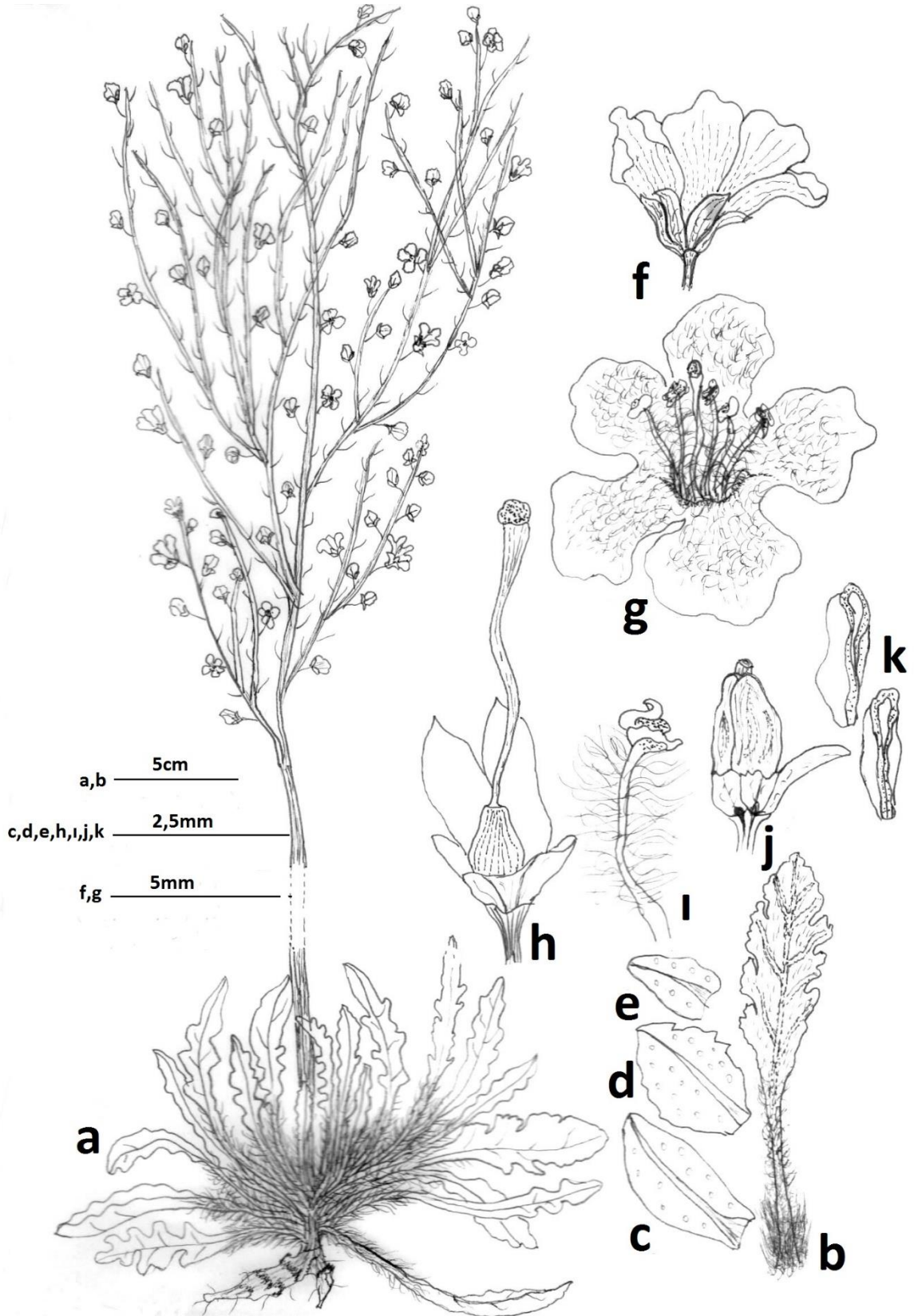
Verbascum basivelatum Hub.-Mor., in Bauhinia 6(3):371 (1979).

Çok yıllık. 100-165 cm. Kök kahverengi, kazık kök. Gövde dallanmış, kuvvetli, silindirik, tamamen dik, obtus-köşeli, tabanda çok yoğun olarak yünsü tüylü, üst kısımları seyrek olarak guddeli. Yaprak şekli lanseolat, yaprak sayısı çok fazla, yaprak boyu 11-20 cm(yaprak sapı dahil) x 2.5-3.5 cm, yaprak yüzeyi lanatus(yünsü) tüylü, taban yapraklarının dizilişi rozet, yaprak kenarı krenat-dentikulat, yaprak ucu ise akut. Yaprak damarlanması retikulattır. Yaprak lamina lanseolat şekilli, kenarı krenat. Yaprak ayası kuneat şekillidir. Yaprak sapı petiolat, uzunluğu 2-8 cm, yoğun beyaz yünsü tüylü. Çiçekler çok sayıda, çıkış yerleri yaprak koltuklarıdır. Çiçek durumu rasemus zayıf, gevşek çiçekli, tamamen tüysüz. Brakte yeşil renkli, boyu 2-3 mm, lanseolat şekilli, tüysüzdür. Çiçek sapı pedisellat, boyu 5-8 mm, ipliksi, tüysüzdür. Kaliks 2-3 mm, rengi yeşil, kaliks tipi gamosepal, rotat, 5 dişli, dişlerin şekli lanseolat, uçları sivri, tüysüz. Korolla tipi gamopetal, rotat, rengi sarı, 5 loblu, korollanın dış yüzeyi yoğun olarak şeffaf-noktalı, üst lobların tabanı papillalı-ince uzun yumuşak tüyleri az. Periant tipi diklamideik.

Reseptakulum ovoid, tüysüz. 4 stamene sahip, boyları 0.4-0.9 cm, stamen düzeni didinamustur. Anterler böbrek şeklinde, boyları 0.5-1 mm, filamentlere bağlantı şekilleri bazifikstir. Filament boyu ise 0.4-0.5 cm, filamentler anterlere kadar beyazımsı-mor menekşe tüylüdür. Teka düzenlenişi paraleldir. Stigma küçük oyuntulu, kapitat. Stilus boyu 0.6-0.8 cm, teret. Ovaryum durumu hipogindir. Çiçek eşem durumu hermafrodit. Kapsül ovoid, 3-3.5 x 1-1.5 mm, tüysüz. Tohum boyu ve eni 0.2-0.3 x 0.3-0.4 mm, tohum rengi kahverengi, şekli prizmatik-oblong, yüzeyi retikulat-rugos.



Şekil 4.1. *Verbascum basivelatum* çiçek görünüşü (Foto: Prof. Dr. Atila Ocak)



Şekil 4.2. *Verbascum basivelatum* türünün genel görünüş ve morfolojik karakterleri; a: bitki genel görünüş, b: taban yaprakları, c: gövde yaprağı, d: brakte, e: brakteol, f: kaliks, g: korolla (üstten), h: pistil, i: stamen, j: meyve, k: tohum

Çizelge 4.1. *Verbascum basivelatum* Türünün Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası'ndaki Morfolojik Karakterlerle Karşılaştırılması

Morfolojik ve Morfometrik Karakterler	Türkiye Florası(Davis)	Bizim Bulgularımız
Hayat formu	Çok yıllık	Çok yıllık
Bitki boyu	Yaklaşık 100-150 cm	Yaklaşık 100-165 cm
Kök ucu şekli	---	Kazık kök
Kök rengi	---	Kahverengi
Gövde şekli	Tek, kuvvetli, silindirik, tamamen dik, obtus-köşeli	Tek, kuvvetli, silindirik, tamamen dik, obtus-köşeli
Dallanma	Dallanmış	Dallanmış
Gövde tüy durumu	Tabanda çok yoğun yünsü tüylü, üst kısımları seyrek guddeli	Tabanda çok yoğun yünsü tüylü, üst kısımları seyrek guddeli
Yaprak sayısı	Çok fazla	Çok fazla
Yaprak şekli	Lanseolat	Lanseolat
Yaprak damarlanması	---	Retikulat
Yaprak lamina şekli	---	Lanseolat
Yaprak lamina kenarı	---	Krenat
Yaprak ayası şekli	---	Kuneat
Yaprak boyu	10-20 cm (petiol dahil) x 1.5-4 cm	11-20 cm(petiol dahil) x 2.5-3.5 cm
Yaprak ucu	Akut	Akut
Yaprak kenarı	Krenat-dentikulat	Krenat-dentikulat
Yaprak yüzeyi tüy yapısı	---	Lanatus
Tabanda yaprak dizilişi	---	Rozet
Yaprak sapı	---	Petiolat
Petiol tüy durumu	Yoğun beyaz yünsü tüylü	Yoğun beyaz yünsü tüylü
Petiol boyu	2-6 cm	2-8 cm
Çiçek sayısı	Çok çiçekli	Çok çiçekli
Çiçeklerin çıkış yerleri	---	Yaprak koltukları
Çiçek durumu	Rasemus zayıf, gevşek çiçekli	Rasemus zayıf, gevşek çiçekli
Çiçek durumu tüy yapısı	Tamamen tüysüz	Tamamen tüysüz
Brakte	Ovat-Lanseolat	Lanseolat
Brakte boyu	1-1.5 mm	2-3 mm
Brakte tüy durumu	---	Tüysüz
Brakte rengi	---	Yeşil
Çiçek sapı	---	Pedisellat
Pedisel şekli	İpliksi	İpliksi

Çizelge 4.1. *Verbascum basivelatum* Türünün Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası'ndaki Morfolojik Karakterlerle Karşılaştırılması (devam)

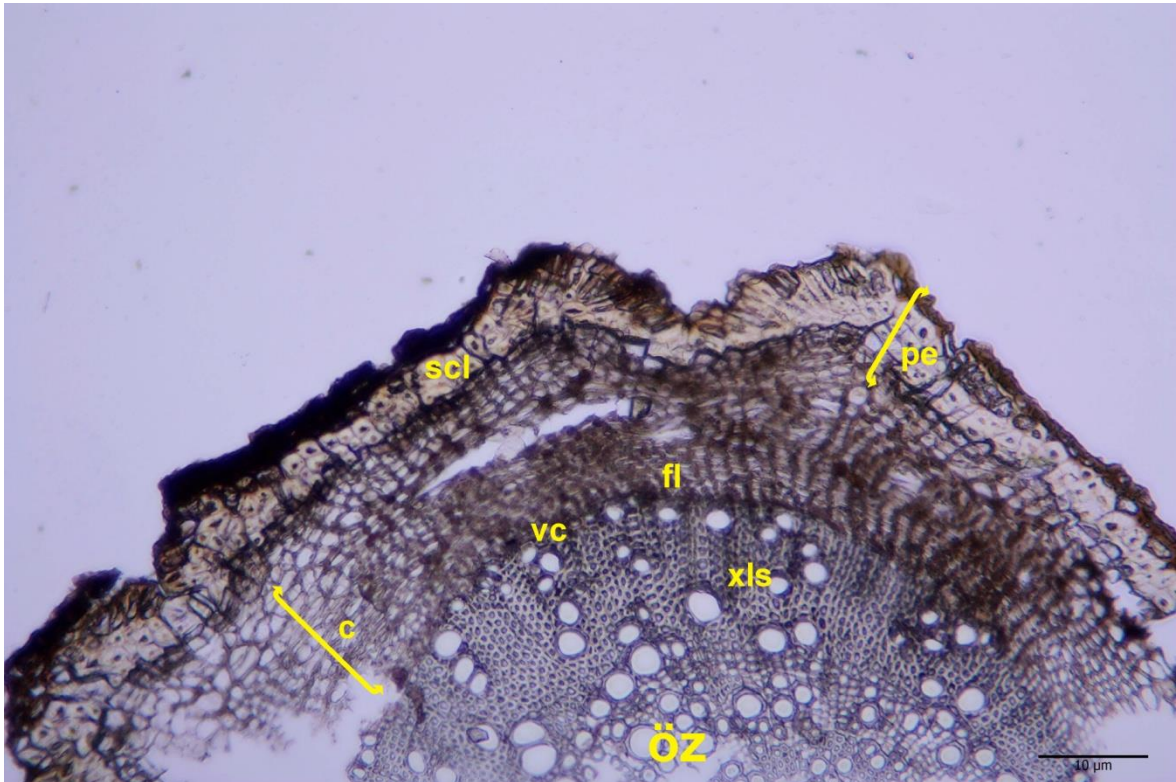
Pedisel tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz
Pedisel boyu	4-6 mm	5-8 mm
Kaliks rengi	---	Yeşil
Kaliks tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz
Kaliks boyu	2-2.5 mm	2-3 mm
Kaliks diş sayısı	---	5
Kaliks şekli	Linear-lanseolat, sivri	Lanseolat, sivri
Kaliks tipi	---	Gamosepal, rotat
Korolla rengi	Sarı	Sarı
Korolla lob sayısı	---	5
Korolla tipi	---	Gamopetal, rotat
Korolla tüy durumu	Dış tarafı yoğun olarak şeffaf-noktalı, üst lobların tabanı papillalı-ince uzun yumuşak tüyleri az	Dış tarafı yoğun olarak şeffaf-noktalı, üst lobların tabanı papillalı-ince uzun yumuşak tüyleri az
Periant tipi	---	Diklamideik
Reseptakulum şekli	---	Ovoid
Reseptakulum tüy durumu	---	Tüysüz
Stamen sayısı	4	4
Stamen boyu	---	0.4-0.9 cm
Stamen düzeni	---	Didinamus
Anter şekli	Reniform	Reniform
Anterin filamente bağlanış şekli	---	Bazifiks (innat)
Anter boyu	---	0.5-1 mm
Teka düzenlenişi	---	Paralel
Filament boyu	---	0.4-0.5 cm
Filament tüy durumu	Ön taraftaki 2 filamentten biri tüysüz, arkadaki 3 filamentten biri yoğun olarak ince-uzun yumuşak tüylü-kadifemsi ve beyaz papillalı	Filamentler anterlere kadar beyazımsı-mor menekşe tüylü
Stigma şekli	---	Küçük oyuntulu, kapitat
Stilus boyu	---	0.6-0.8 cm
Stilus şekli	---	Teret
Ovaryum durumu	---	Hipogin
Kapsül şekli	Ovoid	Ovoid
Kapsülün tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz
Kapsül boyu-eni	---	3-3.5 x 1-1.5 mm
Çiçek eşem durumu	---	Hermafrodit
Tohum şekli	---	Prizmatik-oblong
Tohum yüzeyi	---	Retikulat-rugos
Tohum boyu-eni	---	0.2-0.3 x 0.3-0.4 mm
Tohum rengi	---	Koyu kahverengi

4.2. Anatomik Bulgular

4.2.1. Kök

Verbascum basivelatum türünün kökten alınmış enine kesiti Şekil 4.3’de gösterilmiştir.

Koruyucu doku periderma, 4-7 sıra felloderma ile 5-8 sıra ışınsal sırası bozulmuş mantar dokudan oluşmuştur. Floem peridermanın altında 4-9 sıra, halka şeklinde, düzensiz sıralı, oval şekilsiz hücrelerden oluşmuştur. Kambiyum belirsizdir. Ksilem sklerankimatik bir temel doku içinde küçük veya büyük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz sklerankimatiktir.

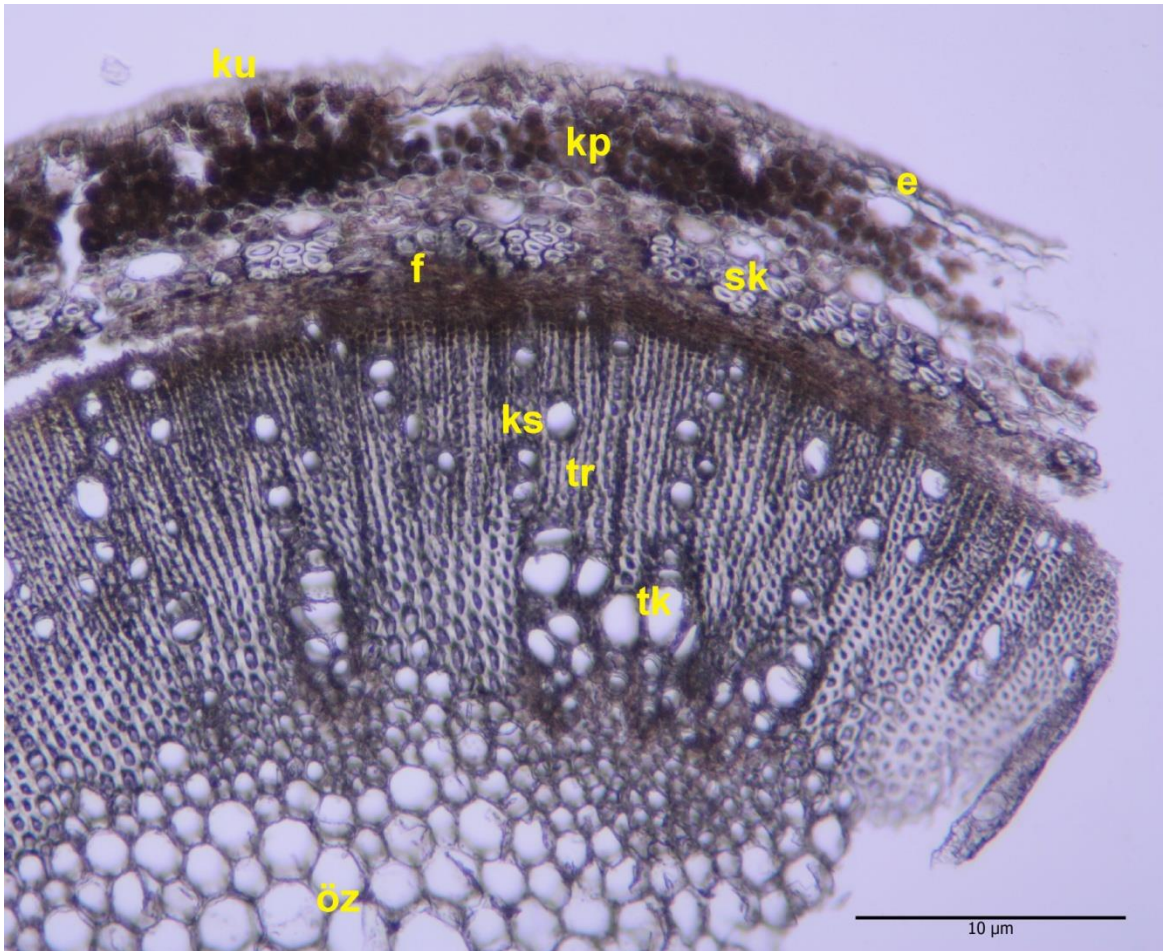


Şekil 4.3. *Verbascum basivelatum* kökten alınmış enine kesit; c: korteks, pe: periderma, scl: sklerankima lifleri, vc: vasküler kambium, fl: floem, xls: ksilem (10X10)

4.2.2. Gövde

Verbascum basivelatum türünün gövde enine kesiti Şekil 4.4’de gösterilmiştir.

Epiderma kalın çeperli, tek sıra, oval veya yuvarlak hücrelerden oluşmuştur. Epidermanın üzeri ince bir kutikula ile örtülüdür. Epiderminin altında 6-7 sıra halinde korteks parankiması bulunmaktadır. Floemin üzerinde 4-6 sıralı, sklerankima demetlerine rastlanmaktadır. Floem 3-7 sıra, oval veya basık şekilsiz hücrelerden oluşmuştur. Ksilem floemin altında yer almaktadır. Öz yuvarlak şekilli, çeperleri odunlaşmış parankimatik hücrelerden oluşmuştur.



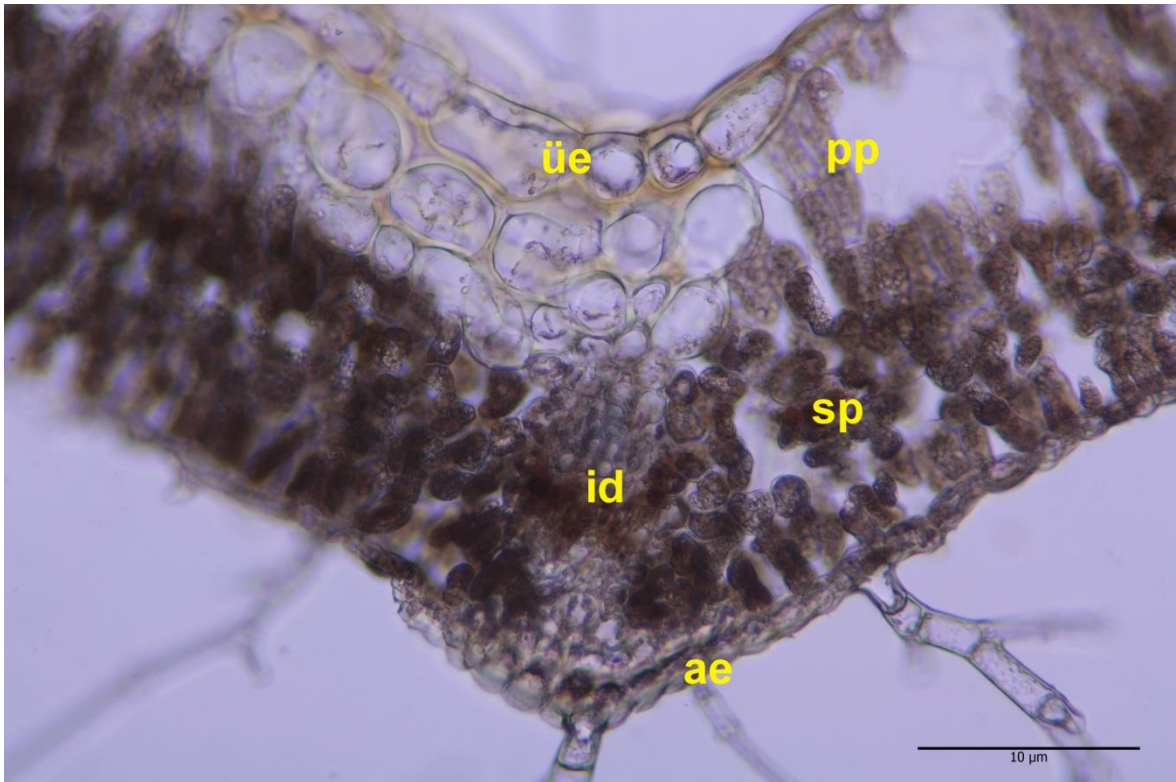
Şekil 4.4. *Verbascum basivelatum* gövde enine kesit; ku: kutikula, e: epiderma, kp: korteks parankima, sk: sklerankima, f: floem, ks: ksilem, tr: trake, tk: trakeid

4.2.3. Yaprak

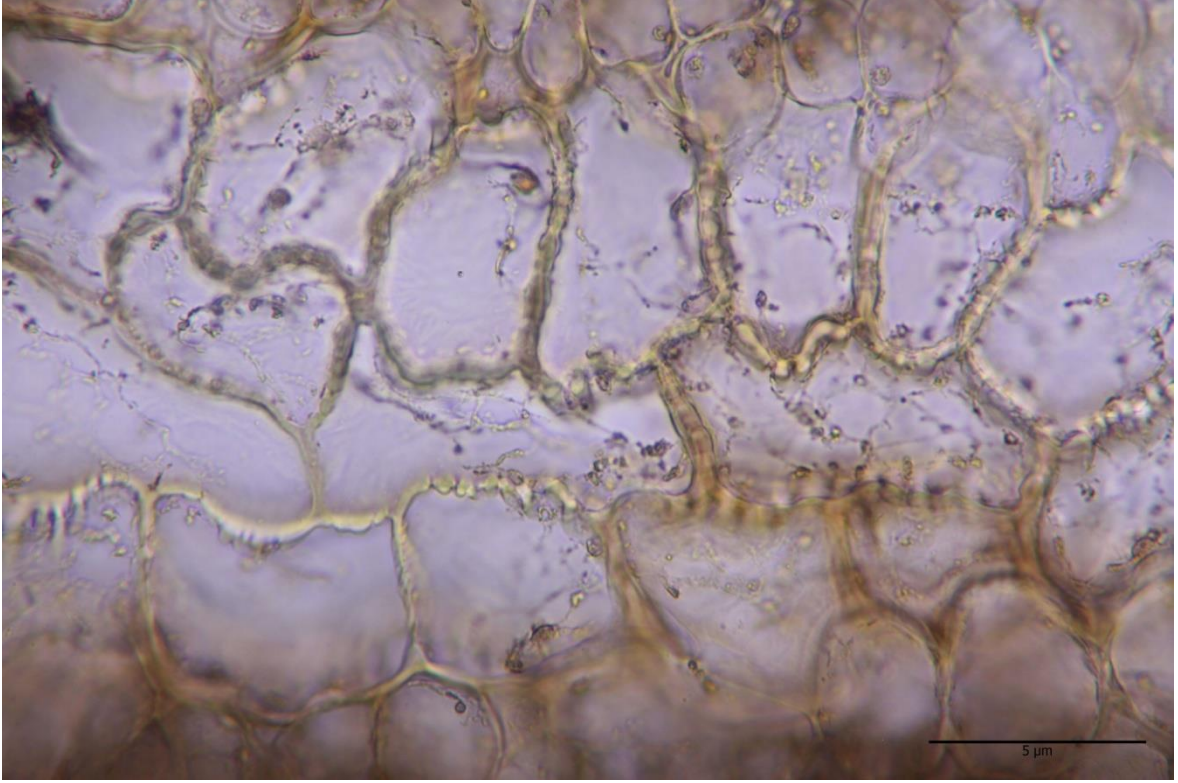
Verbascum basivelatum türünün yapraktan alınmış enine kesiti Şekil 4.5’de, *Verbascum basivelatum* türünün yaprak üst yüzeysel kesitte epidermal hücreleri Şekil 4.6’da, *Verbascum basivelatum* türünün yaprak enine kesiti Şekil 4.7’de, *Verbascum basivelatum* türünün yaprak alt yüzeysel kesiti Şekil 4.8’de göstermiştir.

Epiderma tek sıra yuvarlak, dikdörtgen, veya oval hücrelerden oluşmuştur. Epidermanın üzeri ince bir kutikula tabakası kaplıdır. Örtü ve salgı tüyü her iki epidermada gözlenmiştir. Örtü tüyleri çok hücreli şamdan tüylerdir. Salgı tüyleri sapı 1 başı 1 hücreli, sapı 2 başı 1 hücreli, sapı 2 başı 2 hücreli olup 3 tiptir.

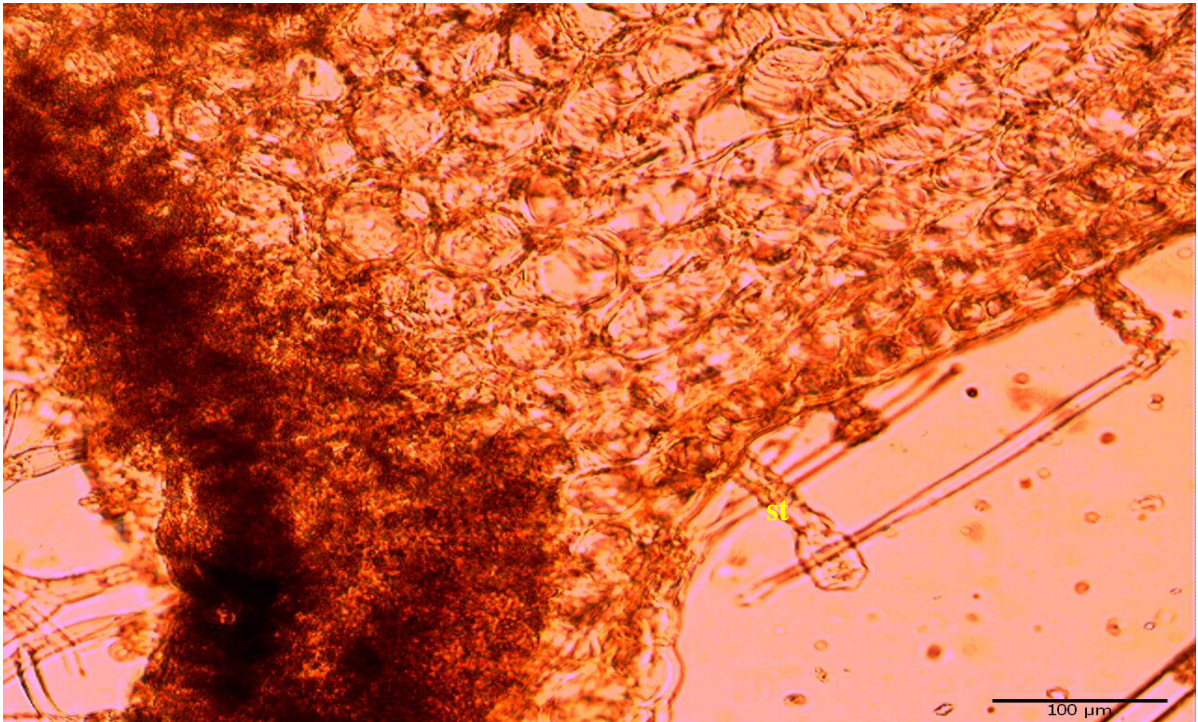
Mezofil üst epidermanın altında yer alan 2-3 sıra halinde dizilmiş bol kloroplastlı palizat parankiması ile 3-5 sıra sünger parankimasından oluşmuştur (dorsiventral yaprak, bifasial). İletim demetleri ksilem ve floemden oluşmaktadır.



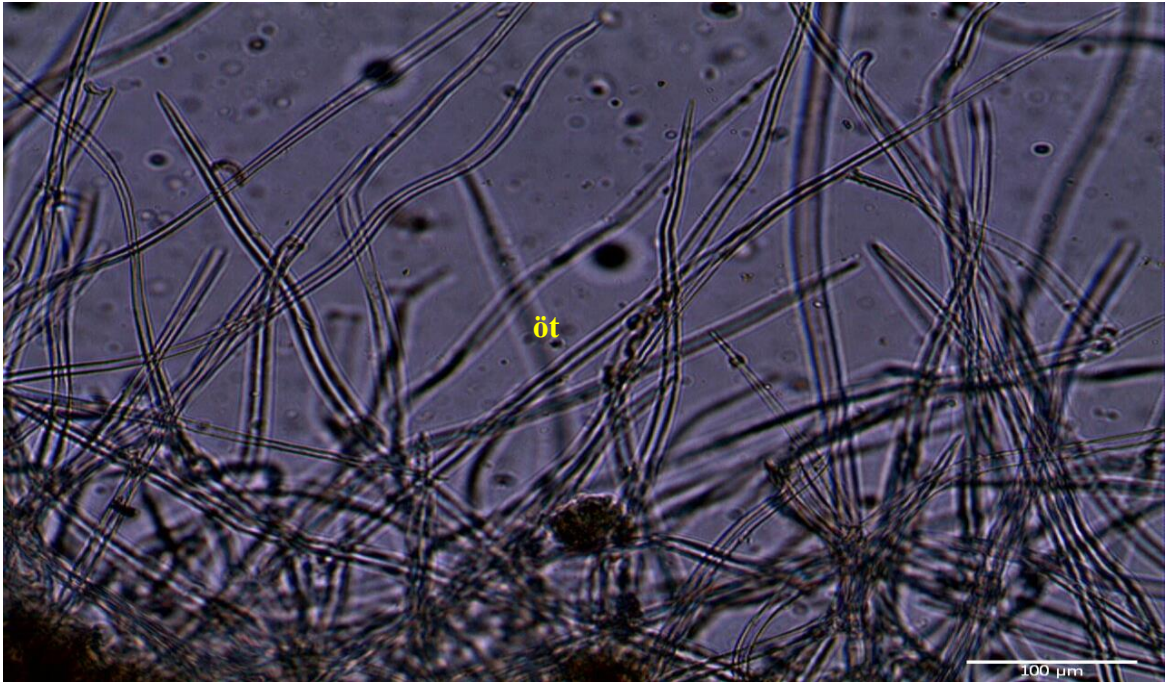
Şekil 4.5. *Verbascum basivelatum* yapraktan alınmış enine kesit; üe: üst epiderma, pp: palizat parankima, sp: sünger parankima, id: iletim demetleri, ae: alt epiderma



Şekil 4.6. *Verbascum basivelatum* yaprak üst yüzeysel kesitte epidermal hücreler



Şekil 4.7. *Verbascum basivelatum* yaprak enine kesit; st: salgı tüyü

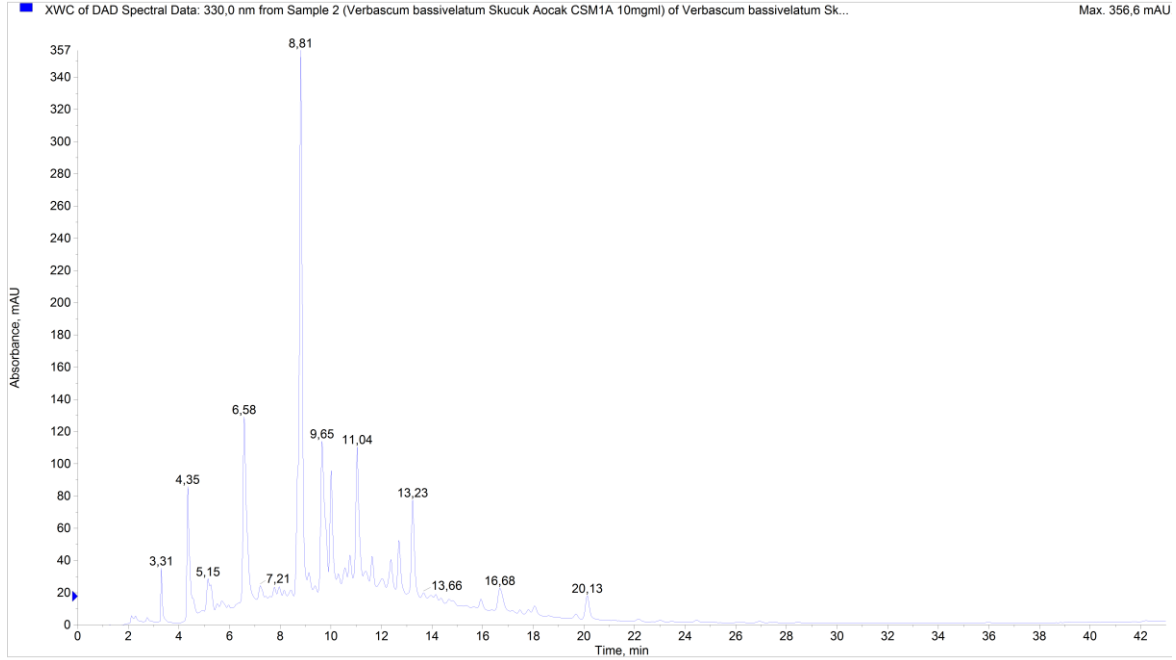


Şekil 4.8. *Verbascum basivelatum* yaprak alt yüzeysel kesit; öt: örtü tüyü

4.3. Antioksidan aktivite çalışmaları

Ekstrenin toplam fenolik madde içeriği 1 gr ekstrede $65,86 \pm 2,97$ mg gallik asite eşdeğer (GAE) olarak bulunmuştur. DPPH radikali süpürücü etki IC_{50} değeri $0,23 \pm 0,02$ mg/ml olarak bulunmuştur. Bu değer standart gallik asit için yaklaşık 100 kat daha düşük olarak $0,002$ mg/ml olarak bulunmuştur. Ekstrenin Troloks eşdeğer antioksidan aktivitesi çalışılan 1 mg/mL lik konsantrasyonda ise $0,96 \pm 0,01$ mM Troloksa eşdeğer olarak bulunmuştur. Standart olarak kullanılan BHT 1 mg/ml konsantrasyonda $2,90 \pm 0,52$ mM TEAK aktivite göstermiştir ve bu durumda ekstrenin Troloks eşdeğer antioksidan aktivitesi standart gallik asitten yaklaşık 3 kat zayıf bulunmuştur. Beta karoten / linoleik asit oksidasyonunu inhibe etme deneyinde ekstrenin 10 mg/ml lik konsantrasyonu denemiş ve bu konsantrasyonda ekstre beta karotenin $\%30,95 \pm 4,3$ lik kısmını bozulmadan koruyabilmişken 1 mg/ml de denenen standart BHT ekstrenin $\%52,81 \pm 5,52$ lik kısmını korumayı başarmıştır. Antioksidan aktivite deneyleri değerlendirildiğinde ekstrenin antioksidan kapasitesi standart kadar yüksek bulunamamıştır. Toplam fenolik madde miktarını da 1 gr ekstre için düşük değerlerde olması antioksidan etkinin düşük olmasının sebebi olarak değerlendirilmiştir.

Ekstrenin 330 nm de elde edilen YBSK kromatogramı Şekil 4.9'da gösterilmiştir. Yüksek basınçlı sıvı kromatografisi kütle-spektrometresi ile tanımlanan maddeleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.



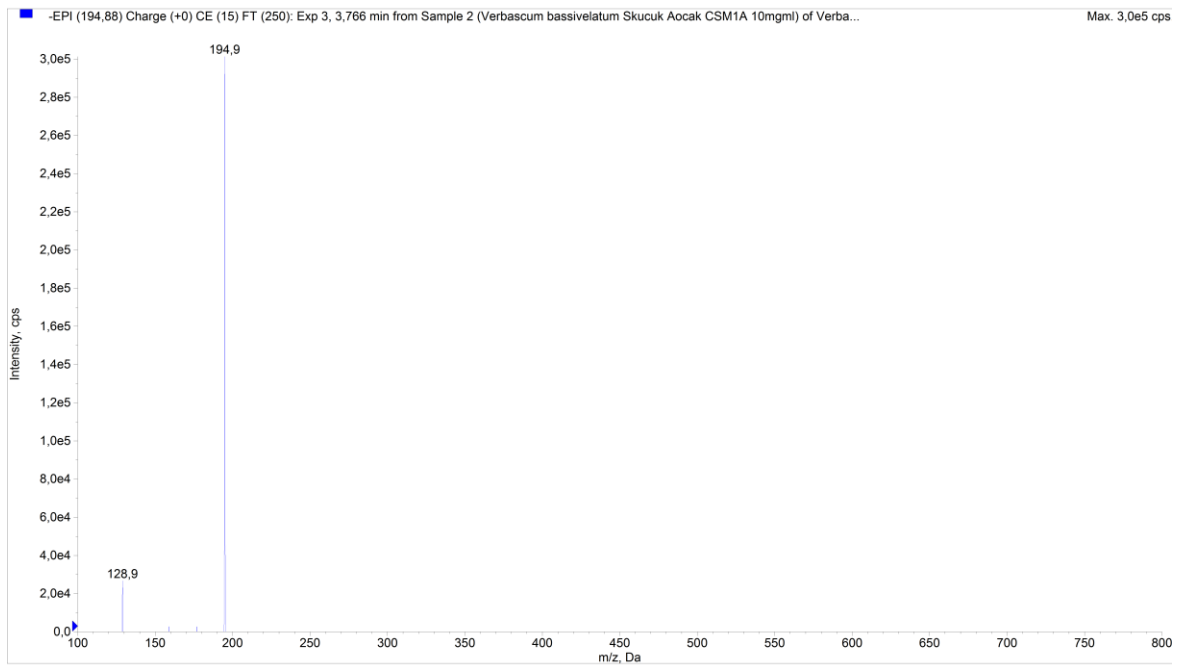
Şekil 4.9. Ekstrenin 330 nm de elde edilen YBSK kromatogramı.

Çizelge 4.2. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi Kütle-Spektrometresi ile tanımlanan maddeler

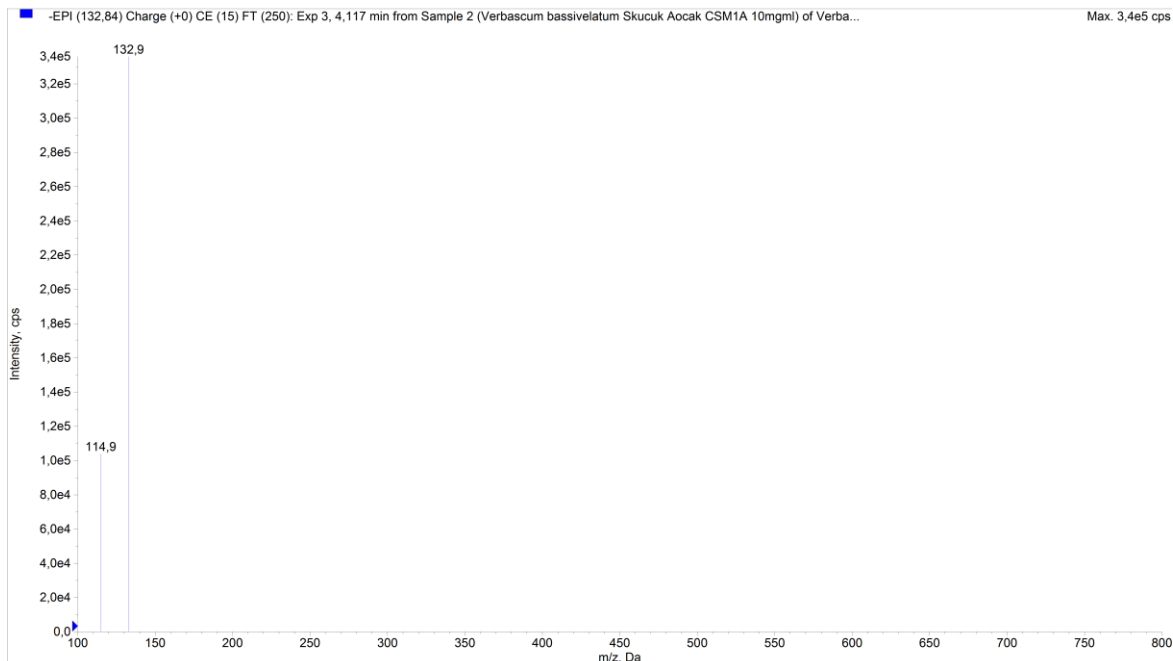
No	t_R (dak)	$[M-H]^-$ (m/z)	Ms/Ms (m/z)	Tanımlama
1	3,7	195	129	Galaktonik asit / glukonik asit
2	4,1	133	115	Malik asit
3	8,9	437	319, 213	Sitrik asit
4	9,3	623	461, 161, 135	Verbaskozit
5	9,7	4639	301, 271, 255	Kersetin glukozit
6	10,1	593	285	Kamferol / Luteolin rutinozit
7	11,2	447	284, 255, 227	Kamferol / Luteolin glukozit
10	20,1	284	185	Kamferol

Verbascum basivelatum türünden elde edilen galaktonik asit Şekil 4.10'da, malik asit Şekil 4.11'de, sitrik asit Şekil 4.12'de, verbaskozit ana madde Şekil 4.13'de, kersetin glukozit Ce 15 EV Şekil 4.14'de, kersetin glukozit CE 45 EV Şekil 4.15'de, luteolin / kamferol rutinozit Şekil 4.16'da, luteolin kamferol glukozit Şekil 4.17'de, kamferol Şekil 4.18'de gösterilmiştir.

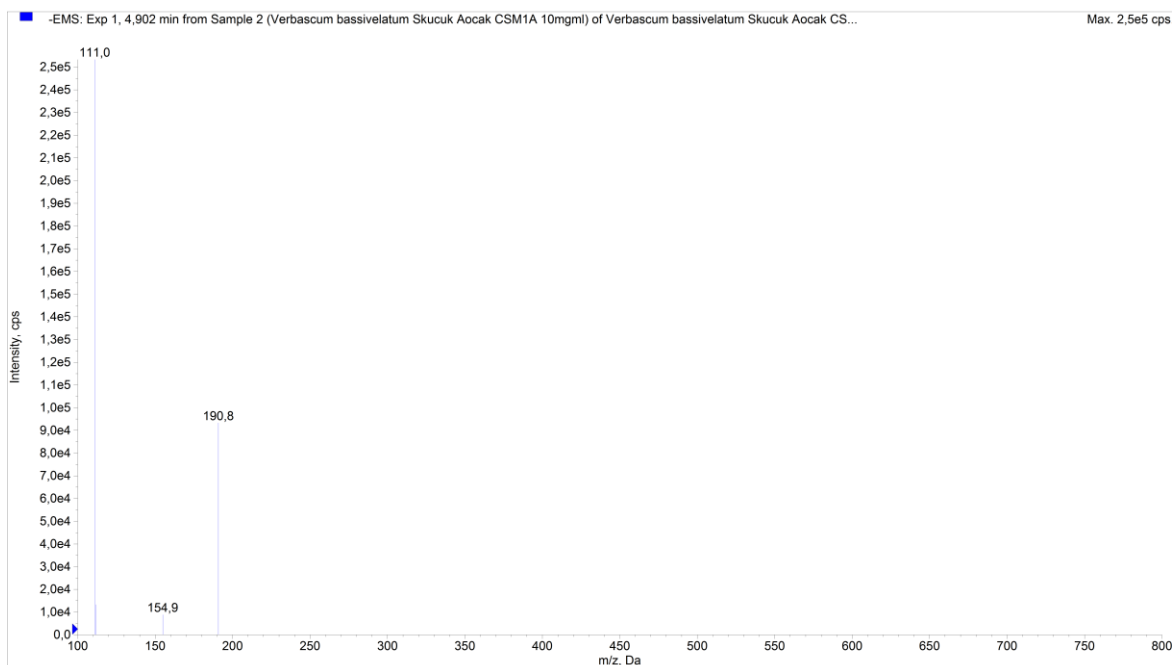
Spektrumlar



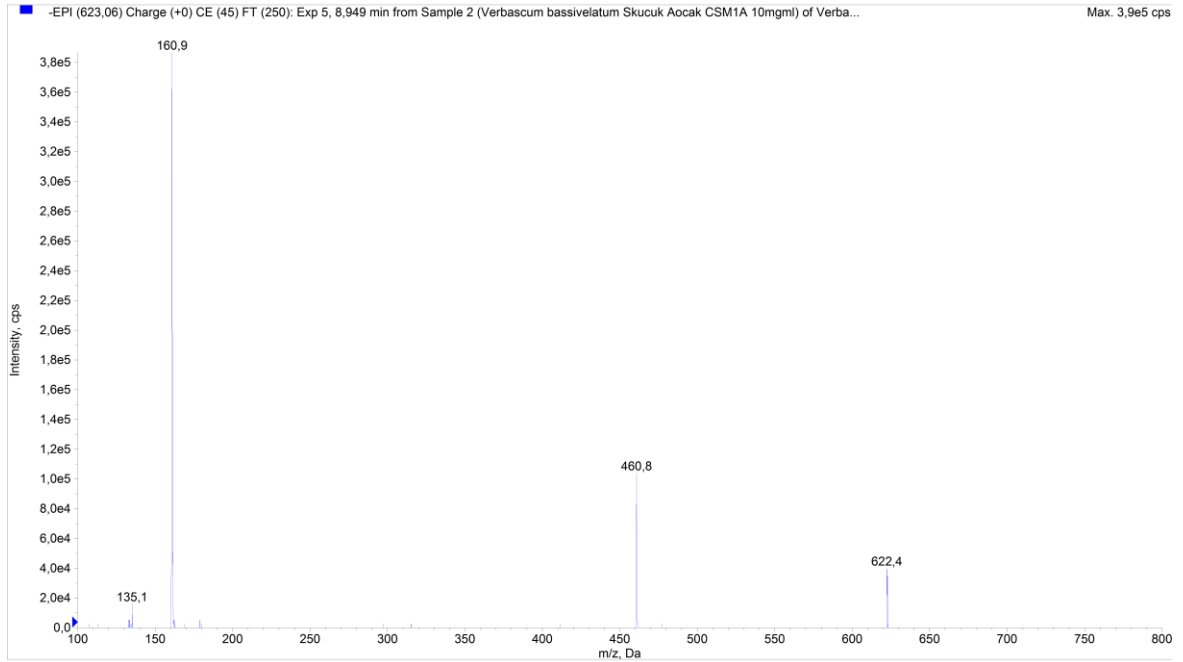
Şekil 4.10. Galaktonik asit



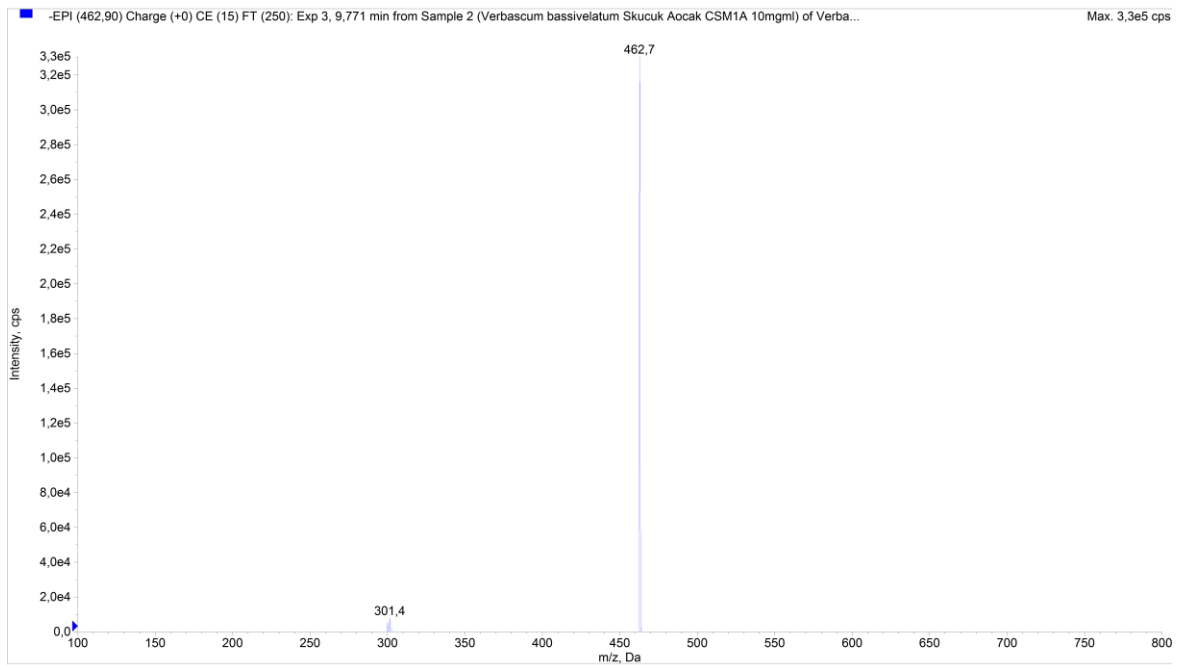
Şekil 4.11. Malik asit



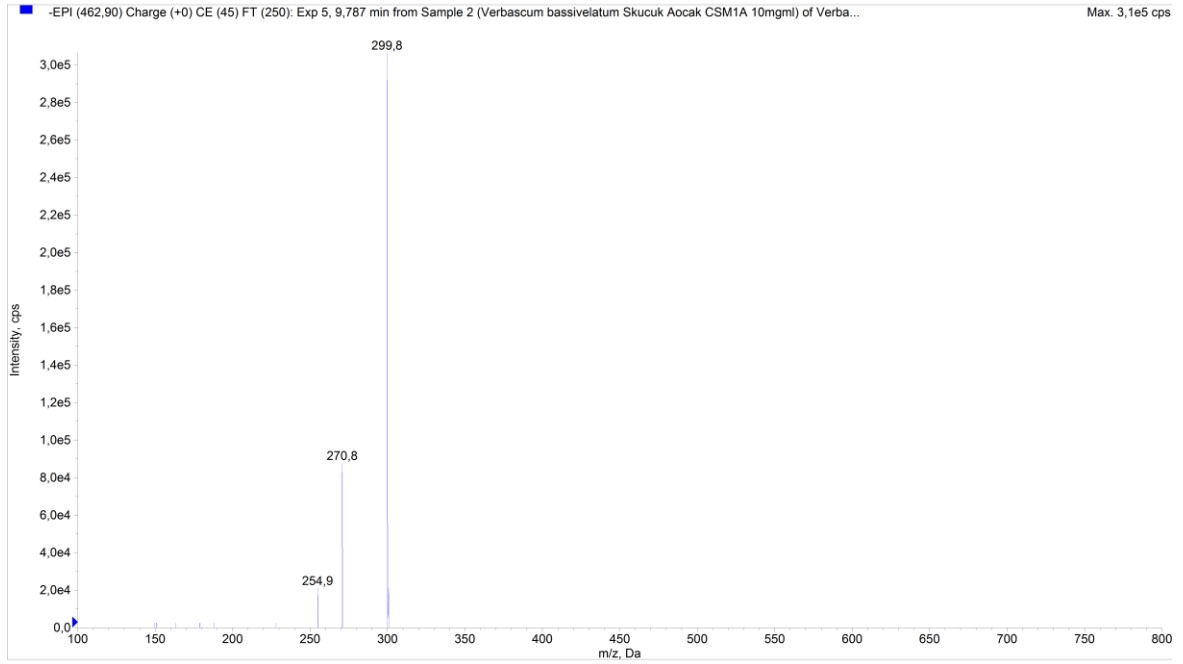
Şekil 4.12. Sitrik asit



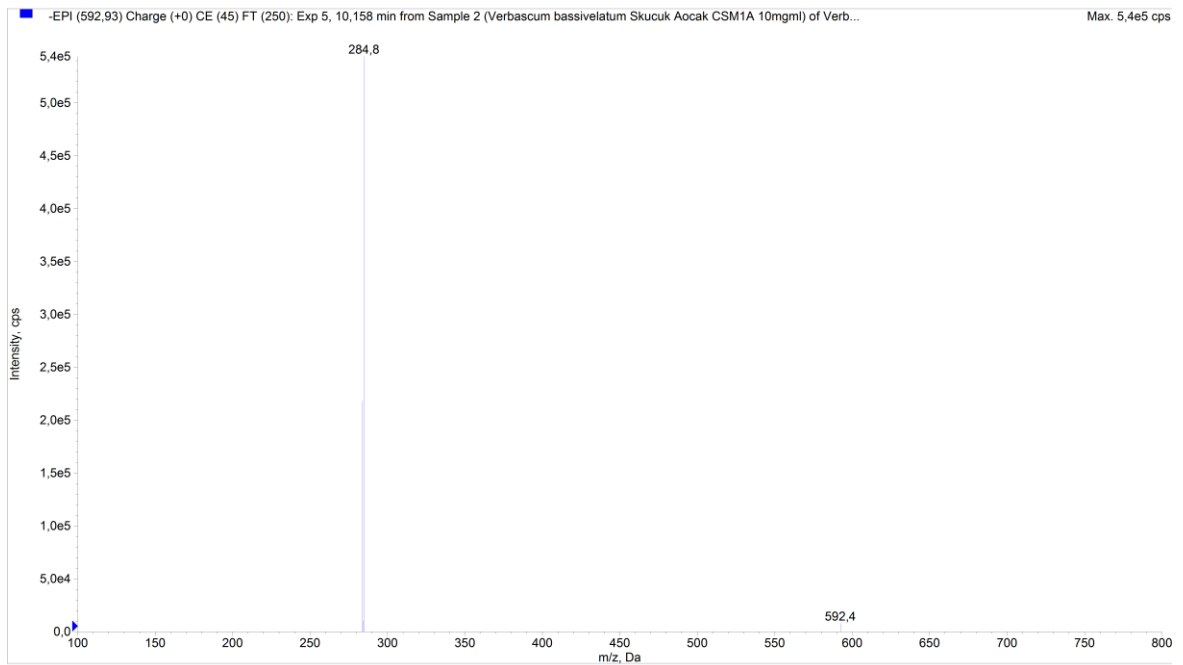
Şekil 4.13. Verbaskozit ana madde



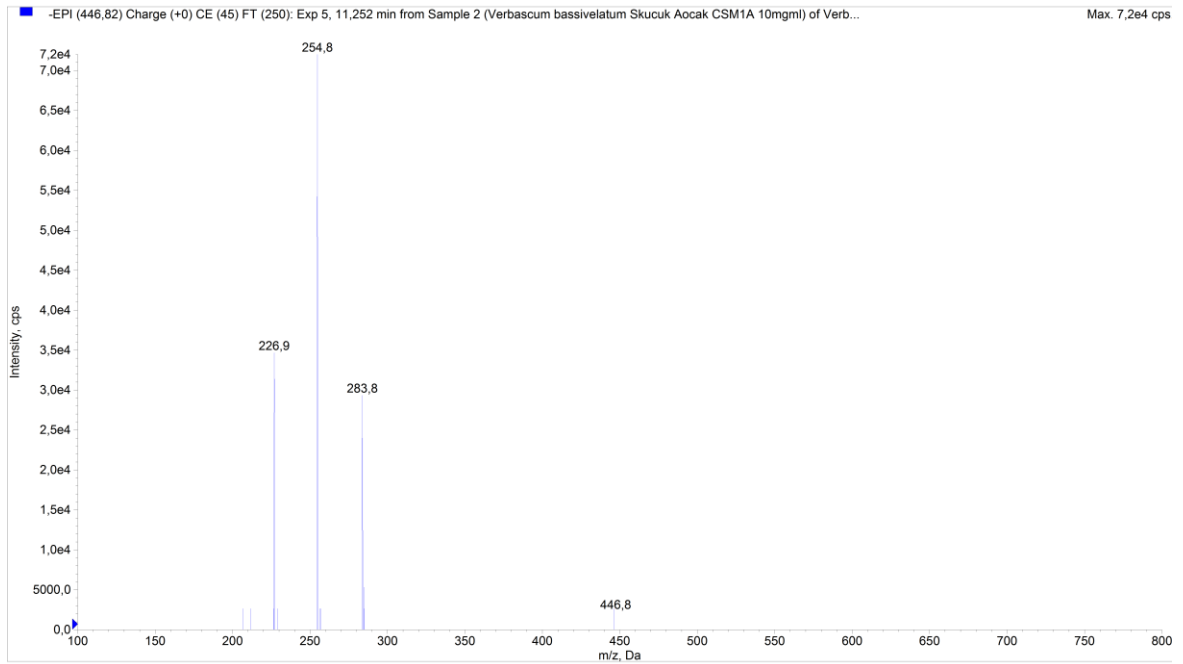
Şekil 4.14. Kersetin glukozit Ce 15 EV



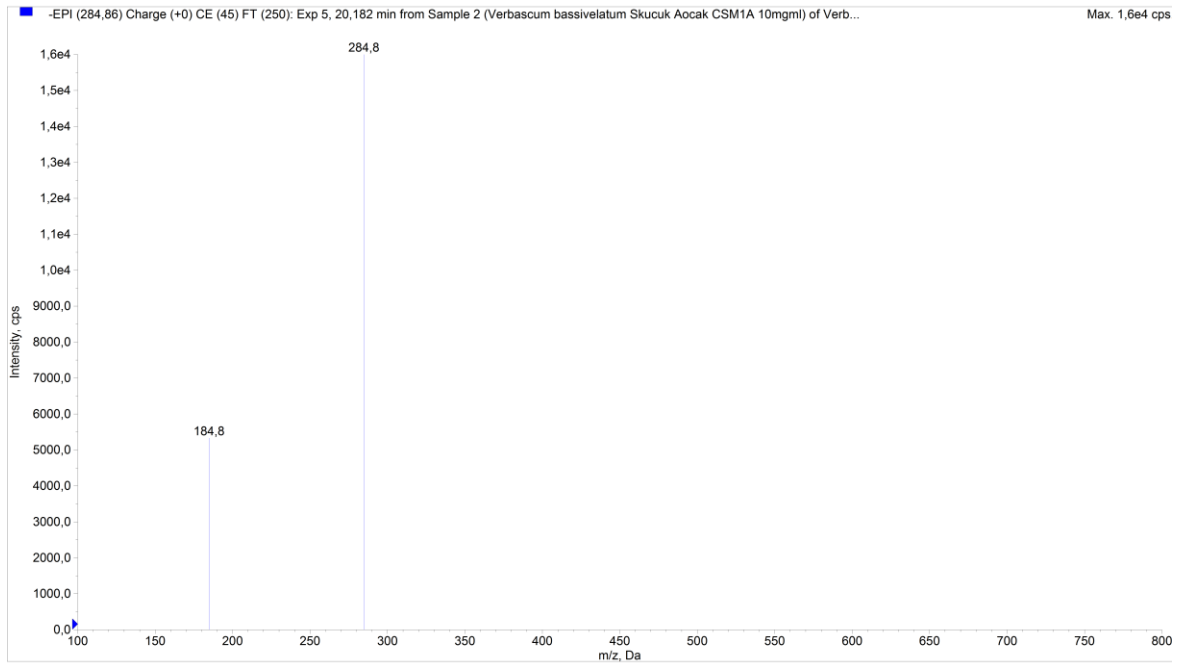
Şekil 4.15. Kersetin glukozit CE 45 EV



Şekil 4.16. Luteolin / kamferol rutinozit



Şekil 4.17. Luteolin kamferol glukozit



Şekil 4.18. Kamferol

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Verbascum basivelatum türü İran-Turan elementi olup, endemik bir türdür. Eskişehir çevresinde yetişen *Verbascum basivelatum* türü ile ilgili yaptığımız araştırmaların sonucunda *Verbascum basivelatum* türü tez konusunu oluşturmaktadır.

5.1. Morfolojik Sonuçlar

Verbascum basivelatum türünden elde ettiğimiz morfolojik sonuçlardan gövde şekli, gövde tüy durumu, yaprak sayısı, yaprak şekli, yaprak ucu, yaprak kenarı, petiol tüy durumu, çiçek sayısı, çiçek durumu, çiçek durumu tüy yapısı, pedisel şekli, pedisel tüy durumu, kaliks tüy durumu, korolla rengi, korolla tüy durumu, stamen sayısı, anter şekli, kapsül şekli, kapsül tüy durumu Türkiye Florası'ndaki verilerle benzerlik göstermektedir.

Bitki boyu bizim bulgularımızda 100-165 cm olarak ölçülmüştür.

Kök ucu şekli bizim bulgularımızda kazık kök şeklindedir.

Kök rengi bizim bulgularımızda kahverengidir.

Yaprak damarlanması bizim bulgularımızda retikulattır.

Yaprak lamina şekli bizim bulgularımızda lanseolattır.

Yaprak lamina kenarı bizim bulgularımızda krenattır.

Yaprak ayası şekli bizim bulgularımızda kuneat şekillidir.

Yaprak boyu bizim bulgularımızda 11-20 (petiol dahil) x 2.5-3.5 cm olarak belirlenmiştir.

Yaprak yüzeyi tüy yapısı bizim bulgularımızda lanatus tüylüdür.

Tabanda yaprak dizilişi bizim bulgularımızda rozet olarak belirlenmiştir.

Petiol boyu bizim bulgularımızda 2-8 cm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklerin çıkış yerleri bizim bulgularımızda yaprak koltukları olarak belirlenmiştir.

Brakte, bizim bulgularımızda lanseolattır.

Brakte boyu bizim bulgularımızda 2-3 mm olarak ölçülmüştür.

Brakte tüy durumu bizim bulgularımızda tüsüzdür.

Brakte rengi bizim bulgularımızda yeşil renklidir.

Pedisel boyu bizim bulgularımızda 5-8 mm olarak ölçülmüştür.

Kaliks rengi bizim bulgularımızda yeşil renklidir.

Kaliks boyu bizim bulgularımızda 2-3 mm olarak ölçülmüştür.

Kaliks diş sayısı bizim bulgularımızda 5 olarak belirlenmiştir.

Kaliks şekli bizim bulgularımızda lanseolat, sivridir.

Kaliks tipi bizim bulgularımızda gamosepal, rotat olarak belirlenmiştir.

Korolla lob sayısı bizim bulgularımızda 5 olarak belirlenmiştir.

Korolla tipi bizim bulgularımızda gamopetal, rotat olarak belirlenmiştir.

Periant tipi bizim bulgularımızda diklamideiktir.

Reseptakulum şekli bizim bulgularımızda ovoid şekillidir.

Reseptakulum tüy durumu bizim bulgularımızda tüsüzdür.

Stamen boyu bizim bulgularımızda 0.4-0.9 cm olarak ölçülmüştür.

Stamen düzeni bizim bulgularımızda didinamus olarak belirlenmiştir.

Anterin filamente bağlantı şekli bizim bulgularımızda bazifikstir.

Anter boyu bizim bulgularımızda 0.5-1 mm olarak ölçülmüştür.

Teka düzenlenişi bizim bulgularımızda paralel olarak belirlenmiştir.

Filament boyu bizim bulgularımızda 0.4-0.5 cm olarak ölçülmüştür.

Filament tüy durumu bizim bulgularımızda filamentler anterlere kadar beyazımsı-mor menekşe tüylüdür.

Stigma şekli bizim bulgularımızda küçük oyuntulu, kapitattır.

Stilus boyu bizim bulgularımızda 0.6-0.8 cm olarak ölçülmüştür.

Stilus şekli bizim bulgularımızda terettir.

Ovaryum durumu bizim bulgularımızda hipogindir.

Kapsül boyu-eni bizim bulgularımızda 3-3.5 x 1-1.5 mm olarak ölçülmüştür.

Çiçek eşem durumu bizim bulgularımızda hermafrodittir.

Tohum şekli bizim bulgularımızda prizmatik-oblongtur.

Tohum yüzeyi bizim bulgularımızda retikulat-rugos olarak belirlenmiştir.

Tohum boyu-eni bizim bulgularımızda 0.2-0.3 x 0.3-0.4 mm olarak ölçülmüştür.

Tohum rengi bizim bulgularımızda koyu kahverengidir.

5.2. Anatomik Sonuçlar

Kök dışta yer alan koruyucu doku periderma, felloderma ile mantar dokudan oluşmuştur. Mezofil üst epidermanın altında yer alan 2-3 sıra halinde dizilmiş, bol kloroplastlı palizat parankiması ile 3-5 sıra sünger parankimasından oluşmuştur (dorsiventral yaprak, bifasial). Örtü ve salgı tüyü iki epidermada gözlenmiştir. Örtü tüyleri çok hücreli şamdan tüylerdir. Salgı tüyleri sapı 1 başı 1 hücreli, sapı 2 başı 1 hücreli, sapı 2 başı 2 hücrelidir.

5.3. Fenolik Bileşik ve Antioksidan Aktivite Sonuçları

Ekstrenin toplam fenolik madde içeriği 1 gr ekstrede $65,86 \pm 2.97$ mg gallik asite eşdeğer (GAE) olarak bulunmuştur. Antioksidan aktivite deneyleri değerlendirildiğinde ekstrenin antioksidan kapasitesi standart kadar yüksek bulunamamıştır. Toplam fenolik madde miktarını da 1 gr ekstre için düşük değerlerde olması antioksidan etkinin düşük olmasının sebebi olarak değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Alan, S., Gökman, A.B., 2015, Endemik *Verbascum orgyale* Boiss. & Heldr. Türünün Morfolojik, Morfometrik ve Anatomik Özelliklerinin İncelenmesi, *Biological Diversity and Conservation*, 8/1, 94-103.

Arıdur, R., Arabacı, G., 2013, Ciğertaze otu (*Salvia officinalis*) Bitkisinin Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi, SAÜ. Fen Bil. Der. 17.Cilt, 2. Sayı, s. 241-246.

Bacanlı, M., Taner, G., Başaran, A.A., Başaran, N., 2015, Bitkisel Kaynaklı Fenolik Yapıdaki Bileşikler ve Sağlığa Yararlı Etkileri.

Bani, B., Adıgüzel, N., Karavelioğulları, F.A., 2010, *Verbascum turcicum* (*Scrophulariaceae*), a new species from Turkey, *Ann. Bot. Fennici*, 47: 489-492.

Çakır, T., Bağcı, E., 2006, *Verbascum euphraticum* ve *V. melitenense* Boiss (*Scrophulariaceae*) Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Çalışma, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 18 (4), 445-458.

Davis, P.H (Ed.), 1978, *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Edinburgh at the University Press, Volt. 6, p. 458,461.

Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., 1988, *Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement)*, Edinburgh at the University Press, Volt.10, p. 191.

Duymuş, H.G., Göger, F., Başer, K.H.C., 2014, In vitro Antioxidant Properties and Anthocyanin Compositions of Elderberry Extracts, *Food Chemistry*, 155: 112-119.

Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M.S., 2013, Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antimikrobiyal, Antioksidan Aktiviteleri ve Kullanım Olanakları, EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt-Sayı: 6-2, 233-265.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Fırat, M., 2017, *Verbascum gimgimense* (*Scrophulariaceae*), a new species from Muş province (Turkey), *Phytotaxa*, 291 (3): 209-216.

Gül, V (Der.), 2014, Rize Yöresine Ait Tıbbi ve Aromatik Bitkilere Genel Bir Bakış, *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 4 (4): 97-107.

Gürhan, G., Ezer, N., 2004, Halk Arasında Hemoroit Tedavisinde Kullanılan Bitkiler, *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi* 24(1), 37-55.

Güzel, S., 2006, *Verbascum inulifolium* Hub.-Mor. (*Scrophulariaceae*) Bitkisi Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Eczacılık Meslek Bilimleri Anabilim Dalı, 99 s.

Karavelioğulları, F.A., Ocak, A., Ekici, M., Cabi, E., 2009, *Verbascum eskişehirensis* sp. Nov. (*Scrophulariaceae*) from central Anatolia, Turkey, *Nordic Journal of Botany*, 27: 222-227.

Karavelioğulları, F.A., Vural, M., Şahin, B., Aslan, S., 2014, İç Anadolu Bölgesi'nden (Türkiye) Yeni Bir Tür: *Verbascum aydogdui* (*Scrophulariaceae*), *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 63-71.

Karavelioğulları, F.A., Çelik, S., Başer, B., Yavru, A., 2011, *Verbascum ergin-hamzaoglu* (*Scrophulariaceae*), a new species from South Anatolia, Turkey, *Turk J Bot* 35: 275-283.

Karavelioğulları, F.A., Duran, A., Hamzaoğlu, E., 2004, *Verbascum tuna-ekimii* (*Scrophulariaceae*), a new speices from Turkey, *Ann. Bot. Fennici*, 41: 227-231.

Karavelioğulları, F.A., Aytaç Z., 2008, Revision of the Genus *Verbascum* L. (Group A) in Turkey, *Botany Research Journal*, 1 (1): 9-32.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Karavelioğulları, F.A., Uzunhisarcıklı, M.E., Çelik, S., 2008, *Verbascum ozturkii* (*Scrophulariaceae*), a new species from East Anatolia, Turkey, Pak. J. Bot., 40 (4): 1595-1599.

Kahraman, Ç., Akdemir, Z.S., Tatlı, İ.İ., 2012, Promising Cytotoxic Activity Profile, Biological Activities and Phytochemical Screening of *Verbascum* L. Species, Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology.

Kasnak, C., Palamutoğlu, R., 2015, Doğal Antioksidanların Sınıflandırılması ve İnsan Sağlığına Etkileri, Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(5): 226-234.

Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö., Erdoğan, E., 2006, *Verbascum yurtkurianum* (*Scrophulariaceae*), a new species from northwest Anatolia, Turkey, Ann. Bot. Fennici, 43: 456-459.

Kumarasamy, Y., M. Byres., P. J. Cox., M. Jaspars., L. Nahar and S. D. Sarker, 2007, Screening seeds of some Scottish plants for free radical scavenging activity, Phytotherapy Research, 21(7): 615-621.

Küçük, S., 2017, Endemik *Verbascum bellum* Hub. And Mor. (*Scrophulariaceae*) Türünün Anatomik Özellikleri, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi C- Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji, cilt: 6 sayı: 1 sayfa: 22-30.

Kolaç, T., Gürbüz, P., Yetiş, G., 2017, Doğal Ürünlerin Fenolik İçeriği ve Antioksidan Özellikleri, İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt 5, Sayı 1.

Korkmaz, M., Karakurt, E., 2015, Kelkit (Gümüşhane) İlçesinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkilerin Belirlenmesi Üzerine Etnobotanik Bir Çalışma, Biological Diversity and Conservation, 8/3, 290-303.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Macit, M.G., Köse, Y.B., 2015, Oltu (Erzurum) Yöresinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Tıbbi Bitkiler, *Biological Diversity and Conservation*, 8/2, 74-80.

Makbul, S., Kandemir, A., Türkmen, Z., Beyazoğlu, O., 2008, *Verbascum alyssifolium* Boiss. ve *Verbascum calycosum* Hausskn. ex Murb. (*Scrophulariaceae*) türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri, *Ot Sistematiği Botanik Dergisi*, 15, 1, 125-140.

Melikoğlu, G., Kurtoğlu, S., Kültür, Ş (Derl.), 2015, Türkiye’de Astım Tedavisinde Geleneksel Olarak Kullanılan Bitkiler, *Marmara Pharmaceutical Journal*, 19: 1-11.

Nizamlıoğlu, N.M., Nas, S., 2010, Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, cilt:5 no:1 (20-35).

OOMAH, B.D. and MAZZA, G., 1996, Flavonoids and Antioxidative Activities in Buckwheat, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44, 1746-1750.

Ocak, A., 2013, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, *Verbascum eskişehirensis* Tür Koruma Eylem Planı, Eskişehir.

Keçeli, T., Şekerciler, F., 2016, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Gök Sığırcı kuyruğu Tür Eylem Planı, Bursa.

Önenç, S.S., 2005, Aromatik Bitkilerin Hayvansal Ürünlerde Antioksidan Etkileri, *Açıkgöz, Z (Derl.)*, *Hayvansal Üretim*, 46 (1): 50-55.

Özdemir, C., Altan, Y., Endemik *Verbascum oreophilum* C.Koch var. *oreophilum*'un (*Scrophulariaceae*) Bazı Morfolojik ve Anatomik Özellikleri, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7 (1) 429-437.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Papandreou, M. A., C. D. Kanakis, M. G. Polissiou, S. Efthimiopoulos, P. Cordopatis, M. Margarity and F. N. Lamari., 2006, Inhibitory activity on amyloid- β aggregation and antioxidant properties of *Crocus sativus* stigmas extract and its crocin constituents, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(23): 8762-8768.

Savran, A., Bağcı, Y., Kargıoğlu, M., Gemerek (Sivas) ve Çevresindeki Bazı Bitkilerin Yerel Adları ve Etnobotanik Özellikleri, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8 (1).

Sinmez, Ç.Ç., Yaşar, A., 2010, Sığır kuyruğu Bitkisinin (*Verbascum lasianthum*) Hayvanlardaki Çeşitli Deri Hastalıklarındaki Folklorik Kullanımı, *Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi*, 3-4.

Tatlı, İ.İ., Akdemir, Z.Ş., 2006, Traditional Uses and Biological Activities of *Verbascum* Species, *FABAD J. Pharm. Sci.*, 31, 85-96.

Tatlı, İ.İ., Akdemir, Z.Ş., 2004, Chemical Constituents of *Verbascum* L. Species, *FABAD J. Pharm. Sci.*, 29, 93-107.

Türkan, Ş., Malyer, H., Özaydın, S., Tümen, G., 2006, Ordu İli ve Çevresinde Yetişen Bazı Bitkilerin Etnobotanik Özellikleri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 162-166.

V.L. Singleton, R. Orthofer, R.M. Lamuela-Raventos, 1999, Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin Ciocalteu reagent., *Methods in Enzymology*, 299, 152-178.

Yaldız, G., Yüksek, T., Şekeroğlu, N., 2010, Rize İli Florasında Bulunan Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ve Kullanım Alanları, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, cilt: III sayfa: 1100-1114.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Yıldız, H., Baysal T., Bitkisel Fenoliklerin Kullanım Olanakları ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri, Gıda Mühendisliği Dergisi.

Yücel, E., Şengün, İ.Y., Çoban, Z., 2012, Afyonkarahisar Çevresinde Gıda Olarak Tüketilen Yabani Otlar ve Tüketim Biçimleri, Biological Diversity and Conservation, 5/2, 95-105.

Yılmaz, G., Dane, F., 2008, *Verbascum samniticum* Ten. (*Scrophulariaceae*): A New Record for the Flora of Turkey, Turk J Bot 32: 411-414.

www.tubives.com