

**MUŞ İLİ ve ÇEVRESİNDE YETİŞEN BAZI
VERBASCUM L. (SCROPHULARIACEAE)
TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK
ARAŞTIRMALAR**

Doktora Tezi

Sıraç TOPDEMİR

Eskişehir 2024

**MUŞ İLİ ve ÇEVRESİNDE YETİŞEN BAZI VERBASCUM L.
(SCROPHULARIACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK
ARAŞTIRMALAR**

Sıraç TOPDEMİR

DOKTORA TEZİ

Farmasötik Botanik Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sevim KÜÇÜK

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Kasım 2024

Bu tez çalışması BAP Komisyonunca kabul edilen 2107S193 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Sıraç TOPDEMİR'in "Muş İli ve Çevresinde Yetişen Bazı *Verbascum* L. Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Araştırmalar" başlıklı tezi 19.11.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, Farmasötik Botanik Anabilim dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı-Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	:Prof. Dr. Sevim KÜÇÜK	
Üye	:Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU	
Üye	:Prof. Dr. Şüra BAYKAN ÖZTÜRK	
Üye	:Prof. Dr. Atila OCAK	
Üye	:Doç. Dr. İlham ERÖZ POYRAZ	

Prof. Dr. Saime ÖNCE

Enstitü Müdürü

ÖZET
MUŞ İLİ ve ÇEVRESİNDE YETİŞEN BAZI VERBASCUM L.
(SCROPHULARIACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK
ARAŞTIRMALAR

Sıraç TOPDEMİR

Farmasötik Botanik Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kasım 2024

Danışman: Prof. Dr. Sevim KÜÇÜK

Bu çalışmada, Muş ili ve çevresinde yetişen *Verbascum* cinsine ait 4'ü endemik olmak üzere (*V. macrosepalum* Boiss. et Kotschy ex Murb., *V. calvum* Boiss. et Kotschy, *V. insulare* Boiss. et Heldr., *V. vanense* Hub. ve Mor.) ve 1 endemik olmayan (*V. cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium* Boiss.) toplam 5 türün farmasötik botanik özellikleri ve biyolojik aktiviteleri araştırılmıştır. İncelenen türlerin morfolojik karakterleri Türkiye Flora'sı ile karşılaştırılmış, ayrıntılı olarak deskripsiyonları verilerek, çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Kök, gövde ve yapraktan enine ve yüzeysel kesitler alınarak anatomik yapıları incelenmiştir. Bu türlerin toprak üstü ve kök kısımlarının etanol ile ekstraları hazırlanmıştır. Hazırlanan ekstraların Folin-Ciocalteu yöntemi ile gallik asit eşdeğeri cinsinden toplam fenol miktarları, DPPH[•] ve ABTS^{•+} yöntemleri ile antioksidan aktiviteleri belirlenmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Toplam fenol miktarı ve ABTS^{•+} sonuçlarına göre en yüksek değerleri (sırasıyla 158.03 ± 6.55 mg_{GAE}/g_{ekstre} ve 182.59 ± 5.17 mM_{TE}/g_{ekstre}) *V. vanense* kök ekstresinde saptanmıştır. DPPH[•] sonuçlarına göre en yüksek değer *V. calvum* toprak üstü kısım ekstresine (IC₅₀ 485.66 ± 8.46 µg/mL) ait olduğu görülmüştür. Ekstrelerin minimum bakterisidal konsantrasyon ve mikrobrot dilüsyon yöntemi ile 10 patojen mikroorganizmaya karşı antibakteriyel ve antifungal etkileri araştırılmış ve ekstraların etkili olduğu tespit edilmiştir. Ekstrelerin SKOV-3 hücreleri üzerindeki sitotoksik etkileri MTT yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. *V. vanense*'nin kök ekstresinin neredeyse tüm konsantrasyonlarının etkili olduğu belirlenmiştir. Formülasyon deneylerinde kitosan biyopolimeri kullanılmış ve yapılan testlerde pH değeri cilt ile uyumlu olarak bulunmuş ve tüm ekstralar kararlılık göstermiştir. Formülasyon için en iyi saklanma koşulu 4 °C olarak tespit edilmiş ve optimum reolojik değerler belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Verbascum*, Biyolojik aktivite, Formülasyon, Morfo-anatomi, Sitotoksik etki

ABSTRACT

PHARMACEUTICAL BOTANICAL RESEARCH ON SOME *VERBASCUM* L. (SCROPHULARIACEAE) SPECIES GROWING IN MUŞ PROVINCE AND AROUND

Sıraç TOPDEMİR

Department of Pharmaceutical Botany

Anadolu University, Institute of Postgraduate Education, November 2024

Supervisor: Prof. Dr. Sevim KÜÇÜK

In this study, pharmaceutical botanical properties and biological activities of 4 endemic (*V. macrosepalum* Boiss. et Kotschy ex Murb., *V. calvum* Boiss. et Kotschy, *V. insulare* Boiss. et Heldr., *V. vanense* Hub. ve Mor.) and 1 non-endemic (*V. cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium* Boiss.) species of the genus *Verbascum* growing in and around Muş province were investigated. The morphological characters of the studied species were compared with the Flora of Turkey, detailed descriptions were given and supported by drawings and photographs. Transverse and superficial sections were taken from root, stem and leaf and their anatomical structures were analysed. Ethanol extracts of the above-ground and root parts of these species were prepared. Total phenol amounts in terms of gallic acid equivalents by Folin-Ciocalteu method, antioxidant activities by DPPH[•] and ABTS^{•+} methods were determined and the results were compared. According to the total phenol content and ABTS^{•+} results, the highest values (158.03 ± 6.55 mgGAE/extract and 182.59 ± 5.17 mMTE/gextract) were found in *V. vanense* root extract. According to DPPH[•] results, the highest value belonged to *V. calvum* above-ground part extract ($IC_{50} 485.66 \pm 8.46$ µg/mL). The antibacterial and antifungal effects of the extracts were investigated against 10 pathogenic microorganisms by minimum bactericidal concentration and microbroth dilution method and the extracts were found to be effective. The cytotoxic effects of the extracts on SKOV-3 cells were determined using MTT method. Almost all concentrations of the root extract of *V. vanense* were found to be effective. Chitosan biopolymer was used in the formulation experiments and the pH value was found to be compatible with the skin in the tests performed and all extracts showed stability. The best storage condition for the formulation was determined as 4 °C and optimum rheological values were determined.

Keywords: *Verbascum*, Biological activities, Cytotoxic effect, Formulation, Morpho-anatomy

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmamın, her aşamasında her türlü olanak ve desteği sağlayan danışmanım Prof. Dr. Sevim KÜÇÜK'e,

Tez dönemi boyunca bana ve çalışmalarına katkı sağlayıp yol gösteren aynı zamanda tez izleme komite üyeleri Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU ve Doç. Dr. İlham ERÖZ POYRAZ'a,

Tez çalışmalarım sırasında antimikrobiyal analizlerde bana destek olan Arş. Gör. Mustafa Güçlü ÖZARDA'ya,

Laboratuvarını kullanmama olanak sağlayan ve toplam fenol, DPPH' ve ABTS^{•+} çalışmalarını birlikte yürüttüğüm Doç. Dr. Fatih GÖGER ve Arş. Gör. Dr. Burak TEMİZ'e,

Sitotoksik çalışmalarda laboratuvarını bana açan Prof. Dr. Filiz ÖZDEMİR'e ve çalışmalarda bana destek olan doktora öğrencisi Gamze YILMAZ'a,

Formülasyon çalışmalarında emek harcayan ve bana destek olan Prof. Dr. Evrim AKYIL'a,

Bitki materyallerinin teşhisinde desteğini gördüğüm Prof. Dr. Murat KURŞAT'a,

Tez çalışmamı maddi olarak destekleyen Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na,

Bitki örneklerinin toplanmasında bana eşlik eden Adem TOPDEMİR'e,

Bana eğitimi miras bırakan babam Sinan TOPDEMİR'e ve hayatımın her anında bir anneden daha fazlası olan AYHAN TOPDEMİR'e ve maddi manevi hep yanımda olan kardeşlerim Ümmü Han TOPDEMİR YAVUZ'a ve Mehmet Saygın TOPDEMİR'e

En içten teşekkürlerimi sunarım...

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla” tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

.....
(İmza)
Sıraç TOPDEMİR

ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI

Bu tezi hazırlarken.....(ChatGPT, Gemini, DALL-E vb.) üretken yapay zekâ programlarından destek almadığımı beyan ederim. Tez hazırlığı aşamasında üretken yapay zekâ programlarından.....(örneğin çeviri, bilimsel makale vb.) desteği aldım. Üretken yapay zekâ programlarından aldığım bilgilerin doğruluğunu kontrol ettiğimi bildiririm.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

.....

(İmza)

Sıraç TOPDEMİR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ BAŞLIĞI.....	ii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	iii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
GÖRSELLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
1 GİRİŞ	1
2 KAYNAK BİLGİSİ	4
2.1 Scrophulariaceae Juss. (Sıracautugiller) Familyası Hakkında Genel Bilgi.....	4
2.2 <i>Verbascum</i> L. Cinsi Hakkında Genel Bilgi	4
2.2.1 Türkiye’de yetişen <i>Verbascum</i> cinsine ait grup tayin anahtarı	5
2.2.2 Türkiye Florası’na göre <i>Verbascum</i> türlerine ait tayin anahtarı	6
2.2.3 <i>Verbascum</i> türlerinin yayılış haritaları.....	17
2.3 <i>Verbascum</i> ’un Farmakopelerdeki Yeri.....	19
2.4 <i>Verbascum</i> Türlerinin Halk Arasında Kullanımı	22
2.5 <i>Verbascum</i> Türleri Üzerinde Yapılan Botanik Çalışmalar (DÜZENLE).....	24
2.6 <i>Verbascum</i> Türleri Üzerine Yapılan Biyolojik Aktivite Çalışmaları	26
2.6.1 Antioksidan aktivite çalışmaları.....	26
2.6.2 Sitotoksik aktivite çalışmaları.....	28
2.6.3 Antimikrobiyal aktivite çalışmaları	29
2.6.4 Formülasyon çalışmaları.....	31

2.7 <i>Verbascum</i> Türleri Üzerine Yapılan Diğer Çalışmalar	31
2.8 Biyolojik ve Fitokimyasal Aktiviteler ile İlgili Genel Bilgiler	32
2.8.1 Antimikrobiyal aktivite	32
2.8.2 Antioksidan aktivite.....	33
2.8.3 Sitotoksik aktivite ve kanser	35
2.8.4 Formülasyon.....	37
3 GEREÇLER.....	38
3.1 Bitkisel Materyal.....	38
3.2 Kullanılan Kimyasallar	40
3.3 Kullanılan Cihazlar	41
4 YÖNTEMLER	42
4.1 Botanik Çalışmalar	42
4.1.1 Morfolojik çalışmalar	42
4.1.2 Anatomik çalışmalar.....	42
4.2 DeneySEL Çalışmalar	42
4.2.1 Ekstrelerin hazırlanması.....	42
4.3 Biyolojik Aktivite Çalışmaları	43
4.3.1 Antioksidan etkinin araştırılması.....	43
4.3.2 Antimikrobiyal aktivite testleri	44
4.3.3 Sitotoksik aktivite çalışmaları.....	45
4.3.4 Formülasyon çalışmaları.....	46
4.4 İstatiksel Analiz.....	48
5 BULGULAR.....	49
5.1 Morfolojik Bulgular.....	49
5.1.1 <i>Verbascum macrosepalum</i> Boiss. et Kotschy ex Murb. (Dadaş sığırkuyruğu).....	49
5.1.2 <i>Verbascum calvum</i> Boiss. et Kotschy (Balıkbayılta).....	55
5.1.3 <i>Verbascum insulare</i> Boiss. et Heldr. (Ada sığırkuyruğu)	60
5.1.4 <i>Verbascum vanense</i> Hub.-Mor. (Van sığırkuyruğu)	65
5.1.5 <i>Verbascum cheiranthifolium</i> Boiss. var. <i>cheiranthifolium</i> Boiss. (Bozkulak) .	70
5.2 Anatomik Bulgular	75
5.2.1 <i>V. macrosepalum</i>	75

5.2.2 <i>V. calvum</i>	79
5.2.3 <i>V. insulare</i>	81
5.2.4 <i>V. vanense</i>	85
5.2.5 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i>	90
5.3 Halk Arasında Kullanıma Ait Bulgular.....	93
5.4 Biyokimyasal Bulgular	93
5.4.1 Toplam fenol içeriği tayini	93
5.4.2 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH') radikalini süpürücü etki tayini	95
5.4.3 ABTS ^{•+} radikalinin süpürücü etkiye ilişkin bulgular	98
5.5 Antimikrobiyal Bulgular	100
5.6 Sitotoksik Bulgular	105
5.6.1 <i>V. macrosepalum</i> 'a ait sitotoksik bulgular.....	105
5.6.2 <i>V. calvum</i> 'a ait sitotoksik bulgular	106
5.6.3 <i>V. insulare</i> 'ye ait sitotoksik bulgular.....	106
5.6.4 <i>V. vanense</i> 'ye ait sitotoksik bulgular	107
5.6.5 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'a ait sitotoksik bulgular	108
5.7 Formülasyon Bulguları.....	108
6 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	110
6.1 Sonuç	110
6.2 Tartışma.....	119
6.3 Öneriler	126
KAYNAKÇA.....	127
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1 <i>Verbascum</i> Türlerine Ait Lokasyon Verileri	39
Tablo 4.1 Deneme Formülasyonları.....	47
Tablo 4.2 Optimum Formülasyon	48
Tablo 5.1 <i>Verbascum macrosepalum</i> 'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması	50
Tablo 5.2 <i>Verbascum calvum</i> 'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması	55
Tablo 5.3 <i>Verbascum insulare</i> 'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması	60
Tablo 5.4 <i>Verbascum vanense</i> 'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması	65
Tablo 5.5 <i>Verbascum cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması	70
Tablo 5.6 Ekstrelerin Toplam Fenol Miktarları	94
Tablo 5.7 Ekstrelerin ve Standardın DPPH' Radikalini Süpürme Kapasiteleri	96
Tablo 5.8 <i>Verbascum</i> Ekstrelerine Ait Formülasyon Sonrası DPPH' Aktivite Sonuçları	97
Tablo 5.9 Ekstrelerin ABTS ^{•+} Radikalini Süpürme Kapasiteleri	98
Tablo 6.1 <i>Verbascum</i> Türlerinin Kök Kesitlerinin Karşılaştırılması	113
Tablo 6.2 <i>Verbascum</i> Türlerinin Gövde Kesitlerinin Karşılaştırılması	115
Tablo 6.3 <i>Verbascum</i> Türlerinin Yaprak Kesitlerinin Karşılaştırılması	117

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Türk Farmakopesindeki <i>V. thapsus</i> Örneğinin Mikroskopik İncelemesi.....	20
Şekil 2.2 <i>V. thapsus</i> Örneğinin İnce Tabaka Kromatografisi ile Verdiği Sonuç.....	21
Şekil 2.3 Antioksidan Bileşenlerin Sınıflandırılması	35
Şekil 2.4 MTT Molekülünün Kimyasal Yapısı	37
Şekil 5.1 <i>V. macrosepalum</i> 'un Morfolojik Karakter Çizimleri	54
Şekil 5.2 <i>V. calvum</i> 'un Morfolojik Karakter Çizimleri	59
Şekil 5.3 <i>V. insulare</i> 'nin Morfolojik Karakter Çizimleri	64
Şekil 5.4 <i>V. vanense</i> 'nin Morfolojik Karakter Çizimleri.....	69
Şekil 5.5 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'un Morfolojik Karakter Çizimleri	74
Şekil 5.6 Gallik Asit Kalibrasyon Eğrisi	94
Şekil 5.7 <i>Verbascum</i> Ekstrelerinin Toplam Fenol İçeriği Tespiti	94
Şekil 5.8 <i>Verbascum</i> Ekstrelerinin Toplam Fenol İçeriklerinin Grafik Üzerinde Gösterilmesi	95
Şekil 5.9 <i>Verbascum</i> Ekstrelerinin DPPH' Radikalini Süpürme Etkisinin Tespiti	96
Şekil 5.10 <i>Verbascum</i> Ekstrelerinin DPPH' Sonuçlarının Grafik Üzerinde Gösterilmesi	96
Şekil 5.11 <i>Verbascum</i> Ekstrelerinin Formülasyon Sonrası DPPH' Sonuçlarının Grafik Üzerinde Gösterilmesi	98
Şekil 5.12 Troloks Kalibrasyon Eğrisi	99
Şekil 5.13 <i>Verbascum</i> Ekstrelerinin ABTS ^{•+} Radikalini Süpürme Etkisinin Tespiti.....	99
Şekil 5.14 <i>Verbascum</i> Ekstrelerinin ABTS ^{•+} Sonuçlarının Grafik Üzerinde Gösterilmesi	99
Şekil 5.15 <i>V. macrosepalum</i> Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC_{50} Değerleri	105
Şekil 5.16 <i>V. calvum</i> Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC_{50} Değerleri.....	106
Şekil 5.17 <i>V. insulare</i> Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC_{50} Değerleri	107
Şekil 5.18 <i>V. vanense</i> Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC_{50} Değerleri.....	107
Şekil 5.19 <i>V. cheriranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC_{50} Değerleri	108
Şekil 5.20 S5 Formülasyonuna Ait 0. Zaman Reogramı	109

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 2.1 <i>V. macrosepalum</i> 'un Türkiye'deki Yayılış Haritası.....	17
Görsel 2.2 <i>V. calvum</i> 'un Türkiye'deki Yayılış Haritası.....	18
Görsel 2.3 <i>V. insulare</i> 'nin Türkiye'deki Yayılış Haritası	18
Görsel 2.4 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'un Türkiye'deki Yayılış Haritası.....	18
Görsel 2.5 <i>V. vanense</i> 'nin Türkiye'deki Yayılış Haritası	19
Görsel 5.1 <i>V. macrosepalum</i> 'un Doğal Yayılış ve Herbaryum Görüntüleri.....	53
Görsel 5.2 <i>V. calvum</i> 'un Doğal Yayılış ve Herbaryum Görüntüleri.....	59
Görsel 5.3 <i>V. insulare</i> 'nin Doğal Yayılış ve Herbaryum Görüntüleri	64
Görsel 5.4 <i>V. vanense</i> 'nin Doğal ve Herbaryum Görüntüleri.....	68
Görsel 5.5 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'un Doğal ve Herbaryum Görüntüleri.....	73
Görsel 5.6 <i>V. macrosepalum</i> 'un Kök Enine Kesiti	75
Görsel 5.7 <i>V. macrosepalum</i> 'un Gövde Enine Kesiti	76
Görsel 5.8 <i>V. macrosepalum</i> 'un Yaprak Enine Kesiti	77
Görsel 5.9 <i>V. macrosepalum</i> 'un Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti.....	78
Görsel 5.10 <i>V. macrosepalum</i> 'un Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti	78
Görsel 5.11 <i>V. calvum</i> 'un Gövde Enine Kesiti	79
Görsel 5.12 <i>V. calvum</i> 'un Yaprak Enine Kesiti	80
Görsel 5.13 <i>V. calvum</i> 'un Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti.....	81
Görsel 5.14 <i>V. calvum</i> 'un Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti	81
Görsel 5.15 <i>V. insulare</i> 'nin Kök Enine Kesiti	82
Görsel 5.16 <i>V. insulare</i> 'nin Gövde Enine Kesiti.....	83
Görsel 5.17 <i>V. insulare</i> 'nin Yaprak Enine Kesiti	84
Görsel 5.18 <i>V. insulare</i> 'nin Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti	84
Görsel 5.19 <i>V. insulare</i> 'nin Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti	85
Görsel 5.20 <i>V. vanense</i> 'nin Kök Enine Kesiti.....	86
Görsel 5.21 <i>V. vanense</i> 'nin Gövde Enine Kesiti.....	87
Görsel 5.22 <i>V. vanense</i> 'nin Yaprak Enine Kesiti.....	88
Görsel 5.23 <i>V. vanense</i> 'nin Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti	89

Sayfa

Görsel 5.24 <i>V. vanense</i> 'nin Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti.....	89
Görsel 5.25 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'un Gövde Enine Kesiti	90
Görsel 5.26 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'un Yaprak Enine Kesiti	91
Görsel 5.27 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'un Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti	92
Görsel 5.28 <i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> 'un Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti	92



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABTS	: 2,2'-Azino-bis (3-etilbenztiyazoline-6-sulfonik asit)
AChE	: Asetilkolinesteraz
BHT	: Bütillendirilmiş hidroksi tolüen
BT-549	: Eksprese etmeyen hücre grubu
CD	: Conservation dependet (Korumaya tabi)
Chi-PEG	: Chitosan-based polyethylene glycol (Kitosan bazlı polietilen glikol)
CUPRAC	: Antioxidant capacity based on copper (II) ion reduction (Bakır (II) iyonu indirgeme esaslı antioksidan kapasite)
DPPH [·]	: 1,1-Difenil-2-pikril hidrazil radikali
ESSE	: Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
FRAP	: Iron (III) ion reducing antioxidant power (Demir (III) iyonunu indirgeyici antioksidan güç)
GAE	: Gallic acid equivalent (Gallik asite eşdeğer)
IC ₅₀	: Half maximal inhibitory concentration (Maksimum inhibisyonun %50'sini oluşturan doz)
ITS	: Internal transcribed spacers (Dahili transkripsiyonlu ara parçalar)
IUCN	: International union for the conservation of nature (Dünya doğa ve doğal kaynakları koruma birliği)
iNOS	: Inducible nitric oxide synthase (İndüklenebilir nitrik oksit sentaz)
İTK	: İnce tabaka kromatografisi
KB	: Epidermoid karsinom hücre hattı
L	: Linne
LC	: Least concern (Düşük riskli)
MCF7	: Meme kanseri hücre hattı
MTT	: (3-(4,5-Dimetiltiyazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolyum bromür)
rpm	: Revolutions per minute (Dakikadaki devir sayısı)
SK-MEL	: Melanoma kanser hücre hattı
SKOV	: Ovarian cancer cell line (Ovaryum kanser hücre hattı)
spp	: Subspecies (Alt tür)
TE	: Trolox to equivalent (Trolaksa eşdeğer)
TEAC	: Antioxidant capacity equivalent to trolox (Trolaksa eşdeğer antioksidan kapasite)

1 GİRİŞ

İnsanoğlunun çok eski çağlardan beri bitkileri hastalıklardan korunma ve tedavi amaçlı kullandığı bilinmektedir. Yeryüzünde yaklaşık 422.000 kadar bitki türü bulunurken bunun 52.885'i endemiktir (Temel vd. 2018). Gıda amaçlı yetiştirilen bitki türü sayısı 3.000 civarında iken gıda olarak kullanılan yabancı bitki türü sayısı 10.000'i geçmektedir (Baytop, 1999; Gül ve Duran, 2016). Tıbbi amaçla kullanılan bitkilerin sayısal değeri antik dönemden beri, pozitif bir ivme göstermektedir. Bu bitkilerin 80.000-100.000 kadarının besin ve tıbbi amacıyla kullanıldığı düşünülmektedir (Erdem, 2011). Bu veriler yapılan çalışmalar neticesinde her geçen gün artmaktadır. Türkiye'de tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin sayısı kesin olarak bilinmemekle birlikte, 500 civarında olduğu düşünülmekte; 200 kadar tıbbi ve aromatik bitkinin ihraç potansiyelinin olduğu belirtilmektedir (Baytop, 1999; Suavi, 2004).

Doğal bitkisel ürünler insanlık tarihi boyunca önemli olmuştur ve insanoğlu bunlardan tedavi edici ve koruyucu amaçlarla sürekli faydalanmıştır. Sekonder metabolitler, bitkileri patojen ve herbivorlara karşı savunma ve tozlaşmaya yardımcı olabilmesi için hayvanları çekici işlev görürler (Topçu ve Çölgeçen, 2015). Sekonder metabolitler üç ana başlıkta sınıflandırılır. Bunlar, fenolikler, terpen steroidler ve alkoloitlerdir (Ülger ve Yabancı Ayhan, 2020). Bitkilerin ürettiği bu metabolitlerin insanlar tarafından özellikle gıda, kozmetik, tıbbi vb. amaçlarla kullanması sonucu günümüzde endüstriyel bir sektör haline gelmiş ve fitokimyanın ana konularından biri olmuştur.

Schrophulariaceae (Sıracaotugiller) familyasının İran-Turan fitocoğrafyasında yayılış gösteren önemli cinslerden biride *Verbascum* L.'tur. Bu cins bir, iki ya da çok yıllık bir yaşam formuna sahiptir. Bu cinsin üyeleri otsu nadiren de küçük çalılar halinde görülür. Taç yapraklar renkleri sarı ile kahverengi tonları arasında değişkenlik göstermektedir. Ülkemiz *Verbascum* L. cinsi için ana gen merkezlerinden birisidir (Davis, 1965). Dünyada 3000 kadar türe sahip büyük familyalardan Scrophulariaceae familyasının en büyük cinsi olan *Verbascum* L., yaklaşık 366 taksona sahiptir ve ülkemizde yaklaşık 256 türü mevcuttur. Bu türlerden 131 türü hibrit ve 201 türü endemiktir (Duman vd. 2021). *Verbascum* cinsi için Dünya floralarına bakıldığında Irak Florası'nda 21 tür, İran Florası'nda 44 tür ile yayılış göstermektedir (Teofilovski, 2023). *Verbascum* cinsi Türkiye Florası'na göre 13 gruba ayrılır.

Verbascum cinsi sekonder metabolitler açısından oldukça zengin çeşitlilik göstermektedir. Bu metabolitlerin başında iridoitler, flavonoitler, alkaloidler, saponinler, feniletanoitler ve fenilpropanoitler gibi birçok sınıfa ait bileşik sınıfları tanınmıştır (Farid vd. 2020). Bu biyoaktif maddeler vücutta gösterdiği etki mekanizmaları ile bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır.

İnsan immün sisteminin mevcut antimikrobiyal ajanlara karşı giderek daha fazla direnç geliştirmesi insan sağlığı açısından tehdit oluşturmakta ve yeni antibiyotik kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kaynak arayışı insanları bitkiler gibi doğada var olan doğal kaynaklara yöneltmiştir. *Verbascum* türlerinin de bakteriyel ve fungal birçok mikroorganizmalara karşı oldukça etkili olmasından dolayı halk arasında kullanımı yaygındır (Hamayun vd. 2006; Ghasemi vd. 2015).

Verbascum türleri içeriğindeki saponin, flavonoit, iridoit, glikozit, kafeik asit, rosmarinik asit, kumarik asit vb. biyoaktif maddelerden dolayı halk arasında tentür veya merhem olarak yaraların tedavisinde kullanılmıştır. Bu türler, halk arasında kulak ağrılarını gidermede, romatizma ağrılarında, hemoroide ve adet sancısına karşı (Tuzlacı ve Erol, 1999; Gürhan ve Ezer, 2004; Mükemre vd. 2015;), anti-ülserojenik (Gürbüz vd. 2005), solunum yolu hastalıkları (Haq vd. 2023), astım (Süntar vd. 2010; Altundağ ve Öztürk, 2011) , mikodermatit (Altundağ ve Öztürk, 2011), karın ağrısı (Shah vd. 2015), hayvan yaralarını tedavi etmekte, şeker hastalığının tedavisinde ve damar sertliğine karşı (Alan ve Gökman, 2015; Axiotis vd. 2018) kullanılmaktadır. Bu cinsin bazı türlerinin yaprak ve çiçekleri bronşit, astım, tüberküloz gibi solunum hastalıkları ile egzama gibi cilt hastalıklarını (Tatlı ve Akdemir, 2006) ayrıca romatizma ağrılarını azaltmada kullanılmaktadır (Çakır ve Bağcı, 2006). Avrupa Farmakopesi, EMA (Avrupa İlaç Kurumu), Komisyon E, ESCOP (Avrupa Fitoterapi Bilimsel Kooperatifi) monograflarında da yer alan *Verbascum phlomoides* L., *V. densiflorum* Bertol. ve *V. thapsus* L. türleri ile *Verbascum* cinsinde bulunan diğer taksonların çiçeklerinden elde edilen Flos Verbasci infüzyon şeklinde balgam söktürücü ve göğüs yumuşatıcı etkilere sahip olduğu belirtilmiştir (Küçük, 2016; Cherneva ve Ivanov, 2020; Başer ve Kırimer, 2022).

Verbascum cinsi İran-Turan fitocoğrafyasının en yüksek tür çeşitliliğine sahip cinslerinden biridir. Bu cinsin büyük tür çeşitliliğine sahip olması ve cins içi morfolojik benzerliğinin yüksek olması teşhisini zorlaştırmaktadır. Bitki materyallerinin toplanması ve doğru teşhisin yapılması araştırmanın en temel çalışmalarından biridir.

Araştırmamızda halk arasında hayvanlarda yara iyileştirici ve insanlarda üst solunum yolu hastalıklarında kullanılan Muş ili ve çevresinde yetişen *Verbascum* türlerinin farmasötik botanik özelliklerinin incelenmesi amaç edinilmiştir.

Bu çalışmada Muş ili ve çevresinde yetişen 4'ü endemik (*V. macrosepalum* Boiss. et Kotschy ex Murb. (Dadaş sığırkuyruğu), *V. calvum* Boiss. et Kotschy (Balıkbayıltan) *V. insulare* Boiss. et Heldr. (Adasığırkuyruğu), *V. vanense* Hub. ve Mor. (Van sığırkuyruğu) ve 1 endemik olmayan *V. cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium* Boiss. (Bozkulak) olmak üzere toplam 5 türün sistematik durumları belirlenmiştir. Çalışma konusu türlerin morfolojik karakterleri Türkiye Florası ile karşılaştırılmış, ayrıntılı olarak deskripsiyonları verilerek, çizim ve fotoğraflarla desteklenmiştir. Anatomi çalışmalarda kök, gövde ve yapraktan enine ve yüzeysel kesitler alınarak anatomik yapıları incelenmiştir. Bitki materyalleri 2021-2022 yılı vejetasyon döneminde toplanmıştır. Toplanan örneklerin lokalite, yükseklik, habitat, toplanma tarihleri, fitocoğrafik bölgeleri, endemizm durumları ve IUCN risk kategorileri tespit edilmiştir. Bitki örnekleri preslenerek kurutulup, herbaryum örnekleri haline getirilmiştir. Toplanan bitki materyallerine ait toprak üstü herbaryum örnekleri Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi herbaryumunda (ESSE) muhafaza edilmektedir. Türlerin yöresel adları, tıbbi kullanış amaçları, kullanılan kısımları ve kullanış şekilleri gibi bilgiler tespit edilerek kaydedilmiştir. Türlerin yetiştiği doğal ortamlarında renkli fotoğrafları çekilip “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Davis vd. 1965; Davis vd. 1988) ve “Flora Europaea” esas alınarak tayinleri ve bilimsel isimlendirmeleri yapılmıştır. Toprak üstü kısım ve köklerinden elde edilen etanollü ekstrelerinin 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH[•]) radikalini süpürücü etki tayini, ABTS^{•+} radikal süpürücü etki (TEAC), Toplam fenol miktar tayini, antimikrobiyal (mikrobroth bakterisidal yöntem ve minimum bakterisidal konsantrasyonu), biyokimyasal (Hücre kültürü, sitotoksik etkinin ölçülmesi (MTT Metodu)) ve formülasyon çalışmaları deneyleri ile biyolojik aktiviteleri belirlenmiştir.

2 KAYNAK BİLGİSİ

2.1 Scrophulariaceae Juss. (Sıracautugiller) Familyası Hakkında Genel Bilgi

Ot veya çalı formunda (nadiren küçük ağaç formunda), kendi-beslek, kısmen veya nadiren tamamen parazitik özellik gösterir, iç floemi yoktur. Yapraklar kulakçiksız, almaşık, karşılıklı veya çevrel olabilir. Çiçekler çift eşeyli olarak, salkımda, başakta veya simözün birleşik salkımında tek yaprak koltuğunda meydana gelir. Çanak yapraklar 4-5 bölmeli, iki dudaklı veya iki loplu olabilir. Taç yapraklar birleşik petalli, genelde tek simetrlili ve iki dudaklı, bazen bir mahmuzlu veya tabanda keseli, bazen çok simetrlilidir; Taç yapraklarda, loplar genelde tomurcuklarda kiremitsi şekildedir. Stamenler taç yapraklara bitişik, 4 ve didinam veya 2 tane olurken nadiren 5 adettir; anterler uzunlamasına açılırlar veya tepede karışır ve bir yarık boyunca açılırlar; verimsiz stamenler mevcuttur (1-3) adet veya verimsiz stamen yoktur. Ovaryum üst durumlu olup stilus en uçta bulunur, genelde iki gözlü yatay bölme ile; ovaryum çok sayıda olabilir, genelde birkaç şişkin eksensel plasentalanma gözlenebilir; ovaryum nadiren tek gözlü iken 2 çepersel 2 plasenta gözlenebilir (*Lathraea*). Meyve genellikle bir kapsüldür, bazen açılmaz, çekirdekler çok sayıda (nadiren birkaç tane), nadiren süslüdür. Yetiştirilen süs cinsleri (bu hesap kapsamında değildir) *Calceolaria* L., *Nemesia* Vent., *Penstemon* Schmid, *Paulownia* Sieb. ve Zucc. (tree), *Mimulus* L., ve *Hebe* Comm. ex Juss içerir (Davis, 1978).

2.2 *Verbascum* L. Cinsi Hakkında Genel Bilgi

Tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık bitkilerdir. Nadiren küçük çalımsı formdadır. Yapraklar, almaşık, çok nadiren karşılıklı basit veya bölünmüştür. Taban yapraklar rozet oluşturur. Bitkiler çıplak, salgı tüylü veya salgı tüysüz tüyle örtülü iken, basit veya dallı tüylü şekildedir. Çiçekler uçlarda salkım, başak veya birleşik salkım şeklindedir. Çanak yapraklar eşit veya çok nadiren eşit olmayarak bölünmüştür. Taç yapraklar sarı, nadiren menekşe rengi, mor, kahverengi, sarımsı, açık mavimsi yeşil renklindedir. Tekerleksi, $\pm$ ışınsal veya bazen tek simetrlilidir. Stamenler 4 veya 5, bazen 4 verimli ve 1 verimsiz durumdadır: filamentler ince uzun yumuşak tüylü, sarımsı veya mor-menekşe tüyler bulundurur veya nadiren çıplaktır. Tüm stamenler eşit veya 2 anter (aşağıdaki) uzun ve derimsi; arkadaki (üstteki) 2 veya 3 anterde ki stamenler her zaman böbreksi ve ortadan bağlı kırıktır, öndeki 2 anter (alttaki) benzer veya $\pm$ uzamış, boyunca bağlanmış ve kayıcı veya nadiren meyilli bağlanmıştır. Stilüs tek, iplikli veya hemen hemen çomak

şeklindedir; stigma yarıküremsi, yumurtamsı veya spatül şeklinde bulunur. Meyve septumlar boyunca açılan, küremsi veya dikdörtgensiyumurtamsı veya silindir şeklindedir; Türkiye’de ki çok sayıda tohum, küçük, ters konik-prizmatik, kırışık çukurcukludur (Davis, 1978).

Türkiye Bitkileri Listesi

APG-IV

Alem : Plantae

Alem : Plantae

Bölüm : Magnoliophyta

Bölüm : Tracheophyta

Sınıf : Magnoliopsida

Sınıf : Magnoliopsida

Takım : Lamiales

Takım : Lamiales

Familya: Scrophulariaceae

Familya: Scrophulariaceae

Cins: *Verbascum* L. (Güner vd. 2012)

Cins : *Verbascum* L. (GBIF, 2024)

2.2.1 Türkiye’de yetişen *Verbascum* cinsine ait grup tayin anahtarı

1. Verimli stamenler 4, nadiren antersiz 5. verimsiz ile veya yok

Grup A

1. Verimli stamenler 5, tümü mükemmel

2. Dallanmış tüyleri olmayan bitki; basit tüyler, salgı tüylü veya salgı tüysüz veya bitki çıplak

Grup B

2. Bitki en az bir bölümünde dallanmış tüylü

3. Her bir brakte de tek çiçek, nadiren alttaki brakteler 2 çiçekli

4. Brakteoller yok, nadiren alt brakteler brakteollü

Grup C

4.Brakteoller mevcut

Grup D

3. Her bir brakte de 2 veya daha fazla çiçek, nadiren üst braktelerde tek çiçekli

5. Önde ki 2 anter uzunlamasına, boyuna veya meyilli bağlanmış, arkada ki 3 anterin stamenleri böbreksi, kırışık ortadan bağlı

Grup E

5. Anterlerin tümü böbreksi, kırışık ortadan bağlı

6. Brakteoller yok (nadiren bir brakteol mevcut; : *V. cedreti*, 108, *V. tauri*, 111)

Grup F

6. Brakteoller mevcut

7. Çiçek sapları kümelenmiş; nadiren sapsız ve sonrasında 3-5 brakteollü

Grup G

7. Çiçekler sapsız kümelenmiş, 2 brakteollü

8. Öndeki 2 anterin bağlandığı yer çıplak, filamentler çoğunlukla uçlara yakın çıplak

9. Filament tüyleri menekşe (bazen beyaz veya sarı ile karışık) **Grup H**

9. Filament tüyleri beyaz veya sarı **Grup I**

8. Tüm anterlerin bağlantısı, içinde yoğun bir papil içindedir, anterlere kadar tüm filamentler yünlü

10. Filament tüyleri menekşe **Grup J**

10. Filament tüyleri beyazımsı sarı

11. En uzun çiçek sapları çanak yaprağın 1/2 x veya daha kısa **Grup K**

11. En uzun çiçek sapları hemen hemen daha kısa, çanak yaprak kadar veya daha uzun

12. En uzun çiçek sapları çanak yapraktan en fazla biraz daha uzun

Grup L

12. En uzun çiçek sapları çanak yaprağın 2x veya daha uzun **Grup M**

2.2.2 Türkiye Florası'na göre *Verbascum* türlerine ait tayin anahtarı

Tezde çalışılan türlere ait tayin anahtarları aşağıdaki gibi verilmiştir.

Grup F tayin anahtarı

1. Taç yaprak dıştan salgı tüylü veya salgı

2. Brakteler ve çanak yaprak salgı tüylü-kısa yumuşak tüylü

3. Filament tüyleri beyaz veya sarı

107. tenue

3. Filament tüyleri mor-menekşe 111. tauri
2. Brakteler ve çanak yaprak $\pm$ salgı tüysüz
4. Çanak yaprak $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ yumurtamsı ile dairemsi loplara bölünmüştür 105. latisepalum
4. Çanak yapraklar neredeyse tabana bölünmüş, loblar daha dar
5. Bütün yapraklar, genç yapraklar çok yoğun tüylü, sık yumuşak tüylü
6. Çanak yapraklar 2.5-3.5 mm; taban yapraklar 3-5 mm genişliğinde 102. alyssifolium
6. Çanak yapraklar 4-7 mm; taban yapraklar 5-15 mm genişliğinde 103. calycosum
5. Yapraklar iki oymalı, nadiren bütün, fakat sonra geniş, yıldız tüylü
7. Taç yapraklar salgı tüysüz 109. euphraticum
7. Taç yapraklar saydam salgı tüylü
8. Bitki 15-25 cm; filament tüyleri menekşe 110. pumilum
8. Bitki 30-80 cm; filament beyaz veya sarı (nadiren mor ile karıştırılır: *V. cedreti*)
9. Taban yapraklar şeritsi veya dikdörtgensi-mızrak, 1-5 cm genişliğinde; meyve yumurtamsı ile küremsi 104. stachydifolium
9. Taban yapraklar yumurtamsı ile dikdörtgensi-eliptik, 2.5-8 cm genişliğinde
10. Çanak yapraklar 5-7 mm; taç yaprak tüpü 1-2 mm **106. macrosepalum**
10. Çanak yapraklar 3-4 mm; taç yaprak tüpü belirsiz 108. cedreti
1. Taç yapraklar dışarıdan çıplak
11. Taban yapraklar derin loplu ile lopları ayanın orta damarına kadar derin
12. Meyve dikdörgensi-silindirik, 5-8 mm; taban yapraklar lirat, 1-2 çift küçük yanall kısımlı 97. smyrnaeum
12. Meyve eliptik-küremsi, 3-6 mm
13. Taban yapraklar $\pm$ dalgalı, geniş ve derin loplu 98. lobatum

13. Taban yapraklar yaprak ayasının en uçtaki lobu büyük kenar loplari aşağı doğru gittikçe küçülen yaprak - yaprak ayasının orta damara doğru üçtebirinden az bir şekilde parçalanması ile orta damara kadar uzanan kesiklere sahip loblar

14. Taç yapraklarda şeffaf salgı tüyleri yok; çanak yapraklar salgı tüylü 9. nudatum

14. Taç yapraklarda şeffaf salgı tüyleri var; çanak yapraklar salgı tüylü veya salgı tüysüz

15. Taban yapraklar geriye loplu, yan parçaları 6-12 çift 101. parviflorum

15. Taban yapraklar yaprak ayasının en uçtaki lobu büyük kenar loplari aşağı doğru gittikçe küçülen yaprak - yaprak ayasının orta damara doğru üçtebirinden az bir şekilde parçalanması, yan parçaları 1-4 çift 100. napifolium

11. Taban yapraklar bölünmemiş veya sığ loplu

16. Çanak yapraklar 7-9 mm; anterlere kadar tüylü filamentler 91. racemiferum

16. Çanak yapraklar 2-4 mm; ön stamenlerin filamentleri tepe noktasına yakın tüysüz

17. Taban yapraklar iki oymalı ile sığ loplu, çok sayıda, eklemlı, yayık tüylü 15 mm

92. pellitum

17. Taban yapraklar bölünmemiş, sık yatık tüylü

18. Çanak yapraklar loplu spatül şeklinde, küt; taban yapraklar eliptik ile dairemsi; meyve yumurtamsı 95. cariens

18. Çanak yapraklar loplu şeritsi veya dikdörtgensi, ucu sivri; taban yapraklar mızrak şeklinde eliptik; meyve dikdörtgensi-eliptik ile silindirik

19. Yapraklar ince yatık gri yumuşak tüylü 94. cilicicum

19. Yapraklar sık beyaz-keçemsi sık tüylü

20. Taban yapraklar dikdörtgensi-mızrak şeklinde, spatül şeklinde, 2.5-8 cm genişliğinde; meyve silindirik, 6-9 mm 93. pinardii

20. Taban yapraklar mızrak şeklinde, 1.5-2.5 cm genişliğinde; meyve dikdörtgensi-eliptik, 4-5 mm 96. dalamanicum

Grup G tayin anahtarı

1. Çanak yapraklar 2-3(-4) mm
2. Taç yapraklarının dışı tüysüz 114. leiocarpuni
2. Taç yapraklarının dışı tüylü
3. Bitki çok yıllık; yapraklar şeritsi-mızraksı, 0.4-2.3 cm genişliğinde 112. oocarpum
3. Bitki iki yıllık
4. Filament tüyleri mor-violet **134. vanense**
4. Filament tüyleri beyazımsı sarı
5. Çanak yapraklar salgı tüylü; bazal yapraklar dikdörtgen ila orbiküler, 5-17 cm genişliğinde 119. heterodontum
5. Çanak yapraklar salgı tüysüz
6. Bazal yapraklar eliptik, 3-4 cm genişliğinde 113. hadschinense
6. Bazal yapraklar mızraksı ile dikdörtgensel, 0.8-1.2 cm genişliğinde 116. birandianum
1. Çanak yapraklar 4-12 mm
7. Çiçeklenme salgı tüylü-kısa yumuşak tüylü
8. Filamentler anterlere kadar tüylü 118. froedinii
8. Öndeki 2 stamen filamenti tepe noktasına yakın tüysüzdür
9. Çanak yapraklar çok sayıda uzun, çoğunlukla salgı tüylü; filament tüyler mor-violet 120. cymigerum
9. Çanak yapraklar yoğun beyaz yünsülü, çok sayıda kısa salgı tüyleri serpiştirilmiş; filament tüyleri beyaz veya sarı
10. Dikasyum sapı 10-25 mm 124. szovitsianum

10. Dikasyum sapı 15 mm'ye kadar veya dikasyum pek sapsız değil

11. Çanak yapraklar 8-12 mm; loplar yumurtamsıdan mızraksıya kadar; salkım saplı 5-15 mm

122. charputense

11. Çanak yapraklar 7-8 mm, loblar mızraksıdan doğrusala kadar; simöz çiçekler pek sapsız değil

123. apiculatum

7. Çiçeklenme salgı tüysüz

12. Filamentler anterlere kadar tüylü, bağ tüysüz

154. geminiflorum

12. Öndeki 2 stamen filamenti tepe noktasına yakın tüysüzdür

13. Çanak yapraklar kendi uzunluğu kadar ya da biraz daha fazla yarık, kaba yıldızsı tüylerden oluşan tüy ile

115. diversifolium

13. Çanak yapraklar ½'ye kadar veya tabana kadar yarık, yumuşak yünsü tüylü

14. Çanak yapraklar 8-12 mm; brakteler yumurtamsıdan yumurtamsı-mızraksıya kadar

122. charputense

14. Çanak yapraklar 4-8 mm; brakteler doğrusaldan mızraksıya kadar

15. Çanak yapraklar 4-5 mm, loblar mızraksıtan şeritsi-mızraksı kadar; yan dal sapı 2-10 mm

121. oreodoxum

15. Çanak yapraklar 5-8 mm, loblar eliptikten yumurtamsı-mızraksıya kadar; yan dal sapı 8-20 mm

16. Çanak yapraklar küresel; brakteler doğrusal-mızraksı, sivri uçlu

117. globiflorum

16. Çanak yapraklar vazo şeklinde; brakteler mızrak şeklinde, sivri uçlu

124. szovitsianum

Grup I tayin anahtarı

1. En uzun çiçek sapı çanak yaprağın $\frac{1}{2}$ x uzun değil
2. Taban yapraklar girintili-dişli ile derin yaprak ayasının orta damara doğru üçtebirinden az bir şekilde parçalanması ile orta damara kadar uzanan kesiklere sahip loblar
139. pinnatifidum
2. Taban yapraklar yukardaki gibi değil
3. Taban yapraklar dalgalı, $\pm$ loplu, gövde kayıcı
142. antinori
3. Taban yapraklar tam veya yarı tam, dalgalı değil, gövde kayıcı değil
4. Gövde örtü tüylü; gövde yaprakları tabanda genişlemiş, kalpsi-kulakçıklı
140. propontideum
4. Brakte ve çanak yapraklar salgi tüylü bitki; gövde yaprakları tabanda geniş değil
5. Çiçeklenme yoğun dallıdır, yün tüylü
143. deterrent
5. Çiçeklenme basit veya birkaç kısa dallı, dayanıklı sık yumuşak tüylü
6. Brakteler yaprak gibi, çiçek durumundan daha uzun, taban yapraklar, taban yapraklar yumurtamsı ile dairemsi
160. obtusifolium
6. Brakteler çiçek durumundan oldukça kısa, taban yapraklar dikdörtgensi ile mızrak şeklinde
161. linguifolium
1. En uzun çiçek sapları $\frac{1}{2}$ x çanak yapraktan daha fazladır.
7. En uzun çiçek sapları çanak yapraklara eşittir.
8. Taban yapraklar dişli-loplu veya yaprak ayasının en uçtaki lobu büyük kenar lopları aşağı doğru gittikçe küçülen yaprak veya orta damara kadar uzanan kesiklere sahip loblar
9. Taban yapraklar dişli-loplu; taç yaprak dıştan tüylü
145. myrianthum

9. Taban yapraklar yaprak ayasının en uçtaki lobu büyük kenar loplari aşağı doğru gittikçe küçülen yaprak veya orta damara kadar uzanan kesiklere sahip loblar; taç yaprak dıştan çıplak 144. aschersonii

8. Taban yapraklar bölünmemiş

10. Taban yapraklar tabanda kalpsi; taç yaprak dıştan çıplak 146. yaprak sapiare

10. Taban yapraklar dairemsi, tepesi düz veya tabanda kamamsı; taç yapraklar yıldız tüylü veya dışarda dallanmış tüylü

11. Çanak yapraklar 2-2.5 mm; meyve 3-3.5 mm, geniş ters yumurtamsı 162. kurdicum

11. Çanak yapraklar 3-8 mm; meyve 4.5-11 mm

12. Taç yapraklar çok sayıda şeffaf salgı tüylü

13. Taban yaprakların her iki tarafında beyaz yünsü tüyler, küçük oymalı 141. renzii

13. Taban yapraklar yeşilimsi ve yukarılarda çok az çıplak, aşağıda grimsi-yumuşak tüylü, oymalı-dişli 147. artvinense

12. Taç yapraklar örtü tüylü veya birkaç şeffaf salgı tüylü

14. Gövde kalınca, güçlü köşeli; yapraklar tam 150. abieticolum

14. Gövde silindirik veya nadiren köşeli; yapraklar oymalı veya dişli

15. Ön filamentler anterlere kadar yünlü 107. tenue

15. Ön filamenteler tepe noktasına yakın çıplak

16. Alt brakteler yaprak benzeri, dişli; meyve 7-11 mm 149. eriorrhabdon

16. Alt brakteler tam; meyve 5-8 mm

17. Çok sayıda dik ve paralel çiçeklenme; taban yapraklar şeritsi-mızrak şeklinde, 10-20 x 1-4 cm 151. degenii

17. Çiçeklenme basit veya birkaç kısa dallı; yaban yapraklar mızrak şeklinde eliptik, 10-50 x 3-15 cm 148. gnaphalodes

7. En uzun çiçek sapı çanak yaprağın 2x veya daha uzun
18. Tap yaprak dış taraftan çıplak
19. Gövde kuvvetli köşeli
20. Taban yapraklar mızrak şeklinde, yaprak sapı ile 2-15 cm **159. calvum**
20. Taban yapraklar geniş yumurtamsı-eliptik, sapsız veya yaprak sapı ile 5 cm
155. leianthum
19. Gövde silindirik
21. Taban yapraklar 18-30x9-20 cm, dairemsi, tepesi düz veya tabanda kalpsi
157. discolor
21. Taban yapraklar 4-18 x 2-8 cm, dairemsi veya tabanda kısa kamamsı 158. leianthoides
18. Taç yapraklar dış taraftan yıldızsı-yumuşak tüylü
22. Çanak yapraklar bölünmüş; loplar geniş mızrak şeklinde 154. geminiflorum
22. Çanak yapraklar, tabana veya $\frac{3}{4} \pm$ 'ye bölünmüştür.; lopalar şeritsi ile şeritsi mızrak şeklinde
23. Taban yapraklar tam; çanak yapraklar 3-5 mm 153. olympicum
23. Taban yapraklar oymalı veya bütünse çanak yapraklar 1.5-3 mm
24. Gövde kuvvetli köşeli; çiçek sapı 20 mm'ye kadar 156. longipedicellatum
24. Gövde silindirik; çiçek sapı 10 mm'ye kadar
25. Taban yapraklar küçük oymalı ile tam; yaprak sapı belirsiz veya 3 cm'ye kadar kanatlı
164. pseudovarians
25. Taban yapraklar oymalı; yaprak sapı kanatlı değil, 2-6 cm
26. Taban yapraklar mızraksı, 8-15 x 1-4 cm 165. sphenandroides
26. Taban yapraklar eliptik-mızrak şeklinde ile yumurtamsı-dikdörtgensi 9-50 x 3-25 cm

27. Çanak yapraklar 3.5-5 mm; taç yapraklar şeffaf salgı tüylü 163. barbeyi
27. Çanak yapraklar 1-2.5 mm; taç yapraklar şeffaf salgı tüylü değil 152. myriocarpum

Grup L tayin anahtarı

1. En azından gövde üst yaprakları kayıcı
2. Brakteler şeritsi-mızrak şeklinde 213. postianum
2. Brakteler dairemsi, genişçe üçgensel veya yumurtamsı ile mızrak şeklinde
3. Gövde yaprakları kısa kayıcı (2-15 mm)
4. Brakteler yumurtamsı-mızrak şeklinde ile mızrak şeklinde 204. chrysochaete
4. Brakteler kalpsi-dairemsi ile üçgensel ve geniş yumurtamsı 215. cucullatibracteum
3. Gövde yaprakları uzun kayıcı
5. Çanak yapraklar 3-4 mm, ortadan bölünmüş, loplar üçgensel-mızrak şeklinde
203. İkaricum
5. Çanak yapraklar 2-3 mm, bölünmüş, loplar mızrak şeklinde 214. pterocladum
1. Gövde yaprakları kayıcı değil
6. Çanak yapraklar 1.5-2.5 mm 211. biledschikianum
6. Çanak yapraklar 3-12 mm
7. Çok yıllık; Çanak yaprak lopları sivri değil 212. leptocladum
7. İki yıllık; Çanak yaprak lopları sivri
8. Çanak yaprak $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ bölünmüş, loplar ters yumurtamsı veya yumurtamsı-üçgensel
9. Çanak yapraklar yarı küremsi, loplar tüpten biraz daha uzundur 200. lasianthum
9. Çanak yapraklar çansız, loplar loblar tüp kadar uzun veya tüpten biraz daha kısa
202. mykales

8. Çanak yapraklar bölünmüş en az 2/3 kadar, loplar yumurtamsı-mızrak şeklinde veya daha dar

10. Taç tapraklar dışardan çıplak 210. iconium

10. Taç tapraklar dışardan yıldız-yumuşak tüylü

11. Brakteler dairemsi ile geniş yumurtamsı

12. Bitki 2-2.5 m; gövde kalınca, köşeli; sıkışık takım halinde çiçekler 201. exuberans

12. Bitki 1.5 m'ye kadargövde silindirik veya belirsiz köşeli; gevşek takım halinde çiçekler 206. songaricum

11. Brakteler daha dar

13. Brakteler ve çanak yaprak lopları mızrak şeklinde ile yumurtamsı-mızrak şeklinde 216. anastasii

13. Brakteler ve çanak yaprak lopları şeritsi-mızrak şeklinde ile şeritsi

14. Çanak yapraklar 3-5 mm; meyve eliptik, 4-5x2-2.5 mm; yapraklar tam, nadiren küçük oymalı 205. glomerulosum

14. Çanak yapraklar 4.5-9 mm; meyve geniş yumurtamsı, 5-8 x 4-6 mm; yaprak küçük oymalı ile oymalı, nadiren tam

15. Çanak yapraklar 7-9 mm; brakteler çiçeklerden daha uzun; çiçeklenme basit veya birkaç dallı 209. bracteosum

15. Çanak yapraklar 4.5-7 mm; brakteler çiçeklerden daha kısa; çiçeklenme dallı

16. Taç yapraklarda şeffaf salgı tüyü yok; çanak yaprak lopları çok küçük salgı tüylü

207. insulare

16. Taç yapraklar şeffaf salgı tüylü; çanak yapraklar örtü tüylü 208. ancyritanum

Grup M tayin anahtarı

1. Taban yaprakları kesik-yumurtamsı veya loblu veya tabana yakın orta damara kadar uzanan yarıdan daha az kesili loblara sahip

1. Brakteler yumurtamsı-kordattan mızraksıya kadar; kapsül elipsten küremsiye kadar, 3-4,5 x 2,5-3 mm 217. banaticum

2. Brakteler şeritsi-mızraksı ile şeritsi; kapsül dikdörtgensilindirik, 5-6 x 2.2-5 mm 218. stenocarpum

1. Bazal yapraklar bütün

3. Kapsül alt kısımlarda sivri, uçlara doğru omurgalı 219. josgadense

3. Kapsül geniş, omurgalı değil

4. Brakteler şeritsi-mızraksı, subulat 220. orgyale

4. Brakteler daha geniş

5. Gövde yaprakları kısa aralıklı; Çanak yapraklar lobları küt uçlu 221. microsepalum

5. Gövde yaprakları: üst kısım serbest, lamina gövdeyi saran yapraklardan değil

6. Bitki kısa sürede altta tüysüzleşir; çiçeklenme kalıcı tüy örtüsü ile 223. urobracteam

6. Bitki kalıcı tüy örtülü veya çiçeklenme kısa sürede tüysüzleşir

7. Bitki yumuşak tüylerle yoğun beyaz yünsü

8. Çanak yapraklar lobları geniş mızraksı, kısa sivri; bazal yapraklar mızrak şeklinde, 6-20x 1,5-4,5 cm 222. kastamunicum

8. Çanak yapraklar lobları lineer-mızraksı, uzun-sivri; bazal yapraklar yumurtamsı ile yumurtamsı-mızrak şeklinde, 10-35x2,5-10 cm 224. protractum

7. Bitki kısa süreli beyazımsı ya da sarımsı yünsü, genellikle sert, yıldızsı tüylere sahip.

9. Gövde köşeli; üst gövde yaprakları dalgalı

10. Çanak yapraklar 3-5 mm; çiçek sapılar çok eşit değil, uzun olanlar 5-12 mm; kapsül dikdörtgen- yumurtamsı, 4-7 x 3-4 mm 225. speciosum

10. Çanak yapraklar 5-8 mm; çiçek sapılar çok eşitsiz, uzun olanlar 10-20 mm; başlık dikdörtgen-eliptik, 6-10x3,5-5 mm 226. inaequale

9. Gövde silindirik veya geniş açılı; üst gövde yaprakları dalgalı değil

11. 2 m'nin üzerinde bitki; Çanak yapraklar 4-6 mm; Taç yapraklar içinde kırmızı taban lekesi; taban yaprakları küt uçlu, 35-80 x 10-30 cm 227. drymophilum

11. Bitki 0,4-1,2 m; Çanak yapraklar 2-3(-4-5) mm; Taç yapraklar mor lekesiz iç; taban yaprakları bütün, nadiren yuvarlak dişli, 7-30 x 1,5-8 cm **228. cheiranthifolium**

2.2.3 *Verbascum* türlerinin yayılış haritaları

İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde ve ülkemizde de birçok bölgede yetişen *Verbascum* türlerinin 193 türle endemizm oranı %84'tür. Çalışma materyallerimizden 4 tanesi (*V. macrosepalum*, *V. calvum*, *V. insulare*, *V. vanense*) endemik, 1 tanesi (*V. cheiranthifolium*) endemik değildir. Bu türlere ait Türkiye'de ki yayılış haritaları Görsel 2.1, Görsel 2.2, Görsel 2.3, Görsel 2.4 ve Görsel 2.5'te verilmiştir.

Görsel 2.1

V. macrosepalum'un Türkiye'deki Yayılış Haritası



Görsel 2.2

V. calvum'un Türkiye'deki Yayılış Haritası



Görsel 2.3

V. insulare'nin Türkiye'deki Yayılış Haritası



Görsel 2.4

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium*'un Türkiye'deki Yayılış Haritası



Görsel 2.5

V. vanense'nin Türkiye'deki Yayılış Haritası



2.3 Verbascum'un Farmakopelerdeki Yeri

Avrupa Farmakopesi adaptasyonu Türk Farmakopesi II. Ciltte, sığırkuyruğu çiçeği (Mullein Flower, Verbasci flos), *V. thapsus*, *V. densiflorum* ve *V. phlomides* L.'in Taç yapraklar ve andrakeuma indirgemiş çiçeği olarak belirtilmiştir (T.F., 2016).

Makroskobik tanıma; *V. thapsus* Taç yaprakları soluk sarı, sarı veya kahverengidir, huni şeklindedir, yaklaşık 20 mm çaptadır, 5 adet hafifçe birbirine eşit olmayan ve yayılan lobdan oluşur. Taç yapraklar lobları dış yüzeylerinde yoğun şekilde tüylüdür, iç yüzeyde tüsüzdür, açık kahverengi damarların ince bir ağı mevcuttur. Petal loblarıyla alması 5 adet stameni vardır; bunların 2 tanesi uzundur, filamentleri tüsüzdür, diğer 3 tanesi daha kısadır, filamentleri yoğun şekilde yünsüdür. Anterler enine olarak bağlanmıştır. *V. phlomoides*'te Taç yapraklar yaklaşık 30 mm çapta, parlak sarı veya turuncudur ve anterler filamentlere eğik şekilde bağlanmıştır. *V. densiflorum* Taç yaprakları yaklaşık 30 mm çapındadır, hemen hemen yassıdır ve derin şekilde hafifçe eşit olmayan, yuvarlak tepeli 5 loba bölünmüştür (Ph. Eur., 2002; Ph. Eur., 2005; Ph. Eur., 2008; Ph. Eur., 2014; T.F., 2016).

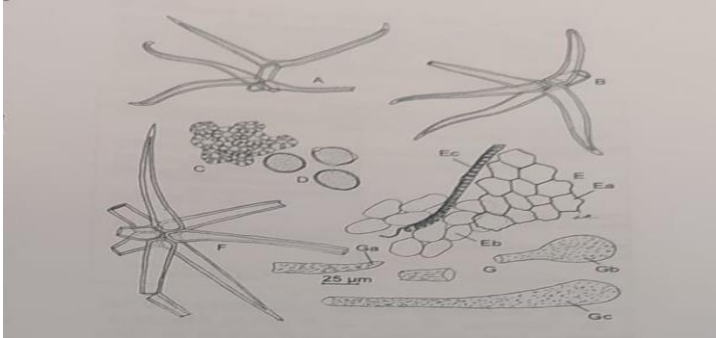
Mikroskobik tanıma; Drog toz haline getirilir. Toz sarı veya sarımsı-kahverengidir. Mikroskopta kloral hidrat çözeltisi R kullanılarak incelenir. Toz şu karakteristik elementleri gösterir: Taç yapraklarda pek çok örtü tüyü, bütün veya parçalı, çok hücreli şamdan tip, yandan görünüşte [A,B] veya üstten görünüşte [F] çapraz çeperler konumunda ve tepede dal hücreleri sarmallarının çıktığı tek sıralı merkezi eksen; stamen filamentlerinin örtü tüyleri [G] tek hücreli, uzun, ince çeperi ve tüpsü, keskin uçlu [Ga] veya bazen sopa şeklinde uçlu [Gb, Gc], belirgin şekilde granüler veya çizgili yüzeyli;

çok sayıda polen tanesi, 3 porlu ince şekilde granüler ekzinli ovoid [D]; anterin kalınlaşmış çeperli fibröz tabaka parçaları karakteristik yıldız şeklinde görünüme sahip [C]; üstten görünüşte petallerin sarı parçaları [E], epiderma hücreleri çok köşeli ve izodiyametrik [Ea]; altta bulunan mezofil parçaları, çoğu zaman spiral damarların eşlik ettiği [Ec] düzensiz parenkimatöz hücrelerden oluşur [Eb] (Ph. Eur., 2014; T.F., 2016).

Mikroskopik incelemede (Şekil 2.1), “A ve B: şamdan tüylerin yan görünüşü, F: şamdan tüylerin üstten görünüşü, G: stamen filamentlerinin örtü tüyleri, Ga; tek hücreli, uzun, ince çeperli ve tüpsü keskin uçlu, Gb, Gc: sopa şeklinde uçlu, D: polen tanesi 3 porlu ince granüler ekzinli ovoid, C: anterin kalınlaşmış fibröz tabaka parçaları karakteristik yıldız görünümde, E: petallerin sarı parçalarının üstten görünüşü, Ea: epiderma hücreleri çok köşeli ve izodiyametrik, Eb: düzensiz parankimatöz hücrelerden oluşmuş, Ec: spiral damarlar eşlik etmiş altta bulunan mezofil parçaları” (T.F., 2016).

Şekil 2.1

Türk Farmakopesindeki V. thapsus Örneğinin Mikroskopik İncelemesi



Kaynak: (T.F., 2016)

Test çözeltisi: 1.0 g toz edilmiş drog ve 60 °C’de ki su banyosunda 10 mL metanol R içinde 5 dakika boyunca karıştırılarak ısıtılır. Soğutulur ve süzülür.

Şahit çözelti: 1.0 mg kafeik asit R, 2.5 mg hiperozit R ve 2.5 mg rutin R, metanol R’de çözülür ve aynı çözücüyle 10 mL’ye tamamlanır.

Plak: İTK Silika jel plak R

Hareketli faz: Susuz formik asit R, su R, metil etil keton R, etil asetat R (10:10:30:50 h/h/h/h).

Uygulama: Test çözeltisi 10 µl ve şahit çözelti 30 µl, bantlar halinde

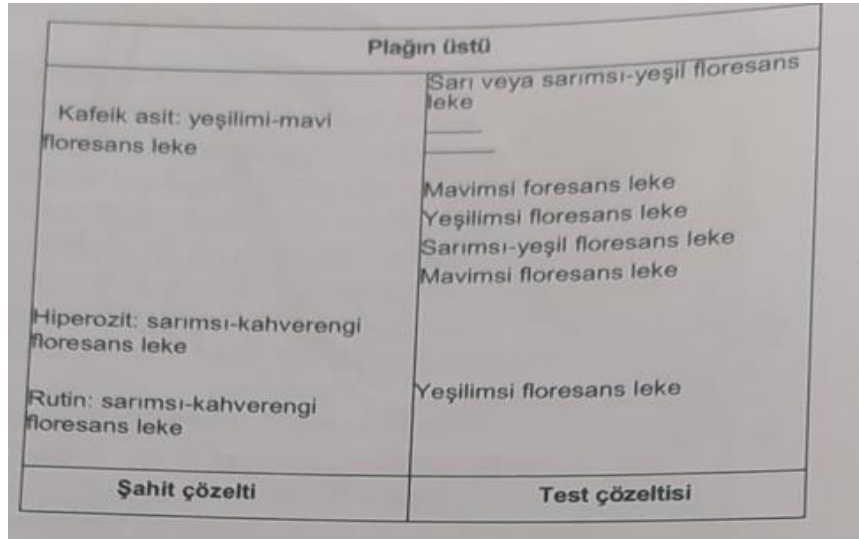
Sürüklenme: 15 cm üzerinde bir ilerleme

Kurutma: 100-105°C’de

Tespit: Hala sıcak olan plağa difenilborik asit aminoetil ester R'nin metanol R'de 10 g/l'lik çözeltisi püskürtülür. Ardından makrogol 400 R'nin metanol R'de 50 g/l'lik çözeltisi püskürtülür; 30 dakika boyunca havada kurutulur ve ultraviyole ışıktaki 365 nm'de incelenir (Şekil 2.2) (T.F., 2016).

Şekil 2.2

V. thapsus Örneğinin İnce Tabaka Kromatografisi ile Verdiği Sonuç



Kaynak: (T.F., 2016)

İngiliz farmakopesi, Avrupa ve Komisyon E monograflarında yer alan *Verbascum thapsus*, *V. phlomoides* ve *V. densiflorum* türlerin çiçekleri kurutularak Verbasci flos (sığırkuyruğu çiçeği) adıyla geçmektedir. Çiçekler petallerden oluşur. Bu türler ilaç geliştirmede kaynak olarak düşünülen bitkiler arasında yer almaktadır (E, 1990; Willoughby ve Mills, 1996; Ph. Eur., 2008).

İngiliz Bitkisel Farmakopesinde sığırkuyruğu yaprakları (*Verbasci folium*) *V. densiflorum* Bertol. (*V. thapsiforme* Schrad.), *V. phlomoides* L. ve *V. thapsus* L. türlerinin kurutulmuş yapraklarından elde edilir şeklinde kayıtlıdır.

Farmakopeye göre kantitatif standartları; yabancı madde %5'ten fazla olmamalı, toplam kül %14'ten fazla olmamalı, hidroklorik asitte çözünmeyen kısım %4'ten fazla olmamalı, suda çözünen ekstre %20'den az olmamalıdır. Drog ekspektoran etkilidir (B.H.P., 1996). İngiliz Farmakopesinde sığırkuyruğu çiçekleri (*Verbasci flos*) *V. densiflorum* Bertol. (*V. thapsiforme* Schrad.), *V. phlomoides* L. ve *V. thapsus* L. türlerinin Taç yapraklar ve andrekeuma indirgenmiş kurutulmuş çiçekleri kayıtlıdır.

Testler; yabancı madde miktarı: 20 g numunede kahverengi petaller en fazla %5 olur ve Çanak yapraklar ile diğer yabancı maddeler en fazla %2 olur. Şişme indeksi: Toz haline

getirilmiş drog, 2 ml alkol R içinde en az 9 olmalıdır. Kurutmada kayıp: 1.000 g toz drog, 100-105 °C'da 2 saat kurutmada en fazla %12 olmalıdır. Toplam kül: En fazla %6 olmalıdır. Hidroklorik asitte çözünmeyen kısım: En fazla %2 olmalıdır (B.P., 2005).

Fransız Farmakopesinde *V. thapsiforme* ve *V. thapsus* çiçekleri kayıtlıdır. Ekspektoran amaçlı kullanımı belirtilmiştir (P.F., 1937).

Testler; Yabancı madde miktarı: 20 g numunede kahverengi petaller en fazla %5 olur ve Çanak yapraklar ile diğer yabancı maddeler en fazla %2 olur. Şişme indeksi: Toz haline getirilmiş drog, 2 ml alkol R içinde en az %9 olmalıdır. Kurutmada kayıp: 1.000 g toz drog, 100-105 °C'da 2 saat kurutmada en fazla %12 olmalıdır. Toplam kül: En fazla %6 olmalıdır (Ph. Eur., 2002; Ph. Eur., 2005; Ph. Eur.,2008, Ph. Eur.,2014).

Martindale Farmakopesinde sığırkuyruğu çiçekleri (*Verbasci flos*) kayıtlıdır. *V. thapsiforme*, *V. phlomoides*, *V. thapsus* türlerinin kurutulmuş Taç yaprakları ile birlikte yapışık stamenleri kayıtlıdır (Martindale, 1977).

Martindale Farmakopesi'nin 26. baskısında çiçek ekstre oranı ve dozu; 1/20 oranda hazırlanır ve 25-50 mL içilir şeklinde verilmiştir. Yaprak ekstre oran ve dozu ise 1/1 ve 4-8 mL içilir şeklinde kayıtlıdır (Martindale, 1977).Sığırkuyruğu çiçeklerinin, Avrupa'da pulmoner şikâyetlerde, genellikle infüzyon olarak ve genelde diğer bitkilerle birlikte yaygın olarak kullanıldığı kayıtlıdır. Demulsent etkisinden başka etkisinin olduğu şüphelidir olarak kayıt düşülmüştür

2.4 *Verbascum* Türlerinin Halk Arasında Kullanımı

Etnobotanik; Grekçe halk anlamına gelen '*ethnos*' ile bitki anlamına gelen '*botane*' veya '*botanikos*' sözcüklerinden oluşan etnobotanik, geçmişten günümüze insan bitki ilişkisini, "botanik kültürünü" inceler. Tarih boyunca çeşitli hastalıkların tedavisinde tıbbi bitkiler kullanılmıştır. Bronşit, ishal, diş ağrıları ve ses kısılması gibi hastalıklarda Mısırlılar ve Romalıların *Verbascum* cinsini doğal ilaç yapımında kullanmak için yetiştirdiği ayrıca tentür ve infüzyon olarak kullandıkları bilinmektedir. Ülkemizde de halk arasında kuru öksürük, üst solunum yolu hastalıkları, hemoroid, tüberküloz, ağrı kesici olarak, kulak ağrısına karşı, astım, yara tedavisinde, akciğer hastalıkları, damar sertliği gibi hastalıkları tedavi etmeye yardımcı kullanılmaktadır (Baytop, 1999; Süntar vd. 2010).

V. thapsus bazı Amerika yerlileri tarafından sigara şeklinde akciğer hastalıklarında, kökleri kaynatılarak şurup olarak ses telleri (larenks) ve soluk borusunda oluşan ödeme karşı, lapa haline getirilmiş yaprakları baş ağrısında, burkulma ve şişliklerde, öksürük için

banyo yaparken kullanılmıştır (Moerman, 1986; Vogel, 1990; Turker ve Gurel, 2005). Romalılar ve Yunanlılar çiçekli sapları kurutup ardından yağlamış ve meşale şeklinde kullanmışlardır (Strange, 1977; Turker ve Gurel, 2005).

Verbascum türleri Hindistanda yılan sokmalarına karşı panzehir olarak kullanılmasının yanı sıra kedi ve köpeklerin duyma sorunlarına karşı da kullanılmaktadır (Riaz vd. 2013), benzer şekilde İran'da *V. gossypium* yaprakları yılan ısırıklarını iyileştirmede kullanılmaktadır (Ghorbani, 2005).

V. sinuatum L. bitkisi Sicilya'da sedef hastalığında toprak üstü kısım kısmından dekoksiyon hazırlanarak kullanılmaktadır (Amenta vd. 2000).

Etiyopya'da *Verbascum sinaiticum* Benth. şarbon, doğum sonrası ishal, kanama, romatizmal ağrı, fil hastalığı, kızamık, yaraların tedavisinde ve yüzeysel mantar enfeksiyonları hastalıklarında kullanılmaktadır (Tadeg vd. 2005).

Anadoluda da doğal olarak yetişen *Verbascum* türleri, halk tarafından uzun yıllardır kullanılmaktadır. Dioscorides yaraları iyileştirmede 2000 yılı aşkın süredir kullanıldığını belirtmiştir (Gürbüz vd. 2005).

Halk arasında özellikle *V. thapsus*, *V. phlomoides* L., *V. densiflorum* Bertol. türlerinin çiçek kısımları kurutularak, drog haline getirilmektedir. Genellikle ebegümeci, gelincik çiçeği çiçekleri ile karıştırılarak balgam söktürücü, astım, bronşit olarak kullanılmaktadır. Yaprakları da çay olarak kullanılarak balgam söktürücü, terletici, kabızlık gidermek için kullanılmaktadır (Baytop, 1984).

Bodrum bölgesinde *V. lydium* türünün 'eşek memesi' olarak adlandırılmış olduğu ve besin olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Ertuğ, 2004).

V. cheiranthifolium ve *V. chrysochaete* türlerinin Çankırı, Isparta ve Erzurum bölgelerinde yaprak ve çiçeklerinden hazırlanan karışım hemoroid tedavisinde kullanılmıştır (Gürhan ve Ezer, 2004).

Anadolu'da medeniyetlerle beraber gelişen, el sanatları ve boyama tekniklerinde bitkilerden sürekli yararlanılmıştır. Bu bitkilerden biri olan *V. phlomoides* iplik boyamada hardal ve yeşil rengin elde edilmesinde kullanılmıştır. Ayrıca bu türün tüm organları boya elde edilmesinde kullanılmaktadır (Arlı vd. 1993).

V. sinuatum türü saponin içerdiğinden balık avlamada kullanılmaktadır. Balıklar solunum yaparken saponini alırlar ve sersemleyerek su yüzeyine çıkarak kolay av olurlar (Bayır ve Atamanalp, 2011).

Isparta ili çevresinde, *V. lasianthum*'un hemoroid hastalığında, *V. chrysochaete*'nin romatizma ve adet ağrılarında, *V. cheiranthifolium*'un egzama ve kulak ağrılarında kullanıldığı belirlenmiştir (Tuzlacı ve Erol, 1999). Marmara Bölgesi'nde *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*'un toprak üstü kısım kısımları dekoksasyon şeklinde hayvanlarda soğuk algınlıklarında kullanılmaktadır (Yeşilyurt vd. 2017).

Iğdır ili ve çevresinde *V. agrimoniifolium*, *V. oreophilum*, *V. speciosum*, türlerinin mantar hastalığında haricen, toprak üstü kısım kısmı ile hazırlanan dekoksiyonda hayvan parazitlerinde, *V. asperuloides* yapraklarından hazırlanan infüzyon astım hastalığında kullanılmaktadır (Altundağ, 2009; Altundag ve Ozturk, 2011). İzmit güney kesimlerindeki bir etnobotanik araştırmada *V. speciosumun* kök kısımlarından parçalar koparılarak hemoroid tedavsinde kullanıldığı belirlenmiştir (Kızılarıslan, 2008). Anadolu'da *V. orientale* çiçekleri ürogenital organlarda terlemeyi önleyici olarak kullanılmaktadır (Sezik vd. 2001). *V. kotschyi* ve *V. orientale* türleri Şanlıurfa ve çevresinde haşaratları engellemek için kullanılmıştır (Akan vd. 2008).

Afyonkarahisar ve çevre ilçelerde yapılan etnobotanik çalışmalar kapsamında 11 köyde 90 kişi ile görüşülmüş ve 129 yabancı bitkinin farklı kullanımları kaydedilmiştir. *V. stenostachyum* Hub.- Mor. türünün yapraklarının halk arasında hemoroide karşı kullanıldığı belirtilmiştir (Kargioğlu vd. 2008).

Van ilinde yapılan etnobotanik araştırmada *V. cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium*, *V. oreophilum* var. *C. Koch joannis* (Bordz.) Hub.-Mor., *V. pyramidatum* M. Bieb. türlerinin romatizma ve hemoroid tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Mükemre vd. 2015).

Verbascum türleri halk arasında zengin bir kullanım çeşitliliğine sahip ve uzun yıllardır süregelen geleneklerde yer almış türlerdir. Boya maddesi olarak kullanılmasından balık avlamaya kadar çeşitli amaçlarla kullanılmış ve özellikle halk tıbbında önemli bir yere sahiptir.

Ek-1'de *Verbascum* türlerinin literatürde ki bazı tıbbi kullanımlarına yer verilmiştir.

2.5 Verbascum Türleri Üzerinde Yapılan Botanik Çalışmalar

Mungan Kılıç ve Kılıç (2023) araştırmalarında Şanlıurfa'da yayılış gösteren endemik *V. stepporum* Hub.-Mor. ve *V. tenue* Murb. türlerinin kök, gövde ve yapraklarından aldıkları enine kesitlerle bu türlerin anatomik yapılarını ilk kez karşılaştırmış ve aydınlatmıştır.

Duman vd. (2021) çalışmalarında *Verbascum* × *aytachii* nothosp. nov. H. Duman ve Uzunh. (sect. Bothrospermae) türünün Türkiye'deki Orhaneli (Bursa Bölgesi) bölgesinde yeni bir doğal melez olarak tanımlamış ve göstermiştir. Bu türün, ebeveynleri olan *V. ekicii* ve *V. basivelatum* arasında yer alan bazı ara morfolojik ve palinolojik özelliklere sahip olduğunu tespit etmiştir.

Küçük vd. (2021) *V. deterrent* Boiss. & Heldr. türünün kök, gövde ve yapraklarından aldıkları enine kesitlerle bu türün anatomik yapısını aydınlatmıştır.

Demirkuş vd. (2018) Van Gölü havzasında yaptıkları flora araştırması ile 98 endemik takson belirlemiştir. Araştırmacılar bu çalışmada *V. kurdicum* Hub.-Mor., *V. oreophilum* C. Koch var. *oreophilum*, *V. vanense* Hub.-Mor., *V. golawanense* Fırat taksonlarını tespit etmiştir.

Sotoodeh vd. (2017) İran'ın Kuzeydoğusunda yaptıkları flora çalışmalarında *V. oreophilum* Koch var. *oreophilum* ve *V. cheiranthifolium* var. *asperulum* (Boiss.) Murbeck türlerinin İran için ilk kez kaydedildiğini bildirmiştir.

Khamar vd. (2017) çalışmalarında *V. ifranensis* Khamar H. & ark. Türünün vejetatif ve üreme organlarının morfolojisine bakarak Fas'taki Orta Atlas Dağları için yeni bir endemik tür olduğunu tanımlamıştır. Morfolojik bulgulara moleküler kanıtlar eklemek için *V. ifranensis* ve iki yakın akraba tür için ITS dizilerinin karşılaştırmasını ve bir mesafe matrisi analizini yapmıştır.

Küçük (2016) araştırmasında *V. bellum* “Dirmil Sığırkuyruğu” türünün anatomik yapısını aydınlatmış, fotoğraf ve çizimlerle kaydedildiğini bildirmiştir.

Guney vd. (2015) Kastamonu ilinde bulunan 235 endemik bitki taksonunu IUCN kategorilerine göre sınıflandırmış ve Asteraceae, Fabaceae ve Scrophulariaceae familyalarının en fazla endemik taksona (tür, alttür ve varyete) sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, endemik takson zenginliği bakımından *Astragalus*'un en önde gelen cins olduğunu, onu *Verbascum* ve *Hieracium* cinslerinin takip ettiğini bildirmiştir.

Alan ve Gökman (2015) *V. orgyale* (Sığırkuyruğu) türünün morfolojik, morfometrik özelliklerini ve anatomik yapısını aydınlatmıştır.

Karavelioğulları (2015) çalışmasında Trabzon'dan topladığı *Verbascum* x *ersin-yücelii* Karavel. nothosp. nova (= *V. heterobarbatum* Hub.-Mor. x *V. caudatum* Freyn ve Bornm.) türünü yeni hibrit tür olarak rapor etmiştir.

Behçet vd. (2009) Erzurum ve Muş civarında yaptıkları flora çalışmalarında 75 familyaya ait 1056 takson ve 374 cins tespit etmiştir. Bu taksonlar arasında *Verbascum* cinsine ait 9 tür ve tür altı takson bildirmiştir.

Akçiçek ve Vural (2007) Kumalar Dağı'nda 1996-2001 yılları arasında yaptıkları floristik çalışma sonucunda 898 tür ve tür altı seviyede takson belirlemiştir. Bu taksonlardan 123 tanesinin endemik olduğunu ve *Verbascum*'a ait olan *V. armenum* Boiss. & Kotschy var. *occidentale* Hub.-Mor., *V. phrygium* Bornm., *V. cappadocicum* Bornm., *V. tossiense* Freyn & Sint., *V. insulare* Boiss. ve Heldr., *V. cheiranthifolium* Boiss. var. *pisidicum* (Boiss. & Heldr.) Murb. türlerinin endemik olduğunu bildirmiştir.

Akpulat ve Çelik (2002) araştırmalarında Sivas-Sıcak Çermik yerleşimleri arasında yaptıkları flora çalışmalarında 48 familya ve 191 cinse ait 331 tür tespit etmiştir. Çalışmada *Verbascum* cinsine ait *V. caudatum* Freyn & Bornm., *V. speciosum* Schrader., *V. cheiranthifolium* Boiss. var. *asperulum* (Boiss) Murb., *V. armenum* Boiss. & Kotschy var. *armenum* türlerini de kaydetmiştir.

2.6 *Verbascum* Türleri Üzerine Yapılan Biyolojik Aktivite Çalışmaları

2.6.1 Antioksidan aktivite çalışmaları

Yagi vd. (2024) çalışmalarında *V. diversifolium* Hochst. türünün toprak üstü kısımlarının antioksidan aktivitesini belirlemek için altı ekstre ile (hekzan, diklorometan (DCM), etil asetat (EtOAc), etanol (EtOH), %70 EtOH ve su (sulu), maserasyon yoluyla hazırlanmış) çalışmışlardır. EtOH (46,86 mg TE/g) ve %70 EtOH (46,33 mg TE/g) ekstralarının en yüksek DPPH[•] radikal temizleme sonucunu sergilediğini bildirmişlerdir. Bu ekstraların her ikisi de sulu olanla birlikte en yüksek ABTS^{•+} radikal temizleme sonucunu (73.03-73.56 mg TE/g) göstermiştir. EtOH ve %70 EtOH ekstraları, en güçlü anti-AChE (2,66 ve 2,64 mg GALAE/g) ve anti-glukosidaz (1,07 ve 1,09 mmol ACAE/g) aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir.

Kızıldaş vd. (2023) *V. speciosum* Schrad. bitkisinin antioksidan özelliklerini su ve etanol bazlı ekstraların antioksidan kapasiteleri Fe³⁺ indirgeme, CUPRAC, FRAP, DPPH[•] ve ABTS^{•+} antioksidan yöntemleri ile belirlemişlerdir. Ayrıca ekstraların AChE, α -glukozidaz ve α -amilaz enzim inhibisyonlarında belirlemişlerdir. Toprak üstü ekstralarının standart antioksidan değerlere yakın olduğu ayrıca toplam fenolik içerik ve flavonoit bakımından yüksek değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Yabalak vd. (2022) *V. pseudoholotrichum* Hub.-Mor. türünün metanol, etanol ve sulu ekstraların Folin-Ciocalteu ile toplam fenol miktarı, DPPH[•] ile antioksidan aktivitesini

belirlemişlerdir. Sonuç olarak yüksek fenolik içeriğe ve antioksidan kapasiteye sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Gökmen vd. (2021) *V. bugulifolium* Lam. türünün toprak üstü kısımlarını ilk kez NMR ve MS yöntemiyle beş farklı iridoid glikozid izolasyonu, ekstrelerin ve izolatların *in vitro* antioksidan (DPPH[•], ABTS^{•+} ve CUPRAC), anti-enflamatuar (LOX inhibisyonu) ve antimikrobiyal aktivite açısından değerlendirmiştir. Ekstrelerin çok iyi antioksidan aktivite ve anti-inflamatuvar etki gösterdiğini fakat zayıf antimikrobiyal aktivite gösterdiğini açıklamıştır.

Selseleh vd. (2020) araştırmalarında *V. cheiranthifolium* Boiss., *V. erianthum* Benth., *V. macrocarpum* (Benth.) Kuntze, *V. punalense* Boiss.& Buhse, *V. sinuatum* L., *V. songaricum* Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey., *V. speciosum* Schrad., *V. stachydiforme* Boiss. & Buhse., *V. thapsus* L., ve *V. densiflorum* Bertol. türlerinin fitokimyasal ve biyolojik aktivitelerini belirlemiş ve antioksidan aktivite sonuçlarının *V. speciosum* ve *V. songaricum* türleri için oldukça yüksek olduğunu, yine *V. songaricum*'un fenolik içerik bakımından zengin olduğunu ve *Staphylococcus aureus*'a karşı en yüksek antibakteriyel sonucu verdiğini bildirmiştir.

Farid vd. (2020) *V. letourneuxii* Asch. bitkisinin %70 sulu metanol özütünün antioksidan ve sitotoksik aktivitelerini ve birbirini izleyen dört fraksiyonu (dietil eter, etil asetat, kloroform ve metanol) analiz etmiştir. DPPH[•] test sonuçlarının (100 µg/mL), askorbik asit (%98.4) ile karşılaştırıldığında azalan sırada temizleme özellikleri: sırasıyla %85.7, 80, 76, 64 ve 23 değerleriyle metanol > sulu metanol > dietil eter > kloroform > etil asetat olduğunu ve dietil eter ve kloroform fraksiyonlarının önemli sitotoksik etki (100 ug / mL) gösterdiğini bildirmiştir.

Öztürk vd. (2019) *V. eskisehirensis* Karavel., Ocak & Ekici.'in toprak üstü kısımlarından elde ettikleri ekstrelerin antioksidan aktivitelerini DPPH[•] ve TEAC yöntemleri ile *in vitro* koşullarda belirlemiş ve antioksidan kapasitenin orta düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Dalar vd. (2018) *V. cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium* Boiss.'un kök ve çiçeğinden elde ettikleri ekstrelerin fitokimyasal bileşimini, antioksidan ve enzim inhibitör aktivitelerini analiz etmiştir. Her iki ekstrenin zengin fenolik içerik (verbaskozit ve luteolin heksosit), çeşitli uçucu ve yağ asidi bileşikleri kaynağı olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca tespit ettikleri antioksidan ve enzim inhibitör aktiviteleri ve zengin biyoaktif kompozisyonlar *Verbascum cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* ekstrelerinin doğal sağlık kaynağı olabileceğini rapor etmiştir.

Dalar vd. (2014) *V. cheiranthifolium* Boiss. yaprağının liyofilize hidrofilik ekstralarının, baskın fitokimyasal olarak luteolin heksozid ve eser miktarda apigenin, apigenin glukozid, klorojenik asit, rosmarinik asit ve kuersetin glikozidleri içeren fenolik bileşikler ve indirgeyici şekerler içerdiğini belirlemiştir. Ayrıca araştırmacılar *V. cheiranthifolium* fitokimyasallarının pro-inflamatuar enzim olan indüklenbilir nitrik oksit sentaz (iNOS) aktivitesini azalttığı ve bunun da NO üretiminin azalmasına yol açtığını bildirmiştir.

Dalar ve Konczak (2012) çalışmalarında *V. cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium* Boiss., *Dactylorhiza chuhensis* Renz ve Taub., *Eryngium bornmuelleri* Nábelek ve *Centaurea karduchorum* Boiss. türlerinin fenolik kompozisyon ve antioksidan kapasiteleri analiz etmiştir. Ağırlıklı olarak tıbbi amaçlarla kullanılan yaprak ve çiçek özütlerinin yüksek antioksidan kapasiteye sahip olduğunu ve polifenolik içerik sergilediğini belirtmiştir.

Alan vd. (2009) *V. leptocladum* Boiss. & Heldr., *V. mucronatum* Lam. ve *V. davisianum* Hub.-Mor., türlerinin toprak üstü kısımlarından elde ettikleri 12 ekstrenin DPPH' serbest radikal temizleyici ve β -karoten/linoleik kullanarak antioksidan aktivitelerini incelemiştir. İki farklı test sisteminde en aktif bitki $65.4 \pm 0.5 \mu\text{g/mL}$ ve 70.4 (%) inhibisyon oranı ile *V. mucronatum* olduğunu bildirmiştir.

2.6.2 Sitotoksik aktivite çalışmaları

Mousavi-Kouhi vd. (2022) araştırmalarında *V. speciosum* Schrad. türünde AuNP'lerin (altın nanopartükülleri) sentezlenmesi ve hepatoselüler karsinom hücre hattına (HepG2) karşı antimikrobiyal etkilerinin ve anti-proliferatif aktivitelerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak sentezlenen çevreci AuNP'ler yaygın patojenik bakterilerin ve HepG2 kanser hücre hatlarının büyümesini engellemede etkili olduğunu bildirmiştir.

Amin vd. (2020) *V. calvum* çiçeklerinden elde ettikleri metanol ve hidrometanol ekstralarının antimikrobiyal aktivite deneyinde zayıf etki gösterdiğini fakat metanol ekstresinin A549 akciğer kanserine karşı önemli antiproliferatif etki gösterdiğini rapor etmiştir.

Özay vd. (2019) *V. inulifolium* Hub.-Mor. türünün toprak üstü kısımlarından elde edilen metanol ekstresinin insan meme kanseri hücre hattı (MCF7) üzerine antiproliferatif ve apoptotik etkileri değerlendirilmiştir. Ekstrenin farklı konsantrasyonlarının (1, 5, 25 ve $125 \mu\text{g/mL}$) hücre canlılığı ve proliferasyonu üzerine etkisi MTT ve Xcellange yöntemi ile test edilmiştir. Sonuç olarak *V. inulifolium* türünün metanol ekstresinin MCF-7 hücreleri

üzerine anti-proliferatif etki gösterdiği fakat bu etkinin apoptotik yolakla ilişkili olmadığı belirtilmiştir.

Sen-Utsukarci vd. (2018) çalışmalarında *V. xanthophoeniceum* Griseb., *V. densiflorum*, *V. lagurus* Fisch. & C.A.Mey., *V. gnaphalodes* M. Bieb. ve *V. phlomoides* türlerine ait toprak üstü kısımlarının etanol, metanol ve su ekstraktlarının sitotoksik etkilerini MTT ve LDH yöntemleri ile NRK-52E sıçan böbrek hücre hattı üzerinde belirlemiştir. Sonuç olarak polar olmayan ekstraktların polar ekstraktlardan daha yüksek sitotoksik etki sergilediğini bildirmiştir.

Marian vd. (2018) *V. phlomoides* L. ve *Salvia officinalis* L. türlerine ait hidroalkollü ekstraktların *in vitro* sitotoksik etkilerini B16F10 melanom hücre hatları üzerinde test etmiştir. Sonuç olarak küçük konsantrasyonlarda iki bitki özütü arasında önemli bir fark olmadığını ancak daha yüksek konsantrasyonlarda (60; 80; 100 µg/mL) *Salvia officinalis* L.'ın üstün bir inhibitör etki gösterdiğini belirtmiştir.

Tatlı ve Akdemir (2006) araştırmalarında *V. chionophyllum* Hub.-Mor., *V. cilicicum* Boiss., *V. pterocalycinum* Hub.-Mor. var. *mutense* Hub.-Mor., *V. pycnostachyum* Boiss. & Heldr. ve *Verbascum × splendidum* Boiss. türlerinin SK-MEL, KB, BT-549 ve SKOV-3 kanser hücrelerine karşı sitotoksik aktivitelerini çalışmıştır. *V. pterocalycinum* var. *mutense* çiçeklerinin metanol ekstraktlarının, SK-MEL kanser hücresine karşı zayıf sitotoksik aktivite gösterdiğini belirtmiştir. Bu türün metanol ekstresi üzerinde yaptıkları biyolojik rehberli fraksiyonlama ile yedi fraksiyon elde etmiş ancak fraksiyonların sitotoksik aktivite göstermediğini rapor etmiştir.

2.6.3 Antimikrobiyal aktivite çalışmaları

Geyesa vd. (2024) çalışmalarında *V. sinaiticum* Benth. türünün yaprak ekstresi ve gümüş nanopartiküllerinin, antimikrobiyal ve antioksidan uygulamalar için potansiyelini belirlemiştir. Agar kuyu difüzyon yöntemi kullanarak, ekstre ve gümüş nanopartikülleri Gram-pozitif ve Gram-negatif bakteri suşlarına karşı değerlendirmiştir. Hem gümüş nanopartiküller hem de yaprak ekstresi Gram-pozitif bakteri suşları üzerinde Gram-negatif bakteri suşlarına göre daha büyük bir etki gösterdiğini vurgulamıştır.

Çobanoğlu vd. (2023) araştırmalarında arı polenini palinolojik, antimikrobiyal, antioksidan ve element içeriklerine göre bir gıda takviyesi olarak karakterize etmiştir. Araştırmacılar *Verbascum* spp., *Papaver* spp. ve *Vicia* spp. taksonlarını arı poleninin başlıca floral kaynakları olarak tespit etmiştir. Ayrıca arı poleninin antimikrobiyal aktivite tayinini, agar kuyu difüzyon yöntemi ve mikropılaka yöntemi ile belirlemişlerdir.

Çalışma sonunda arı polenin *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* ve *Staphylococcus aureus* suşlarına karşı bakteriyel büyümeyi önemli ölçüde azaltarak kayda değer antibakteriyel aktivite gösterdiğini belirtmiştir.

Yabalak vd. (2022) çalışmalarında *V. pseudoholotrichum* türünün toprak üstü kısımlarına ait metanol, etanol ve su ekstrelerini sokselet ekstraksiyon yöntemi ile hazırlamıştır. Ekstrelerin antimikrobiyal aktivitelerini altı farklı patojen kullanarak spektrofotometrik mikrodilüsyon yöntemi ile belirlemiştir. En yüksek ve en düşük inhibisyon zonlarını *Bacillus subtilis*'e karşı etanol ekstresi (5.0 mm) ve *Enterococcus faecalis*'e karşı su ekstresi (0.3 mm) olarak belirlemiş ve disk difüzyon yöntemi kullanarak *Escherichia coli*'ye karşı herhangi bir direnç görülmediğini rapor etmiştir.

Khan vd. (2020) *V. thapsus* yapraklarından farklı çözücüler ile hazırladıkları ekstrelerin antimikrobiyal aktivitesini değerlendirmiştir. Etil asetat ekstresinin 3000 µg/diske *K. pneumoniae*'ye karşı maksimum inhibisyon zonu (%70 ZI) oluşturduğunu ve metanol ekstresinin 3000 µg/diske sırasıyla *S. typhi*'ye karşı %68, *A. tumefacian*'a karşı %54 ve *C. freundii*'ye karşı %50 inhibisyon zonu oluşturduğunu belirtmiştir. Araştırmacılar mantar türlerine karşı metanol ekstresinin etkili olduğunu ve 3000 µg/kuyuda *A. solani*'ye karşı maksimum inhibisyon zonu (%50 ZI) oluşturduğunu bildirmiştir.

Alan ve Yilmaz (2019) araştırmalarında *V. insulare* türünün etanolik yaprak (LEtOH), sulu saf yaprak (LPW), etanolik kök (REtOH) ve sulu saf kök (RPW) ekstrelerinin antimikrobiyal, antioksidan, fenolik içerik ve DNA koruyucu aktivitelerini belirlemiştir. Biyolojik aktivite sonuçlarına göre, etanollü ekstrenin saf sulu ekstre ile karşılaştırıldığında daha yüksek bir antioksidan ve antifungal aktivite gösterdiğini ve DNA stabilitesini arttırdığını belirtmiştir.

Küçük vd. (2016) çalışmalarında *V. cheiranthifolium* var. *asperulum* (Boiss.) Murb., *V. pycnostachyum* ve *V. orgyale* türlerinin metanol ile hazırlanan ekstrelerinin sitotoksik ve antikandidal aktivitelerini araştırmıştır. *V. pycnostachyum* türünün diğer türlere oranla HeLa ve SKOV-3 hücrelerine karşı toksik etkiye sahip olduğunu ve *V. pycnostachyum* ekstresinin *Candida krusei*'ye karşı daha etkili bir antikandidal olduğunu rapor etmiştir.

Ozcan vd. (2010) *V. antiochium* Boiss.'un metanollü ekstresini Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilere ve mantarlara karşı agar kuyu difüzyon yöntemi ile test etmiştir. Araştırmacılar *Haemophilus influenzae*'nin test ettikleri bakteriler arasında en hassas bakteri olduğunu belirtmiştir.

2.6.4 Formülasyon çalışmaları

Salmanin Amiri vd. (2024) Hücre çoğalması için terapötik ajanlar içeren substratlar tasarlamıştır. Deri hücrelerindeki farklılaşma zorluğunun üstesinden gelmek için *V. sinuatum* L. çiçeklerinin (HE) özünü içeren nanopartiküllerle konjuge edilmiş hibrit bir iskele tasarlamıştır. Araştırmacılar bu amaçla, Chitosan-PEG bazlı nanotaşıyıcıları ilk olarak aşağıdaki hacim oranlarında hazırlamıştır. 90:10, 80:20, 70:30 ve 50:50 v/v. Sonuç olarak 70:30 v/v oranının diğer nanopartiküllere göre daha uygun stabilite ile birlikte daha iyi fiziksel/morfolojik özelliklere sahip olduğunu bildirmiştir.

Lulseged vd. (2022) *V. sinaiticum* Benth. yapraklarının metanollü (%80) ekstrelerinin yara iyileştirici aktivitesini incelemiştir. Eksizyon modelinde, ekstrenin her iki dozunda (%5 ve %10 w/w), artan yara kasılma hızını ve daha kısa epitelizasyon süresi kayıtlarını, negatif kontrole kıyasla anlamlı ($p < 0.001$) bir yara iyileşme etkinliği gösterdiğini bildirmiştir. Kesi modelinde, ekstrenin düşük doz (%5 w/w) merhem formülasyonu, negatif ve tedavi edilmemiş kontrollere kıyasla gerilme mukavemetinde anlamlı ($p < 0.001$) maksimum artış (%85.6) sergilemiştir. Araştırmacılar *V. sinaiticum*'un yaraların tedavisinde folklorik kullanımı desteklediğini vurgulamıştır.

Lulseged vd. (2022) çalışmalarında *V. speciosum*'un metanol özütünü, vazelin bazlı bir kreme entegre ederek ve *in vivo* olarak tam kalınlıkta yaralar üzerinde test etmiştir. Sonuç olarak, kremle muamele edilmiş ekstre içeren sıçanların %5 (ağırlık/hacim) ve %10 (ağırlık/hacim) makroskopik analiz ile kanıtlamış ayrıca tedavi edilmemiş ve baz krem uygulanan hayvanlara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek yara kasılması gösterdiğini belirtmiştir. Ancak araştırmacılar histolojik incelemelerde enflamatuvar hücre infiltrasyonu, fibroblast yoğunluğu, kollajen depolanması ve anjiyogenez açısından gruplar arasında fark bulunmadığını ve bitki özütü dozunu ve formülasyonunu düzenlemek ve potansiyel yara iyileşmesini teşvik edici aktivite ve moleküler mekanizmayı anlamak için daha fazla çalışma yapılması gerekliliğini vurgulamıştır.

2.7 *Verbascum* Türleri Üzerine Yapılan Diğer Çalışmalar

Alzahrani vd. (2024) Scrophulariaceae familyasına ait *Verbascum* ve *Rhabdotosperma* cinsleri arasındaki filogenetik ilişkiyi ITS ve üç kloroplastik (*rbcL*, *matK*, *trnL*) işaretleyici ile belirlemiştir. Sonuç olarak *Rhabdotosperma* cinsinin *Verbascum*'a yeniden dahil edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Eyüiş vd. (2020) çalışmalarında *V. exuberans* Hub.-Mor. türünün antinosipresif ve antiinflamatuvar etkilerini incelemiş ve ekstrenin merkezi spinal antinosiseptif etki

gösterdiğini ve zamana bağlı ödem ilerlemesi ve sitokin (tümör nekroz faktörü-alfa ve interlökin-1beta) üretimleri üzerinde önemli inhibisyonları nedeniyle antiinflamatuvar etki gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Köseoğlu (2019) araştırmasında *V. insulare* türünün, üç farklı lokasyonda yetiştiği topraktaki Zn, Cr, Cd, Pb, Ni, Fe ve Cu gibi ağır metaller ICP-OES kullanılarak incelemiştir. Sonuç olarak Zn, Cr, Cd, Pb, Ni, Fe ve Cu gibi ağır metallerin üç lokasyonda bulunduğu ve genel metal seviyelerinin sırasıyla Aşkale (L3)> Çat (L2)> Palandöken Dağı (L1) olduğunu göstermiştir. *V. insulare*, Cr-, Pb- ve Fe ile kirlenmiş toprakların ıslahı için uygun olabileceğini ve bu bitkinin, bir biyoindikatör ve kirli ağır metaller için bir biyomonitör olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Tunçtürk vd. (2018) yılında yaptıkları çalışmada *V. orientale* L.'nin bazı besin maddelerini, mineral maddelerini ve bazı ağır metal içeriklerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda; ham protein oranının %9.00, pH 5.96, toplam azot içeriğinin %1.44, ham kül içeriğinin %14.0 ve ham lifi %48.56 olarak belirlemiştir. Ayrıca bazı önemli mineral içeriklerini K 5,45 g/kg, Ca 5,80 g/kg, P 1,57 g/kg, Mn 22,74 mg/kg, Fe 225,05 mg/kg ve Zn 29,81 mg/kg olarak belirlerken, ağır metal içeriklerini Cr 0.05 mg/kg, Cd 0.14 mg/kg, Co 1.54 mg/kg ve Pb 0.04 mg/kg olarak gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

2.8 Biyolojik ve Fitokimyasal Aktiviteler ile İlgili Genel Bilgiler

2.8.1 Antimikrobiyal aktivite

Günümüzde her geçen gün artan antibiyotik kullanımı antimikrobiyal ajanlara karşı oldukça büyük ve küresel bir sorun hale gelerek direnç sağlamıştır (Cushnie ve Lamb, 2005).

Antimikrobiyal direnç, bakteri ve mantar gibi mikroorganizmaların antimikrobiyal moleküllere maruz kalmalarına rağmen büyüme kabiliyeti gösteremeleridir (Schwarz vd. 2016; Anyanwu ve Okoye, 2017). Tıbbi ve aromatik bitkiler yeni antimikrobiyal maddelerin kaynaklarıdır. Bitki kaynaklı kimyasal antimikrobiyal etkinliklerine olan ilgi her geçen gün artmaktadır (Anyanwu ve Okoye, 2017). İnsanlar ülkemizde ve dünyanın birçok yerinde tıbbi, sosyokültürel ve demogojik yapısından dolayı tıbbi bitkilere olan ilgisini kaybetmemiştir.

Farmasötikler, ham ve işlenmiş gıdaların korunması, tamamlayıcı tıp ve doğal tedaviler gibi birçok uygulamanın temelini bitki yağları, ekstreleri ve özlerinin antimikrobiyal aktivitesi oluşturmuştur (Lis-Balchin ve Deans, 1997; Hammer vd. 1999).

Bu bağlamda tıbbi ve aromatik bitki zenginliği açısından dünyanın en geniş tür çeşitliliğine sahip coğrafyalarından biri olan ülkemizde şifa amacıyla kullanılan türlerin tıbbi değerlerinin tespit edilmesi, yeni antimikrobiyal deneylerin yapılması, literatüre kazandırılması da ayrıca önem arz etmektedir.

2.8.2 Antioksidan aktivite

Antioksidan, oksidasyon reaksiyonlarına sebep olan serbest radikallerini durduran ya da yavaşlatan bileşik grubuna verilen genel isimdir. Bu bileşikler serbest radikallerin vücutta oluşturduğu hasarı durdurmakta veya hasar gören hücrelerin kendini yenilemesini sağlamaktadır (Ayaz-Seyhan, 2019).

Oksijen aerobik canlılar için temel moleküllerden biridir fakat bu durum biyolojik sistemler için endişe oluşturan serbest radikaller için kaynak oluşturmaktadır. Yani oksijenin mitokondriyal elektron taşıma zincirinde enerji üretilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Oksijenin mitokondride ATP sentezi sırasında oksijen radikalleri üreten zehirli bir gaz olduğu gerçeğini değiştirmez. Solunumla akciğerlere alınan oksijenin yaklaşık %90'ı mitokondri tarafından ATP üretmek için kullanılır. Oksijenin geri kalanı kimyasal bileşiklerle reaksiyona girerek bileşikleri oksidasyonunu hızlandıran çeşitli oksitleyici enzimler tarafından metabolik faaliyetlerde kullanılır (Santo vd. 2016).

Antioksidanlar insan beslenmesinde de en önemli moleküller haline gelmiştir. Gıda veya farmsötik ürünlerin alınımından sonra *in vivo* olarak serbest lipid radikallerinin yüksek konsantrasyonda bulunması nedeniyle beslenmede önemli konulardan biridir. Ayrıca çevresel hava kirliliğinin yüksek oranlara çıktığı günümüzde, kirliliğin insan sağlığı üzerine oluşturduğu strese karşı da faydalıdır (Pokorný, 2007).

Reaktif oksijen türleri (ROS), içeriğinde oksijen bulunduran reaktif moleküllerdir. ROS'lar en az bir bağlanmamış elektron içeren radikal ya da bunlardan türetilen biyomolekülleri oksitleyebilen ve tüm makromoleküllere zarar verebilen elektronları eşleşmemiş reaktif moleküllerdir (Santo vd. 2016). ROS'lar canlılarda düşük konsantrasyonlarda hücre içi sinyalizasyon ve immün sistemde mikroorganizmalara karşı savunmada oldukça önemli olabilir. Ayrıca ROS'lar hücrelerin büyüme, farklılaşması ve ölümünde de rol oynamaktadır. Reaktif oksijen konsantrasyonunun yüksek olması durumunda lipidler, proteinler, karbonhidratlar ve nükleik asitler gibi tüm ana hücresel bileşenlere zarar verebilir bu da işlevsel sorunlara yol açabilir (Živković vd. 2015).

Bu serbest radikallerin insan vücudunda oluşturduğu hasarı durdurmak veya indirgeyebilmek için tespit edilebilmesi için bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları;

Toplam Antioksidan Kapasite (TAK), bir test çözeltisi tarafından temizlenen belirli bir serbest radikalın ölçüsüdür. 'Antioksidan kapasite' ve 'antioksidan aktivite' terimleri sıklıkla birbirlerinin yerine kullanılsa da burda anlam kayması vardır. Antioksidan aktivite terimi, bir bileşiğin pro-oksidanları veya patolojik öneme sahip reaktif türleri azaltma yeteneğidir (Somogyi vd. 2007). Bilimsel bir bakışla, TAK analitik bir metottan ziyade bir 'kavram' olarak tanımlanmalıdır.

Trolox eşdeğeri antioksidan kapasite yöntemi, peroksidaz görevi gören metmiyoglobinin H_2O_2 ile aktivasyonu sonucu ferrylmiyoglobin radikalının oluşmasına ve bu radikalın $ABTS^{+}$ ile reaksiyona girerek $ABTS^{+}$ radikal katyonunu oluşturmasına dayanmaktadır (Serafini ve Del Rio, 2004; Gulcin, 2020).

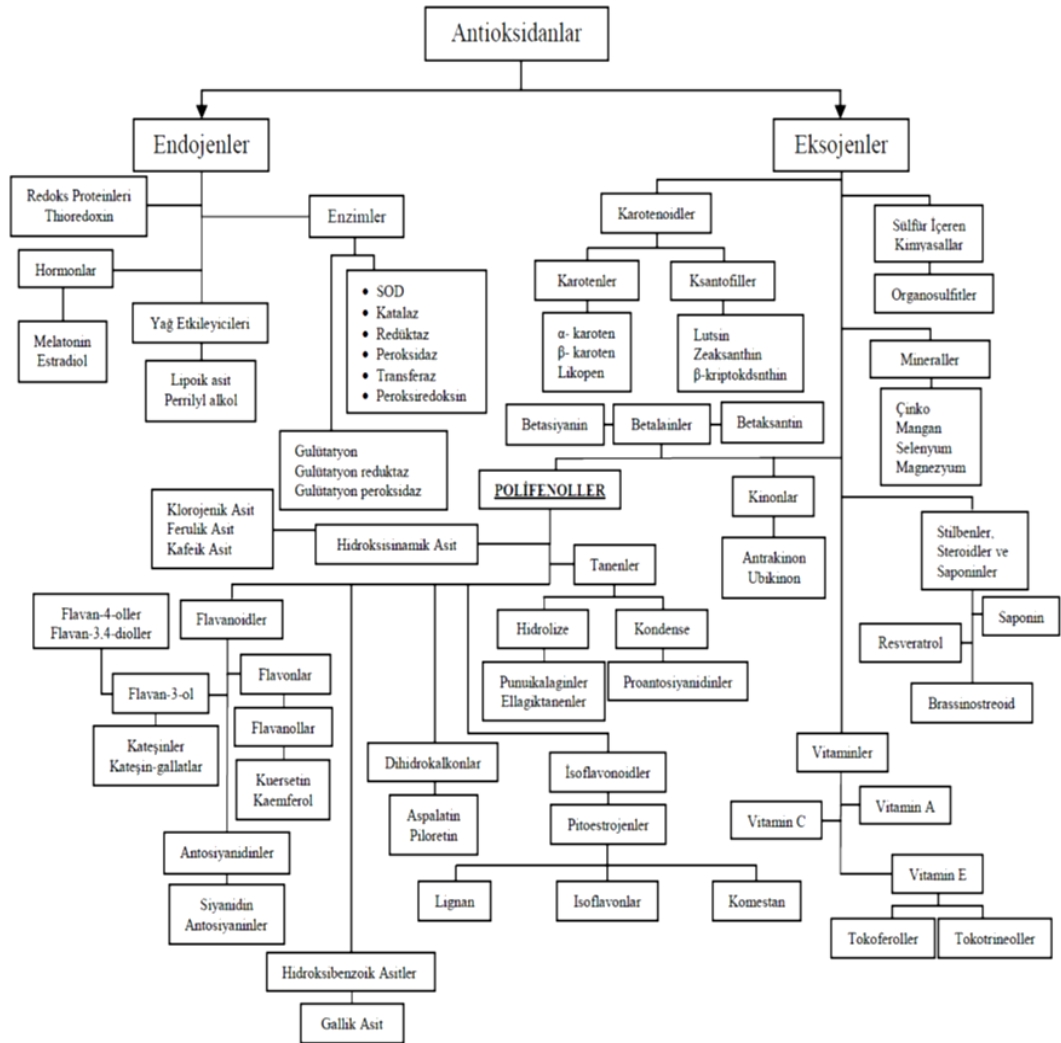
1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH')'e karşı radikal süpürme aktivitesi antioksidan kapasitesini analiz edebilmek için bileşiklerin H-atomu verebilmesi ile ilişkilendirilir. DPPH' molekülleri dimerleşme özelliği olmayan koyu mavi renkte, uzun ömürlü bir azot radikaldır (Kancheva vd. 2012).

Toplam fenolik içerik antioksidan bir yöntem olmamasına rağmen yüksek fenolik içeriğin antioksidan kapasiteyle doğru orantılı olması sebebiyle antioksidan metodlarla ilişkilendirilmiştir. Bu yöntemde bitki ve gıda ürünlerinin toplam fenolik içeriği gallik asit veya muadili fenolik bir bileşik ile eşdeğer hesaplanır. Buna ek olarak toplam fenolik madde içeriği kafeik asit, kateşin, klorojenik asit veya ferulik asit eşdeğerleri olarak da ifade edilir (Gulcin, 2020). İnsan vücudunda bazı hasar ve hastalıklara yol açan serbest radikallerin vücutta oluşturacağı hasarı en aza indirmek veya ortadan kaldırmak amacıyla antioksidan özelliklere sahip tıbbi bitkilerin bu çalışmalar ile kimyasal özelliklerinin ortaya çıkarılması oldukça önemlidir.

Ayrıca antioksidan bileşenlerin detaylı sınıflandırılması Şekil 2.3'de verilmiştir.

Şekil 2.3

Antioksidan Bileşenlerin Sınıflandırılması



Kaynak: (Wootton-Beard ve Ryan, 2011)

2.8.3 Sitotoksik aktivite ve kanser

Günümüz en büyük hastalıklarından biri olan kanser tüm insanlığın ortak sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2014 yılında yayınladığı rapora göre 2018 yılında kanser hastalığından hayatını kaybedenlerin sayısı tahmini 9,6 milyon iken 18,1 milyon yeni vaka tespit edilmiştir. Daha önceden öngörülen 2025 yılı tahmini yeni vaka artışının 20 milyonu aşacağı varsayılmaktadır (McGuire, 2016; Bray vd. 2018; Asimwe vd. 2021). Kadınlarda en sık görülen malign tümörlerden biride yumurtalık kanseridir. Kadınlarda ölüm oranı en yüksek olan jinekolojik tümördür (Chauhan vd. 2009; Rouzier vd. 2010; Wan vd. 2013).

Her 70 kadından 1'i yaşamında yumurtalık kanserine yakalanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde kadınlar için beşinci sırada yer alan ölüm sebeplerinden biridir (Alexander-Sefre vd. 2002; Chauhan vd. 2009).

Bu hastalığın her geçen gün artan oranlarda ölümle sonuçlanması insanları deva bulma çabasına itmiştir. Geleneksel kanser tedavisindeki ilerlemeler, toplumlarda eşit oranda tedaviye ulaşılması mümkün olmaması, hasta veya hastalıkla ilgili faktörler, kültürel ve tarihi faktörler, coğrafi veya sosyolojik faktörler ve sağlık hizmetleri veya sistemle ilgili faktörler de dahil olmak üzere birçok nedenden dolayı hastalar modern tedavilere ek olarak tıbbi bitkilerde tedaviyi aramışlardır (Molassiotis vd. 2005; Tarhan vd. 2009; Afifi vd. 2010; Ali-Shtayeh vd. 2011; Nazik vd. 2012; Yıldız vd. 2013; Chen vd. 2015; Koçaşlı ve Demircan, 2017; Kuo vd. 2018; Asiimwe vd. 2021).

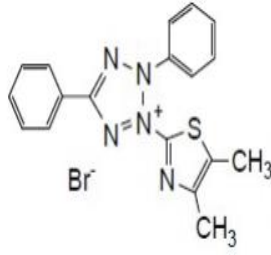
Sitotoksik anlam olarak hücre öldürücü anlamına gelmektedir. *In vitro* sitotoksikite deneyleri, bitki ekstraktlarının hücre hasarını etkileme yeteneğini, hücresel büyümeyi ve hücre canlılığını tespit etmeye yardımcı olmak için hücre kültürü modellerinde kimyasal ve doğal malzemelerin toksik potansiyelini değerlendirmek için uygulanır (Gavanji vd. 2023).

Sitotoksik metodların başında gelen, MTT [3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl-2H-tetrazolium bromide] tetrazolyum (Şekil 2.4) boyasının indirgenmesi, farklı *in vitro* ortamlarda aktif hücrelerin ölçülmesi ve sayısının belirlenmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır (Dhanjal ve Fry, 1997; Küçük vd. 2016). Test, açık renkli tetrazolyum tuzunun spektrofotometrik olarak ölçülebilen yoğun mor-mavi renkli formazanına enzimatik indirgenmesine dayanır (Grela vd. 2018).

Kanser ve benzeri tümör hastalıklara karşı etnobotanik öneme sahip tıbbi ve aromatik bitkilerin anlaşılması ve bu amaçla yapılacak deneylerin modern tıba destek olması ve geleneksel nesillere daha doğru bilgilerin miras bırakılması hususunda sitotoksik analizler oldukça önem kazanmıştır.

Şekil 2.4

MTT Molekülünün Kimyasal Yapısı



Kaynak: (Erkekoğlu ve Baydar, 2021)

2.8.4 Formülasyon

Dünya çapında her yıl sivri ve kronik yaralar milyonlarca hastayı etkiler. Bu sebeple araştırmacılar daha etkili, daha güvenli ve daha ucuz yara iyileştirecek ajanlar geliştirmeye önem vermektedir (Kayır vd. 2018).

Epidermisin yara almasından sonra, yaralı dokunun eski haline dönmesi için sistematik bir organizasyonla kontrolü sağlanan bir süreç gerçekleşir. Özellikle kronik yaraların iyileşme süreci, hastaların yaşam kalitesini düşürmekle kalmaz, ekonomik maliyet ve ölüm oranlarında da artışa sebep olmaktadır (Kumar vd. 2007; Kayır vd. 2018).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin halk arasında çeşitli kullanım alanları vardır. Özellikle Anadolu'da hastalıkların tedavisinde tarih boyunca kullanılmıştır. İnsanların ve hayvanların doğal yaşam içerisinde her an bir tehlikeyle karşı karşıya kalmaları kaçınılmazdır. Kırsal bölgeler gibi tedavi ve tıbbi müdahaleye ulaşmanın zor olduğu durumlarda insanların ilk başvurduğu yöntem tıbbi bitkilerdir. Özellikle yaralanma ve yanık gibi durumlarda bölge insanın yüzyıllardır süre gelen tarihi bir hafızası vardır. Bu amaçla kullanılan bitkilerden biride *Verbascum* türleri olmuştur (Tatlı vd. 2008; Süntar vd. 2010; Pieroni, 2017; Axiotis vd. 2018; Kayır vd. 2018).

Formülasyon, bir etken maddenin ilaç şeklinin tamamlanabilmesi için yapılan fizikokimyasal (tat, renk, raf ömrü, performans veya etkinlik) deneylerin karakterize edilmesidir. Bu metod elde edilen verilerle hızlı ve sonuca götürecek ilaç geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada literatürdeki yara iyi edici bilgisine dayanarak, tez konusu *Verbascum* türlerinin merhem olarak kullanılması durumundaki reolojik özellikleri belirlenmiştir.

3 GEREÇLER

3.1 Bitkisel Materyal

Yöreye endemik olan bitki türleri Muş ili ve çevresinde ve köy altı yerleşim birimlerinden toplanmıştır. Bitki materyalleri (*Verbascum macrosepalum* Boiss. et Kotschy ex Murb., *Verbascum calvum* Boiss. et Kotschy, *Verbascum insulare* Boiss. et Heldr., *Verbascum vanense* Hub. – Mor., *Verbascum cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium* Boiss.) 2021-2022 yıllarında çiçeklenme dönemleri olan Mayıs-Temmuz aylarında toplanmıştır. Toplanan örneklerin lokalite, yükseklik, habitat, toplanma tarihleri, fitocoğrafik bölgeleri, endemizm durumları ve IUCN risk kategorileri tespit edilmiştir (Tablo 3.1). Toplanan örnekler preslenerek kurutulup, toprak üstü herbaryum örnekleri haline getirilmiştir. Toplanan bitki materyallerine ait toprak üstü herbaryum örnekleri Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumunda (ESSE) muhafaza edilmiştir. Bitkiler yetiştiği doğal ortamlarında renkli fotoğrafları çekildikten sonra, başlıca “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Davis, 1965; Davis,1978; Güner vd. 2012) ve “Flora Europaea” esas alınarak tayinleri ve bilimsel isimlendirmeleri yapılmıştır. Toplanan bitkilerin teşhisi ve yayın taraması, farklı görülenler konusunda yeni sorular tartışılmıştır.

Tablo 3.1*Verbascum Türlerine Ait Lokasyon Verileri*

Tür isimleri	Lokalte	Koordinat	Rakım	Habitat	Toplanma Tarihleri	Fitocoğrafik Bölge	Endemizm Durumu	IUCN
<i>Verbascum macrosepalum</i>	Muş/Çengelli Kilisesi yanı	38°57'40''K 41°11'27''D	1907 m	Taşlı, yarı sulak	08.07.2022	İran-Turan	Endemik	CD (Korunmaya tabi)
<i>Verbascum calvum</i>	Muş/Malazgirt/Kuruca	39°21'11''K 42°22'51''D	1676 m	Taşlı, yarı sulak	08.07.2022	İran-Turan	Endemik	CD (Korunmaya tabi)
<i>Verbascum insulare</i>	Muş/Bulanık'a 3 km kala	39°06'05''K 42°14'05''D	1417 m	Taşlı, yarı sulak	08.07.2022	İran-Turan	Endemik	LC (Düşük riskli)
<i>Verbascum vanense</i>	Muş/Çöğürlü Köyü	38°45'27''K 41°33'02''D	1400 m	Taşlı, yarı sulak	25.07.2021	İran-Turan	Endemik	CD (Korunmaya tabi)
<i>Verbascum cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i>	Muş/Varto/Bahçelievler Mah.	39°11'05''K 41°27'46''D	1519 m	Taşlı, yarı sulak	26.07.2021	İran-Turan	Endemik Değil	LC (Düşük riskli)

3.2 Kullanılan Kimyasallar

- Dmem medium
- Emulgin B1
- Etanol (Absolute)
- FBS heat inc
- FLSK 25M2
- Folin ve Ciocalteu's fenol reaktifi
- Gliserin
- Hidroksipropil metil selüloz
- İzopropil miristat (%98)
- Jelatin
- Karbofol ultrez 21
- Karboksimetil selüloz
- Kitosan low molecular weight 50,000-190,000 Da
- Kloralhidrat
- Kolifor P407 (Oksietilen %71.5-74.9)
- Lesitin (%60, Yumurta)
- Lesitin (%90, Soya)
- Mccoy's 5a
- MTT (4,5- dimetiltiyazol-2-il)
- Müller hinton broth
- N-hexane extra
- Nutrient broth
- Penisilin/Streptomisin
- Poloksomer
- Propilen glikol FCC,
- Rezasurin
- Sabouraud dextrose broth
- Sodyum hidroksit
- Sodyum klorür
- Trietanolamin reaktif derecesi (%98)

3.3 Kullanılan Cihazlar

- BiOTEK Powerwave- XS-
- Buzdolabı
- CO₂'li etüv
- Çoklu karıştırıcı
- Derin dondurucu
- Distile su cihazı
- Eliza
- Eliza mikropilaka okuyucu
- Etüv
- GPS
- Hassas terazi
- Hava sterilizasyon cihazı
- Hemositometre
- Hücre kültürü kabini
- Karıştırıcı
- LABCONCO hızlı vakum
- Liyofilizatör
- Manyetik karıştırıcı
- Mikropipet seti
- Olympus SZ11 binoküler stereo mikroskop
- pH metre
- Reometre
- Rotary evaporator
- Santrifüj
- SHIMADZU- UV-1700-
- Sıcak su banyosu NÜVE BM302
- Sıvı azot tankı
- Spektrometre
- Ultrasonik banyo
- UV/VIS Spektrofotometresi
- Wild M5 A stero mikroskobu resim çizme tübü

4 YÖNTEMLER

4.1 Botanik Çalışmalar

4.1.1 Morfolojik çalışmalar

Taksonların deskripsiyonu ve ayrıntılı çizimleri, bitkinin kurutulmuş örneklerine dayanarak yapılmıştır. Taksonların morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla genel görünüşlerinin fotoğrafları çekilmiş, taban yaprağı, yaprak, brakte, brakteol, Çanak yapraklar, Taç yapraklar, meyva ve tohum yapılarının çizimleri ilave edilmiştir. Morfolojik çizimlerde Wild M5 A stereo mikroskobun resim çizme tübünden yararlanılmıştır.

4.1.2 Anatmik çalışmalar

Anatomik incelemeler için arazi çalışmaları sırasında bitki örnekleri doğal habitatlarından toplanılarak %70'lik alkol içerisinde muhafaza edilmiştir. Olgun ve çiçekli bitkilerin kök, gövde ve yapraklarının orta bölgelerinden enine, yaprak alt ve üstünden yüzeysel olarak kesitler jilet yardımıyla alınmıştır. Kesitler gliserin jelatin ile daimileştirilip, fotoğraflar ışık mikroskobu Nikon ECLIPSE E200 ile çekilmiştir.

4.2 DeneySEL Çalışmalar

4.2.1 Ekstrelerin hazırlanması

Kaba toz haline getirilen bitkiler tartılıp 500 ml'lik erlenlerde 10 katı miktardaki %70'lik etanol çözeltisi ile ekstre elde edilmiştir. Ekstreler oda sıcaklığında 24 saat orbital çalkalayıcıda çalkalanarak, süzüntüleri toplanmıştır. İşlem sonucunda elde edilen ekstreler rotary evaporatorda yoğunlaştırılmış ve Bitki İlaç ve Bilimsel Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi (BİBAM)'de liyofilize edilerek dondurucuda saklanmıştır. Liyofilizasyonla suyun uzaklaştırılmasından sonra, ekstreler tartılarak verim hesabı yapılmıştır. Ekstraksiyon yöntemi etanol çözücüsü ile modifiye edilmiştir (Selseleh vd. 2020).

4.3 Biyolojik Aktivite Çalışmaları

4.3.1 Antioksidan etkinin araştırılması

4.3.1.1 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH[•]) radikalini süpürücü etki tayini

Örneklerin DPPH[•] radikalini süpürücü etkileri Prieto'nun metoduna göre yapılmıştır (Prieto, 2012). Tris-HCl tamponu (50 mM, pH 7.4) içerisinde hazırlanmış 50 µL örnek çözeltisi 450 µL Tris-HCl tamponu (50 mM, pH 7.4) ve 1 mL 0.1 mM metanolde hazırlanmış 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil çözeltisi (DPPH[•]) ile karıştırılmıştır. Kontrol olarak örnek içermeyen reaktif karışımı ve pozitif kontroller (BHT, askorbik asit) kullanılmıştır. Oda sıcaklığında ve karanlıkta 30 dakika inkübe edildikten sonra absorbanslar 517 nm'de okunmuş ve inhibisyon yüzdesi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. IC₅₀ değerleri nonlineer regresyon eğrileri kullanılarak (Sigma Plot 2001 version 7.0, SPSS Inc., Chicago, IL) belirlenmiştir. Değerler dört paralel deneyin ortalaması olarak verilmiştir.

Radikal uzaklaştırma aktivitesi, DPPH[•] % inhibisyon konsantrasyonu olarak aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ inhibisyon} = [(Abskontrol - Absörnek) / Abskontrol] \times 100$$

4.3.1.2 ABTS^{•+} radikal süpürücü etki (TEAC) tayini

Bu deney, antioksidan etkili Trolox (Vitamin E'nin suda çözünen analogu) ile örneklerin stabil ABTS^{•+} radikalini süpürücü kapasitelerini karşılaştırma esasına dayanmaktadır. Mavimsi-yeşil ABTS^{•+}, son konsantrasyonları 2.5 mM sodyum persülfat ile 7 mM ABTS^{•+}'in oda sıcaklığında karanlıkta ve kullanılmadan 12-16 saat önce reaksiyonu sonucu hazırlanmıştır. Konsantre haldeki ABTS^{•+} çözeltisi, 734 nm'deki absorbans değeri 0.7-0.8 olacak şekilde etanol ile seyreltilmiştir. 10 µL örnek (0.6, 0.3 ve 0.1 mg/mL konsantrasyonlarda) çözeltisi 990 µL ABTS^{•+} çözeltisine ilave edildi, Trolox standardı (son konsantrasyon 1-20 µM) ve örnek çözeltileri ilave edildikten 1. dk'dan itibaren 40 dakika boyunca kinetik ölçüm yapılarak absorbans değerlerindeki düşüş kaydedildi ve absorbans değerleri UV / spektrofotometre cihazı kullanılarak yapılmıştır. Trolox'un stok çözeltisi etanolde ve 2.5 mM konsantrasyon olacak şekilde hazırlanmıştır. Trolox'un çeşitli konsantrasyondaki çözeltilerine kalibrasyon eğrisi oluşturuldu ve örneklerin ABTS^{•+} radikal süpürücü etkileri Trolox'a eşdeğer olarak hesaplanmıştır (Papandreou

vd. 2006). Radikal süpürme aktivitesi, ABTS^{•+} % inhibisyon konsantrasyonu olarak aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ inhibisyon} = [(C-D)-(A-B)] / (C-D) \times 100$$

4.3.1.3 Folin-Ciocalteu reaktifi ile toplam fenol içeriği tayini

Ekstrelerdeki toplam fenol içeriği gallik asite eşdeğer olarak Folin-Ciocalteu metodu kullanılarak hesaplanmıştır (Singleton vd. 1999). 6 mL distile su içeren 10 mL ölçekli kap kullanılarak 100 µl örnek çözeltisi ve 500 µl Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edilerek 1 dakika sonra 1.5 mL %20'lik sulu Na₂CO₃ ilave edilip 10 mL'ye su ile tamamlandı. Ekstre içermeyen reaktif karışımı kontrol olarak kullanılmıştır. 2 saat 25 °C'de inkübe edildikten sonra absorbans 760 nm'de ölçülüp ve gallik asit kalibrasyon eğrisi ile karşılaştırıldı. Toplam fenolik madde içeriği gallik asite eşdeğer olarak hesaplanmıştır. Ayrıca üç paralel deney yapılarak sonuçlar ortalama değerler olarak verilmiştir.

4.3.2 Antimikrobiyal aktivite testleri

4.3.2.1 Mikrobrot dilüsyon yöntemi

Sıvı mikrodilüsyon yöntemi ile ekstrelerin CLSI standartlarına göre minimum inhibitör konsantrasyonu belirlenmiştir (CLSI, 2006). MİK değeri 0-1000 µg/ml (1000, 500, 250, 125, 62.5, 31.25, 15.62, 7.81, 3.90, 1.95, 0.9, 0.4 µg/ml) arasındaki konsantrasyonları için 96 kuyuculuklu plakalarda sıvı mikrodilüsyon tekniği ile tespit edilmiştir. Test edilen patojen mikroorganizmalar gecelik taze kültürün hazırlanması için uygun besiyerlerinde (bakteriler için MHB (Mueller Hinton Broth), mayalar için SDB (Saboroud Dextrose Broth)) inoküle edilerek inkübe edilmiştir. Test edilen standart patojen mikroorganizmalar; *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Escherichia coli* (ATCC 35218), *Enterococcus faecalis* (ATCC 51299), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Candida albicans* (ATCC 90028), *Candida parapsilosis* (ATCC 22019), *Candida glabrata* (ATCC 90030), *Candida krusei* (ATCC 6258) Mc Farland 0.5 standartına göre hazırlanarak mililitredeki mikroorganizma sayısı 10⁸'e ayarlanmıştır. 96'luk plakaya 100 µL önce ekstrelerin konsantrasyonları, daha sonra da üzerlerine 100 µL patojen mikroorganizmalardan aktarılmış ve 24 saat 37 °C sıcaklıkta inkübe edilmiştir. Pozitif kontrol grubu olarak standart antibiyotikler (Ketokonazol, Kloramfenikol) kullanılmıştır. Negatif kontrol grubu olarak ise MHB besiyeri ayrıca mikroorganizmalar için de büyüme kontrol grupları en az 3 paralel şeklinde 96'luk plakaya aktarılmıştır. İnkübasyon sonrasında kuyucuklara 20 µL resazürin boyası eklenerek, 4 saat daha inkübe edilmiştir.

4 saat sonunda kuyucuklardaki renk değişimlerine göre Minimal İnhibisyon Konsantrasyonu (MİK) değerleri belirlenmiştir. Deneyler 3 tekrarlı şekilde yapılmış ve sonuçlar Graph Pad 6.0 Prism One Way ANOVA adlı istatistik programında değerlendirilmiştir.

4.3.2.2 Minimum bakterisidal konsantrasyonu (MBK)

MBK, bakterilerin %99 oranında öldüğü en düşük konsantrasyon olarak belirlenir (Magina vd. 2009). Sıvı Mikrodilüsyon yönteminde belirlenen MİK değerine prosedür, standart mikroorganizmaların kullanımı ile *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Escherichia coli* (ATCC 35218), *Enterococcus faecalis* (ATCC 51299), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Candida albicans* (ATCC 90028), *Candida parapsilosis* (ATCC 22019), *Candida glabrata* (ATCC 90030), *Candida krusei* (ATCC 6258) inkübasyon aşamasına kadar aynı şekilde yapılmıştır. Pozitif kontrol grubu olarak standart antibiyotikler (Ketokonazol, Kloramfenikol) kullanılmıştır. Negatif kontrol grubu olarak ise MHB besiyeri ayrıca mikroorganizmalar için de büyüme kontrol grupları en az 3 paralel şeklinde 96'lık plakaya aktarılmıştır. İnkübasyona kaldırılan 96'lık plakanın kuyucuklarından, 2,4,6,8,10,12,24 şeklinde belirlenen saat dilimlerinde 10 µL örnek alınarak önceden hazırlanmış MHA katı besiyerlerine çizgi ekim şeklinde ekilmiştir. 24 saat 37 °C sıcaklıkta inkübe edilmiştir (CLSI, 2006). İnkübasyon süresi sonunda oluşan koloniler sayılarak sonuçlar yorumlanmıştır. Deneyler 3 tekrarlı şekilde yapılmış ve sonuçlar Graph Pad 6.0 Prism One Way ANOVA adlı istatistik programında değerlendirilmiştir.

4.3.3 Sitotoksik aktivite çalışmaları

4.3.3.1 Hücre kültürü

İnsan ovaryum adenokarsinoma hücreleri (SKOV-3) ise, %10 FBS, %1 penisilin-streptomisin içeren önce Mc Coy's besiyerinde stok yapabilmek üzere daha sonra hücre kültürü çalışmalarında DMEM besiyeri içerisinde yetiştirilmiş %5 CO₂ iç atmosfere sahip inkübatörde 37 °C de kültürde tutulmuştur.

Her 3 günde bir hücreler tripsin/EDTA solüsyonu ile muamele edilmiş 1:3 ile 1:6 oranları arasında alt kültürlerle ayrılarak çoğaltılmışlardır. Çoğaltılmış olan hücreler stoklanarak ileri çalışmalar için -196 °C'de sıvı nitrojende saklanmıştır. Kontrol hücresi olarak hiçbir muamele görmemiş SKOV-3 hücre hattı kullanılmıştır.

4.3.3.2 S totoksik etkinin  l  lmesi (MTT Metodu)

2×10⁴ hücre/ml olacak şekilde SKOV-3 hücreleri besi solüsyonu içerisinde süspansiyon haline getirildikten sonra 200  l hücre süspansiyonu 96 kuyulu hücre kültürü tabakalarının her kuyucu una aktarılmıştır. 2 saat hücre inkübasyonu sonrasında, bitkinin toprak üstü kısmı (Toprak  st  kısım) (0,005-0,1 mg/ml) her bir kuyucuğa eklenerek, plakalar 37  C’de 24 saat inkübe edilmiştir. Inkübasyon süresi sonunda her bir kuyucuğa 20  l MTT [3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl-2H-tetrazolium bromide] boyası (5mg/ml) eklenmiş ve 2 saat 37  C’de inkübasyona devam edilmiştir. Canlı hücreler tarafından oluşturulan formazan tuzlarının    lmesi için her bir kuyuya 200  l DMSO eklenerek 10 dk oda ısısında inkübe edilmiştir. Renk değişimi, EL 808-IU Bio-Tek plaka okuyucu da 540 nm dalga boyu ile belirlenmiştir. Her bir konsantrasyon deney içerisinde dört farklı kuyuda tekrarlanmıştır. Bileşen ile muamele edilmeyen kontrol hücre canlılığı %100 olarak kabul edilmiş, deney hücrelerinin canlılık oranları % olarak ifade edilmiştir.

4.3.4 Formülasyon  alı maları

Endemik bitki türlerinden elde edilen ekstrelerin antimikrobiyal ve/veya antioksidan özelliklerinin belirlenmesinin ardından, formülasyon çalışmalarına geçilmiştir. Etkinlikleri kanıtlanmış ekstreler jel taşıyıcı sistemlere yüklenmiştir. Formülasyon  alı maları için öncelikle farklı polimerler ile formülasyon denemeleri yapılmıştır. Ekstre içermeyen plasebo formülasyonlar da hazırlanmıştır. Formülasyon denemeleri jel yapıcı polimerler olan karbopol, kitosan, karboksimetil selüloz ve Poloksamer 407 kullanılarak yapılmıştır. Selüloz türevleri gibi adezyon yeteneği yüksek polimerler, trietanolamin gibi nötralize edici ajanlar, benzalkonyum klorür gibi koruyucu madde ve diğer formülasyon bileşenleri ve oranları denemeler yapılmıştır.

Çalışma prosedüründe, öncelikle jel yapan polimerlerin uygun      lerde       r lmesi ile ba layıp, sonrasında ayrı beherde       r len mukoadezif ajan ortama eklenmiş, karpobol  içeren formülasyonlar için, bu a amadan sonra trietanolamin nötralize edici ajan olarak jelleşme pH’sının sağlanması kullanılmıştır. Formülasyonlara koruyucu olarak benzalkonyum klorür veya potasyum sorbat eklenmiştir. Formülasyonların reolojik özelliklerine göre başka yardımcı maddelerin (soya lesitini, IPM, propilen glikol) eklenmesi de yapılmıştır. Uygun jelleri elde etmek amacıyla laboratuvarımızda önceki projelerden satın alınmış olan Kolliphor  108 ve Kolliphor  407 ile de jel çalışmaları yapılmıştır.

Hazırlanan formülasyonlara ekstre ilavesinin ardından görünüş ve reoloji açısından değerlendirmeler yapılmış ve optimum formülasyona ulaşılmıştır. Ekstreler direk olarak ya da çözünürlüğüne göre az miktarda dimetilsülfoksitte çözülerek eklenmiştir. Plasebo deneme Formülasyon örnekleri Tablo 4.1 'de verilmiştir.

Tablo 4.1

Deneme Formülasyonları

BİLEŞEN	S1	S2	S3	S4	S5
Poloksomer	+	-	-	-	-
Potasyum sorbat	+	+	+	+	+
Etanol	+	+	+	+	+
Distile su	+	+	-	+	-
Karboksimetil selüloz	-	+	-	-	-
Kitosan	-	-	+	-	+
Asetik asit çöz.	-	-	+	-	+
Emulgin B1	-	-	-	+	-
Karbopol	-	-	-	+	-
Trietanolamin	-	-	-	+	-
Propilen glikol	-	-	-	-	+

Not: S: Formülasyon kodu

Ekstre içeren optimum jel formülasyonunun (Tablo 4.2) hazırlanmasının ardından görünüş, pH ve reolojik özellikler ile formülasyonların karakterizasyon çalışmaları tamamlanmıştır. Seçilen formülasyonların 1 aylık kararlılık çalışmaları ICH stabilite kılavuzuna göre izlenmiştir.

Tablo 4.2

Optimum Formülasyon

Bileşen	Miktar
Kitosan (düşük molekül ağırlıklı)	1 g
Potasyum sorbat	0.05 g
Propilen glikol	2 g
Ekstre	25 mg
Asetik asit çözeltisi (%5 h/h)	36.45 mL
Etanol	10.5 mL

Boş jel formülasyonları, farklı oranlarda polimerler ve polimer karışımları ile hazırlanmıştır. Polimerler uygun çözücüde (karbopol ile su içinde, farklı molekül ağırlığındaki kitosanlar sulu asetik asit içinde) 250 rpm karıştırma hızında, oda sıcaklığında 6 saat karıştırılarak çözündürülmüştür. Karbopol içeren formülasyonlarda jel oluşumu için trietanolamin kullanılmıştır. Hazırlanan formülasyonlara koruyucu olarak benzalkonyum klorür (%0.1, a/a) eklenmiş ancak berrak jel elde edilememesi sebebiyle potasyum sorbat ile devam edilmesine karar verilmiştir. Polimer çözeltisine diğer formülasyon bileşenlerinin ve etkin maddeli formülasyona ekstreinin eklenmesiyle numuneler manyetik karıştırıcıda 250 rpm, oda sıcaklığı koşullunda 3 saat karıştırılmış, elde edilen jeller, hava kabarcıklarını gidermek için sonikasyona tabi tutulmuştur. Hava kabarcığı giderilen jeller analizler için numune kaplarına alınıp, pH ve reolojileri ölçülmüştür.

4.4 İstatiksel Analiz

Çalışma süresince yapılan deneyler en az 3 tekrar olacak şekilde gerçekleştirildi. Deneyler sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda IC₅₀ değerleri nonlineer regresyon eğrileri kullanılarak (Sigma Plot 2001 version 7.0, SPSS Inc., Chicago, IL) belirlendi. Antimikrobiyal sonuçlar Graph Pad 6.0 Prism One Way ANOVA adlı istatistik programında değerlendirildi.

5 BULGULAR

5.1 Morfolojik Bulgular

Türlere ait morfolojik ve morfometrik bulgular Türkiye Florası'nda verilen betimlerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. İncelenen örneklerin, Türkiye Florası'nda tanımlanmış karakterlerle genel olarak uyum gösterdiği, bunun yanında bazı karakterlerin benzerlik göstermediği saptanmıştır. Çalışmamızda Türkiye Florası'nda belirtilen karakterlere ilaveten türün sistematğinde önemli olabilecek yeni karakterler belirlenmiştir. Ayrıca, türlerin betimlemesinde önemli olan karakterlerin çizimleri verilmiştir. Tez konusu bazı türler Atatürk Üniversitesi Biyoçeşitlilik Bilim Müzesi (ABBM)'nde incelenmiş ve tez türleri ile karşılaştırılmıştır. İncelenen türler Ek-3'te verilmiştir.

Saha araştırmaları sırasında tez türlerinin çevresinde çok fazla bitki çeşitliliğinin olmaması bu türlerin bazı türlere karşı allelopatik etki gösterebileceği ihtimalini düşündürmüştür.

5.1.1 *Verbascum macrosepalum* Boiss. et Kotschy ex Murb. (Dadaş sığırkuyruğu)

Verbascum macrosepalum'un morfolojik karakterlerinin tanımlanması ve Türkiye Florası ile karşılaştırılması Tablo 5.1'de, doğal yayılış ve herbaryum görünüşleri Görsel 5.1'de, karakter çizimleri Şekil 5.1'de verilmiştir.

V. macrosepalum iki yıllık, 170-180 cm, yünsü tüylü. Gövde kuvvetli, silindirik, boyuna çizgili, üstü dallı. Taban yaprak boyu-eni 23-25 x 6-7 cm, yaprak sapı yok, küçük gövdeli, dikdörtgensi-yumurtamsı-eliptik şekilde, tepesi sivri-daralan uç. Taban yapraklar yumuşak tüylü, yaprak kenarları bütün, tabanı sivridir. Gövde yaprak boyu-eni 13-14 x 3-4 cm, şeritsi-mızraksı şeklinde, tabanı sivri, kenarları bütün, tepesi sivri-daralan uç, yünsü tüylüdür. Çiçek durumu salkım, dikdörtgensi ve piramitsi şekildedir. Çiçekler 4-5 kümeli, üstte sıklaşmış, aşağıda gevşektir. Brakteler şeritsi-mızraksı şekilde, tepede birden daralmış, brakte boyu- eni 2,5-3,5 x 1,8-2 cm, tabanı üçgenimsi, kenarları bütün, yünsü tüylüdür. Brakteol 5 x 3 cm, mızraksı, kenarları bütün, tepesi sivri, yünsü tüylüdür. Çiçek sapı 10 mm, üstlere doğru yünsü tüylüdür. Çanak yapraklar 5 loblu, 9-10 mm, loplarda şeritsi-mızraksı tepede sivri, dıştan yünsü tüylüdür. Taç yapraklar sarı, 5 loblu, 14-15 mm çapında, mızraksı şeklinde şeffaf salgı tüylü, dış tarafta yünsü-yumuşak tüylüdür. Stamen sayısı 5, stamen boyu 4-10 mm, anterler böbreksi, anterler 1-2 mm, filamentlerin

2 tanesi uçlara yakın tüysüz, 4-6 mm, 2 anter uçlara yakın kısımda çıplak, stilus 6-12 mm, alt kısımlarda yumuşak tüy durumu vardır. Ovaryum 2-3 mm, dikdörtgens-eliptik, yumuşak tüylüdür. Kapsül dikdörtgens-eliptik, 4-5 x 5-5 mm, kapsül tüy durumu yıldız tüylü-yünsü tüylü. Tohumlar silindirik, 0,5-1 x 0,5-1 mm çapında, kahverengi kıvrımlı yüzeye sahiptir. Bodur meşeli alanlarda 915-1830 m rakımda yetişir.

Tablo 5.1

Verbsciscum macrosepalum 'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Morfolojik ve Morfometrik Karakterler	Türkiye Florası (Davis)	Bulgular
Hayat formu	İki yıllık	İki yıllık
Bitki boyu	50-130 cm	170-180 cm
Gövde şekli	Kuvvetli, Silindirik, Boyuna Çizgili	Köşeli, Silindirik, Çizgili
Dallanma	Dallı	Dallı
Tüy durumu	Yünsü	Yünsü
Taban yaprak boyu-eni	5-14 x 2.5-8 cm	23-25 x 6-7 cm
Şekli	Yumurtamsı-Dikdörtgens- Eliptik	Şeritsi
Tabanı	-	Sivri
Kenarı	Belirsiz Küt uçlu	Düz
Tepesi	Sivri-Daralan	Küt uçlu- Yuvarlak uçlu
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Yaprak sapı boyu	1-4 cm, Küçük sap	Sapsız
Gövde yaprak boyu-eni		13-14 x 3-4 cm
Şekli	-	Şeritsi-Mızraklı
Tabanı	-	Kama şeklinde
Kenarı	-	Düz

Tablo 5.1 (Devam) *Verbscuscum macrosepalum* 'un Morfolojik Karekterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Tepesi	-	Sivri-Daralan
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Çiçek sayısı	1-3 Kümeli	4-5 Kümeli
Çiçek durumu	Salkım	Salkım
Çiçek durumu şekli	Dikdörtgensî-Piramitsî	Dikdörtgensî-Piramitsî
Brakte boyu-eni	-	2,5-3,5 x 1,8-2 mm
Şekli	Şeritsî-Mızraksî	Şeritsî-Mızraksî
Tabanı	-	Daralan
Kenarı	-	Düz
Tepesi	Daralan	Sivri
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Brakteol boyu-eni	-	5 x 3 mm
Şekli	-	Mızraksî
Kenarı	-	Düz
Tepesi	-	Sivri
Tüy durumu	-	Yünsü
Çiçek sapı boyu	Belirsiz veya 7 mm	10 mm
Çiçek sapı tüy durumu	-	Üst taraflar şamdan tüylü
Çanak yapraklar boyu	5-7 mm	3-10 mm
Dışlerin şekli	Şeritsî-Spatulat	Şeritsî-Spatulat
Dışlerin sayısı	-	5
Dışlerin tepesi	-	Sivri
Çanak yapraklar tüy durumu	-	Dış tarafı yünsü

Tablo 5.1 (Devam) *Verbscuscum macrosepalum*’un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Taç yapraklarının rengi	Sarı	Sarı
Taç yapraklarının çapı	20-30 mm	14-30 mm
Lobların şekli	-	Dikdörtgensî
Lob sayısı	-	5
Lob boyu-eni	-	5-10 x 3 -7 mm
Taç yapraklar tüy durumu	Yumuşak tüylü-Yünsü	Yumuşak tüylü-Yünsü
Stamen sayısı	5	5
Stamen boyu	-	5-7 mm
Anter şekli	Böbreksi	Böbreksi
Anter boyu	-	1-2 mm
Filament boyu	-	3-7 mm
Tüylerin rengi	-	Beyaz
Tüyler	2 tanesi uçlara yakın tüysüz	2 tanesi uçlara yakın tüysüz
Ovaryum boyu	-	2-3 mm
Ovaryum şekli	-	Yuvarlak-Elips
Ovaryum tüy durumu	-	Şamdan tüylü
Stilus boyu	-	6-12 mm
Stilus tüy durumu	-	Altlarda yumuşak tüylü
Stigmanın şekli	-	-
Kapsül şekli	Dikdörtgensî-Eliptik	Dikdörtgensî-Eliptik
Kapsül boyu-eni	5-7 x 3-5 mm	4-5 x 5 mm
Kapsülün tüy durumu	Yıldız tüylü-Yünsü	Yıldız tüylü-Yünsü
Tohum şekli	-	Silindirik

Tablo 5.1 (Devam) *Verbscicum macrosepalum* 'un Morfolojik Karekterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Tohum eni-boyu	-	0,5 x 0,5 mm
Tohum rengi	-	Kahverengi
Tohum yüzeyi	-	Kıvrımlı-Pürüzlü

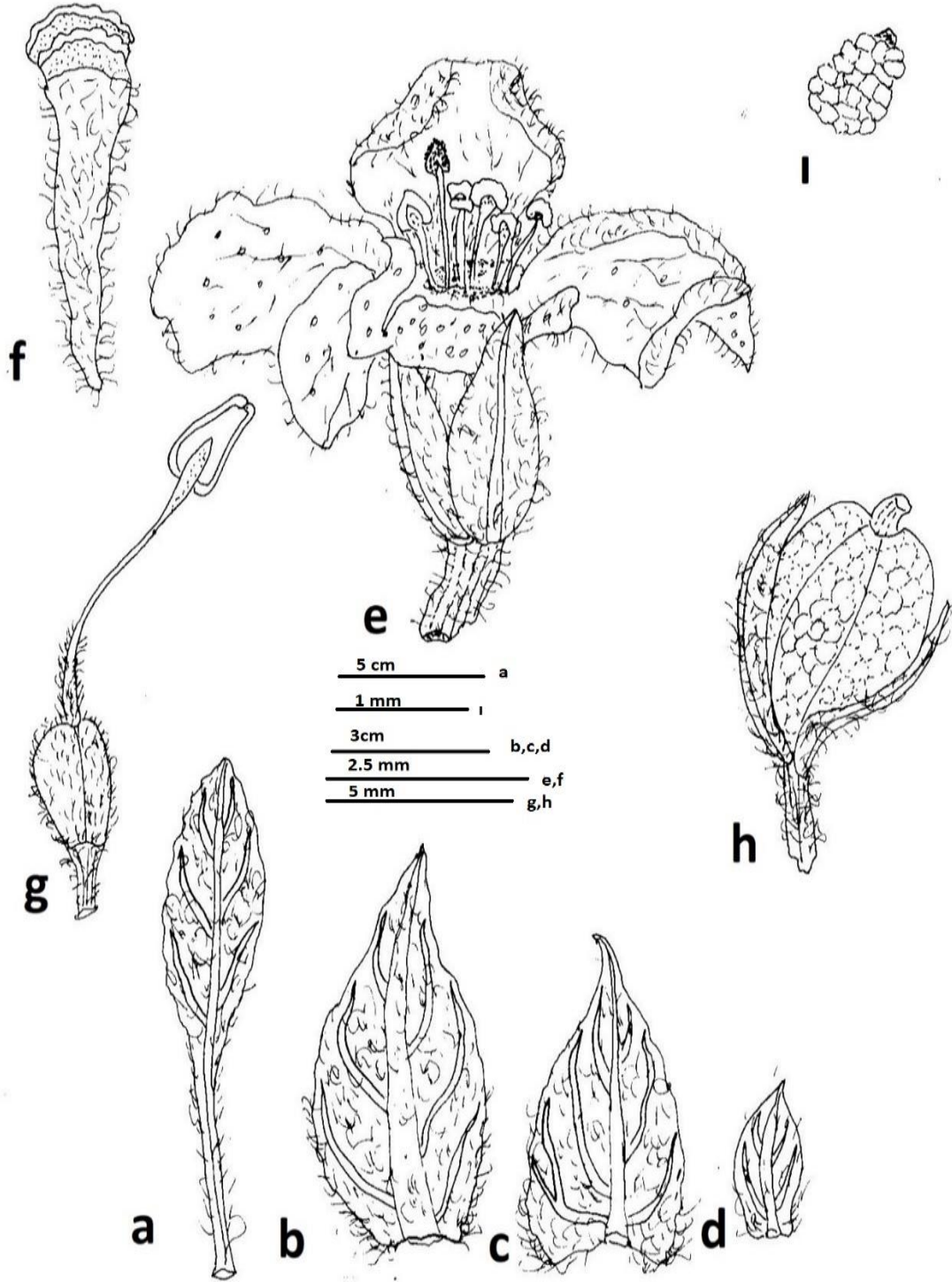
Görsel 5.1

V. macrosepalum 'un Doğal Yayılış ve Herbaryum Görüntüleri



Şekil 5.1

V. macrosepalum 'un Morfolojik Karekter Çizimleri



Not: a: taban yaprağı, b: gövde yaprağı, c:brakte, d:brakteol, e: çiçek, f: stamen, g: pistil, h: kapsül, i: tohum

5.1.2 *Verbascum calvum* Boiss. et Kotschy (Balıkbayılta)

Verbascum calvum'un morfolojik karakterlerinin tanımlanması ve Türkiye Florası ile karşılaştırılması Tablo 5.2'de, doğal yayılış ve toprak üstü kısım görünüşleri Görsel 5.2'de, karakter çizimleri Şekil 5.2'de verilmiştir.

V. calvum iki yıllık, 195-200 cm boyunda, yünsü tüylüdür. Gövde sert, köşeli, derimsi, üstü köşeli dallıdır. Taban yapraklar mızraksı şeklinde tepesi sivri-daralan uç şekildedir. Taban yaprak boyu-eni 37-38 x 7,5-8 cm, kenarları küçük yuvarlak dişli, yaprak sapı aniden daralmış, mızraksı, sivri-daralan uç, yünsü tüylü, yaprak kenarları bütün, taban yaprak boyu 5-10 cm'dir. Gövde yaprak boyu-eni 7-10 x 5-6 cm, şeritsi-eliptik şeklinde, tabanı birden daralmış, kenarları küçük yuvarlak dişli, tepesi sivri, yünsü tüylüdür. Çiçek durumu dik dallı, piramitsi salkım şeklinde, çiçekler 2-4 kümeli. Brakteeler mızraksı şekilde, tepesi daralmıştır, brakte boyu- eni 6-7 x 1-1,5 mm, tabanı sivri, kenarları bütün, yünsü tüylüdür. Brakteol 2,5-3 x 0,2-1 mm, şeritsi, kenarları bütün, tepesi sivri, yünsü tüylü. Çiçek sapları 2 mm, tüy durumu çıplak. Çanak yapraklar 5 loblu, 3 mm, loplar şeritsi veya daralan uç, sıklıkla küçük salgı tüylüdür. Taç yapraklar sarı, 5 loblu, 13-15 mm çapında, eliptik-dikdörtgensel şekilde, tüy durumu çıplaktır. Stamen sayısı 5, stamen boyu 4-7 mm, anterler böbreksi, anterler 0,5-2 mm, filamentler beyaz-sarı tüylü, 3-6 mm. Stilus 3-4 mm, sarı tüylüdür. Ovaryum 1 mm, yuvarlak-eliptik, tüy durumu çıplaktır. Kapsül eliptik, 5 x 2 mm, tüy durumu çıplaktır. Tohumlar üçgenimsi-eliptik, 0,5-1 x 0,5-1 mm çapında, kahverengi pürüzlü yüzeye sahip. Bozkır, bodur meşeler ve tarlalarda 1100-1830 m rakımda yetişir.

Tablo 5.2

Verbascum calvum 'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Morfolojik ve Morfometrik Karakterler	Türkiye Florası (Davis)	Bulgular
Hayat formu	İki yıllık	İki yıllık
Bitki boyu	100-200 cm ve daha fazlası	195-200 cm
Gövde şekli	Kuvvetli, Çok derimsi	Sert, Köşeli, Derimsi
Dallanma	Oluklu köşeli dallar	Köşeli dallar

Tablo 5.2 (Devam) *Verbscuscum calvum*'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Tüy durumu	Yünsü	Yünsü
Taban yaprak boyu-eni	20-90 x 4-30 cm	37-38 x 7,5-8 cm
Şekli	Mızraksı	Mızraksı
Tabanı	-	Sivri
Kenarı	Küt uçlu	Küt uçlu
Tepesi	Uzun Daralan	Sivri-Daralan
Tüy durumu	-	Yünsü
Yaprak sapı boyu	2-15 cm	5-10 cm
Gövde yaprak boyu-eni	-	7-10/5-6 cm
Şekli	-	Şeritsi-Eliptik
Tabanı	-	Sivri-Daralan daralır
Kenarı	-	Küt uçlu
Tepesi	-	Sivri
Tüy durumu	-	Yünsü
Çiçek sayısı	(1-) 2-1 1	2-4
Çiçek durumu	Dik yayılmış dallar	Dik dallar
Çiçek durumu şekli	Piramitsi salkım	Piramitsi salkım
Brakte boyu-eni	-	6-7 x 1-1,5 mm
Şekli	Mızraksı- Üçgenimsi	Mızraksı
Tabanı	-	Uç kısma doğru aniden daralır
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	Sivri	Sivri

Tablo 5.2 (Devam) *Verbscuscum calvum*’un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Tüy durumu	Çıplak veya seyrek tüyler	Yünsü
Brakteol boyu-eni	-	2,5-3 x 0,2-1 mm
Şekli	-	Şeritsi
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	-	Sivri
Tüy durumu	-	Beyaz küçük tüyler
Çiçek sapı boyu	7 mm’ye kadar	2 mm
Çiçek sapı tüy durumu	-	Çıplak
Çanak yapraklar boyu	2-2.5 mm	3 mm
Dışlerin şekli	Şeritsi	Şeritsi
Dışlerin sayısı	-	5
Dışlerin tepesi	Sivri	Sivri
Çanak yapraklar tüy durumu	Sıklıkla küçük salgı tüylü	Sıklıkla küçük salgı tüylü
Taç yapraklarının rengi	Sarı	Sarı
Taç yapraklarının çapı	15-20 mm	13-15 mm
Lobların şekli	-	Elipitik-Dikdörtgensel
Lob sayısı	-	5
Lob boyu-eni	-	6 mm
Taç yapraklar tüy durumu	Dış taraftan çıplak, saydam salgı tüylü	Dış taraftan çıplak
Stamen sayısı	5	5
Stamen boyu	-	4-7 mm

Tablo 5.2 (Devam) *Verbscicum calvum*'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Anter şekli	Böbreksi	Böbreksi
Anter boyu	-	0,5-2 mm
Filament boyu	-	3-6 mm
Tüylerin rengi	Beyaz-Sarı	Sarı
Tüyler	Uçlara yakın çıplak	Sarı tüylü
Ovaryum boyu	-	1 mm
Ovaryum şekli	-	Yumurtamsı-Eliptik
Ovaryum tüy durumu	-	Çıplak
Stilus boyu	-	3-4 mm
Stilus tüy durumu	-	Sarı tüylü
Stigmanın şekli	-	-
Kapsül şekli	Yumurtamsı- Eliptik	Eliptik
Kapsül boyu-eni	5-6 x 3-4 mm	5 x 2 mm
Kapsülün tüy durumu	Çıplak	Çıplak
Tohum şekli	-	Üçgenimsi-Eliptik
Tohum eni-boyu	-	0,5-1 x 0,5-1 mm
Tohum rengi	-	Kahverengi
Tohum yüzeyi	-	Pürüzlü

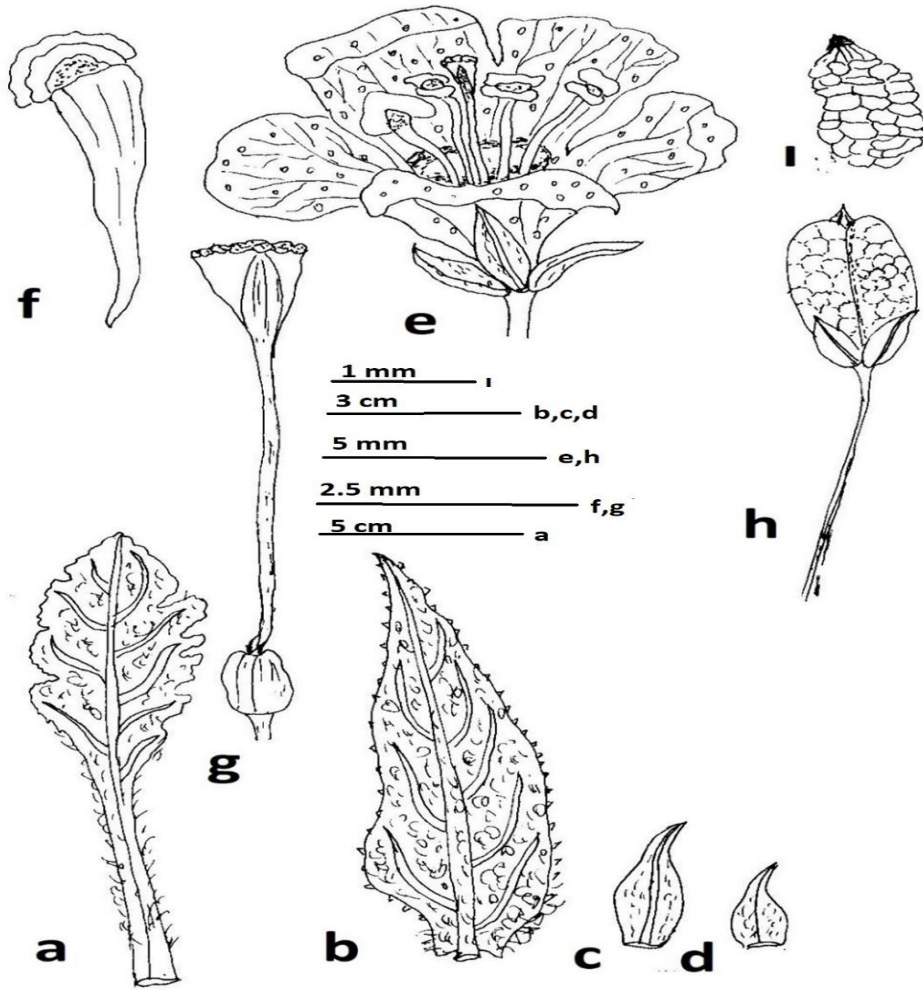
Görsel 5.2

V. calvum'un Doğal Yayılış ve Herbaryum Görüntüleri



Şekil 5.2

V. calvum'un Morfolojik Karakter Çizimleri



Not: a: taban yaprağı, b: gövde yaprağı, c:brakte, d:brakteol, e: çiçek, f: stamen, g: pistil, h: kapsül, i: tohum

5.1.3 *Verbascum insulare* Boiss. et Heldr. (Ada sığırkuyruğu)

Verbascum insulare'nin morfolojik karakterlerinin tanımlanması ve Türkiye Florası ile karşılaştırılması Tablo 5.3'de, doğal yayılış ve toprak üstü kısım görünüşleri Görsel 5.3'de, karakter çizimleri Şekil 5.3'de verilmiştir.

V. insulare iki yıllık, 90-100 cm, yumuşak tüylüdür. Gövde silindirik, çizgili, köşeli dallı. Taban yapraklar yumurtamsı-dikdörtgensî-şeritsî olabilir. Taban yaprak boyu-eni 35-36 x 6,5-7 cm, kenarları küçük yuvarlak dişli, yaprak sapı kaideye doğru üçgenimsi, tepesi sivri veya daralan, yünsü tüylü, taban yaprak sapı boyu 3-5 cm. Gövde yaprak boyu-eni 18-19 x 7-8 cm, dikdörtgensî-mızraksî şeklinde, tabanı kaideye doğru üçgenimsi, kenarları bütün, tepesi sivri veya daralan olabilir, yumuşak tüylüdür. Çiçek durumu seyrek dallı, kümeler şeklinde, çiçekler 7-8 kümeli. Brakteeler şeritsî-mızraksî şeklinde, tepesi sivri-daralan, brakte boyu- eni 6-7 x 4 cm, tabanı kaideye doğru üçgenimsi, kenarları bütün, yünsü tüylü. Brakteol 5-6 x 2-3 mm, şeritsî kenarları bütün, tepesi sivri, yumuşak tüylüdür. Çiçek sapları 4 mm, yumuşak tüylüdür. Çanak yapraklar 5 loblu, 4-7 mm boyunda, loplara şeritsî-mızraksî, tepesi sivri, salgı tüylüdür. Taç yapraklar sarı, 5 loblu, 15-20 mm çapında, mızraksî şekilde, dış taraftan şeffaf salgı tüylü, loblar 7-8 x 3-4 mm. Stamen sayısı 5, stamen boyu 5-8 mm, anterler böbreksi, anterler 0,5-1 mm, filamentler beyaz-sarı tüylü, 4-7 mm, anterin tepesine kadar yumuşak tüy durumu vardır. Stilus 7-8 mm, stigma boyun çevresine kadar sarı tüylü. Ovaryum 1-2 mm, yumurtamsı, beyaz kısa tüylü. Kapsül geniş yumurtamsı, 4-5 x 3-3,5 mm, yumuşak tüylü ve bazı yerler çıplak. Tohumlar üçgenimsi-silindirik, 0,5-1 x 0,5-1 mm çapında, kahverengi pürüzlü-kıvrımlı yüzeye sahip. Bodur meşeler, bozkır, kırsal alanlarda, 650- 2300 m rakımda yetişir.

Tablo 5.3

Verbascum insulare 'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Morfolojik ve Morfometrik Karakterler	Türkiye Florası (Davis)	Bulgular
Hayat formu	İki yıllık	İki yıllık
Bitki boyu	60-120 cm	90-100 cm
Gövde şekli	Silindirik, Boyunca ince çizgili	Silindirik-Köşeli-Çizgili
Dallanma	Orta dallı veya basit	Dallı

Tablo 5.3 (Devam) *Verbscuscum insulare* 'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Tüy durumu	Beyaz kısa tüyler, Küçük sık tüylü, Yünsü, Yumuşak tüylü-Yünsü	Yumuşak tüylü-Yünsü
Taban yaprak boyu-eni	6-20 x 2-11 cm	35-36 x 6,5-7 cm
Şekli	Yumurtamsı- Dikdörtgensî-Mızraksı	Yumurtamsı-Dikdörtgensî- Mızraksı
Tabanı	-	Sivri
Kenarı	-	Küt uçlu
Tepesi	Daralan	Daralan
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Yaprak sapı boyu	2-6 cm	3-5 cm
Gövde yaprak boyu-eni	-	18-19 x 7-8 cm
Şekli	-	Dikdörtgensî-Mızraksı
Tabanı	-	Üçgenimsi
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	-	Sivri
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Çiçek sayısı	2-7	7-8
Çiçek durumu	Seyrek dallı veya basit	Seyrek dallı
Çiçek durumu şekli	Sıklaşmış kümeler	Kümeli
Brakte boyu-eni	-	6-7 x 4 cm
Şekli	Şeritsi-Mızraksı	Şeritsi-Mızraksı
Tabanı	-	Üçgenimsi
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	-	Sivri-Daralan

Tablo 5.3 (Devam) *Verbscuscum insulare* 'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Brakteol boyu-eni	-	5-6 x 2-3 mm
Şekli	Şeritsi	Şeritsi
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	-	Sivri
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Çiçek sapı boyu	7 mm	4 mm
Çiçek sapı tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Çanak yapraklar boyu	(3-)5-7	4-7 mm
Dişlerin şekli	Mızraksı	Şeritsi-Mızraksı
Dişlerin sayısı	-	5
Dişlerin tepesi	Sivri	Sivri
Çanak yapraklar tüy durumu	Salgı tüylü	Salgı tüylü
Taç yapraklarının rengi	Sarı	Sarı
Taç yapraklarının çapı	20-35 mm	15-20 mm
Lobların şekli	-	Mızraksı
Lob sayısı	-	5
Lob boyu-eni	-	7-8 x 3-4 mm
Taç yapraklar tüy durumu	Dış taraftan şeffaf salgı tüylü, Küçük sık tüylü	Dış taraftan şeffaf salgı tüylü
Stamen sayısı	5	5
Stamen boyu	-	5-8 mm
Anter şekli	Böbreksi	Böbreksi
Anter boyu	-	0,50-1 mm

Tablo 5.3 (Devam) *Verbscicum insulare* 'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Filament boyu	-	4-7 mm
Tüylerin rengi	Beyazımsı-Sarı	Beyaz-Sarı
Tüyler	Anterin tepesine kadar beyaz tüylü	Anterin tepesine kadar beyaz tüylü
Ovaryum boyu	-	1-2 mm
Ovaryum şekli	-	Yumurtamsı
Ovaryum tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Stilus boyu	-	7-8 mm
Stilus tüy durumu	-	Stigma boyun çevresi sarı tüylü
Stigmanın şekli	-	-
Kapsül şekli	Geniş yumurtamsı	Geniş yumurtamsı
Kapsül boyu-eni	5-8 x 4-6 mm	4-5 x 3-3,5 mm
Kapsülün tüy durumu	Yumuşak tüylü- Çıplak	Yumuşak tüylü- Çıplak
Tohum şekli	-	Silindirik-Üçgenimsi
Tohum eni-boyu	-	0,5-1 x 0,5-1 mm
Tohum rengi	-	Kahverengi
Tohum yüzeyi	-	Pürüzlü-Kıvrımlı

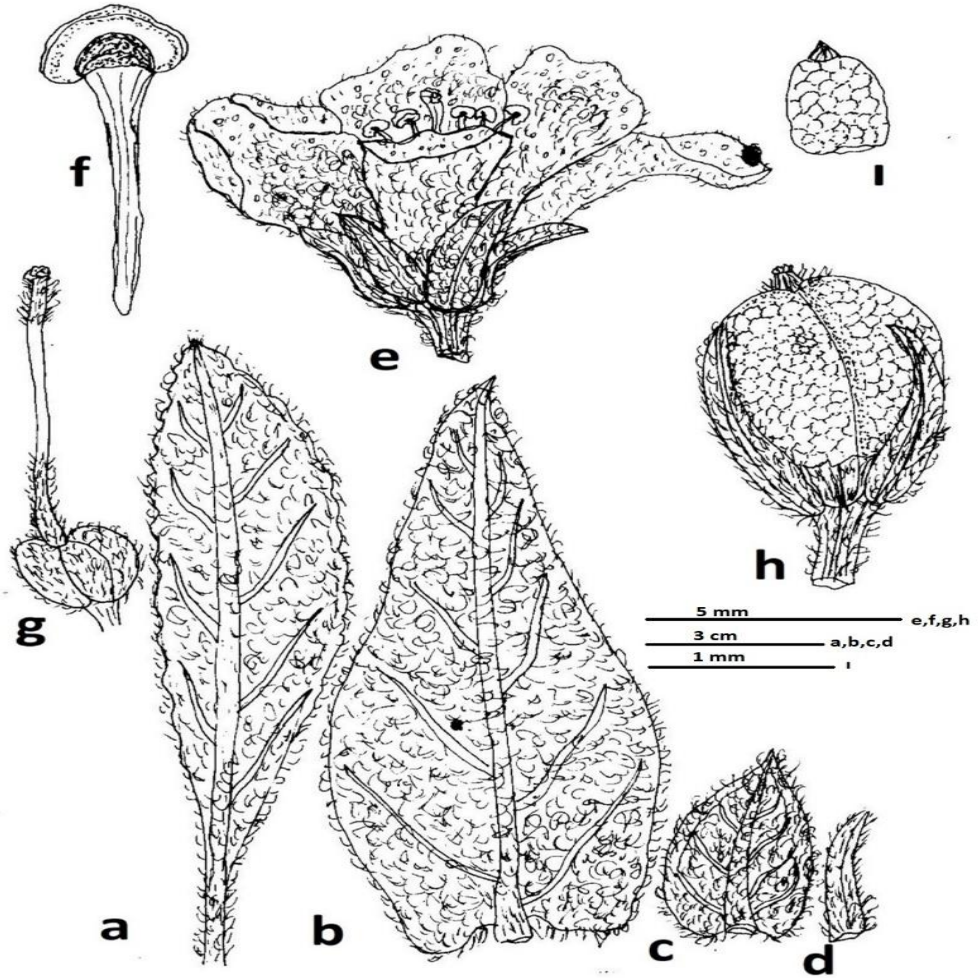
Görsel 5.3

V. insulare'nin Doğal Yayılış ve Herbaryum Görüntüleri



Şekil 5.3

V. insulare'nin Morfolojik Karakter Çizimleri



Not: a: taban yaprağı, b: gövde yaprağı, c:brakte, d:brakteol, e: çiçek, f: stamen, g: pistil, h: kapsül, i: tohum

5.1.4 *Verbascum vanense* Hub.-Mor. (Van sığırkuyruğu)

Verbascum vanense'nin morfolojik karakterlerinin tanımlanması ve Türkiye Florası ile karşılaştırılması Tablo 5.4'de, doğal yayılış ve toprak üstü kısım görünüşleri Görsel 5.4'de, karakter çizimleri Şekil 5.4'de verilmiştir.

Verbascum vanense iki yıllık, 70-80 cm, yumuşak-yünsü tüylüdür. Gövde silindirik köşeli, basit veya birkaç dallıdır. Taban yapraklar mızraksıdır. Taban yaprak boyu-eni 12-15 x 6,5-8 cm, kenarları küçük yuvarlak dişli-dişli, yaprak tabanı sivri-daralan, tepesi sivri, yumuşak tüylü, taban yaprak sapı boyu 1-2 cm'dir. Gövde yaprak boyu-eni 3,5-5 x 1,5-2 cm, doğrusal mızraksı şekilde, tabanı sivri, kenarları dişli, tepesi sivri, yumuşak tüylü. Çiçek durumu salkım, çiçek durumu şekli salkım, çiçekler 3-5 kümeli. Brakteler mızraksı, tepede sivri şekilde, brakte boyu- eni 8-9 x 2,5-3-5 mm, tabanı sivri, kenarları bütün, yumuşak tüylüdür. Brakteol 5-6 x 2-3 mm, şeritsi, kenarları bütün, tepesi sivri, yumuşak tüylü. Çiçek sapı 4-5 mm, yumuşak tüylüdür. Çanak yapraklar 5 loblu, 3-4 mm boyunda, loplarda mızraksı, tepesi sivri, yumuşak tüylü tüylüdür. Taç yapraklar sarı, 5 loblu, 15-20 mm çapında, dikdörtgensiyumurtamsı şekilde, yumuşak tüylü, loblar 4-7 x 6-7 mm'dir. Stamen sayısı 5, stamen boyu 5-6 mm, anterler böbreksi, anterler 0,5-1 mm, filamentler beyaz-sarı yumuşak tüylü, 3-4 mm, anterin tepesine kadar beyaz tüylüdür. Stilus 7-8 mm, stilus tüysüz. Ovaryum 1-2 mm, yumurtamsı, yumuşak tüylüdür. Kapsül yumurtamsı, 3-4 x 4-5 mm, beyaz yumuşak tüylü ve bazı yerler çıplaktır. Tohumlar konik, 1 x 1 mm çapında, kahverengi pürüzlü-kıvrımlı yüzeye sahiptir. Bozkır, yol kenarları, taşlık bölgelerde 1200-1350 m rakımda yetişirler.

Tablo 5.4

Verbascum vanense'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Morfolojik ve Morfometrik Karakterler	Türkiye Florası (Davis)	Bulgular
Hayat formu	İki yıllık	İki yıllık
Bitki boyu	35-80 cm	70-80 cm
Gövde şekli	İnce-Silindirik	Silindirik-Köşeli
Dallanma	Basit veya birkaç dallı	Basit veya birkaç dallı
Tüy durumu	Yumuşak tüylü -Yünsü - Üst taraflar küçük salgı tüylü-Tüysüz	Yumuşak tüylü tüylü

Tablo 5.4 (Devam) *Verbascum vanense*'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Taban yaprak boyu-eni	3-12 x 1.5-4 cm	12-15 x 6,5-8 cm
Şekli	Mızraksı-Eliptik	Mızraksı
Tabanı	Sivri	Sivri
Kenarı	Yuvarlak dişli-dişli	Yuvarlak dişli-dişli
Tepesi	Sivri	Sivri
Tüy durumu	-	Beyaz yumuşak tüylü
Yaprak sapı boyu	2,5 cm	1-2 cm
Gövde yaprak boyu-eni	-	3,5-5 x 1,5-2 cm
Şekli	Doğrusal mızraksı	Doğrusal mızraksı
Tabanı	-	Sivri
Kenarı	-	Dişli
Tepesi	Sivri	Sivri
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Çiçek sayısı	3-5	3-5
Çiçek durumu	Salkım	Salkım
Çiçek durumu şekli	Salkım	Salkım
Brakte boyu-eni	-	8-9 x 2,5-3-5 mm
Şekli	Şeritsi-Mızraksı	Mızraksı
Tabanı	-	Sivri
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	Sivri	Sivri
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Brakteol boyu-eni	-	5-6 x 2-3 mm

Tablo 5.4 (Devam) *Verbascum vanense*'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Şekli	Şeritsi	Mızraksı
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	-	Sivri
Tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Çiçek sapı boyu	3-7 mm	4-5 mm
Çiçek sapı tüy durumu	-	Yumuşak tüylü
Çanak yapraklar boyu	2-2,5(-4) mm	3-4 mm
Dişlerin şekli	-	Mızraksı
Dişlerin sayısı	-	5
Dişlerin tepesi	-	Sivri
Çanak yapraklar tüy durumu	Yünsü-Mikroglandular	Yünsü
Taç yapraklarının rengi	Sarı-Tabanda kahverengimsi lekeli	Sarı
Taç yapraklarının çapı	10-20 mm	15-20 mm
Lobların şekli	-	Dikdörtgensî-Yumurtamsı
Lob sayısı	-	5
Lob boyu-eni	-	4-7 x 6-7 mm
Taç yapraklar tüy durumu	Çok sayıda saydam bezli- Dışî yünsü	Yünsü
Stamen sayısı	5	5
Stamen boyu	-	5-6 mm
Anter şekli	Renfiorm	Böbreksi
Anter boyu	-	0,5-1 mm
Filament boyu	-	3-4 mm

Tablo 5.4 (Devam) *Verbascum vanense*'nin Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Tüylerin rengi	Koyu mor-Bazen beyaz	Beyaz-Sarı
Tüyler	Ön filament uçları tüysüz	Anterlere kadar küçük beyaz tüyler
Ovaryum boyu	-	1-2 mm
Ovaryum şekli	-	Yumurtamsı
Ovaryum tüy durumu	-	Yünsü
Stilus boyu	-	7-8 mm
Stilus tüy durumu	-	Tüysüz
Stigmanın şekli	-	-
Kapsül şekli	Yumurtamsı-Dikdörtgensi	Yumurtamsı
Kapsül boyu-eni	6-7 x 4-5 mm	3-4 x 4-5 mm
Kapsülün tüy durumu	Yünsü -Tüysüz	Yünsü –Bazı yerler tüysüz
Tohum şekli	-	Konik
Tohum eni-boyu	-	1 x 1 mm
Tohum rengi	-	Kahvrenge
Tohum yüzeyi	-	Pürüzlü-Kıvrımlı

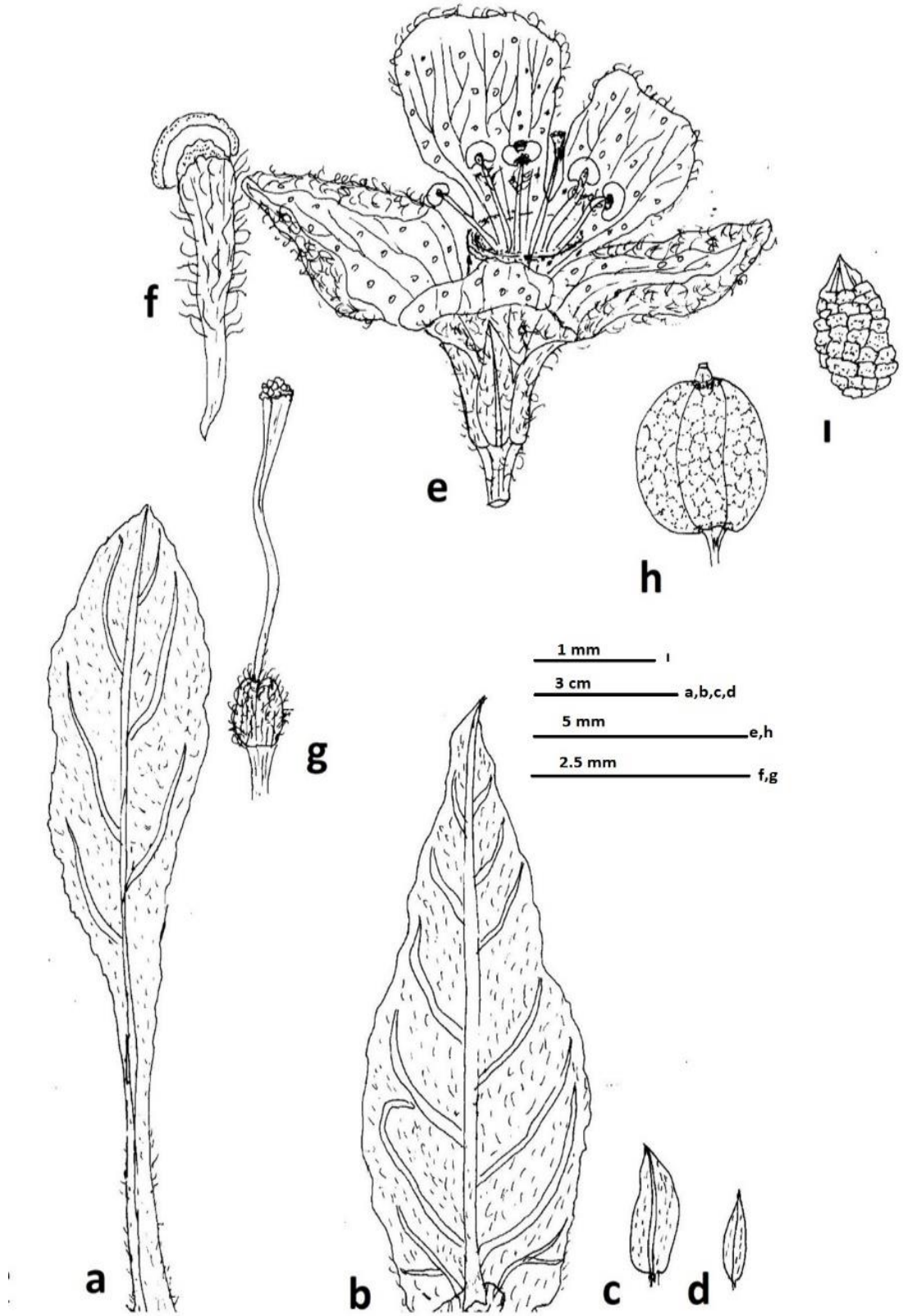
Görsel 5.4

V. vanense'nin Doğal ve Herbaryum Görüntüleri



Şekil 5.4

V. vanense'nin Morfolojik Karakter Çizimleri



Not: a: taban yaprağı, b: gövde yaprağı, c:brakte, d:brakteol, e: çiçek, f: stamen, g: pistil, h: kapsül, i: tohum

5.1.5 *Verbascum cheiranthifolium* Boiss. var. *cheiranthifolium* Boiss. (Bozkulak)

Verbascum cheiranthifolium var. *cheiranthifolium*'un morfolojik karekterlerinin tanımlanması ve Türkiye Florası ile karşılaştırılması Tablo 5.5'de, doğal yayılış ve toprak üstü kısım görünüşleri Görsel 5.5'de, karekter çizimleri Şekil 5.5'de verilmiştir.

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium* iki yıllık, 100-110 cm, yünsü- tüysüzdür. Gövde yuvarlak-basık, çok dallıdır. Taban yapraklar mızraksı, taban yaprak boyu-eni 19-25 x 4-6 cm, kenarları dişli, yaprak tabanı yarı kalpsi, tepesi sivri, yünsü, taban yaprak sapı boyu 2-3 cm'dir. Gövde yaprak boyu-eni 6-7 x 2-3 cm, mızraksı şeklinde, tabanı üçgenimsi, kenarları bütün, tepesi sivri-daralan, yumuşak tüylüdür. Çiçek durumu basit, çiçek durumu şekli salkım, çiçekler 3-5 tanedir. Brakteler geniş üçgenimsi-mızraksı şeklinde, tepesi sivri-daralan, brakte boyu-eni 2,6-3 x 0,8-1 cm, tabanı üçgenimsi-mızraksı, kenarları bütün, yünsü tüylüdür. Brakteol 7-8 x 3-3,5 mm, mızraksı şekilde, kenarları bütün, tepesi sivri, yumuşak tüylüdür. Çiçek sapı 5-7 mm ve tüylüdür. Çanak yapraklar 5 loblu, 2-3 mm boyunda, loplara mızraksı, tepesi sivri, yumuşak tüylüdür. Taç yapraklar sarı, 5 loblu, 10-15 mm çapında, üçgenimsi-mızraksı şekilde, yıldız-yünsü tüylü, loblar 5-6 x 3-4 mm'dir. Stamen sayısı 5, stamen boyu 4-6 mm, anterler böbreksi, anterler 0,5-1 mm, filamentler beyazımsı-sarı tüylü, 3-5 mm, anterlere kadar yumuşak tüylüdür. Stilus 4-6 mm, stilus tüysüzdür. Ovaryum 4-5 mm, yumurtamsı, yumuşak tüylüdür. Kapsül silindirik dikdörtgensel, 5-7 x 3-5 mm, yünsü tüylüdür. Tohumlar silindirik-dikdörtgensel, 1 x 1 mm çapında, kahverengi pürüzlü-kıvrımlı yüzeye sahiptir.

Tablo 5.5

Verbascum cheiranthifolium var. *cheiranthifolium*'un Morfolojik Karekterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Morfolojik ve Morfometrik Karekterler	Türkiye Florası (Davis)	Bulgular
Hayat formu	İki yıllık	İki yıllık
Bitki boyu	30-120 cm	100-110 cm
Gövde şekli	Basık-Alt basık	Yuvarlak-Basık
Dallanma	Çok dallı	Çok dallı
Taban yaprak boyu-eni	7-30 x 1.5-8 cm	19-25 x 4-6 cm

Tablo 5.5 (Devam) *Verbascum cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* 'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Şekli	Şeritsi-Mızraksı-Dikdörtgens	Şeritsi
Tabanı	Yumurtamsı-Subkordat	Subkordat
Kenarı	Dişli	Dişli
Tepesi	Sivri-Daralan	Sivri-Daralan
Tüy durumu	-	Yünsü
Yaprak sapı boyu	2-6 cm	2-3 cm
Gövde yaprak boyu-eni	-	6-7 x 2-3 cm
Şekli	-	Mızraksı
Tabanı	-	Üçgenimsi
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	-	Sivri-Daralan
Tüy durumu	-	Yünsü
Çiçek sayısı	2-7	3-5
Çiçek durumu	Basit	Basit
Çiçek durumu şekli	Salkım	Salkım
Brakte boyu-eni	-	2,6- 3 x 0,8-1 cm
Şekli	Üçgenimsi-Doğrusal mızraksı	Geniş Üçgenimsi - Mızraksı
Tabanı	-	Üçgenimsi-Kordat
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	Sivri	Sivri-Daralan
Tüy durumu	-	Yünsü
Brakteol boyu-eni	-	7-8 x 3-3,5 mm

Tablo 5.5 (Devam) *Verbascum cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* 'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Şekli	Mızraksı	Mızraksı
Kenarı	-	Bütün
Tepesi	-	Sivri
Tüy durumu	-	Yünsü
Çiçek sapı boyu	12 mm	5-7 mm
Çiçek sapı tüy durumu	-	Tüylü
Çanak yapraklar boyu	1.5-4.5 mm	2-3 mm
Dişlerin şekli	-	Mızraksı
Dişlerin sayısı	-	5
Dişlerin tepesi	-	Sivri
Çanak yapraklar tüy durumu	-	Yünsü
Taç yapraklarının rengi	Sarı	Sarı
Taç yapraklarının çapı	20-25 mm	10-15 mm
Lobların şekli		Üçgenimsi mızraksı
Lob sayısı	-	5
Lob boyu-eni	-	5-6 x 3-4 mm
Taç yapraklar tüy durumu	Yıldız tüylü-Yumuşak tüylü	Yıldız tüylü-Yumuşak tüylü
Stamen sayısı	5	5
Stamen boyu	-	4-6 mm
Anter şekli	Böbreksi	Böbreksi
Anter boyu	-	0,5-1 mm
Filament boyu	-	3-5 mm
Tüylerin rengi	Beyazımsı-Sarı	Beyazımsı-Sarı
Tüyler	Yumuşak tüylü	Yumuşak tüylü

Tablo 5.5 (Devam) *Verbascum cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* 'un Morfolojik Karakterlerinin Türkiye Florası ile Karşılaştırılması

Ovaryum boyu	-	4-5 mm
Ovaryum şekli	-	Yumurtamsı
Ovaryum tüy durumu	-	Yünsü
Stilus boyu	-	4-6 mm
Stilus tüy durumu	-	Tüysüz
Stigmanın şekli	-	-
Kapsül şekli	Silindirik	Silindirik- Yumurtamsı
Kapsül boyu-eni	4-7 x 2-4 mm	5-7 x 3-5 mm
Kapsülün tüy durumu	Yoğun yıldız tüylü	Yumuşak tüylü
Tohum şekli	-	Silindirik-Yumurtamsı
Tohum eni-boyu	-	1 x 1 mm
Tohum rengi	-	Kahverengi
Tohum yüzeyi	-	Kıvrımlı-Pürüzlü

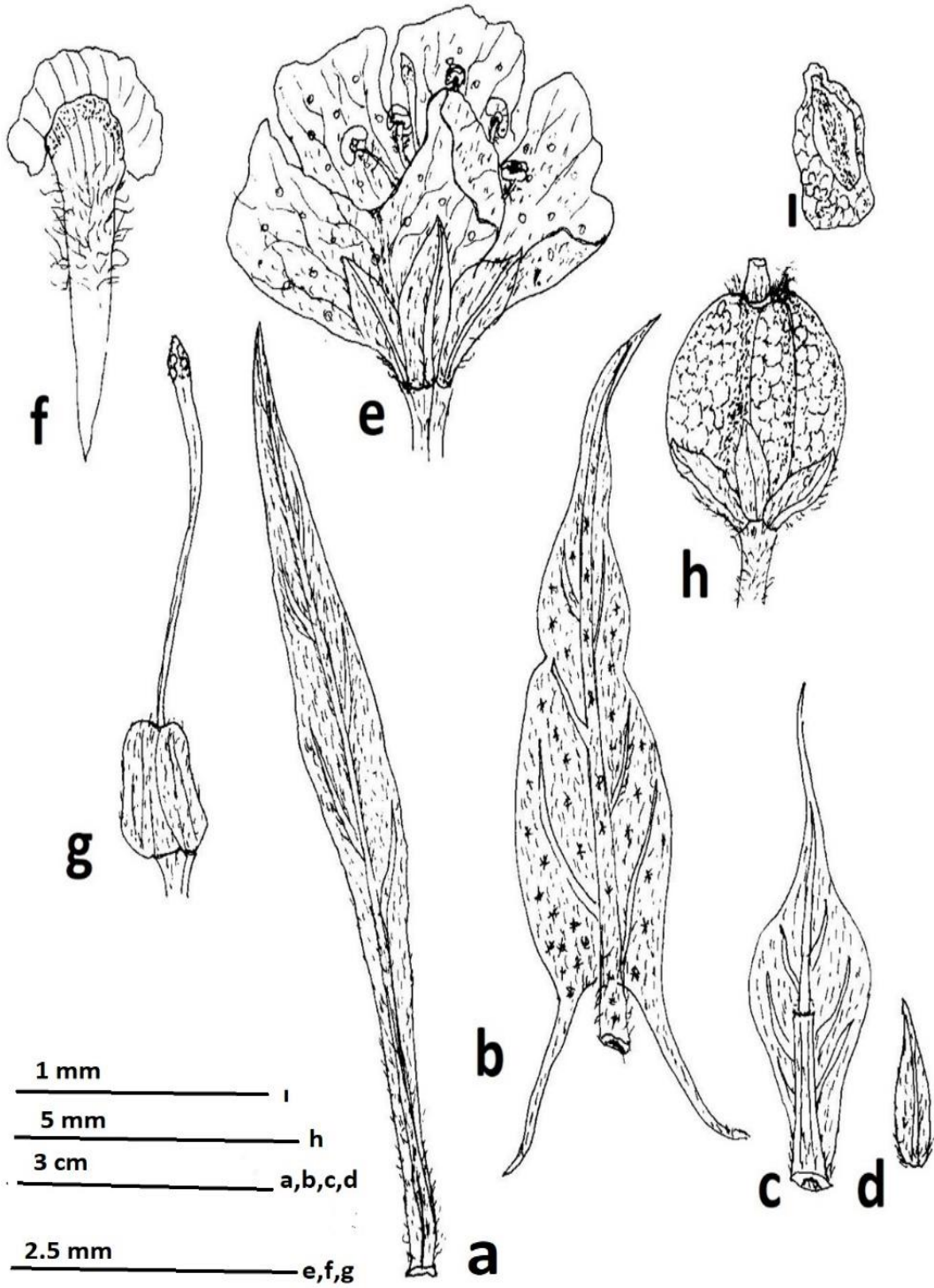
Görsel 5.5

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium* 'un Doğal ve Herbaryum Görüntüleri



Şekil 5.5

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium*'un Morfolojik Karakter Çizimleri



Not: a: taban yaprağı, b: gövde yaprağı, c:brakte, d:brakteol, e: çiçek, f: stamen, g: pistil, h: kapsül, i: tohum

5.2 Anatmik Bulgular

Bitkilerin teŖhisi ve karakter tanımlamaları için çoğu zaman morfolojik yöntemlerden yararlanılsada anatomik karakterlerin süreç ierisinde ki değişimleri, adaptasyon sağlamaları ve coğrafik Ŗartların bitki üzerinde ki değişikliklerinin anlaŖılması için anatomik karakterlerin de aydınlatılması bir o kadar değerlidir. Literatürde tez konusu türler hakkında herhangi bir alıŖmaya rastlanılmamıŖtır.

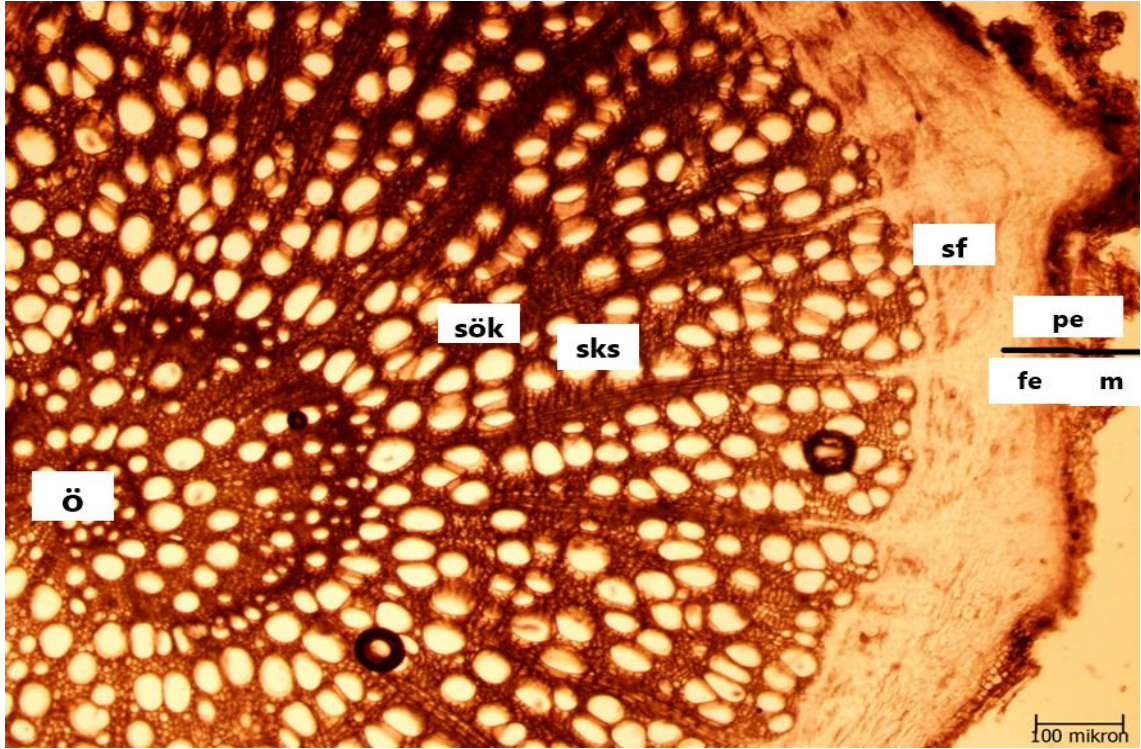
5.2.1 *V. macrosepalum*

5.2.1.1 Kök

Verbascum macrosepalum türünün kökten alınmıŖ enine kesiti Görsel 5.6’da verilmiŖtir. Kökte sekonder gelişme olduğu gözlenmiŖtir. Periderma yapı olarak bozulmuŖ olup 4-6 sıra prizmatik veya dikdörtgen Ŗekilde mantar doku ve 2-3 sıra yuvarlak veya düzensiz Ŗekilli fellodermadan oluŖmuŖtur. Mantar hücreleri paralanmıŖtır. Felloderma hücrelerinin altındaki sekonder floem, yuvarlak ve düzensiz sıralı 8-10 sıradır. GeniŖ bir alana yayılan sekonder ksilem küçük ve büyük boyutlarda trakeal hücrelerden oluŖmuŖtur. Sekonder öz kolları 3-4 sıradır. Öz bölgesi sklerankimatik yapıdadır.

Görsel 5.6

V. macrosepalum’un Kök Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15912) (pe: periderma, m: mantar, fe: felloderma, sf: sekonder floem, sks: sekonder ksilem, sök: sekonder öz kolu, ö: öz) (10x4).

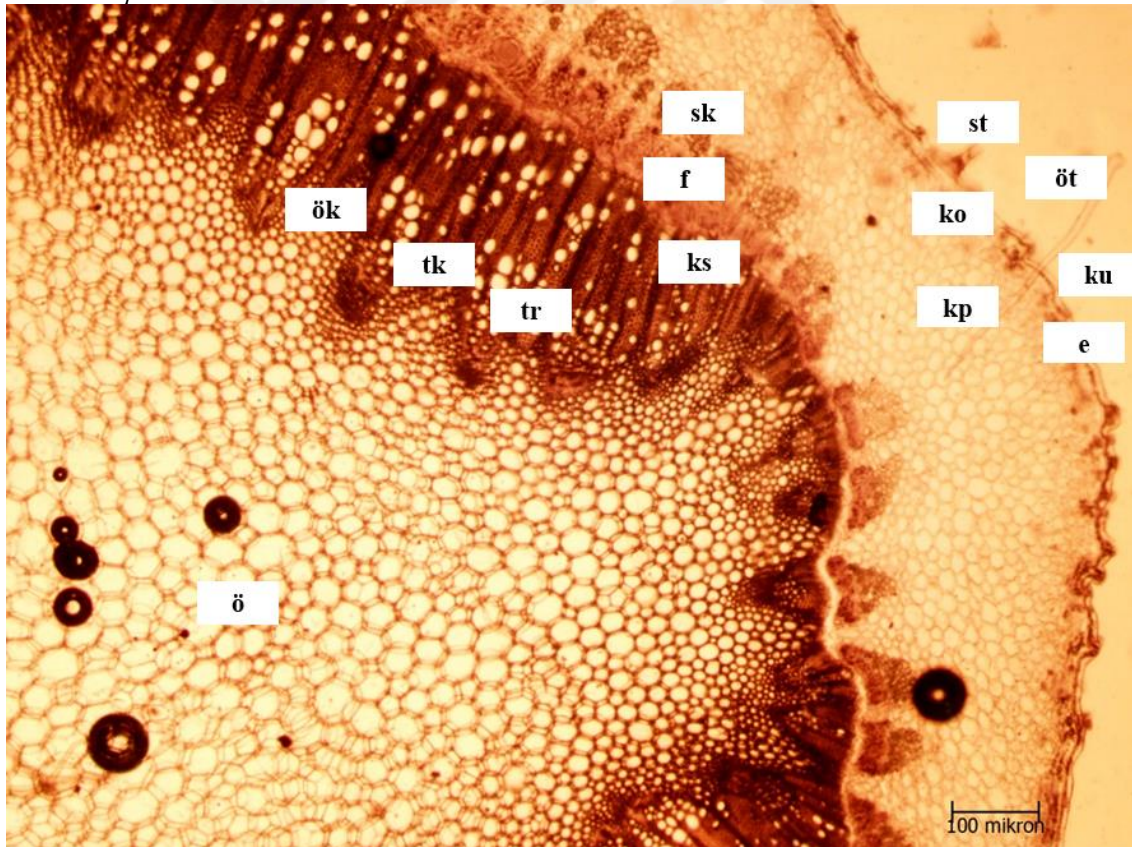
5.2.1.2 Gövde

Verbascum macrosepalum türünün gövdeden alınmış enine kesiti Görsel 5.7’de verilmiştir.

Kutikula kalın değildir. Kutikula tek sıra basık yuvarlak ve dikdörtgenimsi epidermanın üstünde yer almaktadır. Örtü ve salgı tüyleri görülmüştür. Örtü tüyleri dallanmış çok hücreli şamdan ve yıldız tüylerdir. Epiderma 1 sıra yuvarlak dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmiştir. Floem 3,5 sıra ovalimsi hücrelerden oluşmuştur. Epidermin altında 9-13 sıra halinde parenkimatik korteks bulunmaktadır. Korteks katmanında sklerankima demetleri küçük ve büyük boyutlarda olmak üzere 11-17 sıralıdır. Floemin altında bulunan primer ve sekonder ksilem, trake ve trakeitleri ihtiva etmekte olup düzenli çok sıralıdır. Kambiyum dokusu hafif bellidir. Öz kolları 1-4 sıralıdır. Öz yuvarlak şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuştur.

Görsel 5.7

V. macrosepalum’un Gövde Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15912) (ku: kutikula, e: epiderma, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, sk: sklerankima, f: floem, ks: ksilem, tr: trake, tk: trakeid, ök: öz kolları, ö: öz, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü) (10x4).

5.2.1.3 Yaprak

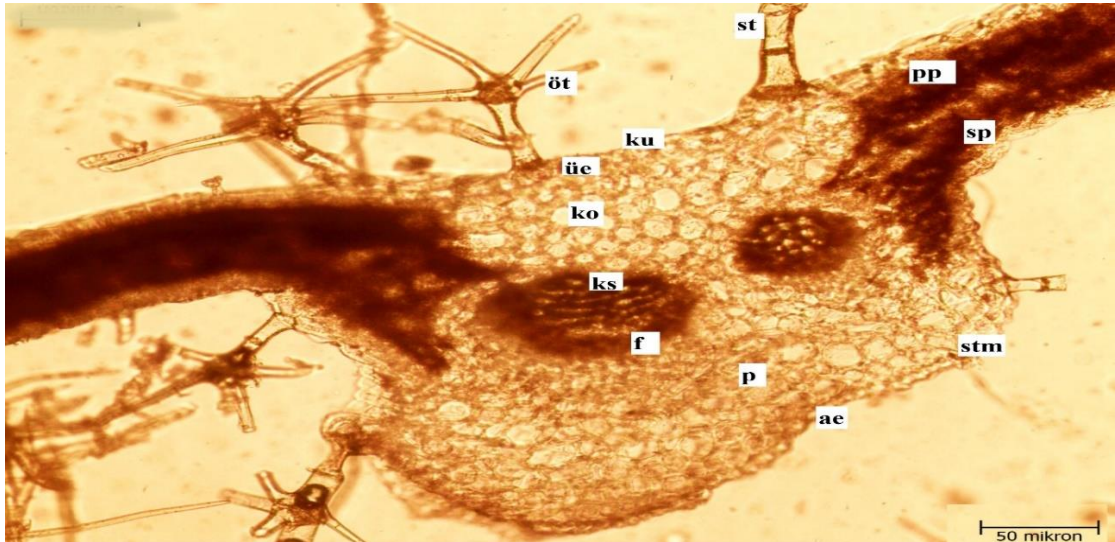
Verbascum macrosepalum türünün yaprak enine kesiti Görsel 5.8’de verilmiştir.

Yaprak enine kesitin alt yüzü hafif dalgalı görünümüne sahip, epiderma yuvarlak ve basık oval hücrelerden oluşmaktadır. İnce bir kutikula katmanı ile örtülüdür. Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücreleri ile mukayese edildiğinde daha büyük olduğu anlaşılmaktadır. Hem alt hemde üst kısımda örtü tüyü, salgı tüyü ve stoma görülmektedir (Görsel 5.9, Görsel 5.10).

Kollateral iletim demetleri hilal şeklinde gelişmiştir. Ksilem üst epidermaya, floemde alt epidermaya bakmaktadır. Üst epiderma ile ksilem arasında dağınık halde yuvarlak ve çokgen kollenkima hücreleri vardır. Kollenkima 5-8 sıralıdır. Ksilemde trakeal hücreler paraleldir ve aralarında parenkimatik hücreler vardır. Ksilemin altında bulunan floem ile alt epiderma arasında 6-8 sıra parenkimatik hücreler bulunmaktadır. Mezofil katmanında palizat ve sünger parankimaları 2-3 sıralıdır. Hem yaprak alt kesitinde hemde yaprak üst kesitinde amfistomatik stomalar gözlenmiştir. Yaprak alt ve üst yüzey (Görsel 5.9, Görsel 5.10) kesitlerinde stomalar 3,4 komşu hücreli anamositik tip stomalardır. Yaprak orta damarının her iki tarafında kalın yan damarlar ayanın kenarına doğru sıralanmış olup, orta damar belirgin bir çıkıntı yapmıştır.

Görsel 5.8

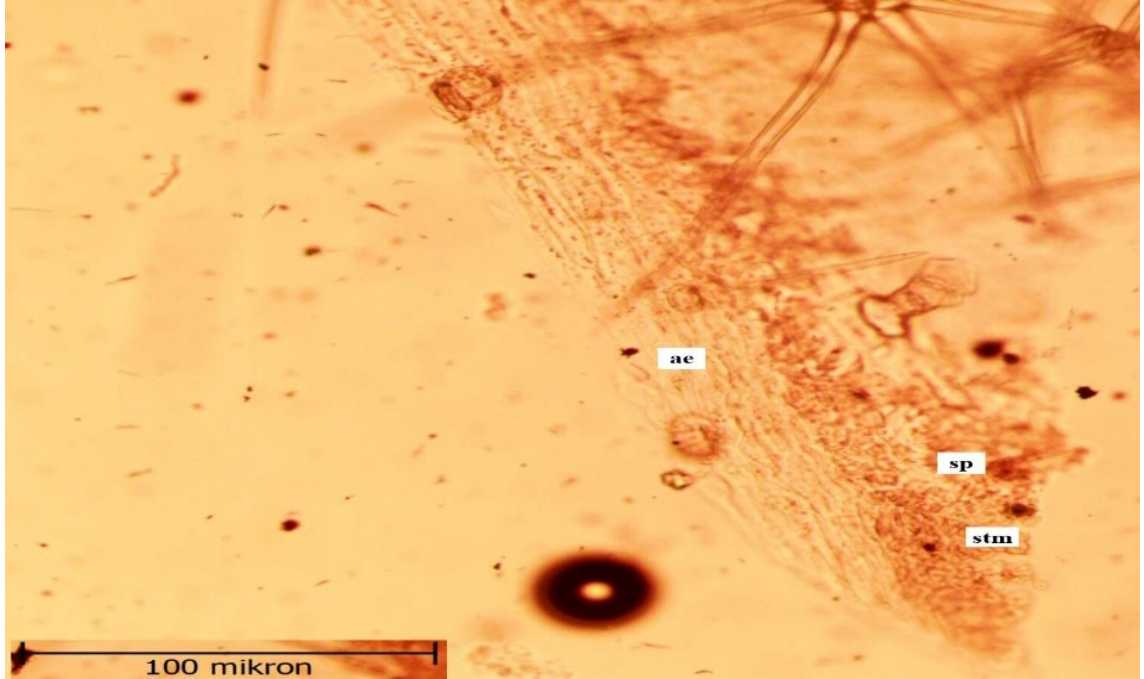
V. macrosepalum 'un Yaprak Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15912) (ku: kutikula, üe: üst epiderma, ko:kollenkima, ks: ksilem, f: floem, p: parenkima, ae: alt epiderma, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, stm: stoma, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü.) (10x4).

Görsel 5.9

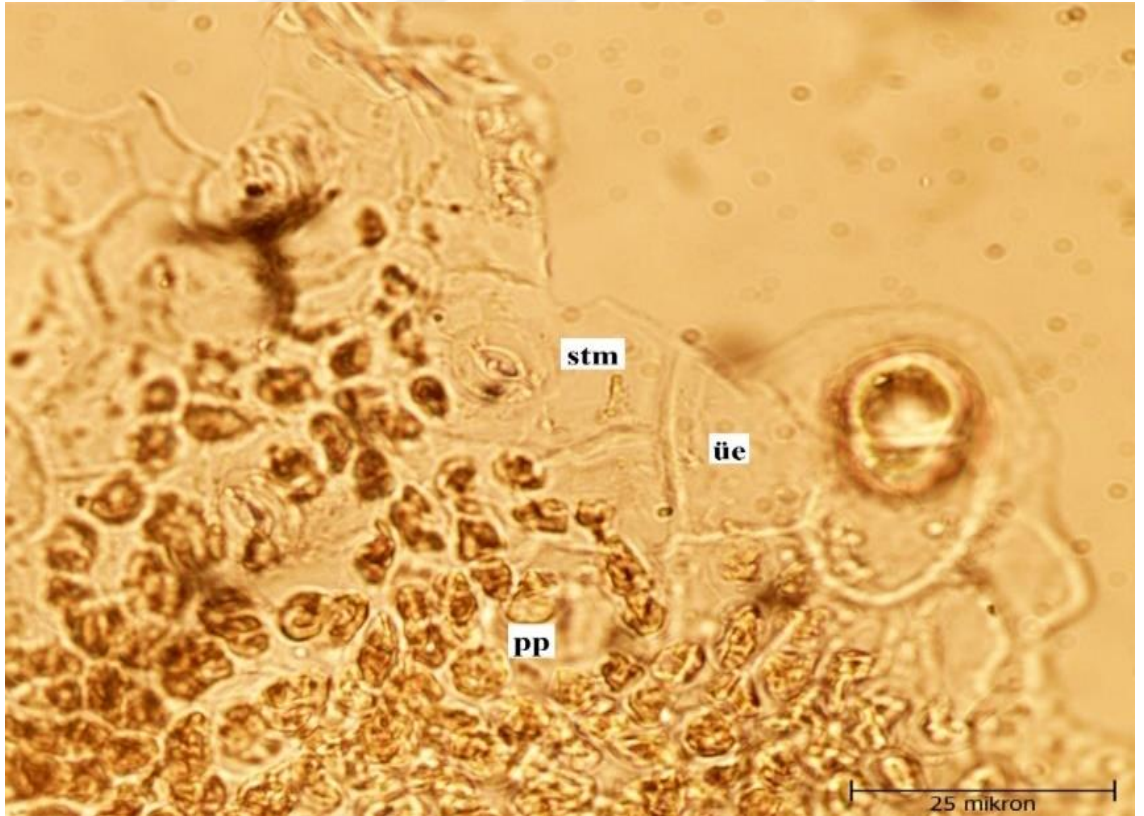
V. macrosepalum'un Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15912) (ae: alt epidermis, stm: stoma, sp: sünger parankiması) (10x10).

Görsel 5.10

V. macrosepalum'un Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15912) (üe: üst epidermis, stm: stoma, pp: palizat parankiması) (10x40).

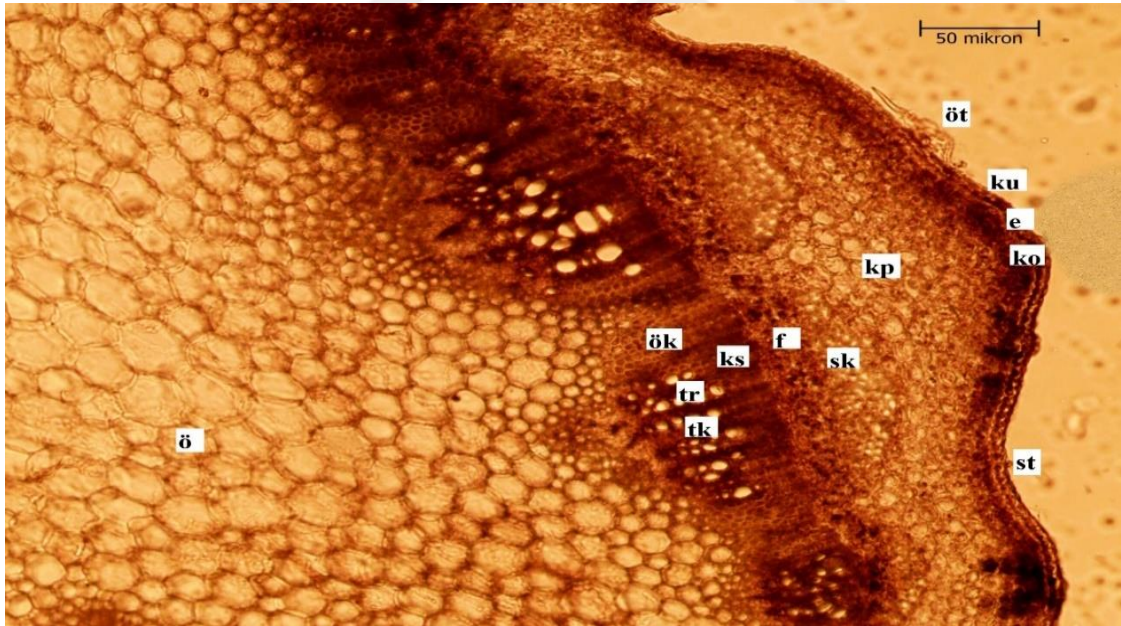
5.2.2 *V. calvum*

5.2.2.1 *Gövde*

Verbascum calvum türünün gövdeden alınmış enine kesiti Görsel 5.11’de verilmiştir. Kutikula kalın değildir. Kutikula tek sıra basık yuvarlak ve dikdörtgenimsi epidermanın üstünde yer almaktadır. Örtü ve salgı tüyleri görülmüştür. Örtü tüyleri dallanmış çok hücreli şamdan ve yıldız tüylerdir. Epiderma 2 sıra yuvarlak dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Floem 2-3 sıra ovalimsi hücrelerden oluşmuştur. Epiderminin altında 7-12 sıra halinde parenkimatik korteks bulunmaktadır. Korteks katmanında sklerankima demetleri küçük ve büyük boyutlarda olmak üzere 4-6 sıralıdır. Floemin altında bulunan primer ve sekonder ksilem, trake ve trakeitleri ihtiva etmekte olup düzenli çok sıralıdır. Kambiyum dokusu hafif bellidir. Öz kolları 2-4 sıralıdır. Öz yuvarlak şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuştur.

Görsel 5.11

V. calvum’un Gövde Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15913) (ku: kutikula, e: epiderma, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, sk: sklerankima, f: floem, ks: ksilem, tr: trake, tk: trakeid, ök: öz kolları, ö: öz, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü) (10x4).

5.2.2.2 *Yaprak*

Verbascum calvum türünün yaprak enine kesiti Görsel 5.12’de verilmiştir.

Yaprak enine kesitin alt yüzü hafif dalgalı görünüme sahip, epiderma yuvarlak ve basık oval hücrelerden oluşmaktadır. İnce bir kutikula katmanı ile örtülüdür.

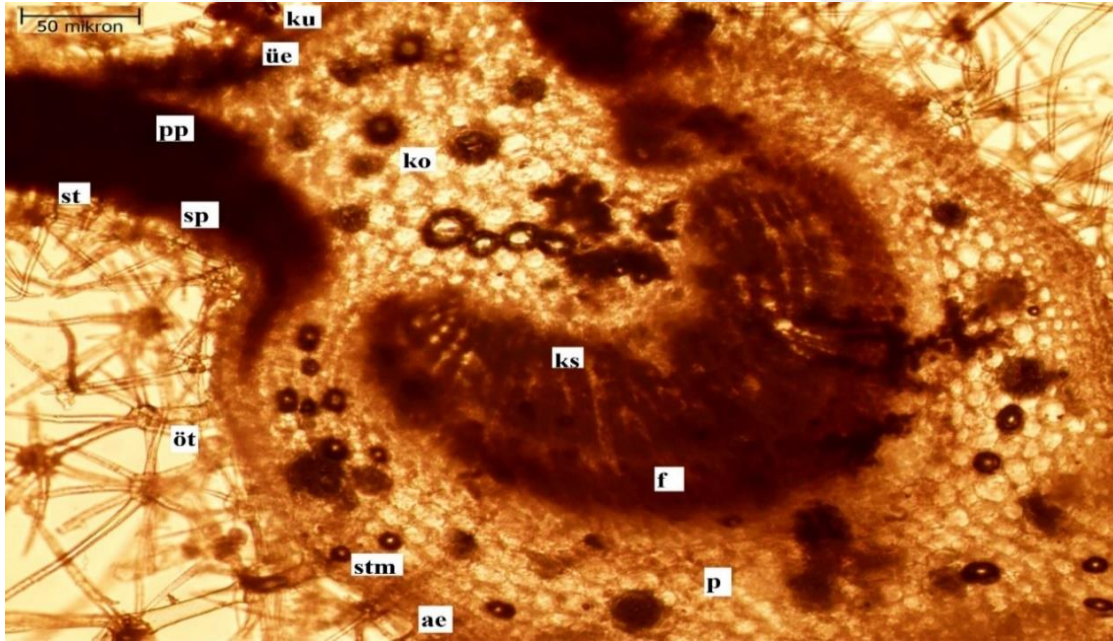
Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücreleri ile mukayese edildiğinde daha büyük olduğu anlaşılmaktadır. Hem alt hemde üst kısımda örtü tüyü, salgı tüyü ve stoma görülmektedir (Görsel 5.13, Görsel 5.14).

Kollateral iletim demetleri hilal şeklinde gelişmiştir. Ksilem üst epidermaya, floemde alt epidermaya bakmaktadır. Üst epiderma ile ksilem arasında dağınık halde yuvarlak ve çokgen kollenkima hücresi vardır. Kollenkima 10-15 sıralıdır. Ksilemde trakeal hücreler paraleldir ve aralarında parenkimatik hücreler vardır.

Ksilemin altında bulunan floem ile alt epiderma arasında 6-8 sıra parenkimatik hücreler bulunmaktadır. Mezofil katmanında palizat ve sünger parankimaları 2-3 sıralıdır. Hem yaprak alt kesitinde hemde yaprak üst kesitinde amfistomatik stomalar gözlenmiştir. Yaprak alt ve üst yüzey (Görsel 5.13, Görsel 5.14) kesitlerinde stomalar 3,4 komşu hücreli anamositik tip stomalardır. Yaprak orta damarının her iki tarafında kalın yan damarlar ayanın kenarına doğru sıralanmış olup, orta damar belirgin bir çıkıntı yapmıştır.

Görsel 5.12

V. calvum'un Yaprak Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15913) (ku: kutikula, üe: üst epiderma, ko: kollenkima, ks: ksilem, f: floem, p: parenkima, ae: alt epiderma, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, stm: stoma, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü.) (10x4).

Görsel 5.13

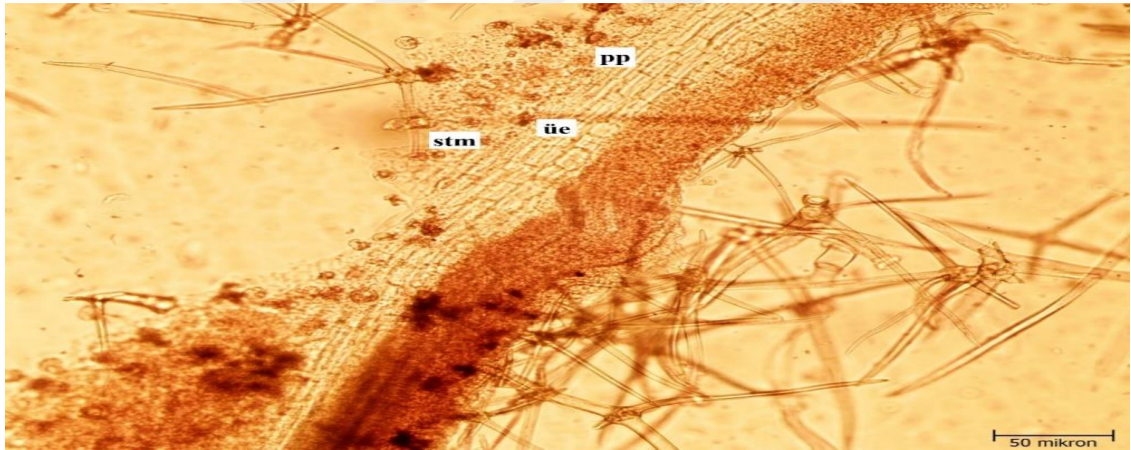
V. calvum'un Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15913) (ae: alt epidermis, stm: stoma, sp: sünger parankiması) (10x40).

Görsel 5.14

V. calvum'un Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15913) (üe: üst epidermis, stm: stoma, pp: palizat parankiması) (10x10).

5.2.3 *V. insulare*

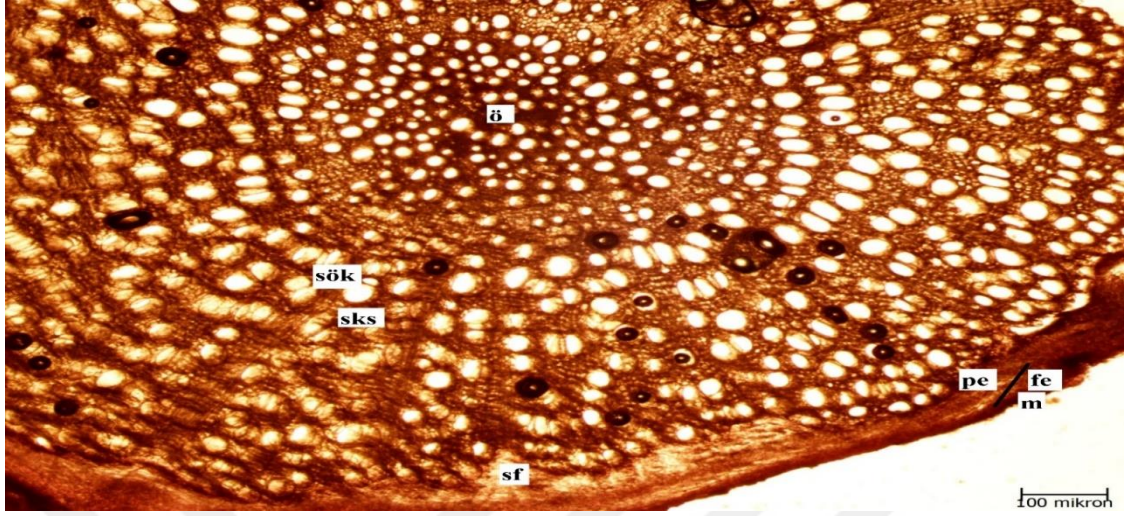
5.2.3.1 Kök

Verbascum insulare türünün kökten alınmış enine kesiti Görsel 5.15'de verilmiştir.

Kökte sekonder gelişme olduğu gözlenmiştir. Periderma yapı olarak bozulmuş olup 2-3 sıra prizmatik veya dikdörtgen şekilde mantar doku ve 2-3 sıra yuvarlak veya düzensiz şekilli fellodermadan oluşmuştur. Mantar hücreleri parçalanmıştır. Felloderma hücrelerinin altındaki sekonder floem, yuvarlak ve düzensiz sıralı 9-14 sıradır. Geniş bir alana yayılan sekonder ksilem küçük ve büyük boyutlarda trakeal hücrelerden oluşmuştur. Sekonder öz kolları 5-6 sıradır. Öz bölgesi sklerankimatik yapıdadır.

Görsel 5.15

V. insulare'nin Kök Enine Kesiti



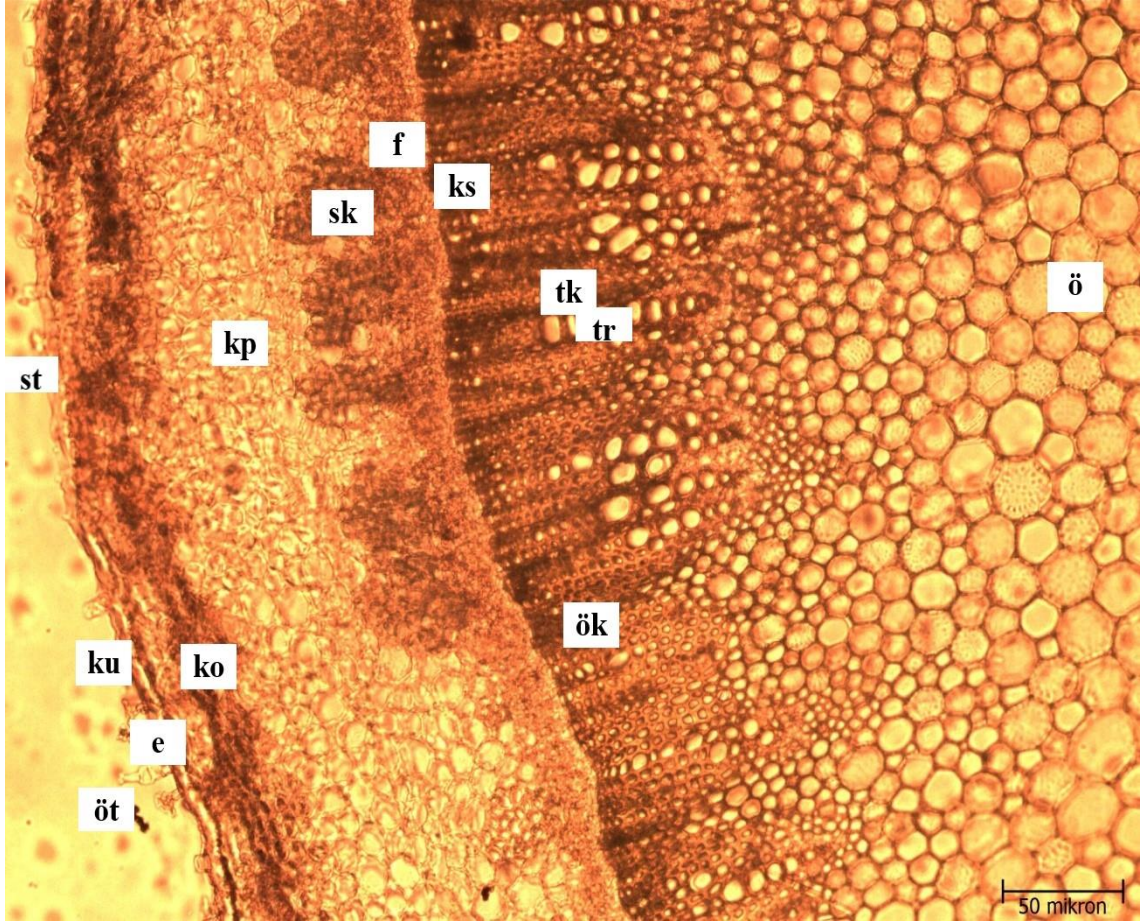
Not: (ESSE: 15914) (pe: periderma, m: mantar, fe: felloderma, sf: sekonder floem, sks: sekonder ksilem, sök: sekonder öz kolu, ö: öz) (10x4).

5.2.3.2 Gövde

Verbascum insulare türünün gövdeden alınmış enine kesiti Görsel 5.16'da verilmiştir. Kutikula kalın değildir. Kutikula tek sıra basık yuvarlak ve dikdörtgenimsi epidermanın üstünde yer almaktadır. Örtü ve salgı tüyleri görülmüştür. Örtü tüyleri dallanmış çok hücreli şamdan ve yıldız tüylerdir. Epiderma 2 sıra yuvarlak dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Floem 4-5 sıra ovalimsi hücrelerden oluşmuştur. Epidermisin altında 10-11 sıra halinde parenkimatik korteks bulunmaktadır. Korteks katmanında sklerankima demetleri küçük ve büyük boyutlarda olmak üzere 5-12 sıralıdır. Floemin altında bulunan primer ve sekonder ksilem, trake ve trakeitleri ihtiva etmekte olup düzenli çok sıralıdır. Kambiyum dokusu hafif bellidir. Öz kolları 3-4 sıralıdır. Öz yuvarlak şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuştur.

Görsel 5.16

V. insulare'nin Gövde Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15914) (ku: kütikula, e: epiderma, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, sk: sklerankima, f: floem, ks: ksilem, tr: trake, tk: trakeid, ök: öz kolları, ö: öz, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü) (10x4).

5.2.3.3 Yaprak

Verbascum insulare türünün yaprak enine kesiti Görsel 5.17’de verilmiştir.

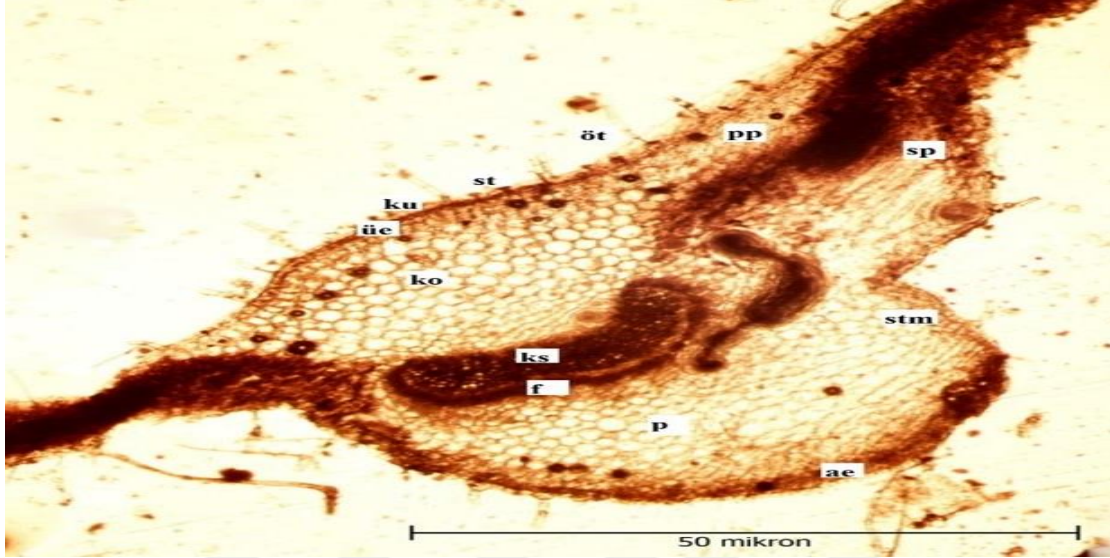
Yaprak enine kesitin alt yüzü biraz çıkıntılı, epiderma basık oval ve yuvarlak hücrelerden oluşmaktadır. İnce kutikula tabakası ile kaplıdır. Üst kısımdaki epiderma hücreleri alt kısma göre biraz daha büyüktür. Her iki kısımda da örtü ve salgı tüyler, stoma görülmektedir (Görsel 5.18, Görsel 5.19).

İletim demetleri kollateral olup, kıvrık hilal şeklinde gelişmiştir. Ksilem üst epidermaya bakmaktadır, floemde alt epidermaya bakmaktadır. Üst epidermadan ksileme kadar dağınık kollenkima ve parenkima hücresi vardır. Kollenkima 14-15 sıralıdır. Ksilem trakeal hücreler ışınsaldır ve aralarında parenkimatik hücreler vardır. Ksilemin altındaki floemden alt epidermaya kadar 15-16 sıra parenkimatik yapılar vardır. Mezofil tabakası içerisinde palizat parankiması 5-6 sıralı ve sünger parankiması 4-5 sıralıdır. Yaprak alt ve üst kesitlerde amfistomatik stomalar gözlenmiştir.

Yaprak alt ve üst yüzey (Görsel 5.18, Görsel 5.19) stomalar 3,4 komşu hücreli anamositik tip stomalardır. Yaprak orta damarının her iki tarafında kalın yan damarlar ayanın kenarına doğru sıralanmış olup, orta damar belirgin bir çıkıntı yapmıştır.

Görsel 5.17

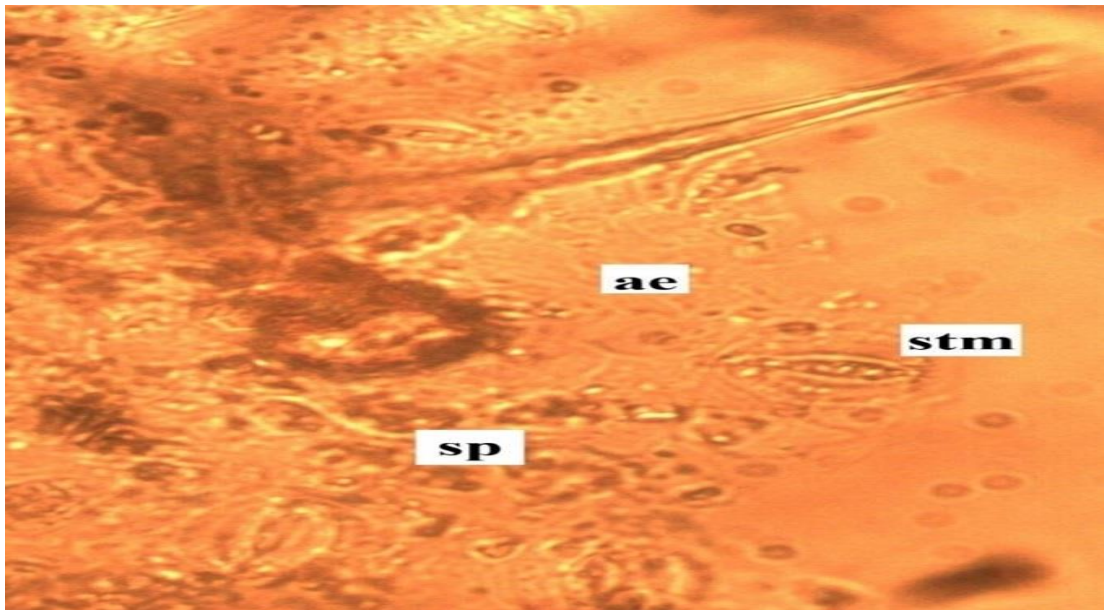
V. insulare 'nin Yaprak Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15914) (ku: kutikula, üe: üst epiderma, ko: kollenkima, ks: ksilem, f: floem, p: parenkima, ae: alt epiderma, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, stm: stoma, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü.) (10x4).

Görsel 5.18

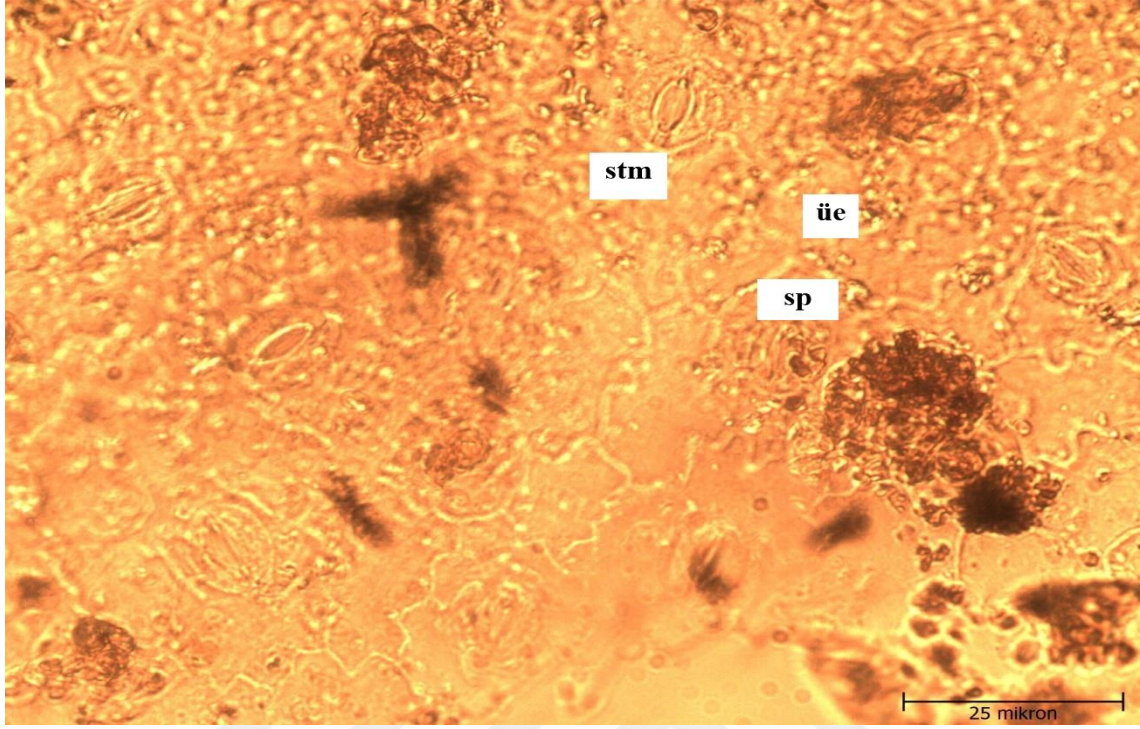
V. insulare 'nin Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15914) (ae: alt epidermis, stm: stoma, sp: sünger parankiması) (10x40).

Görsel 5.19

V. insulare'nin Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15914) (üe: üst epidermis, stm: stoma, pp: palizat parankiması) (10x40).

5.2.4 *V. vanense*

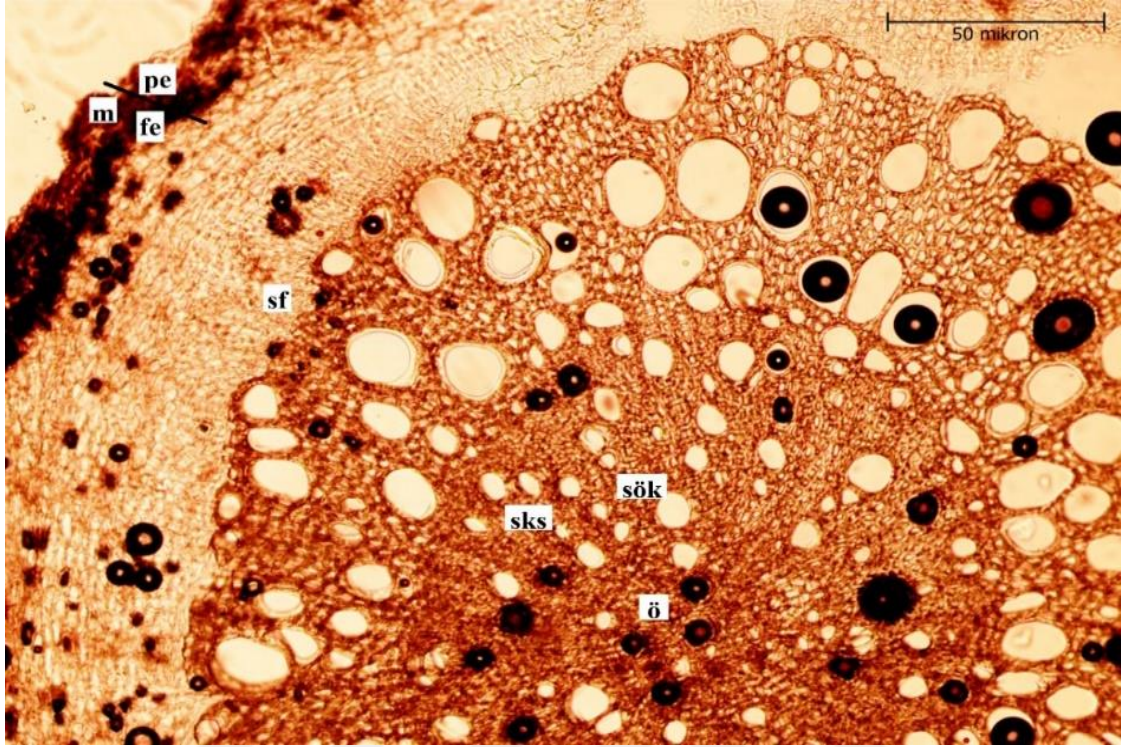
5.2.4.1 Kök

Verbascum vanense türünün kökten alınmış enine kesiti Görsel 5.20'de verilmiştir.

Kökte sekonder gelişme olduğu gözlenmiştir. Periderma yapı olarak bozulmuş olup 3-5 sıra prizmatik veya dikdörtgen şekilde mantar doku ve 4-5 sıra yuvarlak veya düzensiz şekilli fellodermadan oluşmuştur. Mantar hücreleri parçalanmıştır. Felloderma hücrelerinin altındaki sekonder floem, yuvarlak ve düzensiz sıralı 13-17 sıradır. Geniş bir alana yayılan sekonder ksilem küçük ve büyük boyutlarda trakeal hücrelerden oluşmuştur. Sekonder öz kolları 4-5 sıradır. Öz bölgesi sklerankimatik yapıdadır.

Görsel 5.20

V. vanense'nin Kök Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15915) (pe: periderma, m: mantar, fe: felloderma, sf: sekonder floem, sks: sekonder ksilem, sök: sekonder öz kolu, ö: öz) (10x10).

5.2.4.2 Gövde

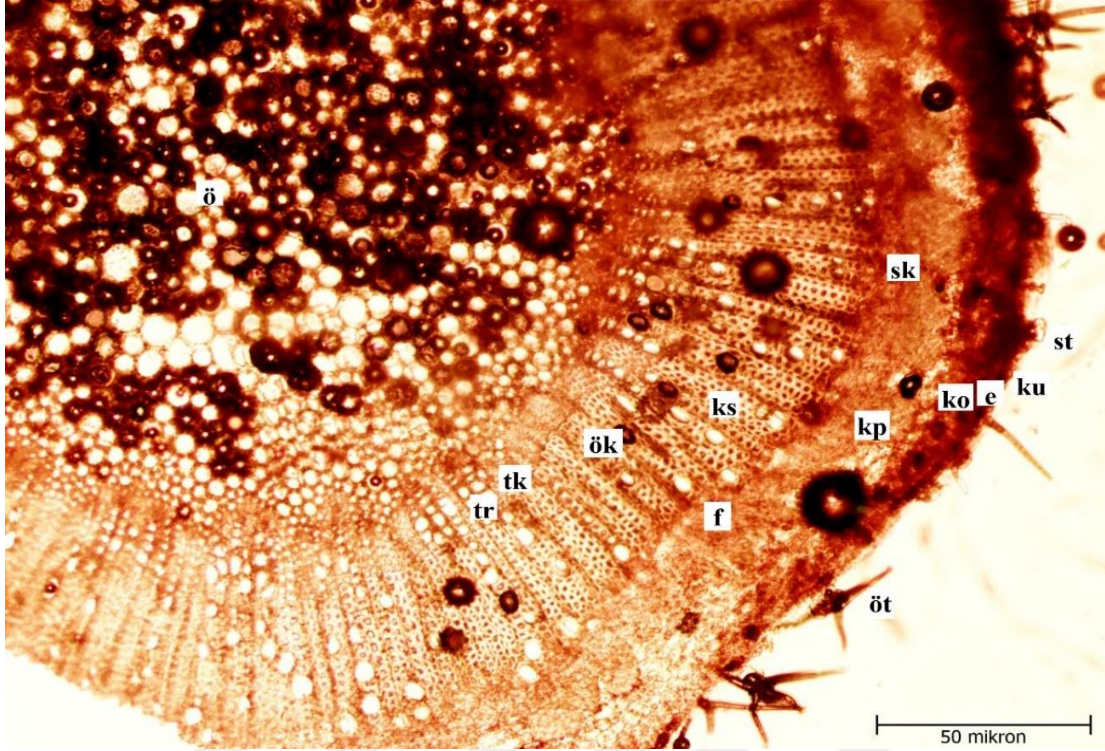
Verbascum vanense türünün gövdeden alınmış enine kesiti Görsel 5.21’de verilmiştir.

Kutikula kalın değildir. Kutikula tek sıra basık yuvarlak ve dikdörtgenimsi epidermanın üstünde yer almaktadır. Örtü ve salgı tüyleri görülmüştür. Örtü tüyleri dallanmış çok hücreli şamdan ve yıldız tüylerdir. Epiderma 2 sıra yuvarlak dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Floem 3-5 sıra ovalimsi hücrelerden oluşmuştur.

Epidermisin altında 9-13 sıra halinde parenkimatik korteks bulunmaktadır. Korteks katmanında sklerankima demetleri küçük ve büyük boyutlarda olmak üzere 11-17 sıralıdır. Floemin altında bulunan primer ve sekonder ksilem, trake ve trakeitleri ihtiva etmekte olup düzenli çok sıralıdır. Kambiyum dokusu hafif bellidir. Öz kolları 1-4 sıralıdır. Öz yuvarlak şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuştur.

Görsel 5.21

V. vanense'nin Gövde Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15915) (ku: kütikula, e: epiderma, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, sk: sklerankima, f: floem, ks: ksilem, tr: trake, tk: trakeid, ök: öz kolları, ö: öz, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü) (10x4).

5.2.4.3 Yaprak

Verbascum vanense türünün yaprak enine kesiti Görsel 5.22'de verilmiştir.

Yaprak enine kesitin alt yüzü hafif dalgalı görünümüne sahip, epiderma yuvarlak ve basık oval hücrelerden oluşmaktadır. İnce bir kutikula katmanı ile örtülüdür. Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücreleri ile mukayese edildiğinde daha büyük olduğu anlaşılmaktadır. Hem alt hemde üst kısımda örtü tüyü, salgı tüyü ve stoma görülmektedir (Görsel 5.23, Görsel 5.24).

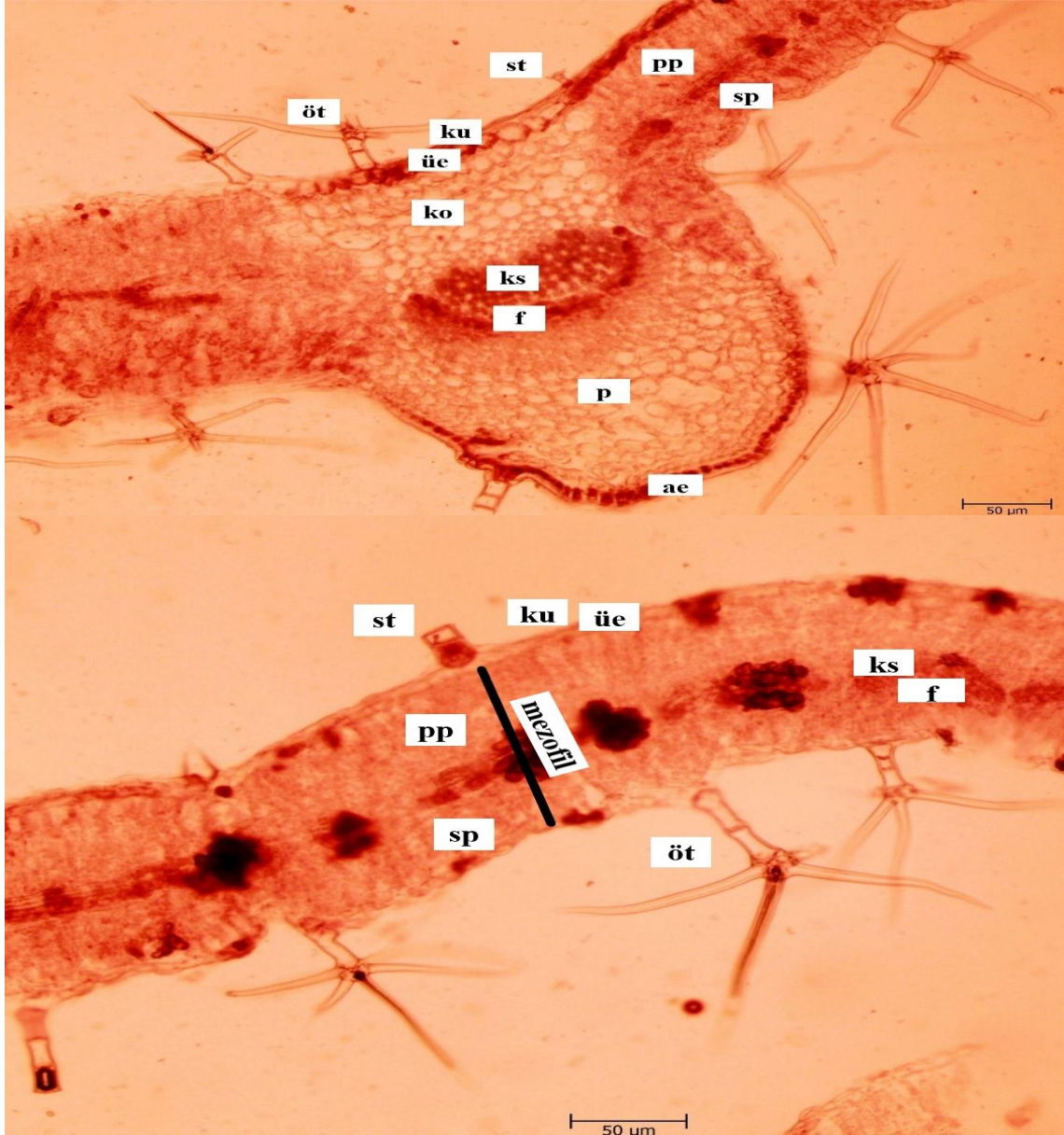
Kollateral iletim demetleri hilal şeklinde gelişmiştir. Ksilem üst epidermaya, floemde alt epidermaya bakmaktadır. Üst epiderma ile ksilem arasında dağınık halde yuvarlak ve çokgen kollenkima hücresi vardır. Kollenkima 5-8 sıralıdır.

Ksilemde trakeal hücreler paraleldir ve aralarında parenkimatik hücreler vardır. Ksilemin altında bulunan floem ile alt epiderma arasında 6-8 sıra parenkimatik hücreler bulunmaktadır. Mezofil katmanında palizat ve sünger parankimaları 2-3 sıralıdır. Hem yaprak alt kesitinde hemde yaprak üst kesitinde amfistomatik stomalar gözlenmiştir. Yaprak alt ve üst yüzey (Görsel 5.23, Görsel 5.24) kesitlerinde stomalar 3,4 komşu hücreli

anamositik tip stomalardır. Yaprak orta damarının her iki tarafında kalın yan damarlar ayanın kenarına doğru sıralanmış olup, orta damar belirgin bir çıkıntı yapmıştır.

Görsel 5.22

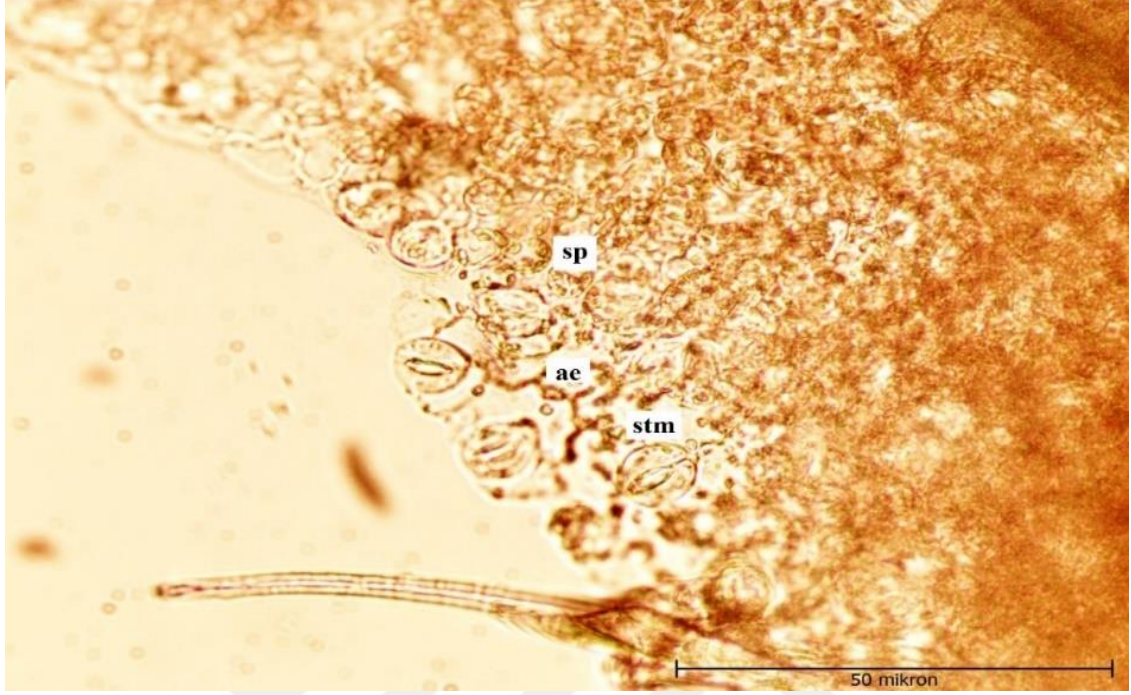
V. vanense'nin Yaprak Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15915) (ku: kutikula, üe: üst epiderma, ko: kollenkima, ks: ksilem, f: floem, p: parenkima, ae: alt epiderma, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, stm: stoma, st: salgı tüyü, ötü: örtü tüyü.) (10x4).

Görsel 5.23

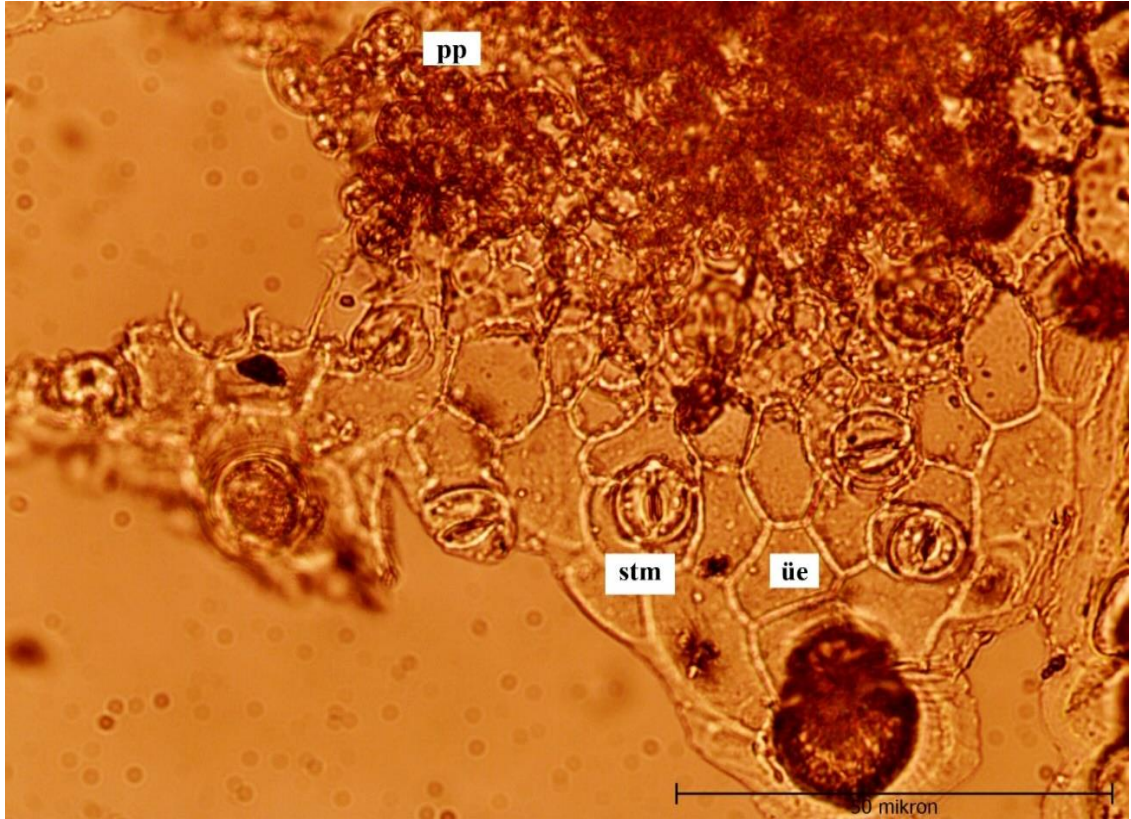
V. vanense'nin Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15915) (ae: alt epidermis, stm: stoma, sp: sünger parankiması) (10x40).

Görsel 5.24

V. vanense'nin Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15915) (ae: alt epidermis, stm: stoma, pp: palizat parankiması) (10x40).

5.2.5 *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*

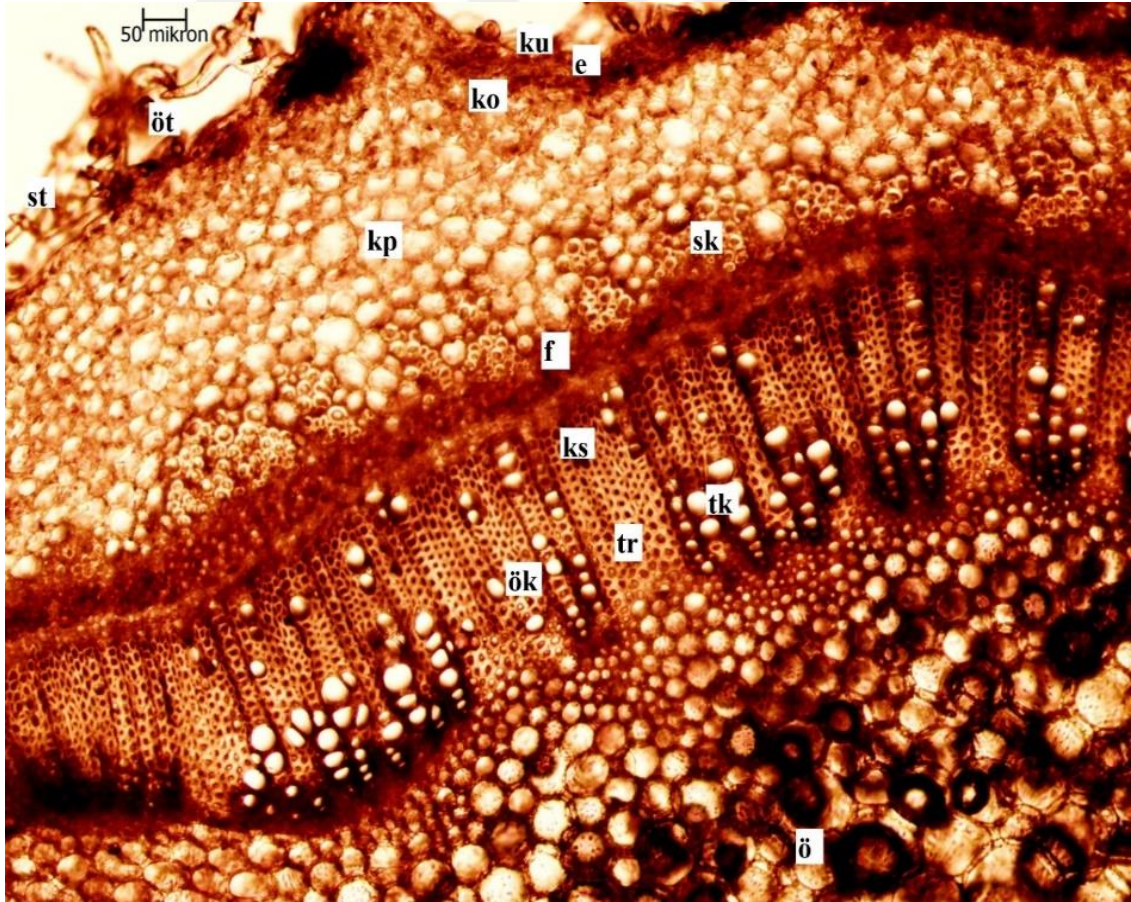
5.2.5.1 *Gövde*

Verbascum cheiranthifolium var. *cheiranthifolium* türünün gövdeden alınmış enine kesiti Görsel 5.25’da verilmiştir.

Kutikula kalın değildir. Kutikula tek sıra basık yuvarlak ve dikdörtgenimsi epidermanın üstünde yer almaktadır. Örtü ve salgı tüyleri görülmüştür. Örtü tüyleri dallanmış çok hücreli şamdan ve yıldız tüylerdir. Epiderma 1 sıra yuvarlak dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Floem 3-4 sıra ovalimsi hücrelerden oluşmuştur. Epiderminin altında 8-12 sıra halinde parenkimatik korteks bulunmaktadır. Korteks katmanında sklerankima demetleri küçük ve büyük boyutlarda olmak üzere 4-11 sıralıdır. Floemin altında bulunan primer ve sekonder ksilem, trake ve trakeitleri ihtiva etmekte olup düzenli çok sıralıdır. Kambiyum dokusu hafif bellidir. Öz kolları 1-4 sıralıdır. Öz yuvarlak şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuştur.

Görsel 5.25

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium*’un Gövde Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15916) (ku: kütikula, e: epiderma, ko: kollenkima, kp: korteks parenkiması, sk: sklerankima, f: floem, ks: ksilem, tr: trake, tk: trakeid, ök: öz kolları, ö: öz, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü) (10x10).

5.2.5.2 Yaprak

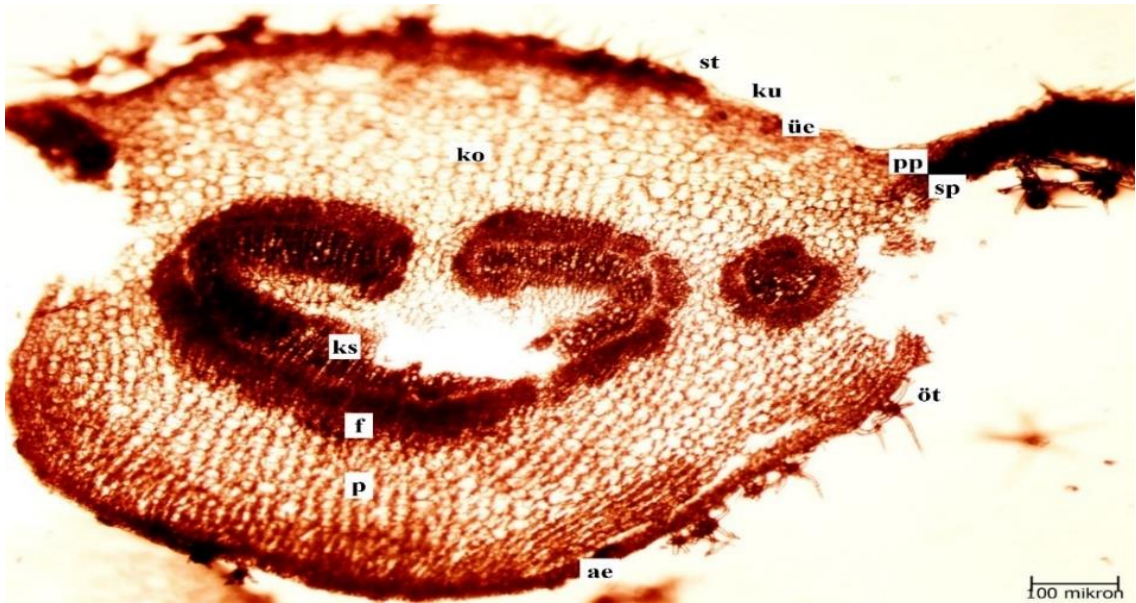
V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium* türünün yaprak enine kesiti Görsel 5.26'da verilmiştir.

Yaprak enine kesitin alt yüzü hafif dalgalı görünümüne sahip, epiderma yuvarlak ve basık oval hücrelerden oluşmaktadır. İnce bir kutikula katmanı ile örtülüdür. Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücreleri ile mukayese edildiğinde daha büyük olduğu anlaşılmaktadır. Hem alt hemde üst kısımda örtü tüyü, salgı tüyü ve stoma görülmektedir (Görsel 5.27, Görsel 5.28).

Kollateral iletim demetleri hilal şeklinde gelişmiştir. Ksilem üst epidermaya, floemde alt epidermaya bakmaktadır. Üst epiderma ile ksilem arasında dağınık halde yuvarlak ve çokgen kollenkima hücresi vardır. Kollenkima 13-14 sıralıdır. Ksilemde trakeal hücreler paraleldir ve aralarında parenkimatik hücreler vardır. Ksilemin altında bulunan floem ile alt epiderma arasında 8-10 sıra parenkimatik hücreler bulunmaktadır. Mezofil katmanında palizat ve sünger parankimaları 6-7 sıralıdır. Hem yaprak alt kesitinde hemde yaprak üst kesitinde amfistomatik stomalar gözlenmiştir. Yaprak alt ve üst yüzey (Görsel 5.27, Görsel 5.28) kesitlerinde stomalar 3,4 komşu hücreli anamositik tip stomalardır. Yaprak orta damarının her iki tarafında kalın yan damarlar ayanın kenarına doğru sıralanmış olup, orta damar belirgin bir çıkıntı yapmıştır.

Görsel 5.26

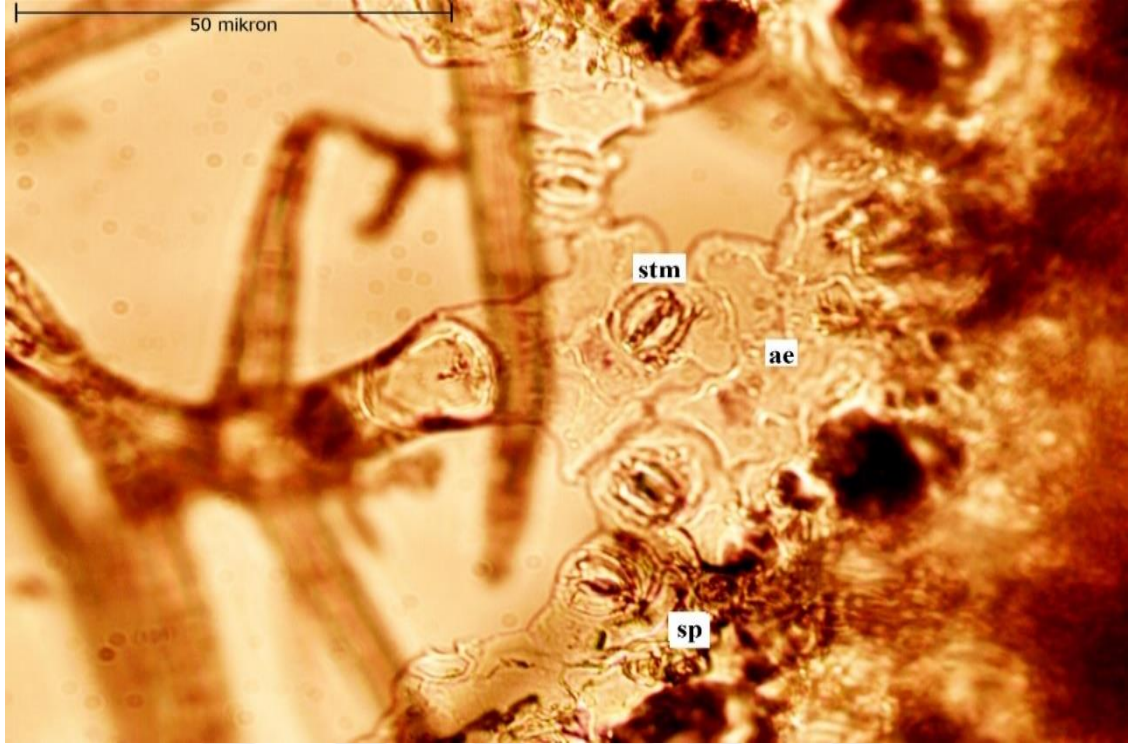
V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium*'un Yaprak Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15916) (ku: kutikula, üe: üst epiderma, ko: kollenkima, ks: ksilem, f: floem, p: parenkima, ae: alt epiderma, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, st: salgı tüyü, öt: örtü tüyü.) (10x4).

Görsel 5.27

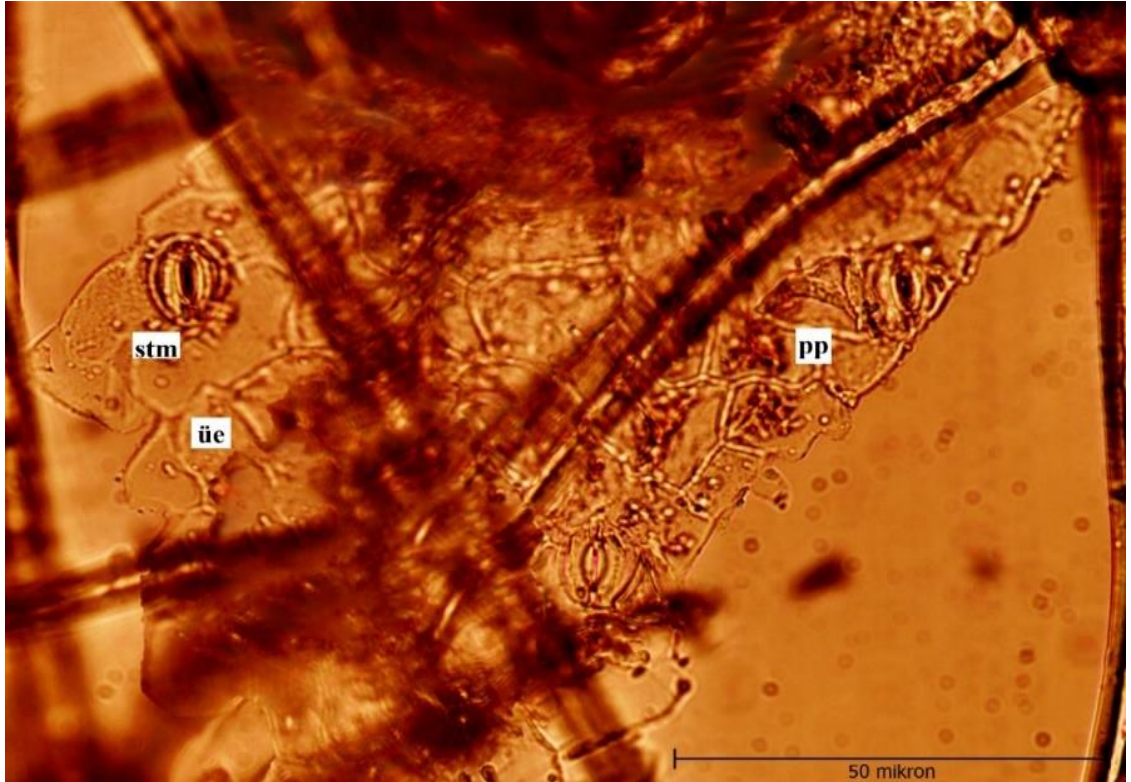
V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium*'un Yaprak Alt Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15916) (ae: alt epidermis, stm: stoma, sp: sünger parankiması) (10x40).

Görsel 5.28

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium*'un Yaprak Üst Yüzey Enine Kesiti



Not: (ESSE: 15916) (ae: alt epidermis, stm: stoma, pp: palizat parankiması) (10x40).

5.3 Halk Arasında Kullanıma Ait Bulgular

Tez bitkilerine ait lokalitelerde yöre halkı ile yapılan görüşmelerde *V. macrosepalum* türünün yöresel ismi “Hergam giya” olarak bilinmektedir. Hayvanlarda öksürük oluşması durumunda infüzyon şeklinde çayı yapılarak hayvana içirilir, hayvan yaralanmalarında ise merhem olarak kullanılır. *V. calvum* ve *V. insulare* yöresel olarak “Duga” olarak adlandırılmaktadır. *V. vanense* “Masicerk” olarak adlandırılmakta, güç verici olarak kullanılmaktadır. İnfüzyon şeklinde insanlarda öksürük kesici olarak, hayvan yaralanmalarında merhem şeklinde kullanılmaktadır. *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* halk arasında “Masicerk” olarak adlandırılmakta ve hem yemek şeklinde hem de kaynatılıp üzerine oturulma şeklinde hemoroid tedavisinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Bunların dışında *V. macrosepalum*, *V. calvum*, *V. insulare* ve *V. vanense* türlerinin toprak üstü kısımları hayvana yedirilene soğuk algınlığında kullanılmaktadır.

5.4 Biyokimyasal Bulgular

Verbascum türlerine ait toprak üstü kısım ve kök ekstraktlarının folin-ciocalteu reaktifi ile total fenol miktar tayinleri belirlenirken troloksa eşdeğer antioksidan kapasiteleri ABTS^{•+} ile ve *in vitro* antioksidan kapasiteleri DPPH[•] yöntemleri ile belirlenmiştir.

5.4.1 Toplam fenol içeriği tayini

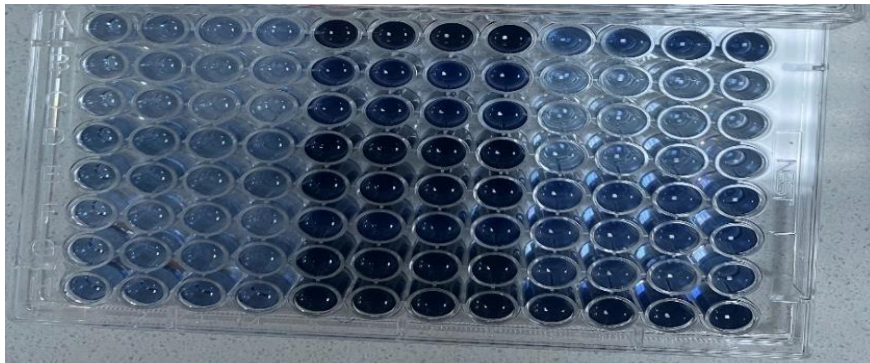
Verbascum türlerine ait toprak üstü kısım ve kök ekstraktlarının toplam fenol içeriği tayinleri Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak renk reaksiyonuna göre tespit edilmiştir. Fenol içeriği tayini spektrofotometre ile renklerin koyuluğuna göre tespit edilmiştir. Ekstrelerin toplam fenol miktarları Gallik asit’e eşdeğer olarak Tablo 5.6’da verilmiştir. Hesaplama kullanılan gallik asit kalibrasyon eğrisi Şekil 5.6’de verilmiştir. Reaksiyon sonucunda mavi renk oluşumunun koyuluğu gözlenmiştir (Şekil 5.7).

Toplam fenol içeriği bakımından en yüksek değere sahip türün *V. vanense* kök ekstresinin (158.03 ± 6.55 mg_{GAE}/g_{ekstre}), en düşük fenol içeriği sahip türün ise *V. isulare* kök ekstresinin (24.39 ± 1.94 mg_{GAE}/g_{ekstre}) olduğu görülmüştür. *Verbascum* ekstraktlarının toplam fenol içeriklerinin sıralanması şu şekildedir:

V. vanense kök > *V. vanense* toprak üstü kısım > *V. calvum* kök > *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* kök > *V. calvum* toprak üstü kısım > *V. macrosepalum* toprak üstü kısım > *V. insulare* toprak üstü kısım > *V. macrosepalum* kök > *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* toprak üstü kısım > *V. insulare* kök (Tablo 5.6, Şekil 5.8).

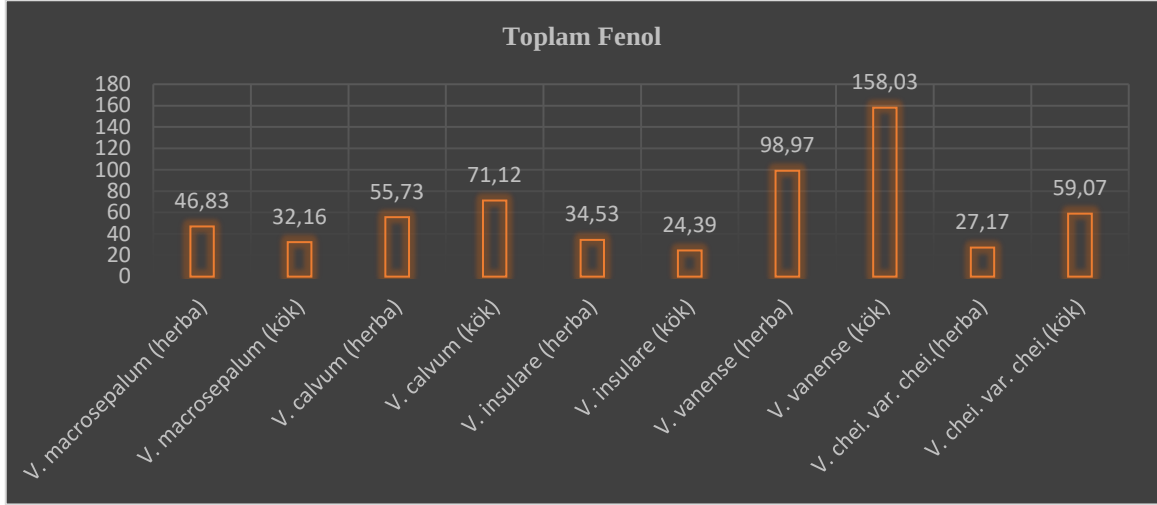
Tablo 5.6*Ekstrelerin Toplam Fenol Miktarları*

Ekstreler	Toplam Fenol İçeriği (mg _{GAE} /g _{ekstre})
<i>V. macrosepalum</i> (toprak üstü kısım)	46.83 ± 1.3
<i>V. macrosepalum</i> (kök)	32.16 ± 1.98
<i>V. calvum</i> (toprak üstü kısım)	55.73 ± 2.52
<i>V. calvum</i> (kök)	71.12 ± 1.19
<i>V. insulare</i> (toprak üstü kısım)	34.53 ± 2.51
<i>V. insulare</i> (kök)	24.39 ± 1.94
<i>V. vanense</i> (toprak üstü kısım)	98.97 ± 1.60
<i>V. vanense</i> (kök)	158.03 ± 6.55
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> (toprak üstü kısım)	27.17 ± 0.98
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> (kök)	59.07 ± 2.06

Şekil 5.6*Gallik Asit Kalibrasyon Eğrisi***Şekil 5.7***Verbascum Ekstrelerinin Toplam Fenol İçeriği Tespiti*

Şekil 5.8

Verbascum Ekstrelerinin Toplam Fenol İçeriklerinin Grafik Üzerinde Gösterilmesi



5.4.2 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH') radikalini süpürücü etki tayini

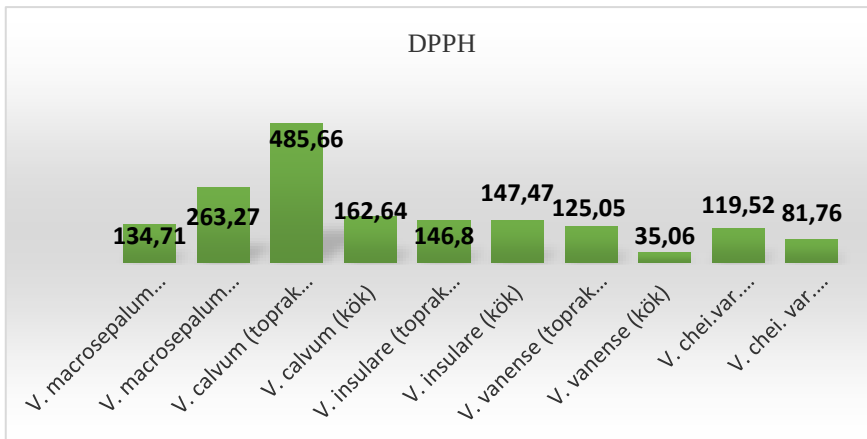
DPPH' antioksidan aktivitelerin belirlenmesinde en çok tercih edilen yöntemlerden birisidir. Bu yöntem geçerli, hızlı, doğru ve kolay olması nedeniyle tercih sebebidir (Ayaz-Seyhan, 2019). Ekstrelerin radikal süpürücü etkileri Prieto'nun yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Prieto, 2012) (Şekil 5.9). Ekstrelerin DPPH' radikalini süpürme kapasiteleri Tablo 5.7'de verilmiştir.

Verbascum türlerine ait toprak üstü kısım ve kök ekstrelerinin DPPH' radikalini süpürme kapasiteleri incelendiğinde pozitif kontrol grubu gallik asit ($IC_{50} 3.94 \pm 0.14 \mu g/mL$)' ten daha yüksek süpürücü etki gösterdiği görülmüştür. Bu veriler ışığında en yüksek aktiviteyi *V. calvum* toprak üstü kısım ekstresinin ($IC_{50} 485.66 \pm 8.46 \mu g/mL$), en düşük aktiviteyi ise *V. vanense* kök ekstresinin ($IC_{50} 35.06 \pm 0.54 \mu g/mL$) gösterdiği görülmüştür. *Verbascum* türlerine ait ekstrelerinin DPPH' radikalini süpürücü etkileri sırasıyla şu şekilde sıralanmaktadır:

V. calvum toprak üstü kısım > *V. macrosepalum* kök > *V. calvum* kök > *V. insulare* kök > *V. insulare* toprak üstü kısım > *V. macrosepalum* toprak üstü kısım > *V. vanense* toprak üstü kısım > *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* toprak üstü kısım > *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* kök > *V. vanense* kök > Gallik asit (Tablo 5.7, Şekil 5.10).

Tablo 5.7*Ekstrelerin ve Standardın DPPH' Radikalini Süpürme Kapasiteleri*

Ekstreler	DPPH' (IC ₅₀ , µg/mL)
<i>V. macrosepalum</i> (toprak üstü kısım)	134.71 ± 2.93
<i>V. macrosepalum</i> (kök)	263.27 ± 7.94
<i>V. calvum</i> (toprak üstü kısım)	485.66 ± 8.46
<i>V. calvum</i> (kök)	162.64 ± 4.26
<i>V. insulare</i> (toprak üstü kısım)	146.8 ± 9.64
<i>V. insulare</i> (kök)	147.47 ± 7.51
<i>V. vanense</i> (toprak üstü kısım)	125.05 ± 1.15
<i>V. vanense</i> (kök)	35.06 ± 0.54
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> (toprak üstü kısım)	119.52 ± 4.99
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> (kök)	81.76 ± 3.57
Gallik asit	3.94±0.14

Şekil 5.9*Verbascum Ekstrelerinin DPPH' Radikalini Süpürme Etkisinin Tespiti***Şekil 5.10***Verbascum Ekstrelerinin DPPH' Sonuçlarının Grafik Üzerinde Gösterilmesi*

Ekstrelerin kararlılığını belirlemek amacıyla yapılan formülasyondan sonra tekrar radikal süpürücü aktivitelerini belirlenmiştir. *V. insulare* kök ($IC_{50} 47.64 \pm 4.11 \mu\text{g/mL}$) ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* toprak üstü kısım ($IC_{50} 38.47 \pm 3.17 \mu\text{g/mL}$) ekstrelerinin pozitif kontrol grubu olan kitosandan ($IC_{50} 48.54 \pm 3.13 \mu\text{g/mL}$) düşük aktiviteye sahip olduğu görülmüştür.

Pozitif kontrol grubu baz alındığında en yüksek aktiviteye ise *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* kök ($IC_{50} 85.04 \pm 3.73 \mu\text{g/mL}$) ekstresinin sahip olduğu görülmüştür. Formülasyon sonrası DPPH[•] radikalini süpürücü etkileri sırasıyla şu şekilde sıralanmaktadır:

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium* kök > *V. macrosepalum* toprak üstü kısım > *V. vanense* toprak üstü kısım > *V. calvum* toprak üstü kısım > *V. vanense* kök > *V. insulare* toprak üstü kısım > *V. calvum* kök > *V. macrosepalum* kök > Kitosan > *V. insulare* kök > *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* toprak üstü kısım (Tablo 5.8, Şekil 5.11).

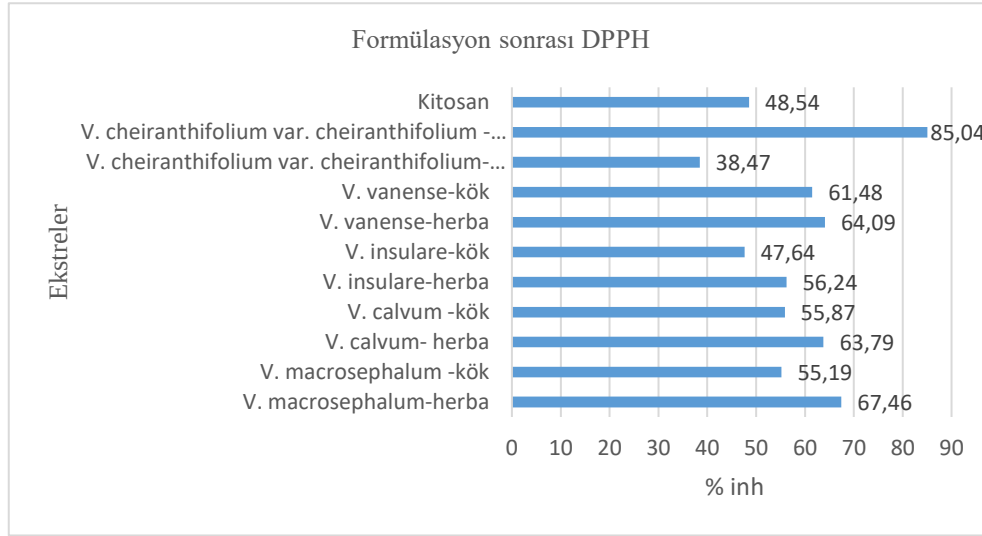
Tablo 5.8

Verbascum Ekstrelerine Ait Formülasyon Sonrası DPPH[•] Aktivite Sonuçları

Ekstreler	DPPH [•] % inh
<i>V. macrosepalum</i> (toprak üstü kısım)	67.46 ± 1.49
<i>V. macrosepalum</i> (kök)	55.19 ± 4.73
<i>V. calvum</i> (toprak üstü kısım)	63.79 ± 5.39
<i>V. calvum</i> (kök)	55.87 ± 2.33
<i>V. insulare</i> (toprak üstü kısım)	56.24 ± 4.16
<i>V. insulare</i> (kök)	47.64 ± 4.11
<i>V. vanense</i> (toprak üstü kısım)	64.09 ± 6.11
<i>V. vanense</i> (kök)	61.48 ± 5.51
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> (toprak üstü kısım)	38.47 ± 3.17
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> (kök)	85.04 ± 3.73
Kitosan	48.54 ± 3.13

Şekil 5.11

Verbascum Ekstrelerinin Formülasyon Sonrası DPPH Sonuçlarının Grafik Üzerinde Gösterilmesi



5.4.3 ABTS^{•+} radikalini süpürücü etkiye ilişkin bulgular

Spektrofotometrik bir yöntem olan ABTS^{•+} radikalini süpürme etkisi, ekstreler üzerinde denenmiş ve antioksidan kapasiteleri belirlenmiştir. Ekstrelerin antioksidan kapasiteleri, standart madde Troloks'un süpürme etkisi baz alınarak yapılmıştır. Ekstrelerin Troloks eşdeğeri antioksidan kapasiteleri Tablo 5.9'da verilmiştir. Troloks kalibrasyon eğrisi Şekil 5.12'de verilmiştir. Troloks'a eşdeğer antioksidan kapasite belirlenirken gözlenen renk değişimleri Şekil 5.13'de verilmiştir.

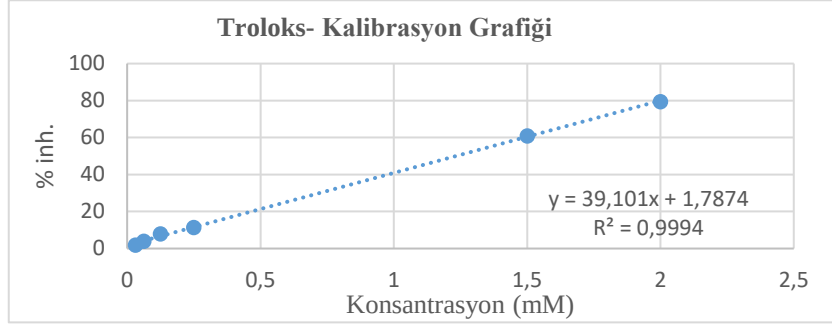
Tablo 5.9

Ekstrelerin ABTS^{•+} Radikalini Süpürme Kapasiteleri

Ekstreler	ABTS ^{•+} (mM _{TE} /g _{ekstre})
<i>V. macrosepalum</i> (toprak üstü kısım)	55.23 ± 5.81
<i>V. macrosepalum</i> (kök)	16.12 ± 0.73
<i>V. calvum</i> (toprak üstü kısım)	50.41 ± 0.77
<i>V. calvum</i> (kök)	107.74 ± 10.33
<i>V. insulare</i> (toprak üstü kısım)	80.47 ± 5.58
<i>V. insulare</i> (kök)	27.89 ± 1.19
<i>V. vanense</i> (toprak üstü kısım)	122.35 ± 6.33
<i>V. vanense</i> (kök)	182.59 ± 5.17
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> (toprak üstü kısım)	49.82 ± 2.71
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i> (kök)	156.24 ± 4.97

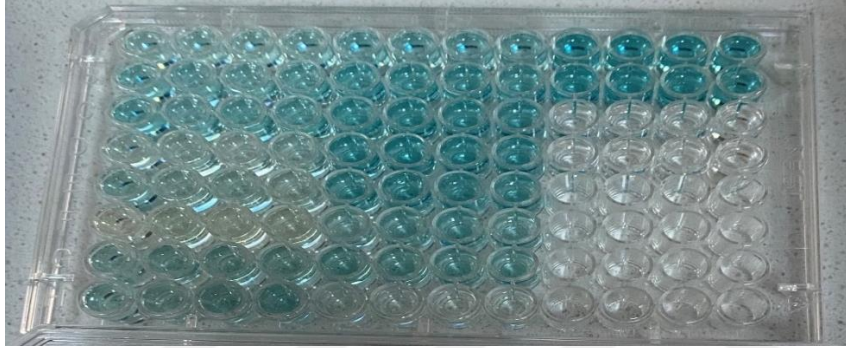
Şekil 5.12

Troloks Kalibrasyon Eğrisi



Şekil 5.13

Verbascum Ekstrelerinin ABTS^{•+} Radikalini Süpürme Etkisinin Tespiti



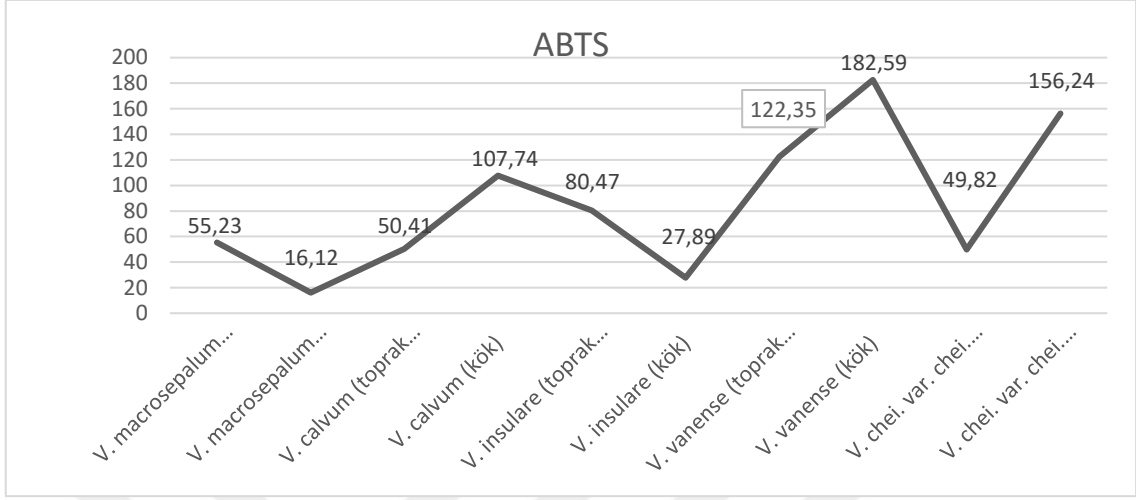
Ekstrelerin ABTS^{•+} radikalini süpürücü etkileri % inhibisyon olarak verilmiştir (Şekil 5.12). *Verbascum* türlerine ait toprak üstü kısım ve kök ekstrelerinin ABTS^{•+} radikalini süpürme kapasiteleri incelendiğinde Troloksa eşdeğer en yüksek süpürücü aktiviteyi *V. vanense* kök ($182.59 \pm 5.17 \text{ mM}_{\text{TE}}/\text{g}_{\text{ekstre}}$), en düşük aktiviteyi ise *V. macrosepalum* kök ($16.12 \pm 0.73 \text{ mM}_{\text{TE}}/\text{g}_{\text{ekstre}}$) ekstrelerinin gösterdiği tespit edilmiştir.

Ekstrelerin ABTS^{•+} radikalini süpürücü etkileri sırasıyla şu şekilde sıralanmaktadır:

V. vanense kök > *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* kök > *V. vanense* toprak üstü kısım > *V. calvum* kök > *V. insulare* toprak üstü kısım > *V. macrosepalum* toprak üstü kısım > *V. calvum* toprak üstü kısım > *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* toprak üstü kısım > *V. insulare* kök > *V. macrosepalum* kök (Tablo 5.7, Şekil 5.14).

Şekil 5.14

Verbascum Ekstrelerinin ABTS⁺⁺ Sonuçlarının Grafik Üzerinde Gösterilmesi



5.5 Antimikrobiyal Bulgular

Verbascum ekstrelerinin (toprak üstü kısım, kök) patojen mikroorganizmalara karşı gösterdiği etkiler Tablo 5.8’de verilmiştir. Patojen mikroorganizma olarak 6 bakteri (*Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Escherichia coli* (ATCC 35218), *Enterococcus faecalis* (ATCC 51299), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212)), 4 maya (*Candida albicans* (ATCC 90028), *Candida parapsilosis* (ATCC 22019), *Candida glabrata* (ATCC 90030), *Candida krusei* (ATCC 6258)) türü kullanılmıştır. Kontrol grubu olarak bakteriler için kloramfenikol, mantarlar için ketokonazol kullanılmıştır.

Ekstrelerin formülasyon sonrası gösterdiği antimikrobiyal etkiler Tablo 5.10’da verilmiştir. *V. macrosepalum*, *V. calvum*, *V. vanense* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* ile ilgili literatürde bu şekilde kapsamlı bir antimikrobiyal bulguya rastlanmamıştır.

Tablo 5.10*Verbascum* Ekstrelerinin Antimikrobiyal Sonuçları

Ekstreler/ Mikroorganizmalar	VmT	VmK	VcaT	VcaK	ViT	ViK	VvT	VvK	VchT	VchK	Kloramfenikol	Ketokonazol
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	25	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	500	500	1000	1000	500	500	1000	500	500	500	12,5	-
<i>Escherichia coli</i> 25922	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	12,5	-
<i>Escherichia coli</i> 35218	500	500	500	500	250	500	500	500	500	500	25	-
<i>Enterococcus faecalis</i> 51299	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	25	-
<i>Enterococcus faecalis</i> 29212	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	12,5	-
<i>Candida albicans</i>	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	-	12,5
<i>Candida parapsilosis</i>	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	-	12,5
<i>Candida glabrata</i>	250	250	500	500	250	250	500	500	250	250	-	12,5
<i>Candida krusei</i>	500	500	500	250	500	500	500	500	250	500	-	12,5

Not: Değerler µg/ml olarak ölçülmüştür. VmT: *V. macrosepalum* Toprak üstü kısım, VmK: *V. macrosepalum* Kök, VcaT: *V. calvum* Toprak üstü kısım, VcaK: *V. calvum* Kök, ViT: *V. insulare* Toprak üstü kısım, ViK: *V. insulare*, Kök., VvT: *V. vanense* Toprak üstü kısım, VvK: *V. vanense* Kök, VchT: *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* Toprak üstü kısım, VchK: *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* Kök.

Antimikrobiyal test sonuçları incelendiğinde ekstrelerin ortalama antimikrobiyal etkiye sahip olduğu görülmüştür. *V. macrosepalum* toprak üstü kısım, *V. macrosepalum* kök, *V. insulare* toprak üstü kısım, *V. insulare* kök, *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* toprak üstü kısım, *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* kök ekstrelerinin *Candida glabrata* maya türüne karşı diğer ekstrelere göre daha etkili olduğu, *Verbascum insulare* toprak üstü kısım ekstresinin *E. Coli* 35218 suşuna karşı daha etkili olduğu, *V. calvum* toprak üstü kısım ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* toprak üstü kısım ekstrelerinin ise *C. krusei* maya türüne karşı daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Ekstrelerin kararlılığını test etmek amacıyla yapılan formülasyon deneyleri gerçekleştirildi ve deneyler sonrasında tekrardan antimikrobiyal analizleri yapıldı. Ekstrelerin pozitif kontrol grubundan daha düşük oranda inhibisyon etkisine sahip olduğu gözlenirken boş jel ile aynı antimikrobiyal etkiye sahip olduğu görülmüştür (Tablo 5.11).

Tablo 5.11*Verbascum Ekstrelerinin Formülasyon Sonrası Antimikrobiyal Sonuçları*

Ekstreler/M.organizmalar	VmT	VmK	VcaT	VcaK	ViT	ViK	VvT	VvK	VchT	VchK	Boş Jel	Kloramfenikol	Ketokonazol
<i>Pseudomonas</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15	-
<i>Staphylococcus</i>	40	40	40	40	40	40	20	40	40	40	40	15	-
<i>E.coli 25922</i>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	15	-
<i>E.coli 35218</i>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	15	-
<i>Enterococcus 51299</i>	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	15	-
<i>Enterococcus 29212</i>	40	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15	-
<i>C. albicans</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	15
<i>C. parapsilosis</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	15
<i>C. glabrata</i>	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	7,5
<i>C. krusei</i>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	15

Not: Değerler µg/ml olarak ölçülmüştür. *VmT*: *V. macrosepalum* Toprak üstü kısım, *VmK*: *V. macrosepalum* Kök, *VcaT*: *V. calvum* Toprak üstü kısım, *VcaK*: *V. calvum* Kök, *ViH*: *V. insulare* Toprak üstü kısım, *ViK*: *V. insulare* Kök, *VvT*: *V. vanense* Toprak üstü kısım, *VvK*: *V. vanense* Kök, *VchT*: *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* Toprak üstü kısım, *VchK*: *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* Kök

5.6 Sitotoksik Bulgular

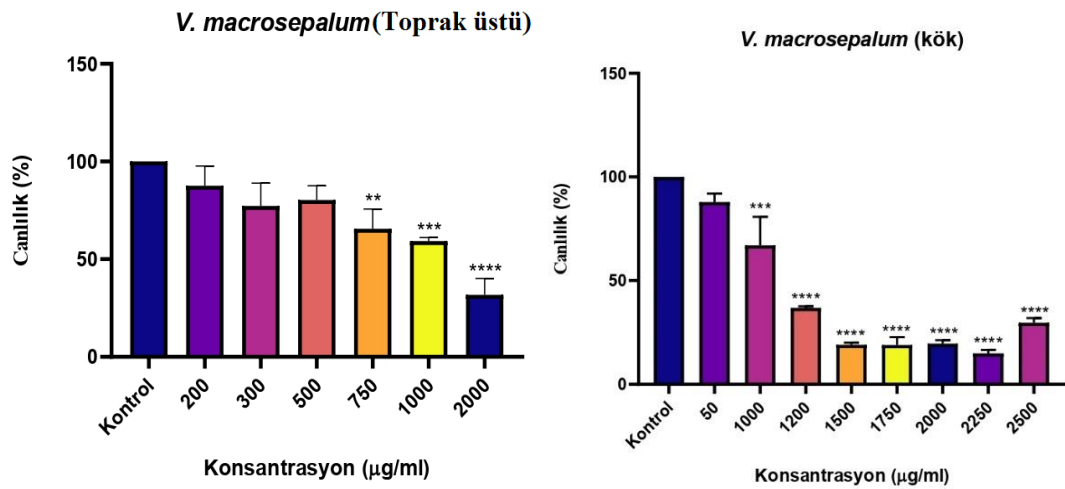
Verbascum türlerinin SKOV-3 ovaryum kanser hücrelerine gösterdiği etkiler MTT metoduyla belirlenmiştir. Her ekstre için IC_{50} değerleri ayrı ayrı belirlenmiştir. Ekstrelerin sitotoksik aktivite bulguları Şekil 5.43, Şekil 5.44, Şekil 5.45, Şekil 5.46, Şekil 5.47’de verilmiştir. Bu türlerle ilgili literatürde bu şekilde kapsamlı bir sitotoksik bulguya rastlanmamıştır. Tüm ekstreler içinde *V. macrosepalum* kök ekstresinin ve *V. vanense*’nin toprak üstü ekstresinin yaklaşık 1100 $\mu\text{g/ml}$ konsantrasyonlarında en etkili olmasına karşın *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*’a ait ekstrelerin anlamlı bir sonuç vermediği tespit edilmiştir.

5.6.1 *V. macrosepalum*’a ait sitotoksik bulgular

V. macrosepalum toprak üstü kısım ekstresinin SKOV-3 ovaryum kanserli hücre hatlarına karşı MTT yöntemiyle belirlenen sitotoksik etkileri, IC_{50} değerlerinin belirlenmesi ile etkili konsantrasyonların 750 $\mu\text{g/ml}$, 1000 $\mu\text{g/ml}$ ve 2000 $\mu\text{g/ml}$ olduğu gözlenmiştir buna ek olarak yaklaşık 1500 $\mu\text{g/ml}$ ’de en etkili konsantrasyona sahip olduğu görülmüştür. *V. macrosepalum* kök ekstresinin MTT yöntemiyle belirlenen IC_{50} değerleri 1000 $\mu\text{g/ml}$, 1200 $\mu\text{g/ml}$, 1500 $\mu\text{g/ml}$, 1750 $\mu\text{g/ml}$, 2000 $\mu\text{g/ml}$, 2250 $\mu\text{g/ml}$, 2500 $\mu\text{g/ml}$ şeklindedir (Şekil 5.15). Yaklaşık olarak 1100 $\mu\text{g/ml}$ ’de en etkili konsantrasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Toprak üstü kısım ekstresinin çok düşük konsantrasyonlarda etkili olduğu gözlenmiştir.

Şekil 5.15

V. macrosepalum Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC_{50} Değerleri

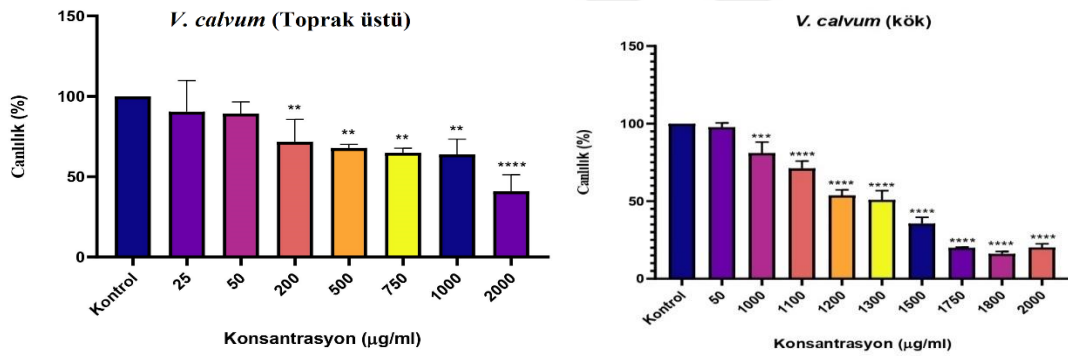


5.6.2 *V. calvum*'a ait sitotoksik bulgular

V. calvum toprak üstü kısım ekstresinin SKOV-3 ovaryum kanserli hücre hatlarına karşı MTT yöntemiyle belirlenen sitotoksik etkileri, IC₅₀ değerlerinin belirlenmesi ile etkili konsantrasyonların 200 µg/ml, 500 µg/ml, 750 µg/ml, 1000 µg/ml ve 2000 µg/ml olduğu gözlenmiştir. Toprak üstü ekstresinin yaklaşık 1500 µg/ml konsantrasyonda en etkili olduğu görülmüştür. *V. calvum* kök ekstresinin MTT yöntemiyle belirlenen IC₅₀ değerleri 1000 mg/ml, 1100 µg/ml, 1200 µg/ml, 1300 µg/ml, 1500 µg/ml, 1750 µg/ml, 1800 µg/ml, 2000 µg/ml şeklindedir (Şekil 5.16). Buna ek olarak yaklaşık 1300 µg/ml konsantrasyonda en etkili olduğu söylenebilir. Toprak üstü kısım ve kök ekstraktlarının çok düşük konsantrasyonlarda SKOV-3 hücrelerine karşı oldukça etkili olduğu görülmüştür.

Şekil 5.16

V. calvum Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC₅₀ Değerleri

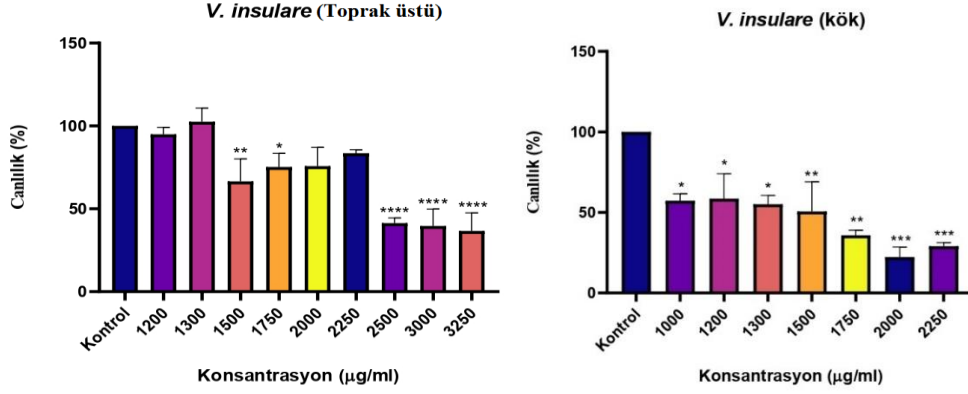


5.6.3 *V. insulare*'ye ait sitotoksik bulgular

V. insulare toprak üstü kısım ekstresinin SKOV-3 ovaryum kanserli hücre hatlarına karşı MTT yöntemiyle belirlenen sitotoksik etkileri, IC₅₀ değerlerinin belirlenmesi ile etkili konsantrasyonların 1500 µg/ml, 1750 µg/ml, 2500 µg/ml, 3000 µg/ml, 3250 µg/ml olduğu gözlenmiştir. Toprak üstü ekstresinin yaklaşık 2300 µg/ml'de en etkili olduğu görülmüştür. *V. insulare* kök ekstresinin MTT yöntemiyle belirlenen IC₅₀ değerleri 1000 mg/ml, 1200 µg/ml, 1300 µg/ml, 1500 µg/ml, 1750 µg/ml, 2000 µg/ml, 2250 µg/ml şeklindedir (Şekil 5.17). Ayrıca yaklaşık 1500 µg/ml'de en etkili olduğu söylenebilir. Kök ekstresinin düşük konsantrasyonlarda SKOV-3 kanserli hücrelerine etkil olduğu gözlenmiştir.

Şekil 5.17

V. insulare Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC_{50} Değerleri

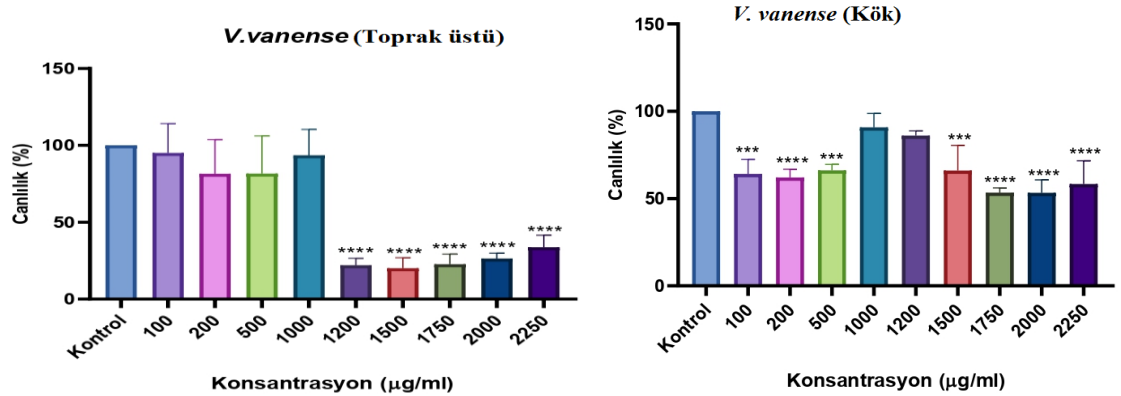


5.6.4 *V. vanense*'ye ait sitotoksik bulgular

V. vanense toprak üstü kısım ekstresinin SKOV-3 ovaryum kanserli hücre hatlarına karşı MTT yöntemiyle belirlenen sitotoksik etkileri, IC_{50} değerlerinin belirlenmesi ile etkili konsantrasyonların 1200 µg/ml, 1500 µg/ml, 1750 µg/ml, 2000 µg/ml, 2250 µg/ml olduğu gözlenmiştir. Toprak üstü ekstrenin 1100 µg/ml'de en etkili olduğu görülmüştür. *V. vanense* kök ekstresinin MTT yöntemiyle belirlenen IC_{50} değerleri 100 µg/ml, 200 µg/ml, 500 µg/ml, 1000 µg/ml, 1200 µg/ml, 1500 µg/ml, 1750 µg/ml, 2000 µg/ml, 2250 µg/ml şeklindedir (Şekil 5.18). Kök ekstresinin 1625 µg/ml'de en etkili olduğu söylenebilir. Kök ekstrelerinin SKOV-3 kanserli hücrelere karşı çok düşük konsantrasyonlarda çok etkili olduğu gözlenmiştir.

Şekil 5.18

V. vanense Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC_{50} Değerleri

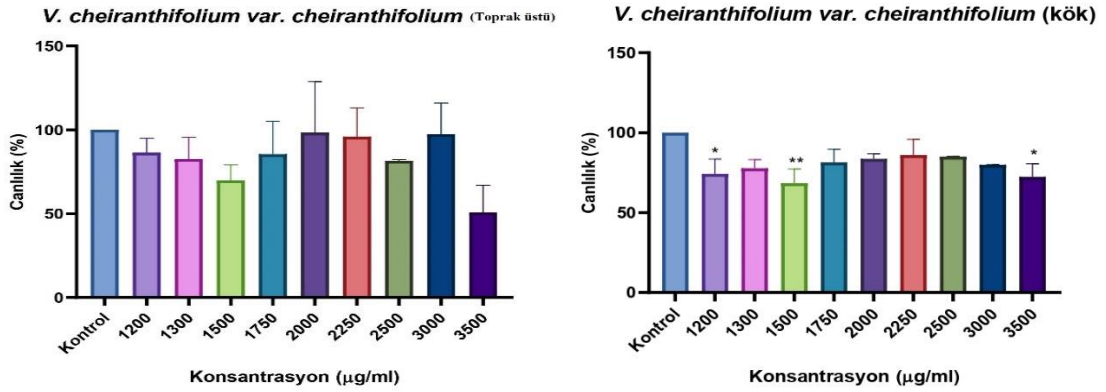


5.6.5 *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*'a ait sitotoksik bulgular

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium* toprak üstü kısım ekstresinin SKOV-3 ovaryum kanserli hücre hatlarına karşı MTT yöntemiyle belirlenen sitotoksik etkileri, IC₅₀ değerlerinin belirlenmesi ile en etkili konsantrasyonun 3500 µg/ml olduğu gözlenmiştir. *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* kök ekstresinin MTT yöntemiyle belirlenen IC₅₀ değerleri 1200 µg/ml, 1500 µg/ml, 3500 µg/ml şeklindedir (Şekil 5.19). *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* ekstrelerinin SKOV-3 kanser hücrelerine karşı anlamlı bir etki oluşturmadığı gözlenmiştir.

Şekil 5.19

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium* Ekstrelerinin SKOV-3 Hücrelerine Karşı IC₅₀ Değerleri



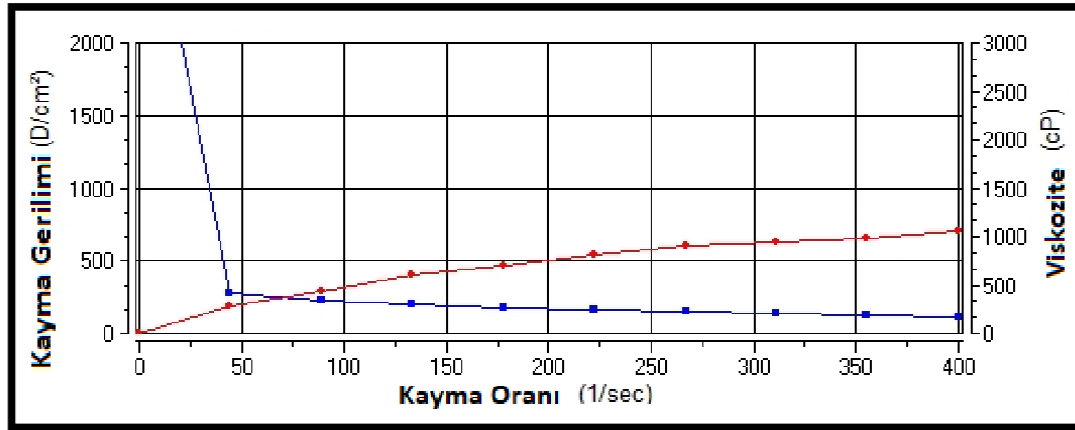
5.7 Formülasyon Bulguları

Yapılan karakterizasyon çalışmaları neticesinde uygun reoloji ve pH değerine göre S5 kodlu formülasyonun optimum formülasyon olmasına karar verilmiş ve 1 aylık stabilite testi için 3 farklı ortama (25 °C, 4 °C ve 40 °C) numuneler konmuştur. 15. gün ve 1. ay sonunda pH ölçümü ve reolojik ölçüm yapılmıştır (Tablo 5.12). Jel formülasyonlar için en uygun saklama koşulu 4 °C olduğuna karar verilmiştir. Hazırlanan jelin viskozite ölçümü (Şekil 5.48) Brookfield viskozimetresi ile 25 °C'de 30 rpm'de yapılmıştır.

Tablo 5.12*1 Aylık Stabilit  Çalışması Sonuçları*

ZAMAN	Görünüş			Ph			Viskozite (cps± SH)		
	25 °C	4°C	40°C	25°C	4°C	40°C	25°C	4°C	40°C
0. gün	***			5.50±0.39			1038.21±11.43		
15. gün	**	***	*	6.85±0.16	5.50±0.35	7.12±0.32	953.47±17.55	1042.35±13.46	921.06±15.17
30. gün	**	***	*	6.87±0.17	5.55±0.16	7.26±0.41	932.56±11.92	1076.66±10.49	912.53±10.72

Not: Mükemmel ***, İyi **, renk bozulması *

Şekil 5.20*S5 Formülasyonuna Ait 0. Zaman Reogramı*

6 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

6.1 Sonuç

Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren 5 *Verbascum* türü arazi çalışmalar ile toplanmış morfolojik ve morfometrik karakterleri Davis’in Türkiye Florası ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca türlere ait morfolojik karakterler tablo şeklinde karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Bitki boyu, taban yaprak boyu-eni, yaprak sapı boyu, çiçek sayısı, çiçek sapı boyu, Taç yapraklarının çapı, kapsül boyu-eni gibi farklılık gösteren karakterler tespit edilmiştir.

Morfolojik karakterlerin Türkiye Florası ile genel manada uyumlu olduğu görülmüştür. Fakat Türkiye Florasında olmayan bazı karakterler de eklenerek türlere ait deskripsiyonları yeniden belirlenmiştir.

V. macrosepalum taban yaprak boyu-eni Türkiye Florası’nda 5-14 x 2,5-8 cm olarak verilmişken bizim bulgularımızda 23-25 x 6-7 cm olarak belirlenmiştir. Taban yaprak tüy durumu, kenar şekli ve tabanı hakkında Türkiye Florası’nda yer verilmemişken beyaz tüylü, yaprak kenarları düz, tabanı kama şeklinde olarak tespit edilmiştir. Gövde yaprak boyu-eni 13-14 x 3-4 cm, şeritsi-mızrak şeklinde, tabanı kaideye doğru üçgensel, kenarları düz, tepesi sivri, aniden daralmış veya körelmiş, beyaz yünsü tüylü olarak gözlenmişken Türkiye Florası’nda bu verilere yer verilmemiştir. Türkiye Florası’nda braktelerin sadece şekli hakkında bilgi verilmişken, bulgularımızda tepede birden daralmış, brakte boyu- eni 2,5-3,5 x 1,8-2 cm, tabanı kama şeklinde, kenarları düz, yünsü beyaz tüylü olduğu görülmüştür. Yine Türkiye Florası’nda brakteol hakkında herhangi bir bilgiye rastlanmamışken, brakteol boyu-eni 5 x 3 cm, mızraksı, kenarları düz, tepesi sivri, yünsü beyaz tüylü olduğu belirlenmiştir. Türkiye Florası’nda çiçek sapları belirsiz veya 7 mm olarak belirlenirken bizim bulgularımızda çiçek sapları 10 mm, üstlere doğru yünsü tüylü olarak tespit edilmiştir. Türkiye Florası’nda çanak yaprak boyu, dişlerin şekli, diş sayısı, dişlerin tepesi gibi veriler verilmemişken çalışmamızda, çanak yaprak 5 loblu, 9-10 mm, loplara şeritsi veya mızrak tepede sivri, dıştan beyaz yünsü tüyler olarak belirlenmiştir. Türkiye Florası’nda taç yaprakların çapı 20-30 mm olarak verilmiş ve diğer karakter özelliklerinden bahsedilmemişken elde ettiğimiz bulgularda 14-15 mm, dikdörtgensel, 5 loblu, boyu eni 10 x 7 mm, dış tarafta kolayca düşen yünsü tüyler-kısa küçük tüyler olarak verilmiştir. Stamen sayısı 5, 4-10 mm, anterler böbreksi, anterler 1-2 mm, filamentler beyaz-sarı yünlü, 4-6 mm, 2 anter uçlara yakın kısımda çıplak olarak tespit edilmişken Türkiye Florası’nda stamen boyu, anter boyu, filament boyu verilerine rastlanmamıştır.

Stilus 6-12 mm, alt kısımlarda beyaz tüylü. Ovaryum 2-3 mm, dikdörtgensel-eliptik, beyaz küçük tüyler. Türkiye Florası'nda ovaryum ve stilus karakterleri hakkında bilgi verilmemiştir. Kapsül boyu-eni Flora'da 5-7 x 3-5 mm iken bizim bulgularımızda 4-5 x 5-5 mm olarak bulunmuştur. Türkiye Florası'nda tohum hakkında herhangi bir veriye rastlanmamış olup tohumlar silindirik, 0,5-1 x 0,5-1 mm çapında, kahverengi kıvrımlı yüzeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Karakter ölçümlerinde ki değişiklikler bitkinin doğal yayılış alanına uyum sağlaması ile ilişkilendirilebilir.

V. calvum taban yaprak boyu-eni Türkiye Florası'nda 20-90 x 4-30 cm iken bizim bulgularımızda 37-38 x 7,5-8 cm tespit edilmiştir. Taban yaprak sapı boyu Türkiye Florası'nda 2-15 cm iken bizim bulgularımızda 5-10 cm olarak, benzer şekilde Türkiye Florası'nda çiçek sayısı 1-2 gözlenirken bulgularımızda 2-4 olarak tespit edilmiştir. Brakte şekli bulgularımızda şeritsi olarak belirlenmişken Türkiye Florası'nda mızraksi-üçgensel olarak belirlenmiştir. Çiçek sapı boyu sayısal olarak anlamlı bir fark olarak görülmüş ve 2 mm olarak ölçülmüşken Türkiye Florası'nda 7 mm'ye kadar olarak belirtilmiştir. Çanak yapraklar boyu sayısal olarak yakın olsa da Türkiye Florası'nda 2-2,5 mm olarak belirlenmiş bizim bulgularımızda 3 mm olarak belirlenmiştir. Taç yapraklar çapı Flora ile yakın sonuçlar dâhilinde iken bulgularımızda 13-15 mm, Türkiye Florası'nda 15-20 mm olarak belirlenmiştir. *Verbascum* türlerinin teşhisinde filament önemli bir karakter olmasına rağmen farklılıklar gözlenmiştir. Türkiye Florası verilerinde filamentin uçlara yakın çıplak olduğu belirlenmiş iken, çalışmamız kapsamında tamamen sarı tüylü olarak belirlenmiştir.

V. insulare çoğu karakterinin Türkiye Florası'nda ile örtüştüğü bazı karakterlerin ölçümleri veya sayısal verilerin örtüşmediği görülmüştür. Taban yaprak boyu-eni Türkiye Florası'nda 6-20 x 2-11 cm, bizim bulgularımızda 35-36 x 6,5-7 cm olarak tespit edilmiştir. Taban yapraklarının *Verbascum* türlerinin teşhisinde önemli rol oynadığı göz önüne alındığında bu endemik türlerin teşhisi için oldukça önem arz etmektedir. Çiçek sayısının Türkiye Florası'nda 2-7 arasında, çalışmamızda 7-8 olarak belirlenmiştir. Her ne kadar rakamsal olarak yakın olsalarda bitkinin hayatta kalmak için az da olsa üreme organlarında uyumsal bir artışa gittiği söylenebilir. Çiçek sapı boyunun Türkiye Florası'nda 7 mm, araştırmamızda 4 mm olarak belirlenmiştir. Bu durumu bitkinin çiçek sapının boylanmasından çok çiçek sayısında ki küçük artışla ilişkilendirebiliriz. Taç yapraklar çapı Türkiye Florası verilerinde 20-35 mm, bizim bulgularımızda 15-20 mm olarak tespit edilmiştir. Türkiye Florası'nda kapsül boyu-eni 5-8 x 4-6 mm,

araştırmamızda 4-5 x 3-3,5 mm olarak belirlenmiştir. Bu veriler ışığında doğal yayılış alanından toplanan bitkilerin Davis'in arazi çalışmalarından bu yana bazı Taç yapraklar çapının ve kapsül boyunun düşmesi, çiçek sayısında ki küçük artışların görülmesi gibi bazı özellikler coğrafik ve iklimsel şartlara adaptasyon gösterdiği fikrini akla getirmiştir. *V. vanense* karakter verilerinin büyük ölçüde Türkiye Florası'nda ile örtüştüğü görülmüştür. Fakat taban yaprak boyu-eni Türkiye Florası'nda 3-12 x 1,5-4 cm olarak belirlenmişken, çalışmamızda bu değerler 12-15 x 6,5-8 cm olarak tespit edilmiştir. Bu değerler taban yaprak boy ve eninin büyük ölçüde arttığını göstermektedir. Taban yaprak sapı boyunun Türkiye Florası'nda 2,5 cm olarak belirlenmiş ve bizim sonuçlarımız 1-2 cm arasında ölçülmüştür. Taban yaprak boyları her ne kadar birbirine yakın görünsede taban değer 1 cm olarak ölçülmesi coğrafik ve iklimsel şartların etkili olduğunu göstermektedir.

V. cheiranthifolium var. *cheiranthifolium* türünün bazı morfometrik karakter ölçümleri dışında genel manada Türkiye Florası ile örtüştüğü görülmüştür. Çiçek sapı boyunun Türkiye Florası'nda 12 mm, bulgularımızda 5-7 mm oranında olduğu görülmüştür. Bu durum sayısal anlamda büyük bir fark ortaya koymuştur. Benzer bir durum Taç yapraklar çapı Türkiye Florası'nda 20-25 mm iken çalışmamızda 10-15 mm olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine kapsül ölçülerinde de küçük farklar olsa da taban ve tavan değerlerde sapmalar gözlenmektedir. Türkiye Florası'nda kapsül boyu-eni 4-7 x 2-4 mm iken araştırmamız sonucunda 5-7 x 3-5 mm olarak belirlenmiştir. Bazı değerlerde ki farkları türlerin adaptasyonu, iklimsel değişiklikler, coğrafik farklar olarak yorumlayabiliriz.

Türkiye Florası'nda kayıtlı olmayan bitki boyu, taban yaprak boyu-eni, yaprak sapı boyu, çiçek sayısı, çiçek sapı boyu, Taç yapraklarının çapı, kapsül boyu-eni gibi bazı parametreler eklenerek tayin anahtarına katkı sağlanmıştır. Eklenen parametreler Tablo 5.1, Tablo 5.2, Tablo 5.3, Tablo 5.4, Tablo 5.5'de verilmiştir.

Çalışmamıza konu olan endemik *Verbascum* türlerinin Türkiye Florası verileri ile karşılaştırıldığında bazı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bazı karakterlerin değişkenlik göstermesinde başlıca sebepler arasında; coğrafik şartlar, adaptasyon, iklim şartlarının değişkenlik göstermesi, küresel ısınma, şehirleşme, doğal yayılış alanlarının daralması gibi dış faktörler sayılabilir.

Anatomik çalışmalar, morfolojik çalışmalara destekleyici olmaktadır. Ayrıca *Verbascum* gibi teşhisin zor olduğu gruplar için daha anlamlı bir hal almaktadır. Örneğin tüy karakterleri teşhisin doğru yapılmasında ve morfolojik çalışmalarda çok önemli bir rol

oyunar. Benzer şekilde stoma tipleri yine bu gruplar için karakteristik olabilmektedir. Bu sebeple bu türlerin anatomik açıdan incelenmesi elzem ve önemlidir.

Çalışmamızda kök, gövde, yaprak enine kesit, yaprak alt ve üst kısımlardan yüzeysel kesit alınarak anatomik çalışmalar yapılmıştır. Alınan kesitler fotoğraflanarak adlandırılmıştır. *V. calvum* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türlerine ait kök kesitleri yeterli materyal olmadığından alınamamıştır. Diğer türler incelendiğinde mantar dokunun tüm türlerde tahrip olduğu *V. macrosepalum*'un *V. insulare* ve *V. vanense*'ye kıyasla daha geniş bir mantar dokuya sahip olduğu görülmüştür. Periderma hücreleri kıyaslandığında *V. vanense*'nin daha geniş bir alan kapladığı tespit edilmiştir. Floem hücrelerinin yine *V. vanense*'de geniş bir alan kapladığı görülmüştür. Ksilemin tüm türlerde aynı karakteristik özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Öz tüm türlerde geniş iken *V. vanense*'de dar olduğu görülmüştür (Tablo 6.1).

Tablo 6.1

Verbascum Türlerinin Kök Kesitlerinin Karşılaştırılması

Türler	Periderma hücreleri	Floem	Ksilem	Öz
<i>V. macrosepalum</i>	Bozulmuş 4-6 sıra mantar doku ve 2-3 sıra fellodermadan oluşmuş.	8-10 sıralı	Geniş ve büyük trakeal hücreler	Öz geniş, öz kolları 3-4 sıralı
<i>V. calvum</i>	Yetersiz materyal	Yetersiz materyal	Yetersiz materyal	Yetersiz materyal
<i>V. insulare</i>	Bozulmuş 2-3 sıra mantar doku ve 2-3 sıra fellodermadan oluşmuş.	9-14 sıralı	Geniş ve büyük trakeal hücreler	Öz geniş, öz kolları 5-6 sıralı
<i>V. vanense</i>	Bozulmuş 3-5 sıra mantar doku ve 4-5 sıra fellodermadan oluşmuş.	13-17 sıralı	Geniş ve büyük trakeal hücreler	Öz dar, öz kolları 4-5 sıralı
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i>	Yetersiz materyal	Yetersiz materyal	Yetersiz materyal	Yetersiz materyal

Gövde epiderma hücrelerinin *V. macrosepalum* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türlerinde tek sıra iken diğer türlerde 2 sıralı olduğu tespit edilmiştir.

Salgı tüylerinin tüm türlerde aynı hücre sayısına sahip olduğu; sap 1, baş 1 ve sap 2, baş 1 hücreli olduğu görülmüştür. Tüm türlerde yoğun dallanmış şamdan tüy görülürken *V. calvum*'da buna ek olarak yıldız tüy *V. vanense* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*'da ek olarak basit tüy görülmüştür. Korteks parankimasının ve floem hücre sayılarının tüm türlerde yaklaşık değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Ksilem tüm türlerde düzenli ve çok sıralı olarak belirlenmiştir. Öz hücre şekillerinin tüm türlerde yuvarlak olduğu öz kollarının hücre sayılarının yine yakın değerlerde olduğu görülmüştür. Sklerenkima hücrelerinin şekil olarak benzerlik gösterdiği fakat en az sıraya sahip *V. calvum* iken en çok sıraya sahip türlerin *V. macrosepalum* ve *V. vanense* olduğu görülmüştür (Tablo 6.2).

Tablo 6.2*Verbascum Türlerinin Gövde Kesitlerinin Karşılaştırılması*

Türler	Epiderma Hücreleri	Salgı tüyleri	Örtü tüyleri	Korteks parankiması	Floem	Ksilem	Öz	Sklerenkima
<i>V. macrosepalum</i>	1 sıra, yuvarlak-dikdörtgenimsi	Sap 1, Baş 1 ve Sap 2, Baş 1 hücreli	Yoğun dallanmış şamdan tüy	9-13 sıra	3-5 sıra ovalimsi	Düzenli, çok sıralı	Yuvarlak şekilli, öz kolları 1-4 sıralı	Büyük küçüklü 11-17 sıra
<i>V. calvum</i>	2 sıra, yuvarlak-dikdörtgenimsi	Sap 1, Baş 1 ve Sap 2, Baş 1 hücreli	Yoğun dallanmış şamdan tüy, yıldız tüy	7-12 sıra	2-3 sıra ovalimsi	Düzenli, çok sıralı	Yuvarlak şekilli, öz kolları 2-4 sıralı	Büyük küçüklü 4-6 sıra
<i>V. insulare</i>	2 sıra, yuvarlak-dikdörtgenimsi	Sap 1, Baş 1 ve Sap 2, Baş 1 hücreli	Yoğun dallanmış şamdan tüy	10-11 sıra	4-5 sıra ovalimsi	Düzenli, çok sıralı	Yuvarlak şekilli, öz kolları 3-4 sıralı	Büyük küçüklü 5-12 sıra
<i>V. vanense</i>	2 sıra, yuvarlak-dikdörtgenimsi	Sap 1, Baş 1 ve Sap 2, Baş 1 hücreli	Yoğun dallanmış şamdan tüy, basit tüy	9-13 sıra	3-5 sıra ovalimsi	Düzenli, çok sıralı	Yuvarlak şekilli, öz kolları 1-4 sıralı	Büyük küçüklü 11-17 sıra
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i>	1 sıra, yuvarlak-dikdörtgenimsi	Sap 1, Baş 1 ve Sap 2, Baş 1 hücreli	Yoğun dallanmış şamdan tüy, basit tüy	10-12 sıra	3-4 sıra ovalimsi	Düzenli, çok sıralı	Yuvarlak şekilli, öz kolları 1-4 sıralı	Büyük küçüklü 4-11 sıra

Yaprak üst epidermis ve alt epidermis hücrelerinin tüm türlerde tek sıra, dikdörtgenimsi-oval şekilde olduğu görülmüştür. Salgı tüyleri tüm türlerde sap 1, baş 1 ve sap 2, baş 1 hücreli olduğu gözlenmişken *V. insulare*' de bu hücre sayılarına ek olarak sap 1, baş 1 - sap 2, baş 1 ve sap 3, baş 1 hücreli olduğu görülmüştür. Şamdan tüy tüm türler için ortak iken *V. calvum* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*'da ek olarak basit ve yıldız tüyler, *V. vanense*' de basit tüy yaprak kesitlerinde görülmüştür. Üst parankimatik hücre sayısı ve alt parankimatik hücre sayısı her bir tür için yakın değerlerde iken *V. calvum* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*'da hücre sayısında ki farkın biraz daha fazla olduğu görülmüştür. Türler arasında bir kıyaslama yapıldığında en fazla üst parankimatik hücre sayısına sahip tür *V. insulare* iken en az hücre sayısına sahip tür *V. macrosepalum*'dur. *V. macrosepalum*, *V. calvum* ve *V. vanense*'nin aynı alt parankimatik hücre sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Stoma tipi tüm türlerde amfistomatiktir (Tablo 6.3).

Tablo 6.3*Verbascum Türlerinin Yaprak Kesitlerinin Karşılaştırılması*

Türler	Üst epiderma hücreleri	Alt epiderma hücreleri	Salgı tüyleri	Örtü tüyleri	Üst parankimatik yapı	Alt parankimatik yapı	Stoma
<i>V. macrosepalum</i>	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Sap 1, baş 1 ve sap 2, baş 1	Şamdan tüy	5-8 sıra	6-8 sıra	Amfistomatik
<i>V. calvum</i>	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Sap 1, baş 1 ve sap 2, baş 1	Şamdan tüy, basit tüy, yıldız tüy	10-15 sıra	6-8 sıra	Amfistomatik
<i>V. insulare</i>	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Sap 1, baş 1 - sap 2, baş 1 ve sap 3, baş 1	Şamdan tüy	14-15 sıra	15-16 sıra	Amfistomatik
<i>V. vanense</i>	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Sap 1, baş 1 ve sap 2, baş 1	Şamdan tüy, basit tüy	5-8 sıra	6-8 sıra	Amfistomatik
<i>V. cheiranthifolium</i> var. <i>cheiranthifolium</i>	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Tek sıralı, dikdörgensi oval	Sap 1, baş 1 ve sap 2, baş 1	Şamdan tüy, basit tüy, yıldız tüy	13-14 sıra	8-10 sıra	Amfistomatik

Türlere ait etanolü ekstrelerin potansiyel etkileri biyolojik aktivite deneyleriyle ortaya çıkarılmıştır. Türlere ait ekstreler hem kendi aralarında hemde literatür kayıtları ile karşılaştırılmıştır. Toplam fenol içeriği en yüksek tür ve ekstre *V. vanense* (kök) ($158,03 \pm 6,55 \text{ mg}_{\text{GAE}}/\text{g}_{\text{ekstre}}$) iken DPPH[•] radikalini en yüksek süpürme aktivitesini gösteren tür ve ekstre ise *V. calvum* (toprak üstü kısım) ($\text{IC}_{50} 485,66 \pm 8,46 \mu\text{g/mL}$), ABTS^{•+} radikalini en yüksek süpürücü aktiviteyi gösteren tür ve ekstre ise *V. vanense* (kök) ($182,59 \pm 5,17 \text{ mM}_{\text{TE}}/\text{g}_{\text{ekstre}}$)'dir.

Deneyler toplam fenolik madde içeriği en yüksek çıkan ekstre (*V. vanense* kök) ile ABTS^{•+} radikalini en yüksek süpürücü etkiye sahip ekstrenin (*V. vanense* kök) aynı olduğunu göstermiştir. Bu durum troloks maddesini süpürücü etkiye sahip etkenin fenolik içeriğin zenginliği ile ilişkili olabileceği ile açıklanabilir. *V. calvum*'un toprak üstü kısım ekstresinin fenolik madde zenginliği açısından en etkili ekstreler arasında bulunması ile DPPH[•] süpürücü etki bakımından en güçlü antioksidan olması arasında bir orantı olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak total fenolik madde içeriğinin zengin olması yüksek antioksidan aktivite ile doğru orantılı olduğu kanaatine varılmıştır.

Verbascum türlerinin genel anlamda antimikrobiyal etkiye sahip olduğu görülmüştür. Kullanılan 6 bakteri (*Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Escherichia coli* 25922, *E. coli* 35218, *Enterococcus* 29212), 4 maya (*Candida albicans*, *C. parapsilosis*, *C. glabrata*, *C. krusei*) türleri arasında ekstrelerin mayalar üzerinde daha etkili olduğu ve bu bağlamda antifungal etkiye sahip olduğu anlaşılmıştır. Ekstrelerin mayalar arasında *C. glabrata* ve *C. krusei*, bakteriler arasında *E. Coli* 35218 suşuna karşı daha etkili olduğu söylenebilir. Literatür verilerinde de *Verbascum* ekstrelerinin antifungal etki gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum literatür verilerininin çalışmamızı desteklediğini göstermektedir. Literatür verilerine bakıldığında *V. insulare* için yapılan antimikrobiyal çalışmalarda kullanılan patojenlerinde (*Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *B. megaterium* DSM 32, *Enterobacter aerogenes*, ATCC 13048, *Escherichia coli* ATCC 11229, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883), yönteminde (hollow agar metodu) farklı olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak *Verbascum* türlerinin ortalama antimikrobiyal etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca sonuçların benzer çıkması ekstreler arasında kıyası mümkün kılmanmıştır.

Verbascum türlerinin SKOV-3 ovaryum kanser hücrelerine gösterdiği etkiler MTT metoduyla belirlenmiştir. Her ekstre için IC₅₀ değerleri ayrı ayrı belirlenmiştir. Tüm ekstreler içinde en etkili olarak *V. macrosepalum* kök ekstresinin ve *V. vanense* toprak üstü kısım ekstresinin ~1100 mg/ml konsantrasyonlarında, daha az etkili olarak *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türünün hem toprak üstü kısım hemde kök ekstresinin diğer türlere ait ekstreler kadar güçlü veya anlamlı sonuç göstermediği gözlenmiştir. *V. macrosepalum* kök ekstresinin ve *V. vanense* toprak üstü kısım ekstresinin düşük konsantrasyonda etki göstermesi bu ekstrenin antikanser çalışmalar için bir potansiyele sahip olduğu düşünülebilir. *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türünün bazı biyolojik aktivite özelliklerini göstermesine rağmen anlamlı bir sitotoksik etki göstermemesi deneysel faktörler, bitki içeriği veya çevresel etmenlerle açıklanabilir. Sonuç olarak *Verbascum* türlerinin genel anlamda SKOV-3 ovaryum kanserli hücrelerine karşı sitotoksik etkiye sahip olduğu söylenebilir.

6.2 Tartışma

Muş ili ve çevresinden toplanan endemik *V. macrosepalum*, *V. calvum*, *V. insulare*, *V. vanense* türleri ve endemik olmayan *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türüne ait etanolü ekstreleri kök ve toprak üstü kısım olarak incelenmiştir. Farmakopelerde kayıtlı olan *Verbascum* cinsinin Türkiye’de yayılış gösteren ve çalışmamıza konu olan türlerle ilgili botanik araştırmalara hiç rastlanılmamış iken *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* için antioksidan ve *V. insulare* için antimikrobiyal ve sitotoksik çalışmalara rastlanılmış olup çalışmamızla çözücü, ekstre, lokalite farkları ile ayrılmıştır. Bu türlerin bölgede etnobotanik öneme sahip olduğu ve özellikle hayvanlarda yara iyileştirici ve öksürük tedavisinde kullanılması, çalışmanın yapılmasının çıkış fikri olmuştur.

Araştırma konusu olan türler morfolojik, anatomik, biyolojik aktivite açısından incelenmiş etanolü ekstreleri antimikrobiyal, antioksidan, total fenol, sitotoksik etki ve formülasyon açısından araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonraki çalışmalara kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

Morfolojik sonuçlar Türkiye Florası’na uyumlu olup Türkiye Florası’nda olmayan karakterlerle ilgili detaylı deskripsiyonları verilmiştir. Deskripsiyonla ayırt edici karakterler detaylandırılmış fotoğraflandırılıp çizimleri yapılmıştır. Türlerle ait lokalite, koordinat, IUCN risk kategorileri, yükseklik, fitocoğrafik bölgeleri, endemizm durumları

belirlenmiştir. Türkiye Florası'nda verilen lokasyonlardan toplanan bitkilerin Türkiye Florası verileri ile farklılıklar gösterdiği görülmüş bu farklılıkların türlerin iklim, yükseklik, sıcaklık ve iklimsel şartlara adaptasyon sağlamaları ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca *V. macrosepalum*, *V. calvum* ve *V. vanense* türleri korunmaya tabi (CD) olarak tespit edilmiş ve bu türlerin korunmaya alınması gerekmektedir. *V. insulare* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türlerinin ise düşük riskli (LC) olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye Florası'nda belirtilmeyen karakterlerin genişletilmesi ve yeniden deskripsiyonunun yapılması teşhis anahtarının geliştirilmesine kaynak sağlayacak ve türlerin tanınmasını kolaylaştıracaktır. Türkiye Florası'na ek olarak tanımı yapılan karakterler tüm türler için; taban yaprak tabanı, taban yaprak kenarı, taban yaprak tüy durumu, gövde yaprak boyu, eni, şekli, tabanı, tepesi, tüy durumu, brakte boyu, eni, tabanı, tepesi, tüy durumu, brakteol, eni, boyu, şekli, tabanı, kenarı, tepesi, tüy durumu, çiçek sapı tüy durumu, Çanak yapraklar boyu, dişlerin şekli, sayısı, tepesi, Çanak yapraklar tüy durumu, Taç yapraklar loblarının şekli, sayısı, boyu, eni, stamen boyu, anter boyu, filament boyu, tüy rengi, tüyler, ovaryum boyu, ovaryum şekli, ovaryum tüy durumu, stilus boyu, stilus tüy durumu, stigmanın şekli, tohum şekli, eni, boyu, rengi, yüzeyi özellikleridir. Çalışma materyalimiz olan türlere ait çizimler bizim tarafımızdan literatüre ilave edilmiştir. Çizimlerde teşhis açısından önemli karakterlere ait detaylı çizimlere de yer verilmiştir.

Saha araştırmaları sırasında tez türlerinin çevresinde genellikle geven ve bazı otların olduğu görülmüş fakat boylanabilen diğer bitki türlerinin yetişmediği gözlenmiştir. Bu durum *Verbascum* türlerinin allelopatik etki gösterebileceğini akla getirmiştir. Genel olarak *Verbascum* türlerinin yüksek rakımlarda bulunması birçok türün yetişemeyeceği ve bu durumun normal olabileceği fikrine karşın rakımın yüksek olmadığı ovada yetişen *Verbascum* türlerinin (*V. vanense*, *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*) çevrelerinde boylanabilen bitki türleri görülmemiştir.

Bölge halkı ile yapılan görüşmelerle türler hakkında halk arasında kullanımları ve yöresel isimleri kayıt altına alınmıştır. Türlerin halk arasında kullanımlarının literatür kayıtlarına uyum gösterdiği görülmüştür.

Anatomik çalışmalarda türlerimize ait kök, gövde ve yaprak anatomik kesitleri alınmıştır. Çalışma materyallerimiz ile ilgili anatomik bir çalışma olmamasına karşın Mungan Kılıç ve Kılıç (2023)'ın *Verbascum stepporum* Murb. ve *Verbascum tenue* Murb. türleri ile

yaptığı anatomik çalışmada *Verbascum stepporum* kök kesitinde periderma ve floem hücrelerinin 3-5 sıralı olduğu ve floemin ksilemden daha geniş bir alan kapladığını belirtmiştir. Gövde enine kesitinde 2-3 sıralı sklerenkima hücrelerinin olduğunu bildirmiştir. Yaprak enine kesitte tek sıra epiderma katmanının olduğu ve 3-4 epidermis hücresi ile çevrili amarylliss tipi stomanın olduğu ve üst epidermisin altında 2 sıralı palizat parankiması alt epidermiste ise 1 sıralı palizat parankimasının olduğunu dörtgen şekilli ve düzgün sıralandığını belirtmiştir. Araştırmacılar *Verbascum tenue* türünün kök kesitinin ise 5-9 sıralı peridermaya sahip olduğunu ve floemin ksilemden daha geniş bir alan kapladığını belirtmiştir. Gövde enine kesitinde epidermisin üstünde glandular ve eglandular tüylerin olduğu ve epidermisin altında 3-5 katmandan oluşan kollenkima hücrelerinin olduğunu bildirmiştir. Yaprak enine kesitinde alt ve üst epidermisin kutikula ile kaplı olduğu ve epidermisin tek sıra olduğunu belirtmiştir. 3-4 epidermis hücresi ile çevrili amryliss tipi stoma hücrelerine sahip olduğunu belirtmiştir. Mungan Kılıç ve Kılıç (2023)'ın yaptığı çalışmanın tez bitkilerimizde tespit ettiğimiz anatomik karekterlere uygunluk gösterdiği hücre sıra sayılarındaki farklılıkların ise tür farklılığı ile yorumlanabileceğini göstermiştir. Benzer durumun (Küçük, 2016; Küçük vd. 2018; Mungan Kılıç ve Kılıç, 2023)'in anatomik çalışmalarında olduğu ve *Verbascum* türlerinin anatomik karakter bakımından benzerlik gösterdiği görülmüştür.

V. macrosepalum, *V. calvum*, *V. vanense*, *V. insulare* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türlerinin fitokimyasal ve biyolojik aktiviteleri çalışmanın ana parametreleri olup bu deneylerin literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Literatür taramaları sonucunda *V. insulare* ve *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* taksonları için bazı biyolojik aktivite çalışmalarına rastlanmış olup bu çalışmaların geniş biyolojik aktivite testlerine sahip olmadığı ayrıca aynı metodların kullanılmadığı görülmüştür. Bu çalışmaların yeterli olmadığı ve genişletilmesi anlaşılmıştır.

Verbascum türleri etnobotanik açıdan halk arasında kullanımı olması, kimyasal içeriklerinin incelenmesi ve potansiyel doğal kaynaklar olarak düşünülmesi sebebiyle hazırlanan ekstrelerin Folin-Ciocalteu metodu ile toplam fenolik içerikleri, DPPH[•] ve ABTS^{•+} yöntemleri ile antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır.

Verbascum L. türlerinin saponinler, iridoid ve feniletanoidglikozitler, monoterpen glukozit, neolignan glukozitler, flavonoidler, steroidler ve spermin alkaloidleri olarak

sekiz ana kimyasal grup içerdği bildirilmiştir (Hartleb ve Seifert, 1995; Skaltsounis vd. 1996; Klimek, 1996; Kalpoutzakis vd. 1999; Nikolay vd. 1999; Ozcan vd. 2010;).

Doğu Anadolu’da yetişen endemik tıbbi bitkiler üzerine yapılan araştırmada *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* ekstrelerinin toplam fenolik madde içerikleri gövde için 20.2 ± 0.6 (mg GAE/gDW), yaprak için 33.1 ± 0.4 (mg GAE/gDW), çiçek için 30.5 ± 0.3 (mg GAE/gDW) belirlenmiş, antioksidan kapasite ferrik indirgeyici antioksidan güç (FRAP) metodu ile kök için sonuç alınmamış iken, gövde, yaprak ve çiçek için sırasıyla 223.8 ± 3.6 ($\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{gDW}$), 368.4 ± 5.0 ($\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{gDW}$), 224.8 ± 4.8 ($\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{gDW}$) ve oksijen radikali absorbans kapasitesi (ORAC) metodu ile kök için sonuç alınmamış iken, gövde, yaprak ve çiçek için 905.0 ± 5.3 ($\mu\text{mol TE}/\text{gDW}$), 2042.1 ± 13.5 ($\mu\text{mol TE}/\text{gDW}$), 2262.6 ± 8.5 ($\mu\text{mol TE}/\text{gDW}$) olarak bildirilmiştir (Dalar ve Konczak, 2012). Yine *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* üzerine yapılan toprak üstü kısımlarının liyofilize infüzyonunun verimini %23, toplam fenolik içeriğini 60.6 ± 5.4 mg GAE/g DW olarak bildirmişlerdir (Dalar ve Konczak, 2013). Aynı araştırmacıların başka bir çalışmasında *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* yaprağının liyofilize hidrofilik ekstrelerinin verimi ve toplam fenol içerikleri; ekstraksiyon verimini %23.0, 280 nm’de 56.6 ± 3.4 (mg GAE/gDW), 326 nm’de 112.4 ± 2.2 (mg CHAE/g DW), 370 nm’de 56.5 ± 3.8 (mg RE/g DW) olarak belirtilmiştir (Dalar vd. 2014). Başka bir çalışmada *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türünün gövde ve çiçek ekstrelerine ait fenolik bileşiklerin kütle spektrometrik detayları gövde verimi için $\%14.0 \pm 0.8$, çiçek ekstresi verimi için $\%30.3 \pm 1.3$, 280 nm’de gövde ekstresi için 65.3 ± 2.0 , çiçek ekstresi için 84.1 ± 0.4 , 326 nm’de gövde ekstresi için 88.6 ± 0.7 , çiçek ekstresi için 121.2 ± 0.7 , 370 nm’de gövde ekstresi için 48.5 ± 4.2 , çiçek ekstresi için 32.9 ± 2.2 olarak belirlenmiştir. Antioksidan kapasite belirlemede ferrik indirgeyici antioksidan güç (FRAP) ve oksijen radikali absorbans kapasitesi (ORAC) metodları kullanılmıştır. FRAP metodu ile gövde için 1110.4 ± 36.1 ($\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{gDW}$), çiçek için 490.0 ± 3.5 ($\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{gDW}$), ORAC metodu ile gövde için 4494.2 ± 76.8 ($\mu\text{mol Trolox Equivalent}/\text{g DW}$), çiçek için 5073.3 ± 71.6 ($\mu\text{mol Trolox Equivalent}/\text{gDW}$) olarak belirlenmiştir (Dalar vd. 2018).

V. insulare türünün yaprak ve köklerine ait etanolü ekstreleri ile yapılan antioksidan aktivite belirleme deneylerinde FRAP ve CUPRAC metodlarını kullanılmış ve ekstrelerin iyi bir antioksidan aktiviteye sahip oldukları bildirilmiştir (Alan ve Yilmaz, 2019).

Bu literatür bilgileri esas alındığında *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türünün total fenolik içeriğinin örtüştüğünü söylemek mümkündür. Fakat literatür kayıtlarında kullanılan ekstrelerin gövde, yaprak, çiçek olarak incelendiğini bizim çalışmalarımızda ise toprak üstü kısım ve kök olarak incelendiği ayrıca antioksidan aktivite belirleme yöntemlerinin de farklılık gösterdiğinden dolayı kıyaslamamanın uygun olmayacağı göz ardı edilmemelidir.

Çalışmamız kapsamında türler toplam fenolik madde içeriği bakımından incelendiğinde en yüksek fenolik madde içeriğine *V. vanense* kök ekstresinin (158.03 ± 6.55 mg_{GAE}/g_{ekstre}), en düşük fenolik madde içeriğine sahip türün ise *V. insulare* kök ekstresinin (24.39 ± 1.94 mg_{GAE}/g_{ekstre}) olduğu görülmüştür. Ekstrelerin DPPH[•] metodu ile antioksidan aktivite sonuçlarına göre en yüksek aktiviteyi *V. calvum* toprak üstü kısım ekstresinin ($IC_{50} 485.66 \pm 8.46$ µg/mL), en düşük aktiviteyi ise *V. vanense* kök ekstresinin ($IC_{50} 35.06 \pm 0.54$ µg/mL) gösterdiği görülmüştür. ABTS^{•+} sonuçlarına göre en yüksek radikal süpürücü aktiviteyi *V. vanense* kök (182.59 ± 5.17 mM_{TE}/g_{ekstre}), en düşük aktiviteyi ise *V. macrosepalum* kök (16.12 ± 0.73 mM_{TE}/g_{ekstre}) ekstresinin gösterdiği tespit edilmiştir.

Bu bağlamda, *V. vanense* kök ekstresinin toplam fenolik madde içeriği ve ABTS^{•+} radikal süpürücü etki bakımından güçlü biyolojik aktivite gösterdiği görülmüştür. *V. calvum* toprak üstü kısım ekstresinin ise DPPH[•] radikalini süpürücü etkiye sahip olduğu söylenebilir. *Verbsacum* türlerinin toplam fenolik içerikle radikal süpürücü aktivite arasında çıkan doğru orantı bu türlerin güçlü bir antioksidan etkiye sahip olduğu yorumunu getirir.

Literatürde *Verbascum* hakkında çok sayıda biyolojik aktivite çalışması bulunurken araştırma materyallerimiz hakkında çok az çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar kapsamında toplam fenolik maddenin belirlenmesi deneylerine *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* ve *V. insulare* dışında ki diğer türlerde rastlanmamıştır.

V. macrosepalum, *V. calvum*, *V. vanense* ile ilgili toplam fenolik içeriğin belirlenmesi, DPPH[•] ve ABTS^{•+} radikal süpürücü etkileri hakkında herhangi bir literatür bilgisine rastlanmamıştır.

Verbascum türlerinin halk arasında yara iyi edici olarak kullanılması bu türlerin antimikrobiyal aktiviteye sahip olma potansiyelini akla getirmiştir. Çalışmaya konu olan *Verbscum* türlerinin toprak üstü kısım ve kök ekstresinin antibakteriyel ve antikandidal etkileri mikrobrot dilüsyon ve minimum bakterisidal yöntemleri ile incelenmiştir. Muş

ilinde yapılan bir çalışmada *V. insulare* türünün biyolojik aktivite açısından incelenmiş etanollü ekstralarının saf sulu ekstralara nazaran daha iyi antifungal etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Alan ve Yılmaz, 2019). *V. insulare* ile yapılmış bu çalışmada kullanılan mikroorganizmaların ve yöntemin çalışmamızla örtüşmediği görülmüştür.

Verbascum türlerine ait toprak üstü kısım ve kök ekstralarının SKOV-3 ovaryum kanser hücrelerine karşı sitotoksik aktiviteleri MTT yöntemiyle belirlenmiştir. Her bir ekstre için IC₅₀ değerleri belirlenmiştir. Bu kapsamda *V. macrosepalum* türüne ait etkili konsantrasyonun toprak üstü ekstresi için ~1500 µg/ml şeklinde olduğu ve kök ekstresinin ~1100 µg/ml konsantrasyonda olduğu söylenebilir. Kök ekstresinin toprak üstü kısım ekstresinden daha etkili olduğu gözlenmiştir. *V. calvum* türüne ait en etkili konsantrasyonun toprak üstü kısım için ~1500 µg/ml iken kök ekstresi için ~1300 µg/ml'dir. Bu bulgular ışığında kök ekstresinin toprak üstü ekstresine göre SKOV-3 kanserli hücrelere karşı daha etkili olduğu söylenebilir. *V. insulare* türüne ait en etkili konsantrasyonun toprak üstü kısım için ~2300 µg/ml kök ekstresi için ~1300 µg/ml olduğu gözlenmiştir. Bu türde de kök ekstresinin toprak üstü kısımdan daha etkili olduğu gözlenmiştir. *V. vanense* türünde en etkili konsantrasyonun toprak üstü ekstresi için ~1100 µg/ml kök ekstresi için ~1625 µg/ml olduğu sonucuna varılmıştır. 1750 µg/ml, 2000 µg/ml, 2250 µg/ml konsantrasyonlarının her iki ekstrede de etkili olduğu görülmüştür. *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* türünde toprak üstü kısım için 3500 µg/ml konsantrasyonun etkili olduğu görülmüştür. Kök ekstresinin ise 1200 µg/ml, 1500 µg/ml ve 3500 µg/ml konsantrasyonlarında etkili olduğu görülmüştür fakat anlamlı bir sonuç göstermemiştir.

Jel formülasyonlarına 10 ekstrenin (5 türe ait toprak üstü kısım ve kök ekstraları) ayrı ayrı yüklemesi S5 formülasyonu baz alınarak başarı ile gerçekleşmiştir. Yapılan karakterizasyon çalışmalarının ardından optimum formülasyona karar verilmiştir (Patel vd. 2009; Guleri, 2013; Setiadi vd. 2024). Formülasyon pH değeri cilt ile uyumludur (Priyadarshini vd. 2023; Vila vd. 2023).

Kitosan, C-2 yerleşimindeki hidroksil grubunun asetillenmiş bir amino grubu ile ikame edilmesiyle büyük oranda selüloza bağlanan, doğadan elde edilen bir katyonik mukopolisakkarittir (Bektas vd. 2020; Mohamed vd. 2022). Kitin polimerinin deasetilasyonu ile elde edilir (M. K. Khan vd. 2021). Kitosan olağanüstü kimyasal ve fiziksel özelliklere sahiptir ve toksik değildir, biyouyumludur ve biyolojik olarak parçalanabilir (Priyadarshi ve Rhim, 2020). Optimum formülasyon çalışmamızın esas

polimeri olarak kitosan seçilmesinin diğer önemli bir nedeni de antibakteriyel özellikte olmasıdır (Yenilmez vd. 2015). Kitosan ve türevleri Gram negatif bakterilere, Gram pozitif bakterilere ve mantarlara karşı geniş antimikrobiyal aktiviteye sahiptir (Torres-Rosas vd. 2020; Mohamed vd. 2022).

Formülasyon öncesi DPPH' sonuçlarına bakıldığında *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*'un kök ekstresinin (IC_{50} $81,76 \pm 3.57 \mu\text{g/mL}$), toprak üstü kısım ekstresinin ise (IC_{50} $119,52 \pm 4.99 \mu\text{g/mL}$) olduğu ve kök ekstresinin formülasyon sonrasında (Kök; IC_{50} $85,04 \pm 3.73 \mu\text{g/mL}$, toprak üstü kısım; IC_{50} $38,47 \pm 3.17 \mu\text{g/mL}$) çok az bir değişiklik gösterdiği toprak üstü kısım ekstresinde ise daha büyük fark oluşturduğu görülmüştür.

Formülasyon sonrası yapılan biyoaktivite bulgularına göre DPPH' radikal süpürme kabiliyeti en yüksek olan ekstre (IC_{50} $85,04 \pm 3.73 \mu\text{g/mL}$) oranı ile *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*'un kök ekstresi olurken en düşük radikal süpürücüye ait ekstre (IC_{50} $38,47 \pm 3.17 \mu\text{g/mL}$) oranı ile *V. cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium*'un toprak üstü kısım ekstresi ve *V. insulare* (IC_{50} $47,64 \pm 4.11 \mu\text{g/mL}$) kök ekstresi olmuştur. Bu iki ekstrenin kitosandan (IC_{50} $48,54 \pm 3,13 \mu\text{g/mL}$) daha düşük aktiviteye sahip olduğu görülmüştür. Formülasyon sonrası antimikrobiyal bulgularına göre ekstrelerin pozitif kontrol grubundan daha düşük oranda inhibisyon etkisine sahip olduğu gözlenirken boş jel ile aynı antimikrobiyal etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu durum kitosanın yapısı gereği antibakteriyel etkiye sahip olması ile açıklanabilir.

Verbascum cinsinin etnobotanik kullanımı ve bazı türlerinin yara iyi edici etkisinden dolayı bu türlerin farmasötik teknoloji ve etnofarmakolojik çalışmalara kaynak sağlaması açısından formülasyon deneyleri yapılmıştır. Yapılan karakterizasyon çalışmaları sonucunda uygun reoloji ve pH değerine göre tüm ekstrelerin optimum formülasyon olan S5 formülasyonu baz alınarak yüklenmesi başarı ile yapılmış ve 1 aylık stabilite testi için 3 farklı ortama (25°C , 4°C ve 40°C) numuneler konmuştur.

Formülasyon pH değeri cilt ile uyumlu olarak bulunmuştur. Formülasyon için en iyi saklanma koşulu 4°C (buzdolabı) olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak tüm ekstreler deneylerde kararlılık göstermiş ve optimum reolojik değerler belirlenmiştir.

6.3 Öneriler

Araştırmamız kapsamında elde edilen sonuçların *Verbascum* türlerinin morfolojik ve anatomik çalışmalarının teşhis ve tanımlama açısından önemli olduğu ve sonraki çalışmalara kaynak sağlayacağı düşünülmektedir.

Verbascum türlerinin biyolojik aktivite ve formülasyon deneylerinde olumlu sonuçlar gösterdiği antioksidan ve kimyasal çalışmaların diğer metotlarla ve çözücülerle denenmesi kimyasal içeriğinin tamamen aydınlatılması oksijen türevi serbest radikallerin yol açacağı hastalıklara karşı doğal ajanlar olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Sitotoksik aktivite çalışmaları ile bu ekstrelerin oldukça etkili olduğu ama bu çalışmalarında genişletilip farmakolojik ve klinik deneyler ile denenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Formülasyon çalışmaları ekstrelerin kararlılık gösterdiği ve optimum şartların neler olduğunu göstermiştir.

Biyolojik aktivite sonuçları her ne kadar olumlu ve etkili olsada bu çalışmaların detaylandırılıp, genişletilmesi, potansiyel etkilerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Bu çalışmaların devamı olarak türlerin kimyasal parmak izleri ve sitotoksik çalışmaların farmakolojik aşamalarının tamamlanması düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Afifi, F. U., Wazaify, M., Jabr, M., and Treish, E. (2010). The use of herbal preparations as complementary and alternative medicine (CAM) in a sample of patients with cancer in Jordan. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 16(4), 208–212. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2010.05.001>
- Akan, H., Korkut, M. M., ve Balos, M. M. (2008). Arat Dağı ve çevresinde (Birecik , Şanlıurfa) etnobotanik bir araştırma. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 20(1), 67–81.
- Akçiçek, E. ve Vural, M. (2007). Kumalar dağı (Afyonkarahisar)’ nın endemik ve nadir bitkileri. *BAÜ FBE Dergisi*, 9(2), 78–86.
- Akpulat, H. A., ve Çelik, N. (2002). Sivas-Sıcak Çermik arası florası. *C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1), 1–15.
- Alan, S. and Gökman, A. B. (2015). Investigation of morphological, morphometric and anatomical characteristics of endemic *Verbascum orgyale* Boiss.&Heldr. *Biological Diversity and Conservation*, 8(1), 94–103.
- Alan, S., Saltan, F. Z., Göktürk, R. S., ve M.Sökmen, M. (2009). Taxonomical properties of three *Verbascum* L. species and their antioxidant activities. *Asian Journal of Chemistry*, 21(7), 5438–5452.
- Alan, Y. and Yilmaz, N. (2019). Phenolic substance contents and biological activities of *Verbascum insulare* Boiss. & Heldr. extracts. *Farmacia*, 67(4), 641–647. <https://doi.org/10.31925/farmacia.2019.4.13>
- Alexander-Sefre, F., Menon, U., ve Jacobs, I. J. (2002). ON screening. *Hospital Medicine*, 63(4), 210–213.
- Ali-Shtayeh, M. S., Jamous, R. M., and Jamous, R. M. (2011). Herbal preparation use by patients suffering from cancer in Palestine. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 17(4), 235–240. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2011.06.002>
- Ali, N., Ali Shah, S. W., Shah, I., Ahmed, G., Ghias, M., Khan, I., and Ali, W. (2012). Antihelmintic and relaxant activities of *Verbascum thapsus* Mullein. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 12. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-29>
- Altundağ, E. (2009). Iğdır İlinin (Doğu Anadolu Bölgesi) doğal bitkilerinin halk tarafından kullanımı [İstanbul Üniversitesi]. *İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*.

- Altundağ, E. and Öztürk, M. (2011). Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 19, 756–777. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.05.195>
- Alzahrani, A. M., Brehm, J. M., Ghazanfar, S. A. and Maxted, N. (2024). DNA barcoding of the genus *Verbascum* (Scrophulariaceae) in the Arabian Peninsula. *Taxon*, 00(00), 1–9. <https://doi.org/10.1002/tax.13156>
- Amenta, R., Camarda, L., Di Stefano, V., Lentini, F., and Venza, F. (2000). Traditional medicine as a source of new therapeutic agents against psoriasis. *Fitoterapia*, 71(SUPPL. 1). [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(00\)00172-6](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(00)00172-6)
- Amin, H. I. M., Hussain, F. H. S., Gilardoni, G., Thu, Z. M., Clericuzio, M. and Vidari, G. (2020). Phytochemistry of *Verbascum* species growing in Iraqi kurdistan and bioactive iridoids from the flowers of *Verbascum calvum*. *Plants*, 9(9), 1–19. <https://doi.org/10.3390/plants9091066>
- Angeloni, S., Zengin, G., Sinan, K. I., Ak, G., Maggi, F., Caprioli, G., Kaplan, A., Bahşi, M., Çakılıcıoğlu, U., Bouyahya, A., Jugreet, S. and Mahomoodally, M. F. (2021). An insight into *Verbascum bombyciferum* extracts: Different extraction methodologies, biological abilities and chemical profiles. *Industrial Crops and Products*, 161(December 2020). <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.113201>
- Anyanwu, M. U. and Okoye, R. C. (2017). Antimicrobial activity of Nigerian medicinal plants. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, 6(2), 240–259. <https://doi.org/10.5455/jice.20170106073231>
- Arlı, M., Kayabaşı, N. ve Ilgaz, F. (1993). El dokuması halıcılıkta bitkisel boya kullanımının önemi. *Tekstil ve Mühendis*, 7(38), 91–96.
- Asiimwe, J. B., Nagendrappa, P. B., Atukunda, E. C., Kamatenesi, M. M., Nambozi, G., Tolo, C. U., Ogwang, P. E. and Sarki, A. M. (2021). Prevalence of the use of herbal medicines among patients with cancer: A systematic review and meta-analysis (lay summary). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, 18. <https://doi.org/10.1155/2021/9963038>
- Axiotis, E., Halabalaki, M. and Skaltsounis, L. A. (2018). An ethnobotanical study of medicinal plants in the Greek islands of North Aegean Region. *Frontiers in Pharmacology*, 9(MAY), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00409>
- Ayaz-Seyhan, S. (2019). DPPH antioksidan analizinin yeniden yeğerlendirilmesi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 9(2), 125–135.

- B.H.P. (1996). *British Herbal Pharmacopoeia*. British Herbal Medicine Association.
- B.P. (2005). *British Pharmacopoeiae*. Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency.
- Başer, K. H. C., ve Kırimer, N. (2022). *Farmakognozi ve Fitoterapi*. İstanbul Tıp Kitabevleri.
- Bayır, M. C., ve Atamanalp, M. (2011). Saponin'in Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda canlı ağırlık artışı, HSI (Hepatosomatik indeks) ve bazı antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(31), 53–64.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi*. Sanal Matbaacılık.
- Baytop, T. (1999). *Therapy with Plants in Turkey (Past and Present)*. Nobel Medical Book House.
- Behçet, L., Özgökçe, F., Ünal, M., and Karabacak, O. (2009). The flora of Kırmızı Tuzla (Karaçoban, Erzurum/Turkey) and Bahçe Tuzlası (Malazgirt, Muş/Turkey) and their environment. *Biological Diversity and Conservation*, 3(2), 122–155.
- Bektas, N., Şenel, B., Yenilmez, E., Özatik, O., and Arslan, R. (2020). Evaluation of wound healing effect of chitosan-based gel formulation containing vitexin. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 28(1), 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2019.11.008>
- Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., ve Jemal, A. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 68(6), 394–424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>
- Çakır, T., and Bağcı, E. (2006). A Taxonomical Study on the *Verbascum euphraticum* Bentham ve *V. melitenense* Boiss (Scrophulariaceae). *Science and Eng. J of Fırat Univ.*, 18(4), 445–458.
- Chauhan, S. C., Kumar, D. and Jaggi, M. (2009). Mucins in ovarian cancer diagnosis and therapy. *Journal of Ovarian Research*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1757-2215-2-21>
- Chen, G., Qiao, T. ting, Ding, H., Li, C. xi, Zheng, H. ling, Chen, X. ling, Hu, S. ming, and Yu, S. ying. (2015). Use of Chinese herbal medicine therapies in comprehensive hospitals in central China: A parallel survey in cancer patients and clinicians. *Journal of Huazhong University of Science and Technology - Medical Science*, 35(6), 808–814. <https://doi.org/10.1007/s11596-015-1511-5>
- Cherneva, D., ve Ivanov, D. (2020). Biodiversity and healing activities of medicinal

- plants in the area of Kamchia Nature Complex. *Scripta Scientifica Pharmaceutica*, 7(2), 33. <https://doi.org/10.14748/ssp.v7i2.7515>
- CLSI. (2006). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. *Approved Standard M100-S16, Sixteenth*.
- Çobanoğlu, D. N., Kizilpınar Temizer, İ., Candan, E. D., Yolcu, U. and Güder, A. (2023). Evaluation of the nutritional value of bee pollen by palynological, antioxidant, antimicrobial, and elemental characteristics. *European Food Research and Technology*, 249(2), 307–325. <https://doi.org/10.1007/s00217-022-04117-5>
- Cushnie, T.P.T. and Lamb, A.J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26(5), 343–356. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2005.09.002>
- Dalar, A., Bengü, A. S. and Allahverdiyev, O. (2018). Analysis of phytochemical composition and biological activities of *Verbascum cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* stem and flowers. *International Journal of Secondary Metabolite*, 5(3), 233–242. <https://doi.org/10.21448/ijsm.401127>
- Dalar, A., Guo, Y. and Konczak, I. (2014). Phenolic composition and potential anti-inflammatory properties of *Verbascum cheiranthifolium* var. *cheiranthifolium* leaf. *Journal of Herbal Medicine*, 4(4), 195–200. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2014.04.004>
- Dalar, A. and Konczak, I. (2012). Botanicals from Eastern Anatolia Region of Turkey: Antioxidant capacity and phenolic constituents of endemic herbal medicines. *Journal of Herbal Medicine*, 2(4), 126–135. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2012.08.001>
- Dalar, A. and Konczak, I. (2013). Phenolic contents, antioxidant capacities and inhibitory activities against key metabolic syndrome relevant enzymes of herbal teas from Eastern Anatolia. *Industrial Crops and Products*, 44, 383–390. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.11.037>
- Davis, P. H. (1965). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. In *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Vol. 1, Issue 1, pp. 213–214). Edinburgh University Press. <https://doi.org/10.2307/2401685>
- Davis, P. H. (1978). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. In P. H. Davis (Ed.), *Edinburgh University Press* (6th ed.). Edinburgh University.
- Davis, P. H., Mill, R. R. and Tan, K. (1965). *Flora of Turkey and the East Islands*. Edinburgh University Press.

- Davis, P. H., Mill, R. R. and Tan, K. (1988). Flora of Turkey and East Aegean Islands. In *Studies in Plant Science* (Vol. 2, Issue C). Edinburg University Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-89215-7.50050-6>
- Demirkuş, N., Koyuncu, M. and Gül, M. (2018). Endemic plants of Lake Van Basin. *Anatolian Journal of Botany*, 2(2), 70–83. <https://doi.org/10.30616/ajb.401062>
- Dhanjal, P. and Fry, J. R. (1997). Determinants of MTT reduction in rat hepatocytes. *Biomarkers*, 2(2), 111–116. <https://doi.org/10.1080/135475097231832>
- Duman, H., Uzunhisarcikli, M. E. and Ozbek, F. (2021). A new natural hybrid of *Verbascum* L. (Scrophulariaceae) from Turkey. *Gazi University Journal of Science*, 34(4), 937–946. <https://doi.org/10.35378/gujs.787401>
- Commision E. (1990). *The Complete German Commission E Monographs*.
- Erdem, Y. (2011). *Doğadan Gelen Sağlık: Bitki Çayları*. Amerikan Hastanesi Yayınları.
- Erkekoğlu, P. ve Baydar, T. (2021). Güncel in vitro sitotoksiste testleri. *Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy*, 41(1), 45–63.
- Ertuğ, F. (2004). Wild edible plants of the Bodrum area (Muğla, Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 28(1–2), 161–174.
- Eyiiiş, E., Kaygisiz, B., Kiliç, F. S., ve Ayhanci, A. (2020). The in vivo antinociceptive and antiinflammatory effects of *Verbascum exuberans* Hub.-Mor. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 17(6), 586–592. <https://doi.org/10.4274/tjps.galenos.2019.77992>
- Farid, M. M., Ragheb, A. Y., El-Shabrawy, M., Marzouk, M. M., Hussein, S. R., Soliman, A. A. F., Taha, H. and Kawashty, S. A. (2020). GC-MS and LC-ESI-MS analysis of biologically active fractions from *Verbascum letourneuxii*; efficient protocol for in vitro propagation. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 29(August), 101817. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101817>
- Gavanji, S., Bakhtari, A., Famurewa, A. C. and Othman, E. M. (2023). Cytotoxic activity of herbal medicines as assessed in vitro: A review. *Chemistry and Biodiversity*, 20(2). <https://doi.org/10.1002/cbdv.202201098>
- GBIF.org. (2024). *Global biodiversity information facility*. GBIF Home Page.
- Geyesa, J. M., Esho, T. B., Legesse, B. A. and Wotango, A. S. (2024). Antibacterial and antioxidant potential analysis of *Verbascum sinaiticum* leaf extract and its synthesized silver nanoparticles. *Heliyon*, 10(2), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24215>

- Ghasemi, F., Rezaei, F., Araghi, A. and Tabari, M. A. (2015). Antimicrobial activity of aqueous-alcoholic extracts and the essential oil of *Verbascum thapsus* L. *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products*, 10(3), 1–5. <https://doi.org/10.17795/jjnpp-23004>
- Ghorbani, A. (2005). Studies on pharmaceutical ethnobotany in the region of Turkmen Sahra, north of Iran (Part 1): General results. *Journal of Ethnopharmacology*, 102(1), 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.05.035>
- Gökmen, A., Kúsz, N., Karaca, N., Demirci, F., Hohmann, J. and Kırmızıbekmez, H. (2021). Secondary metabolites from *Verbascum bugulifolium* Lam. and their bioactivities. *Natural Product Research*, 35(23), 5294–5298.
- Grela, E., Kozłowska, J. and Grabowiecka, A. (2018). Current methodology of MTT assay in bacteria – A review. *Acta Histochemica*, 120(4), 303–311.
- Gül, A. ve Duran, A. (2016). Tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği ve dış ticareti: Hatay ili örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 227–235.
- Gulcin, İ. (2020). Antioxidants and antioxidant methods: an updated overview. *Archives of Toxicology*, 94, 651–715. <https://doi.org/10.1007/s00204-020-02689-3>
- Guleri, T. K. (2013). Formulation and evaluation of topical gel of aceclofenac. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 3(6), 51–53.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). In N. Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları. N. Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları.
- Guney, K., Yigit, N., Seki, N., Ozturk, A. and Akturk, E. (2015). Assessment of endemic plant taxa in Kastamonu province and classification by IUCN categories. 9(12), 79–99. <https://doi.org/10.9790/2402-091227999>
- Gürbüz, I., Özkan, A. M., Yesilada, E. and Kutsal, O. (2005). Anti-ulcerogenic activity of some plants used in folk medicine of Pinarbasi (Kayseri, Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, 101(1–3), 313–318. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.05.015>
- Gürhan, G. ve Ezer, N. (2004). Halk arasında hemoroit tedavisinde kullanılan bitkiler-I. *Hac Univ J Fac Pharm*, 24(1), 37–55.
- Hamayun, M., Afzal, S. and Khan, M. A. (2006). Ethnopharmacology, indigenous collection and preservation techniques of some frequently used medicinal plants of Utror and Gabral, district Swat, Pakistan. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 3(2), 57–73.

- Hammer, K. A., Carson, C. F. and Riley, T. V. (1999). Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of Applied Microbiology*, 86(6), 985–990. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.1999.00780.x>
- Haq, S. M., Waheed, M., Khoja, A. A., Amjad, M. S., Bussmann, R. W. and Ali, K. (2023). A cross-cultural study of high-altitude botanical resources among diverse ethnic groups in Kashmir Himalaya, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 19(1), 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13002-023-00582-8>
- Hartleb, I. and Seifert, K. (1995). Triterpenoid saponins from *Verbascum songaricum*. *Phytochemistry*, 38(1), 221–224. [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(94\)00607-U](https://doi.org/10.1016/0031-9422(94)00607-U)
- Ivancheva, S. and Stantcheva, B. (2000). Ethnobotanical inventory of medicinal plants in Bulgaria. *Journal of Ethnopharmacology*, 69(2), 165–172.
- Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z., Asgari, S. and Saeidi, K. (2019). Iranian species of *Verbascum*: a review of botany, phytochemistry, and pharmacological effects. *Toxin Reviews*, 38(4), 255–262. <https://doi.org/10.1080/15569543.2018.1457055>
- Kahramana, C., Irem Tatlib, I., Orhanc, I. E. and Akdemira, Z. S. (2010). Cholinesterase inhibitory and antioxidant properties of *Verbascum mucronatum* Lam. and its secondary metabolites. *Zeitschrift Fur Naturforschung - Section C Journal of Biosciences*, 65 (11–12), 667–674. <https://doi.org/10.1515/znc-2010-11-1206>
- Kalpoutzakis, E., Aligiannis, N., Mitakou, S. and Skaltsounis, A. L. (1999). Verbaspinoside, a new iridoid glycoside from *Verbascum spinosum*. *Journal of Natural Products*, 62(2), 342–344. <https://doi.org/10.1021/np980351f>
- Kancheva, V. D., Saso, L., Angelova, S. E., Foti, M. C., Slavova-Kasakova, A., Daquino, C., Enchev, V., Firuzi, O. and Nechev, J. (2012). Antiradical and antioxidant activities of new bio-antioxidants. *Biochimie*, 94(2), 403–415.
- Karamian, R. and Ghasemlou, F. (2013). Total phenolic content, antioxidant and antibacterial activities of three *Verbascum* species from Iran. *Medicinal Plants and By-Products*, 1, 43–51.
- Karavelioğulları, F. A. (2015). New species and new hybrid of genus *Verbascum* L. (*Verbascum mecit-vuralii* Karavel. *Verbascum x ersin-yucelii* Karavel.) from Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 8(1), 78–82.
- Kargioğlu, M., Cenkci, S., Serteser, A., Evliyaoğlu, N., Konuk, M., Kök, M. Ş. and Bağcı, Y. (2008). An ethnobotanical survey of inner-west Anatolia, Turkey. *Human Ecology*, 36(5), 763–777. <https://doi.org/10.1007/s10745-008-9198-x>

- Kaur, V., Pande, M. and Upadhyaya, K. (2018). Isolation and characterization of anti-diabetic components (Bioactivity guided fractionation) from *Verbascum chinense* (Scrophulariaceae) leaves. *Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*, 9(2), 144–155.
- Kayır, S., Demirci, Y., Demirci, S., Ertürk, E., AYZAZ, E., Doğan, A., Şahin, F. and Demirci, S. (2018). The in vivo effects of *Verbascum speciosum* on wound healing. *South African Journal of Botany*, 119, 226–229.
- Khamar, H., Civeyrel, L., Pelissier, C., Badr, D., Oualidi, J. El and Touhami-Ouazzani, A. (2017). *Verbascum ifranensis* (Scrophulariaceae), a new endemic species from Morocco. *Phytotaxa*, 295(2), 132–140. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.295.2.2>
- Khan, M. K., Khan, B. A., Uzair, B., Niaz, S. I., Khan, H., Hosny, K. M. and Menaa, F. (2021). Development of chitosan-based nanoemulsion gel containing microbial secondary metabolite with effective antifungal activity: In vitro and in vivo characterizations. *International Journal of Nanomedicine*, 16, 8203–8219. <https://doi.org/10.2147/IJN.S338064>
- Khan, W., Ullah, R., Wahab, Z. and Uddin, M. N. (2020). Antimicrobial effects of *Verbascum thapsus* L. leaf extracts. *Bangladesh Journal of Botany*, 49(4), 1119–1125. <https://doi.org/10.3329/bjb.v49i4.52562>
- Kızılarşlan, Ç. (2008). İzmit Körfezi'nin Güney kesiminde etnobotanik bir araştırma. In *İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul Üniversitesi.
- Kızıldaş, H., Bingöl, Z., Gören, A. C., Alwasel, S. H. and Gülçin, İ. (2023). Analysis of phenolic compounds by LC-HRMS and determination of antioxidant and enzyme inhibitory properties of *Verbascum speciosum* Schrad. *Records of Natural Products*, 17(3), 485–500. <https://doi.org/10.25135/rnp.370.2210.2598>
- Klimek, B. (1996). Hydroxycinnamoyl ester glycosides and saponins from flowers of *Verbascum phlomoides*. *Phytochemistry*, 43(6), 1281–1284.
- Koçaşlı, S. and Demircan, Z. (2017). Herbal product use by the cancer patients in both the pre and post surgery periods and during chemotherapy. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines: AJTCAM*, 14(2), 325–333. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v14i2.34>
- Köseoğlu, M. Ş. (2019). Investigation potential biomonitors of some elements (Zn, Cr, Cd, Pb, Ni, Fe, Cu) *Verbascum insulare* Boiss. & Heldr. (Scrophulariaceae) from East Anatolia Turkey. *Asian Journal of Research in Biosciences*, 1(1), 14–22.

- Kozan, E., Çankaya, I. T., Kahraman, C., Akkol, E. K. and Akdemir, Z. (2011). The in vivo anthelmintic efficacy of some *Verbascum* species growing in Turkey. *Experimental Parasitology*, 129(2), 211–214.
- Küçük, S. (2016). Anatomical characteristics of endemic *Verbascum bellum* Hub. & Mor. (Scrophulariaceae). *Anadolu University Journal of Science and Technology –C Life Sciences and Biotechnology*, 6(1), 22–30. <https://doi.org/10.18036/aubtdc.291669>
- Küçük, S., Elmaskaya, A. and Göktürk, R. S. (2021). Endemic *Verbascum deterrent* Boiss. & Heldr.'s (Scrophulariaceae) Anatomical Features. *Biological Diversity and Conservation*, 14(3), 390–395. <https://doi.org/10.46309/biodicon.2020.863066>
- Küçük, S., Gökçe, M. B. and Göktürk, R. S. (2018). Anatomic studies on *Verbascum pestalozzae* Boiss. and *Verbascum pycnostachyum* Boiss. & Heldr. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 15(3), 347–353. <https://doi.org/10.4274/tjps.16779>
- Küçük, S., Özdemir, F., İşcan, G. ve İncesu, Z. (2016). Türkiye’den üç *Verbascum* L. türünün sitotoksik ve antikandidal aktivitelerinin belirlenmesi; *Verbascum cheiranthifolium* Boiss. var. *asperulum* (Boiss.) Murb., *Verbascum pycnostachyum* Boiss. & Heldr ve *Verbascum orgyale* Boiss. & Heldr. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 13(3), 318–322. <https://doi.org/10.4274/tjps.2016.06>
- Kumar, B., Vijayakumar, M., Govindarajan, R. and Pushpangadan, P. (2007). Ethnopharmacological approaches to wound healing-exploring medicinal plants of India. *Journal of Ethnopharmacology*, 114(2), 103–113.
- Kumar, M., Paul, Y. and Anand, V. K. (2009). An ethnobotanical study of medicinal plants used by the Locals in Kishtwar, Jammu and Kashmir, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 13(1956), 1240–1256.
- Kuo, Y. T., Chang, T. T., Muo, C. H., Wu, M. Y., Sun, M. F., Yeh, C. C. and Yen, H. R. (2018). Use of complementary traditional chinese medicines by adult cancer patients in Taiwan: A nationwide population-based study. *Integrative Cancer Therapies*, 17(2), 531–541. <https://doi.org/10.1177/1534735417716302>
- Lis-Balchin, M. and Deans, S. G. (1997). Bioactivity of selected plant essential oils against *Listeria monocytogenes*. *Journal of Applied Microbiology*, 82(6), 759–762. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.1997.00153>
- Lulseged, K., Akele, M. Z., Abiye, A. A., Abebe, B. and Assefa Huluka, S. (2022). Wound healing and antioxidant properties of 80% methanol leaf extract of *Verbascum sinaiticum* (Scrophulariaceae): An Ethiopian medicinal plant. *Evidence-*

- Based Complementary and Alternative Medicine*. 2022, 1-10.
- Magina, M. D. A., Dalmarco, E. M., Wisniewski, A., Simionatto, E. L., Dalmarco, J. B., Pizzolatti, M. G. and Brighente, I. M. C. (2009). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of *Eugenia* species. *Journal of Natural Medicines*, 63(3), 345–350. <https://doi.org/10.1007/s11418-009-0329-5>
- Marian, E., Vicas, L. G., Jurca, T., Muresan, M., Pallag, A., Stan, R. L., Sevastre, B., Diaconeasa, Z., Ionescu, C. M. L. and Hangan, A. C. (2018). *Salvia officinalis* L. and *Verbascum phlomoides* L. chemical, antimicrobial, antioxidant and antitumor investigations. *Revista de Chimie*, 69(2), 365–370.
- Martindale, W. H. (1977). *The Extra Pharmacopoeia* (A. Ward (ed.); 27th ed.). The Pharmaceutical Press,.
- McGuire, S. (2016). World Cancer Report 2014. Geneva, Switzerland: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer, WHO Press, 2015. *Advances in Nutrition*, 7(2), 418–419. <https://doi.org/10.3945/an.116.012211>
- Moerman, D. E. (1986). *Medicinal Plants of Native* (1st ed.).
- Mohamed, A. E., Elgammal, W. E., Eid, A. M., Dawaba, A. M., Ibrahim, A. G., Fouda, A. and Hassan, S. M. (2022). Synthesis and characterization of new functionalized chitosan and its antimicrobial and in-vitro release behavior from topical gel. *International Journal of Biological Macromolecules*, 207(November 2021), 242–253. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.02.173>
- Molassiotis, A., Fernandez-Ortega, P., Pud, D., Ozden, G., Platin, N., Hummerston, S., Scott, J. A., Panteli, V., Gudmundsdottir, G., Selvekerova, S., Patiraki, E. and Kearney, N. (2005). Complementary and alternative medicine use in colorectal cancer patients in seven European countries. *Complementary Therapies in Medicine*, 13(4), 251–257. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2005.07.002>
- Mousavi-Kouhi, S. M., Beyk-Khormizi, A., Mohammadzadeh, V., Ashna, M., Es-haghi, A., Mashreghi, M., Hashemzadeh, V., Mozafarri, H., Nadaf, M. and Taghavizadeh Yazdi, M. E. (2022). Biological synthesis and characterization of gold nanoparticles using *Verbascum speciosum* Schrad. and cytotoxicity properties toward HepG2 cancer cell line. *Research on Chemical Intermediates*, 48(1), 167–178. <https://doi.org/10.1007/s11164-021-04600-w>
- Mükemre, M., Behçet, L. and Çakılcıoğlu, U. (2015). Ethnobotanical study on medicinal plants in villages of Çatak (Van-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, 166, 361–

374. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.03.040>
- Mungan Kılıç, F. and Kılıç, M. (2023). Anatomical studies on endemic *Verbascum stepporum* Murb., and *Verbascum tenue* Hub.-Mor., (Scrophulariaceae) species distributed in Şanlıurfa. *Biological Diversity and Conservation*, 165(2), 132–139. <https://doi.org/10.46309/biodicon.2023.1252992>
- Nazik, E., Nazik, H., Api, M., Kale, A. and Aksu, M. (2012). Complementary and alternative medicine use by diabetes patients in Kerala, India. *Asian Pacific J Cancer Prev*, 13, 21–25. <https://doi.org/10.1017/ghg.2017.6>
- Nikolay, Y., Drandarov, K., Guggisberg, A. and Hesse, M. (1999). Macrocyclic spermine alkaloids from *Verbascum*: The (E/Z)-isomeric pairs (-)-(S)-verbasitrine/(-)-(S)-isoverbasitrine and (+)-(S)-verbametrine/(+)-(S)-isoverbametrine: Isolation, structure elucidation, and synthesis. *Helvetica Chimica Acta*, 82(2), 229–237. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-2675\(19990210\)82:2<229::AID-HLCA229>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-2675(19990210)82:2<229::AID-HLCA229>3.0.CO;2-H)
- Özay, Y., Yıldız, A., Güven, C., Albeniz, I., Türker Şener, L., Aydoğan Ahabab, M., Bozgeyik, İ., Güzel, S., Bağış, H. ve Yumrutaş, Ö. (2019). MCF7 meme kanseri hücreleri üzerine *Verbascum inulifolium*'un antiproliferatif ve apoptoz indüklemeye aktivitelerinin değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 9(2), 203–210.
- Ozcan, B., Yilmaz, M. and Caliskan, M. (2010). Antimicrobial and antioxidant activities of various extracts of *Verbascum antiochium* Boiss. (Scrophulariaceae). *Journal of Medicinal Food*, 13(5), 1147–1152. <https://doi.org/10.1089/jmf.2009.0213>
- Öztürk, G., Ağalar, H. G., Yildiz, G., Göger, F. and Kirimer, N. (2019). Biological activities and luteolin derivatives of *Verbascum eskisehirensis* Karavel., Ocak ve Ekici. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 23(3), 532–542.
- P.F. (1937). *Pharmacopée Française*. Imprimeries Oberthur.
- Panchal, M. A., Murti, K. and Lambole, V. (2010). Pharmacological properties of *Verbascum thapsus* - A review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 5(2), 73–77.
- Papandreou, M. A., Kanakis, C. D., Polissiou, M. G., Efthimiopoulos, S., Cordopatis, P., Margarity, M. and Lamari, F. N. (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. <https://doi.org/10.1021/jf061932a>
- Patel, N. A., Patel, N. J. and Patel, R. P. (2009). Formulation and evaluation of curcumin gel for topical application. *Pharmaceutical Development and Technology*, 14(1), 83–92. <https://doi.org/10.1080/10837450802409438>
- Ph. Eur. (2005). *European Pharmacopoeia* (5th ed.).
- Ph. Eur. (2002). *European Pharmacopoeia* (4th ed.).
- Ph. Eur. (2008). *European Pharmacopoeia* (6th ed.).
- Ph. Eur. (2014). *European Pharmacopoeia* (8th ed.).
- Pieroni, A. (2017). Traditional uses of wild food plants, medicinal plants, and domestic remedies in Albanian, Aromanian and Macedonian villages in South-Eastern Albania. *Journal of Herbal Medicine*, 9(April), 81–90.
- Pokorný, J. (2007). Are natural antioxidants better-and safer-Than synthetic antioxidants? *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109(6), 629–642.
- Prakash, V., Rana, S. and Sagar, A. (2016). Studies on antibacterial activity of aminosidine. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(3), 101–103.
- Prieto, J. M. (2012). Procedure: preparation of DPPH radical and antioxidant scavenging assay. *DPPH Microplate Protocol*, 7–9.
- Priyadarshi, R. and Rhim, J. W. (2020). Chitosan-based biodegradable functional films for food packaging applications. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 62(April), 102346. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102346>
- Priyadarshini, P., Karwa, P., Syed, A. and Asha, A. N. (2023). Formulation and evaluation of nanoemulgels for the topical drug delivery of posaconazole. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 13(1), 33–43.
- Riaz, M., Zia-Ul-Haq, M. and Jaafar, H. Z. E. (2013). Common mullein, pharmacological and chemical aspects. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(6), 948–959. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2013000600012>
- Rodkjaer, L. O., Laursen, T., Seeberg, K., Drouin, M., Johansen, H., Dyrehave, C., Hønge, B. L. and Ostergaard, L. (2017). The effect of a mind-body intervention on mental health and coping self-efficacy in HIV-infected individuals: A feasibility study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 23(5), 326–330. <https://doi.org/10.1089/acm.2016.0251>
- Rouzier, R., Bergzoll, C., Brun, J. L., Dubernard, G., Selle, F., Uzan, S., Pomel, C. and Daral, E. (2010). The role of lymph node resection in ovarian cancer: Analysis of

- the surveillance, epidemiology, and end results (SEER) database. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 117(12), 1451–1458. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2010.02633.x>
- Salmanin Amiri, M., Ghadi, A. and Sharifzadeh Baei, M. (2024). Design of bio-scaffold conjugated with chitosan-PEG nano-carriers containing bio-macromolecules of *Verbascum sinuatum* L. to differentiate human adipose-derived stem cells into dermal keratinocytes. *International Journal of Biological Macromolecules*, 255(September 2023), 127520. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.127520>
- Santo, A., Zhu, H., ve Li, Y. R. (2016). Free radicals: From health to disease. *Reactive Oxygen Species*, January. <https://doi.org/10.20455/ros.2016.847>
- Schwarz, S., Loeffler†, A. and Kadlec, K. (2016). Bacterial resistance to antimicrobial agents and its impact on veterinary and human medicine. In S. M. F. Torres ve P. Roudebush (Eds.), *Veterinary Dermatology* (Vol. 8, pp. 97–107). <https://doi.org/10.1046/j.1365-3164.1998.00888.x>
- Selseleh, M., Nejad Ebrahimi, S., Aliahmadi, A., Sonboli, A. and Mirjalili, M. H. (2020). Metabolic profiling, antioxidant, and antibacterial activity of some Iranian *Verbascum* L. species. *Industrial Crops and Products*, 153(January), 112609. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112609>
- Sen-Utsukarci, B., Dosler, S., Taskin, T., Abudayyak, M., Ozhan, G. U. L. and Mat, A. (2018). An evaluation of antioxidant, antimicrobial, antibiofilm and cytotoxic activities of five *Verbascum* species in Turkey. *Farmacia*, 66(6), 1014–1020. <https://doi.org/10.31925/FARMACIA.2018.6.14>
- Serafini, M. and Del Rio, D. (2004). Understanding the association between dietary antioxidants, redox status and disease: Is the total antioxidant capacity the right tool? *Redox Report*, 9(3), 145–152. <https://doi.org/10.1179/135100004225004814>
- Setiadi, V. E., Adlia, A., Barlian, A. and Ayuningtyas, Fitria Dwi Rachmawati, H. (2024). Development and characterization of a gel formulation containing golden cherry exosomes (*Physalis minima*) as a potential anti-photoaging. *Pharmaceutical Nanotechnology*, 12(1), 56–67.
- Sezik, E., Yeşilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y. and Tanaka, T. (2001). Traditional medicine in Turkey X. Folk medicine in Central Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, 75(2–3), 95–115. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00399-8](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00399-8)

- Shah, A., Bharati, K. A., Ahmad, J. and Sharma, M. P. (2015). New ethnomedicinal claims from Gujjar and Bakerwals tribes of Rajouri and Poonch districts of Jammu and Kashmir, India. *Journal of Ethnopharmacology*, 166, 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.01.056>
- Sher, H., Bussmann, R. W., Hart, R. and De Boer, H. J. (2016). Traditional use of medicinal plants among Kalasha, Ismaeli and Sunni groups in Chitral District, Khyber Pakhtunkhwa province, Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, 188, 57–69. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.04.059>
- Singleton, V. L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R. M. (1999). [14] Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent, in *Methods in enzymology*. Elsevier, 3(6), 152–178. <https://doi.org/10.1007/BF02530903>
- Skaltsounis, A. L., Tsitsa-Tzardis, E., Demetzos, C. and Harvala, C. (1996). Unduloside, a new iridoid glycoside from *Verbascum undulatum*. *Journal of Natural Products*, 59(7), 673–675. <https://doi.org/10.1021/np960181b>
- Somogyi, A., Rosta, K., Pusztai, P., Tulassay, Z. and Nagy, G. (2007). Antioxidant measurements. *Physiological Measurement*, 28(4). <https://doi.org/10.1088/0967-3334/28/4/R01>
- Sotoodeh, A., Attar, F. and Civeyrel, L. (2017). *Verbascum songaricum* subsp. *subdecurrens*: a new record, typification and the true identity of *V. aspinum* as a new synonym of *V. stachydiforme* in the Flora of Iran. *Kew Bulletin*, 72(2), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s12225-017-9696-3>
- Strange, R. (1977). *A history of herbal plants*. Angus and Robertson Publisher.
- Suavi, A. (2004). Anadolu Diyagonali: Ekolojik kesinti tarihsel-kültürel bir farklılığa işaret edebilir mi? *Kebikeç İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi*, 117–137.
- Süntar, I., Tatli, I. I., Küpeli Akkol, E., Keleş, H., Kahraman, Ç. and Akdemir, Z. (2010). An ethnopharmacological study on *Verbascum* species: From conventional wound healing use to scientific verification. *Journal of Ethnopharmacology*, 132(2), 408–413. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.08.004>
- T.F. (2016). *Türk Farmakopesi-2 Monograflar (Avrupa Farmakopesi Adaptasyonu)*.
- Tadeg, H., Mohammed, E., Asres, K. and Gebre-Mariam, T. (2005). Antimicrobial activities of some selected traditional Ethiopian medicinal plants used in the

- treatment of skin disorders. *Journal of Ethnopharmacology*, 100(1–2), 168–175.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.02.031>
- Tarhan, O., Muslu, U., Somali, I., Erten, C., Alacacioglu, A., Varol, S. and Aslan, L. (2009). An analysis of the use of complementary and alternative therapies in patients with breast cancer. *Breast Care*, 4(5), 301–307. <https://doi.org/10.1159/000240988>
- Tatli, I. I., Akdemir and Zeliha. (2004). Chemical constituents of *Verbascum* L. species. *J. Pharm. Sci*, 29, 93–107.
- Tatli, I. I., Akkol, E. K., Yesilada, E. and Akdemir, Z. S. (2008). Antinociceptive and anti-inflammatory activities of seven endemic *Verbascum* species growing in Turkey. *Pharmaceutical Biology*, 46(10–11), 781–788.
- Tatlı, İ. I., ve Akdemir, Z. S. (2006). Cytotoxic activity on some *Verbascum* species growing in Turkey. *Journal of the Faculty of Pharmacy, Hacettepe University*, 26(July), 77–86.
- Temel, M., Tinmaz, A. B., Öztürk, M. ve Gündüz, O. (2018). Dünyada ve Türkiye’de tıbbi-aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21, 198–214.
- Teofilovski, A. (2023). *Verbascum matevskii* (Scrophulariaceae), a new species from North Macedonia. *Thaiszia Journal of Botany*, 33(1), 63–73.
- Topçu, Ş. ve Çölgeçen, H. (2015). Bitki sekonder metabolitlerinin biyoreaktörlerde üretilmesi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 8(2), 9–29.
- Torres-Rosas, R., Torres-Gómez, N., Moreno-Rodríguez, A., García-Contreras, R. and Argueta-Figueroa, L. (2020). Anti-inflammatory and antibacterial activity of the chitosan/chlorhexidine gel commercial preparation for postexodontia treatment: An in vitro study. *European Journal of Dentistry*, 14(3), 397–403.
- Tsioutsiou, E. E., Giordani, P., Hanlidou, E., Biagi, M., De Feo, V. and Cornara, L. (2019). Ethnobotanical study of medicinal plants used in central Macedonia, Greece. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2019(September 2017). <https://doi.org/10.1155/2019/4513792>
- Tunçtürk, R., Tunçtürk, M. and Eryiğit, T. (2018). Some chemical contents of *Verbascum orientale* (L.) All. species spreading in Van Region. *Curr. Pers. MAPs*, 1, 36–41.
- Turker, A. U. and Gurel, E. (2005). Common mullein (*Verbascum thapsus* L.): Recent advances in pesearch. *Phytotherapy Research*, 19(9), 733–739.
- Tuzlacı, E. and Erol, M. K. (1999). Turkish folk medicinal plants. Part II: Egirdir

- (Isparta). *Fitoterapia*, 70(6), 593–610.
- Ülger, T. G. and Yabancı Ayhan, N. (2020). Bitki sekonder metabolitlerinin sağlık üzerine fonksiyonel etkileri. *ACU Sağlık Bil Derg*, 11(3), 384–390.
- Vila, M. M. D. C., Boscariol, R. and Balcão, V. M. (2023). Nanostructured curcumin with choline and geranic acid ionic liquid (Cage-II): Potential for incorporation into pharmaceutical gel formulations. *Quim. Nova*, 46(3), 250–256.
- Vogel, V. J. (1990). *American Indian Medicine*: University of Oklahoma Press.
- Wan, H. F., Yu, L. H., Wu, J. L., Tu, S., Zhu, W. F., Zhang, X. L. and Wan, F. S. (2013). Effect of diallyl trisulfide on human ovarian cancer SKOV-3/DDP cell apoptosis. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14(12), 7197–7201.
- Willoughby, M. J. and Mills, S. (1996). *British herbal pharmacopoeia ve British Herbal Medicine Association* (4th ed.). Association ve British Herbal Medicine Association Scientific Committee.
- Wootton-Beard, P. C. and Ryan, L. (2011). Improving public health?: The role of antioxidant-rich fruit and vegetable beverages. *Food Research International*, 44(10), 3135–3148. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.09.015>
- Yabalak, E., Ibrahim, F., Eliuz, E. A. E., Everest, A. and Gizir, A. M. (2022). Evaluation of chemical composition, trace element content, antioxidant and antimicrobial activities of *Verbascum pseudoholotrichum*. *Plant Biosystems*, 156(2), 313–322. <https://doi.org/10.1080/11263504.2020.1852332>
- Yagi, S., Nilofar, N., Uba, A. I., Caprioli, G., Mustafa, A. M., Angeloni, S., Koyuncu, I., Seker, F., Polat, R., Supti, S. J., Tasnim, F., Al Dhaheri, Y., Zengin, G. and Eid, A. H. (2024). Elucidating the chemical profile and biological studies of *Verbascum diversifolium* Hochst. extracts. *Frontiers in Pharmacology*, 15(January), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1333865>
- Yenilmez, E., Başaran, E., Arslan, R., Berkman, M. S., Güven, U. M., Bayçu, C. and Yazan, Y. (2015). Chitosan gel formulations containing egg yolk oil and epidermal growth factor for dermal burn treatment. *Pharmazie*, 70(2), 67–73. <https://doi.org/10.1691/ph.2015.4126>
- Yeşilyurt, E. B., Şimşek, I., Akaydin, G. and Yeşilada, E. (2017). An ethnobotanical survey in selected districts of the black sea region (Turkey). *Turk J Bot*, 41(1), 47–62. <https://doi.org/10.3906/bot-1606-12>
- Yildiz, I., Ozguroglu, M., Toptas, T., Turna, H., Sen, F. and Yildiz, M. (2013). Patterns

- of complementary and alternative medicine use among turkish cancer patients. *Journal of Palliative Medicine*, 16(4), 383–390.
- Živković, J., Sunarić, S., Trutić, N., Denić, M., Kocić, G. and Jovanović, T. (2015). Antioxidants and antioxidant capacity of human milk. *Acta Facultatis Medicae Naissensis*, 32(2), 115–125. <https://doi.org/10.1515/afmnai-2015-0012>



EKLER

EK-1:

Verbascum Cinsinin Etnobotanik Kullanımı

Latince tür isimleri	Yerel isimleri	Kullanılan kısımları	Uygulama yöntemi	Etkileri
<i>Verbascum L.</i>				Yaraları kurutucu, anal fistula durumunda haricen yarayı kurutucu (Kozan vd. 2011)
<i>Verbascum L.</i>		Yaprak çiçekleri	ve	Ekspektoran, mukolitik, yatıştırıcı olması nedenli bronşit, tüberküloz, astım, kuru öksürük (Kozan vd. 2011)
<i>Verbascum L.</i>		Çiçekleri	Yağı	Kulak ağrısı, egzema, inflamasyonlu deri hastalıkları, romatik ağrı, diyare, karın ağrısı, yüzeysel mantar enfeksiyonları (Kozan vd. 2011)
<i>Verbascum L.</i>				Antiseptik, antimalaryal, astrenjan, sedatif, narkotik (Kozan vd. 2011)

<i>V. gossypinum</i> M. Bieb.	Pamuk sığırkuyruğu	Çiçek ve yaprakları		İran'da yılan ısırıklarında ve diyarede (Kozan vd. 2011)
<i>V. stenostachyum</i> Hub.- Mor.	Kaytan sığırkuyruğu	Yaprakları	Haşlandıktan sonra	Yerli Hint tıbbında hemoroid tedavisinde (Kargioğlu vd. 2008)
<i>V. thampsiforme</i> Schr.		Yaprakları	İnfüzyon	Antiviral ve ekspektoran olarak larenjit, farenjit, boğmaca, bronşit (Ivancheva ve Stantcheva, 2000)
<i>V. longifolium</i> Ten.		Toprak kısmı	üstü Dekoksiyon	Öksürük ve prostat tedavisi ve önlenmesi
		Yapraklar	Dekoksiyon	Karın ağrısı (Tsioutsiou vd. 2019)
<i>V. thapsus</i> L.	Ghordoughkaro	Kurutulmuş tohum		Pakistan'da yaraların hızlıca iyileşmesi için ve lumbago durumunda (Sher vd. 2016)
<i>V. thapsus</i> L.	Ban Tambaku	Yaprakları	Tütsü	Keşmir'de zihinsel rahatlama ve çocukları kötü

					ruhlardan koruma amaçlı
				Macun	Yara iyileşmesi
				Çay	Dizanteri, soğuk algınlığı, mide ağrısı, ateş, öksürük, narkotik (M. Kumar vd. 2009)
<i>Verbascum L.</i>			Yaprak, çiçek ve toprak üstü kısımları		Egzema ve diğer inflamasyonlu deri rahatsızlıkları ve yaraları kurutucu (Süntar vd. 2010)
<i>Verbascum densiflorum Bertol.,</i>	Gırç		Yaprak ve çiçekleri		Ekspektoran, mukolitik, demülsent olması sebebiyle bronşit, kuru öksürük, tüberküloz, astımda kullanılır. Mürin lenfositik lösemi ve influenza A2 ve B virüslerine inhibitör etkiler (Süntar vd. 2010)
<i>V. phlomoides L.,</i>					
<i>V. thapsus L.</i>	Yünotu				
	Burunca				
<i>V. pumilum Boiss. ve Heldr.</i>	Güçük sığırkuyruğu		Toprak üstü kısımları		Anal fistül tedavisi
			Yaprakları		
			Yaprakları	Çay	Yaraları kurutucu

				Karın ağrısı, bronşit (Süntar vd. 2010)
<i>V. orientale</i> L.	İbrahimotu	Çiçekleri		Ürogenital organların kaşıntılı durumlarında (Süntar vd. 2010)
<i>V. cheiranthifolium</i> Boiss. var. <i>cheiranthifolium</i>	Bozkulak	Kök ve toprak üstü kısımları		Egzema, romatizma, kulak ağrısı, hemoroid, adet ağrısı (Süntar vd. 2010)
<i>V. chrysochaete</i> Stapff.	Sert sığırkuyruğu	Toprak üstü kısımları		Egzema, romatizma, kulak ağrısı, hemoroid, adet ağrısı (Süntar vd. 2010)
<i>V. lasianthum</i> Boiss. ex Benth.	Yünlü sığırkuyruğu	Çiçekleri		Hemoroid, inflamasyonlu hastalıklar, astım, spazmodik öksürük, migren nedenli baş ağrısı (Süntar vd. 2010)
<i>V. symes</i> Murb. ve Rech.f.	Merbanböbeği	Çiçek ve yaprakları		Hemoroid (Süntar vd. 2010)
<i>V. stenostachyum</i> Hub.- Mor.	Kaytan sığırkuyruğu	Yapraklar Çiçekler		Hemoroid Diyabette (Süntar vd. 2010)
<i>Verbascum</i> L.				Ekspektoran olması nedeniyle bronşit ve boğmaca

			(Jamshidi-Kia vd. 2019)
<i>Verbascum L.</i>		Çiçekleri	İnflamasyonlu hastalıklar, astım öksürüğü, spazm, diyare, baş ağrısı, dispne, migrende kullanılır. Ayrıca iştahı ve ürinasyonu azaltır
		Yaprakları	Ülser ve yara iyileşmesinde kullanılır (Jamshidi-Kia vd. 2019)
<i>V. thapsus L.</i>	Burunca		Boğmaca, ses kısıklığı, pnömoni, kolik, tüberkülozda kullanılır ve hafif diüretiktir (Prakash vd. 2016)
<i>V. thapsus L.</i>	Burunca	Yaprak, çiçek ve kökleri	Antispazmodik ve antitüberkülerdir. Akciğer kanaması ve ateşde kullanılır ve astrenjandır. Diyare ve dizanteride kullanılır
		Tohumları	Narkotik

	Yaprakları	Eklem ağrısını hafifletir
	Yapraklar	Astımda ve göğsü rahatlatır (Ali vd. 2012)
	Tütsü	
V. <i>cheiranthifolium</i> Boiss. <i>var. cheiranthifolium</i>	Bozkulak	Romatizma ve iltihaplanmada kullanılır (Dalar vd. 2014)
<i>Verbascum</i> L.		Yanıklar ve diğer inflamasyonlu cilt hastalıkları, hemoroid, perniyo, solunum sistemi rahatsızlıkları, iltihaplar, migren, eklem problemleri, akne, egzema, mikodermatitte kullanılır (Amin vd. 2020)
V. <i>cheiranthifolium</i> Boiss.	Bozkulak	Romatizma, egzema, kulak ağrısı, adet ağrısı, hemoroid, artralji, ödem durumunda kullanılır (Amin vd. 2020)
V. <i>songaricum</i> ex Fisch.	Schrenk Erciş sığırkuyruğu	Kısırlıkta kullanılır (Amin vd. 2020)
V. <i>speciosum</i> Schrad.	Zelve	Cilt hastalıklarında

				kullanılır (Amin vd. 2020)
<i>V. thapsus</i> L.	Burunca			Yara iyileşmesi, Parkinson hastalığı, diyabet, bronşit, karın ağrısı, yılan ısırması, spazmodik öksürük, cilt hastalıkları, astım ve eklem ağrılarında alınır (Amin vd. 2020)
<i>V. thapsus</i> L.	Burunca	Tohumları		Afrodizyak ve narkotik
		Çiçekleri	Zeytinyağı içinde infüzyonu	Diş eti ve ağız ülserleri, güneş yanıkları
		Kökleri	Dekoksiyon	Diş ağrısı, kramp ve konvülsiyonları hafifletir, migrende alınır ve hafif sakinleştiricidir
				Öksürüğü kesmeye yardımcıdır (Panchal vd. 2010)
			Tütsüsü	
		Yaprak		

<i>V. pseudoholotrichum</i> Hub.-Mor.	Daz sığırkuyruğu	Çiçekleri		Cildi tedavi etmeye ve kronik orta kulak hastalığında kullanılır (Yabalak vd. 2022)
<i>V. bombyciferum</i> Boiss.	İpek sığırkuyruğu			Dış ve iç enfeksiyonların tedavisi ve bronşiyal tıkanıklığın eşlik ettiği öksürükler (Angeloni vd. 2021)
<i>Verbascum</i> L.				Tümör tedavisi, inflamasyonlar, migren, astım, spazmodik öksürük (Tatli vd. 2004)
<i>V. mucronatum</i> Lam.	Şapala	Yaprakları	Dekoksiyon	Kalbe stimülan (Kahramana vd. 2010)
<i>Verbascum</i> L.				Hafif diüretik ve idrar yollarında yatıştırıcı olarak (Karamian ve Ghasemlou, 2013)
<i>V. chinense</i> L.	Gidar Tambaku			Hindistan'da diyare, dizanteri, diyabette alınır ayrıca emetiktir (Kaur vd. 2018)

<i>Verbascum L.</i>				Adet sancısını gidermede, yatıştırıcı ve hayvan yaralarını tedavi edici (Alan vd. 2009)
<i>Verbascum L.</i>				Antikanserojenik ve antimikrobiyal (Alan vd. 2009)
<i>Verbascum L.</i>		Kök, çiçek ve yaprakları		Sakinleştirici, antiseptik, büzücü, analjezik, antihistaminik (Alan vd. 2009)
<i>V. thapsus L.</i>	Burunca	Yaprak ve çiçekleri		Solunum problemleri, mide ülseri ve ses kısıklığı (Alan vd. 2009)
<i>Verbascum L.</i>				Şeker hastalığı ve damar sertliğinde kullanılır (Alan ve Gökman, 2015)
<i>Verbascum phlomoides L.,</i>	Yünotu	Çiçekleri (<i>Flos verbasci</i>)	İnfüzyon	Balgam söktürücü ve göğüs yumuşatıcı (Alan ve Gökman, 2015)
<i>V. densiflorum Bertol.</i>	Gırç			
<i>V. thapsus L.</i>				
	Burunca			
<i>Verbascum L.</i>		Kurutulmuş yaprakları	İnfüzyon	Terletici, balgam söktürücü, yatıştırıcı, idrar

	(<i>Folium verbasci</i>)	arttırıcı, kabızlıkta kullanılır (Alan ve Gökman, 2015)
<i>V. thapsus</i> L.	Burunca	Antisıtma ve antiviral (Küçük vd. 2016)
<i>V. fruticosum</i> Post.	Yaygın çöl sığırkuyruğu	
<i>V. undulatum</i> Lam.	Dalgalı yapraklı sığırkuyruğu	
	Öküz-kuyruğu	
<i>V. georgicum</i> Benth.		
<i>Verbascum</i> L.	Yağı	Kulak ağrısı, egzema ve diğer iltihaplanma durumlarında haricen (Küçük vd. 2016)
<i>Verbascum</i> L.		Bronşit, öksürük, ses kısıklığı, diş ağrısı, kramp, ishal (Küçük vd. 2021)
<i>Verbascum</i> L.		Haricen doku yumuşatıcı ve hafif ağrı kesici (Küçük vd. 2021)
<i>Verbascum</i> L.		Dahilen balgam söktürücü ve göğüs yumuşatıcı (Küçük vd. 2021)

EK-2:

Tez Bitkilerinin Halk Arasında Kullanımı Hakkında Bilgi Alınan Kişiler

- Abdulmelik AYTEMİŞ

Yaş: 65

Cinsiyet: Erkek

Meslek: Çiftçi

Tel: 0532 152 53 23

- Adem TOPDEMİR

Yaş: 50

Cinsiyet: Erkek

Meslek: İşçi

Tel: 0532 414 28 34

- Mahmut ER

Yaş: 53

Cinsiyet: Erkek

Meslek: Çiftçi

Tel: 0533 574 12 68

- Mehmet ALTAY

Yaş: 58

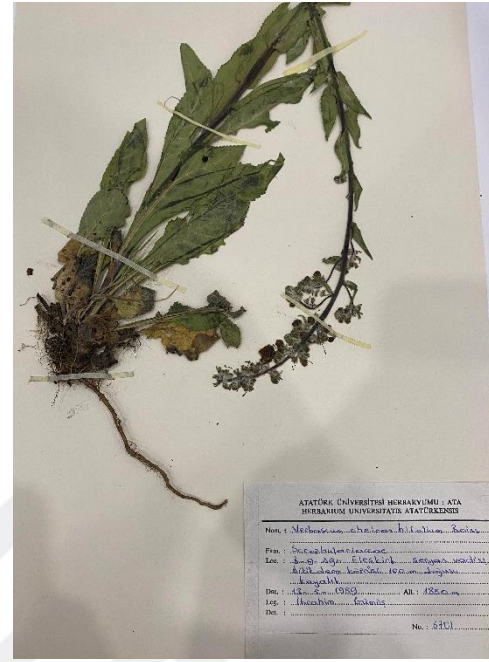
Cinsiyet: Erkek

Meslek: İşçi

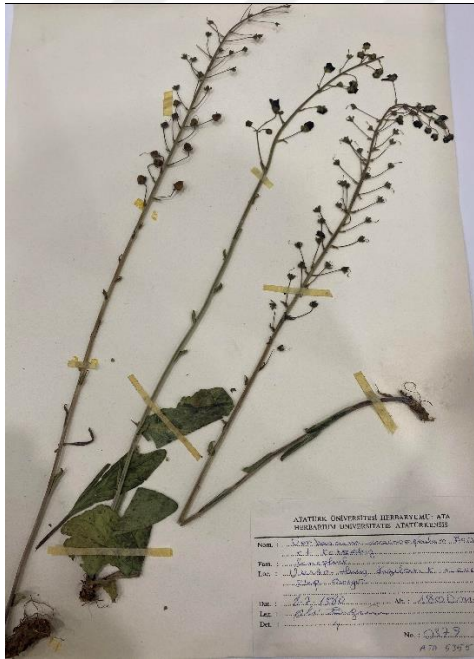
Tel: 0530 468 24 02

EK-3:

Atatürk Üniversitesi Biyoçeşitlilik Bilim Müzesi'nde İncelenen Türler



V. cheiranthifolium



V. macrosepalum



V. calvum

ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı:

Yabancı Dil:

Doğum Yeri ve Yılı:

E-Posta:

Numarası:

Eğitim Bilgileri:

2018-2024, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı

2013-2017, Bitlis Eren Üniversitesi-Fırat Üniversitesi (Ortak Program), Fen Bilimleri Enstitüsü, Genel Biyoloji Anabilim Dalı

2009-2013, Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Mesleki Deneyim:

2020-Devam ediyor, Araştırma Görevlisi, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Yayınları:

Topdemir, S., Kürşat, M., and Bozarı, S. (2024). Phylogenetic analysis of some taxa belonging to the family Lamiaceae in Bitlis province using RAPD-PCR technique. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 563-580.

Yusuf, A., Savci, A., Koçpınar, E. F., Kurşat, M., **Topdemir, S.**, Karataş, M., and Çakmak, B. (2019). Antimicrobial, antioxidant and DNA protective effects and phenolic content of *Lallementia canescens* (L.) Fisch. ve CA Mey. and *Lallementia peltata* (L.) Fisch. ve CA Mey. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 12(3), 78-88.

Savcı, A., Alan, Y., Koçpınar, E.F., Kurşat, M., **Topdemir, S.**, Karataş, M., Çakmak B. (2019). *Tanacetum kotschy* (Boiss.) Grierson ve *Tanacetum tomentellum* (Boiss.)

Grierson Ekstrelerinin Fenolik Madde İçeriği ve Biyolojik Aktiviteleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*. 14, 112-126.

Bilimsel Faaliyetleri (Kongre, Sempozyum, Çalıştay vb.):

Topdemir, S., Temiz, B., Özarda, M.G. and Küçük, S. (2023, 14-16 September). *Determination of the antimicrobial and antioxidant activity of Verbascum macrosepalum Boiss. & Kotschy ex Murb. and Verbascum insulare Boiss. & Heldr. (Scrophulariaceae)* [Paper presentation]. 11th Poland Medicinal Chemistry Meeting, Lublinie, Poland.

Topdemir, S., Yılmaz, G., Özdemir, F. and Küçük, S. (2023, 14-16 September). *Determination of the cytotoxic effect of Verbascum cheiranthifolium Boiss. var. cheiranthifolium Boiss.* [Paper presentation]. 11th Poland Medicinal Chemistry Meeting, Lublinie, Poland.

Küçük, S., **Topdemir, S.** ve Gündüz, Ü. (2019, 11-13 Ekim). *Eskişehir (Dağküplü) 'de yetişen Chelidonium majus L. 'un farmasötik botanik yönden incelenmesi* [Sözlü bildiri]. IV. International Natural and Engineering Sciences Congress, Ereğli, Konya, Türkiye.

Kaya, A., Gündüz, Ü. ve **Topdemir, S.** (2019, 18-21 Nisan). *ESSE herbaryumunda Lamiaceae familyası* [Poster bildiri]. Ulusal Botanik Bahçeleri, Arboretumlar, Herbaryumlar ve Botanik Müzeleri Çalıştayı, Düzce, Türkiye.

Kaya, A., **Topdemir, S.**, Gündüz, Ü. (2019, 18-21 Nisan). *ESSE herbaryumunun sanal herbaryuma dönüşüm süreci* [Poster bildiri]. Ulusal Botanik Bahçeleri, Arboretumlar, Herbaryumlar ve Botanik Müzeleri Çalıştayı, Düzce, Türkiye.

Kaya, A. and **Topdemir, S.** (2018, 3-5 Mayıs). *Apiaceae Species Used for Medical Purposes in Anatolia* [Paper presentation]. International Congress on Applied Biological Science, Eskişehir, Turkey.

Savcı, A., Alan, Y., **Topdemir, S.** and Kurşat, M. (2017, 11-15 October). *Investigation of antioxidant activities of esktrakts obtained from Lallemantia canescens (L.) Fisch. ve C.A. Mey. and Lallemantia peltata (L.) Fisch. ve C.A. Mey. Species* [Paper

presentation]. International Conference on Applications in Chemistry and Chemical Engineering, Sarajevo.

Topdemir, S., Kürşat, M. ve Bozarı, S. (2017, 5-7 Ekim). *Bitlis ilinde doğal yetişen bazı Salvia L. taksonlarının RAPD-PCR tekniği ile genetik benzerliklerinin belirlenmesi* [Sözlü bildiri]. Uluslararası Tıbbi Aromatik ve Boya Bitkileri Sempozyumu, Malatya, Türkiye

Topdemir, S., Kürşat, M. ve Bozarı, S. (2017, 5-7 Ekim). *Bitlis ilinde doğal yetişen bazı Stachys L. taksonlarının RAPD-PCR tekniği ile genetik benzerliklerinin belirlenmesi* [Poster bildiri]. Uluslararası Tıbbi Aromatik ve Boya Bitkileri Sempozyumu, Malatya, Türkiye

Kürşat, M., **Topdemir, S.**, Çakmak, B., Kurt, H., Bozarı S. (2017, 21-23 Eylül). *Bitlis ilinde doğal yetişen bazı Nepeta taksonlarının RAPD-PCR tekniği ile genetik benzerliklerinin belirlenmesi* [Sözlü bildiri]. Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı, Tunceli, Türkiye.

Kürşat, M., **Topdemir, S.**, Çakmak, B., Kurt, H., Bozarı S. (2017, 21-23 Eylül). *Bitlis ilinde doğal yetişen bazı Lamium L. taksonlarının RAPD-PCR tekniği ile genetik benzerliklerinin belirlenmesi* [Poster bildiri]. Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı, Tunceli, Türkiye.

Alan, Y., **Topdemir, S.**, Kürşat, M., Karataş, M., Çakmak, B. (2015, 6-9 Mayıs). *Tanacetum kotschy (Boiss) Grierson ve Tanacetum tomentellum (Boiss) Grierson türlerinden elde edilen ekstraktların antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılması* [Poster bildiri]. Ekoloji Kongresi, Sinop, Türkiye.

Alan, Y., **Topdemir, S.**, Kürşat, M., Karataş, M. (2015, 6-9 Mayıs). *Lallemantia canescens ve Lallemantia peltata türlerinden elde edilen ekstraktların antimikrobiyal aktivitelerinin araştırılması* [Poster bildiri]. Ekoloji Kongresi, Sinop, Türkiye.

Topdemir, S., Bozarı, S., Çakmak, B., Yıldız, F. (2014, 23-27 Haziran). *Muş yöresine endemik olan Tulipa sintenisii'nin populasyonları arasındaki genetiksel farklılıkların belirlenmesi* [Poster bildiri]. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir, Türkiye.

Görev Aldığı Projeler:

Proje No: 2107S193 **Proje Adı:** Muş İli ve Çevresinde Yetişen Bazı *Verbascum* Türlerinin Farmasötik Botanik, Farmakognozik ve Biyolojik Aktivite Özelliklerinin Araştırılması. Anadolu Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Projesi. (Araştırmacı)

Proje No: 2021/121211 **Proje Adı:** Batman İlinde Biyolojik Çeşitliliğe Dayalı Geleneksel Bilginin Belirlenmesi Projesi. Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (Araştırmacı)

Proje No: 1906S122 **Proje Adı:** ESSE Herbaryumu'nun ESSE Sanal Herbaryumuna Dönüşümü. Anadolu Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Projesi. (Araştırmacı)

Proje No: 2015/03 **Proje Adı:** Bitlis İlindeki Lamiaceae Familyasına ait Bazı Taksonların RAPD-PCR Tekniği ile Filogenetik Analizi. Bitlis Eren Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Projesi. (Araştırmacı)