

**TÜRKİYE'DE YETİŞEN *VINCA L.* CİNSİNE
AİT BAZI TAKSONLAR ÜZERİNDE
FARMASÖTİK BOTANİK VE
FİTOKİMYASAL ARAŞTIRMALAR**

Yüksek Lisans Tezi

Ümmühan GÜNDÜZ

Eskişehir 2020

**TÜRKİYE'DE YETİŞEN *VINCA L.* CİNSİNE AİT BAZI TAKSONLAR
ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK VE FİTOKİMYASAL
ARAŞTIRMALAR**

Ümmühan GÜNDÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

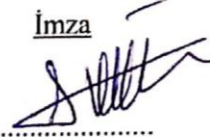


**Farmasötik Botanik Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Sevim KÜÇÜK**

**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ocak 2020**

Bu tez çalışması BAP Komisyonunca kabul edilen 1904S026 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ümmühan Gündüz'ün "TÜRKİYE'DE YETİŞEN *VINCA* L. CİNSİNE AIT BAZI TAKSONLAR ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK VE FİTOKİMYASAL ARAŞTIRMALAR" başlıklı tezi 07/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Farmasötik Botanik Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Unvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç. Dr. Sevim KÜÇÜK	
Üye	: Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU	
Üye	: Prof. Dr. Atila OCAK	


Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Nalan GUNDOĞDU-KARABURUN
Müdür

FINAL APPROVAL FOR THESIS

This thesis titled "PHARMACEUTICAL BOTANICAL AND PHYTOCHEMICAL RESEARCHES ON SOME TAXA BELONGING TO THE *VINCA* L. GENUS GROWN IN TURKEY" has been prepared and submitted by Ümmühan GÜNDÜZ in partial fulfillment of the requirements in "Anadolu University Directive on Graduate Education and Examination" for the Degree of Master of Science in Pharmaceutical Botany Department has been examined and approved on 07/01/2020.

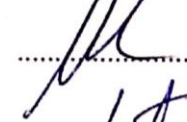
Committee Members

Signature

Member (Supervisor) : Doc. Dr. Sevim KÜÇÜK



Member : Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU



Member : Prof. Dr. Atila OCAK



Director

Graduate School of Health Sciences

Prof. Dr. Nalan GÜNDOĞDU-KARABURUN
Müdür

ÖZET

TÜRKİYE'DE YETİŞEN *VINCA* L. CİNSİNE AİT BAZI TAKSONLAR ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK VE FİTOKİMYASAL ARAŞTIRMALAR

Ümmühan GÜNDÜZ

Farmasötik Botanik Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ocak 2020

Danışman: Doç. Dr. Sevim KÜÇÜK

Vinca L. (Cezayir Menekşesi) Apocynaceae familyasının cinsidir ve bu cinse ait ikisi endemik olmak üzere altı takson doğal yayılış göstermektedir. Bu çalışmada, *Vinca minor* L. türü ve *Vinca major* subsp. *major* L. alttürünün doğal ve kültür formları morfolojik, anatomik ve fitokimyasal özellikleri yapılan çalışmalar sonucunda karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Morfolojik çalışmalarda; *Vinca* L. taksonlarının; kök, gövde, yaprak ve çiçeklerinin karakterleri incelenip, morfolojik deskripsiyon hazırlanarak çizimleri yapılmıştır. Anatomik çalışmalarda; kök, gövde ve yapraktan enine kesit ayrıca yapraktan üst ve alt yüzeysel kesitler alınarak incelenmiştir. Kimyasal çalışmalarda; bitkinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağların GC ve GC/MS çalışması yapılmıştır.

Morfolojik ve anatomik çalışmalarda taksonlar arasında belirgin ayırt edici farklılıklar olmadığı gözlenmiştir. Fitokimyasal çalışmalar sonucunda her iki takson için de β -karyofillen ve hegzadekanoik asit ana bileşik olarak bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: *Vinca major* subsp. *major* L., *Vinca minor* L., Anatomi, Morfoloji, Uçucu yağ.

ABSTRACT

PHARMACEUTICAL BOTANICAL AND PHYTOCHEMICAL RESEARCHES ON SOME TAXA BELONGING TO THE *VINCA* L. GENUS GROWN IN TURKEY

Ümmühan GÜNDÜZ

Department of Pharmaceutical Botany

Anadolu University, Graduate School of Health Sciences, January 2020

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sevim KÜÇÜK

Vinca L. (Cezayir Menekşesi) is the genus of the Apocynaceae family six taxas, two of which are endemic, belong to this genus show natural distribution. In this study, *Vinca minor* L. species and *Vinca major* subsp. *major* L. subspecies were investigated comparatively in terms of, morphological, anatomical and phytochemical specialities.

In morphological studies; *Vinca* L. taxa; the characters of roots, stem, leaves and flowers were examined and morphological descriptions were prepared and their drawings were made. In anatomical studies; root, stem and leaf cross-section were also examined by taking upper and lower superficial sections from the leaf. In chemical studies; GC and GC/MS study was performed with essential oils taken from herba.

Morphological and anatomical studies among taxas showed there were no evident differences. As a result of phytochemical studies, β -caryophyllene and hexadecanoic acid were the main compound for both taxa.

Keywords: *Vinca major* subsp. *major* L., *Vinca minor* L., Anatomy, Morphology, Essential oil.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım boyunca beni destekleyen, yönlendiren ve bilgisini esirgemeyen değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Sevim KÜÇÜK'e,

Anatomik çalışmalarda ve tez yazım sürecimde her zaman yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen ESSE Herbaryumu'ndaki değerli çalışma arkadaşım doktora öğrencisi Sıraç TOPDEMİR'e,

Yüksek Lisans eğitimim boyunca her konuda tecrübelerini paylaşan ve destek olan hocalarım sayın Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU ve Öğr. Gör. Nagehan SALTAN'a,

Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Uygulama Merkezi (AÜBİBAM) Müdürü Prof. Dr. Temel ÖZEK'e ve kimyasal analizlerde bilgi ve tecrübesini paylaşan ve yardımlarını esirgemeyen sayın Öğr. Gör. Şenay ESER'e,

Hayatım boyunca beni her aşamada destekleyen ve yanımda olan, sonsuz sabırları, anlayışları, maddi ve manevi destekleri için, annem Naciye GÜNDÜZ, ablam Fatma GÜNDÜZ ve abim Osman GÜNDÜZ'e,

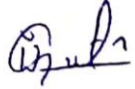
Ve eğitim hayatımda beni her zaman desteklemiş olan rahmetli babama,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ümmühan GÜNDÜZ

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ


I hereby truthfully declare that this thesis is an original work prepared by me; that I have behaved in accordance with the scientific ethical principles and rules throughout the stages of preparation, data collection, analysis and presentation of my work; that I have cited the sources of all the data and information that could be obtained within the scope of this study, and included these sources in the references section; and that this study has been scanned for plagiarism with “scientific plagiarism detection program” used by Anadolu University, and that “it does not have any plagiarism” whatsoever. I also declare that, if a case contrary to my declaration is detected in my work at any time, I hereby express my consent to all the ethical and legal consequences that are involved.


Ümmühan GÜNDÜZ

07/01/2020

STATEMENT OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES AND RULES

I hereby truthfully declare that this thesis is an original work prepared by me; that I have behaved in accordance with the scientific ethical principles and rules throughout the stages of preparation, data collection, analysis and presentation of my work; that I have cited the sources of all the data and information that could be obtained within the scope of this study, and included these sources in the references section; and that this study has been scanned for plagiarism with “scientific plagiarism detection program” used by Anadolu University, and that “it does not have any plagiarism” whatsoever. I also declare that, if a case contrary to my declaration is detected in my work at any time, I hereby express my consent to all the ethical and legal consequences that are involved.


Ümmühan GÜNDÜZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLANGIÇ SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	iii
FINAL APPROVAL FOR THESIS	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR	vii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	viii
STATEMENT OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES AND RULES	ix
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
GÖRSELLER DİZİNİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. KAYNAK BİLGİSİ	3
2.1. Apocynaceae (Zakkumgiller) Familyası	3
2.1.1. Familyanın Dünya’da ve Türkiye’de yayılışı.....	3
2.1.2. Türkiye’de yetişen Apocynaceae familyasına ait cinsler	4
2.2. <i>Vinca</i> L. (Cezayir Menekşesi) Cinsi	5
2.2.1. <i>Vinca</i> L. cinsinin sistematikteki yeri.....	8
2.2.2. <i>Vinca</i> L. cinsinin yeryüzünde yetişen taksonları.....	8
2.2.3. Türkiye’de yetişen <i>Vinca</i> L. taksonları ve yayılışları.....	11
2.2.4. <i>Vinca</i> L. türlerinin halk arasında kullanımı	11
2.2.5. <i>Vinca</i> L. türlerinin sanayide kullanımı	15
2.2.6. <i>Vinca</i> L. türleri ile yapılan çalışmalar	17
3. GEREÇ ve YÖNTEMLER	19
3.1. Bitkisel Materyal.....	19
3.2. Kullanılan Cihazlar	20
3.3. Morfolojik Çalışmalar	20
3.4. Anatomik Çalışmalar	21
3.5. Fitokimyasal Çalışmalar	21

3.5.1. Su distilasyonu	21
3.5.2. Mikrodistilasyon.....	22
3.5.3. Gaz kromatografisi (GC) ve Gaz kromatografisi/Kütle spektrometresi (GC/MS) analizi	23
3.5.3.1. Gaz Kromatografisi (GC) şartları	23
3.5.3.2. Gaz kromatografisi/Kütle spektrometresi (GC/MS) şartları....	23
4. BULGULAR.....	25
4.1. Morfolojik Bulgular.....	25
4.1.1. <i>Vinca minor</i> (Rozet çiçeği) L.	25
4.1.2. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> (Cezayir menekşesi) L.....	29
4.2. Anatomik Bulgular	34
4.2.1. <i>Vinca minor</i> L. türünün anatomik özellikleri	34
4.2.1.1. Kök anatomisi.....	34
4.2.1.2. Gövde anatomisi	36
4.2.1.3. Yaprak anatomisi	38
4.2.2. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün anatomik özellikleri	41
4.2.2.1. Kök anatomisi.....	41
4.2.2.2. Gövde anatomisi	43
4.2.2.3. Yaprak anatomisi	45
4.2.3. Trikomlar (Tüylere).....	48
4.3. Fitokimyasal Bulgular	49
4.3.1. <i>Vinca minor</i> L.'ün uçucu yağının bileşimi	49
4.3.2. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L.'ün uçucu yağının bileşimi	51
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	52
5.1. Morfolojik Sonuçlar ve Tartışma	52
5.2. Anatomik Sonuçlar ve Tartışma	56
5.3. Uçucu Yağ Analiz Sonuçları ve Tartışma	58
5.4. Genel Sonuç	59
KAYNAKÇA.....	61
ÖZGEÇMİŞ	

TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. <i>Vinca</i> taksonları ve sinonimleri .	8
Tablo 2.2. Başka taksonların sinonimi olan <i>Vinca</i> taksonları.	10
Tablo 2.3. Etnobotanik çalışmalarda kullanılan <i>Vinca</i> türleri.	12
Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan bitkilerin lokaliteleri ve ESSE numaraları	19
Tablo 3.2. Çalışmada kullanılan cihazlar ve kullanım amaçları	20
Tablo 4.1. <i>Vinca minor</i> L.'ün doğal ve kültür formlarına ait örneklerden elde edilen uçucu yağ sonuçları.	49
Tablo 4.2. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L.'ün doğal ve kültür formlarına ait örneklerden elde edilen uçucu yağ sonuçları	51
Tablo 5.1. <i>Vinca minor</i> L. türünün morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması	52
Tablo 5.2. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması	53
Tablo 5.3. <i>Vinca minor</i> ve <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> 'un kök anatomilerinin karşılaştırılması	57
Tablo 5.4. <i>V. minor</i> ve <i>V. major</i> subsp. <i>major</i> 'un gövde anatomilerinin karşılaştırılması	57
Tablo 5.5. <i>V. minor</i> ve <i>V. major</i> subsp. <i>major</i> 'un yaprak anatomilerinin karşılaştırılması	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Apocynaceae familyası.....	4
Şekil 2.2. Apocynaceae familyasının dünyadaki yayılışı	4
Şekil 2.3. Vinkamin, Vinkristin, Vinblastin alkaloidleri.....	6
Şekil 4.1. <i>Vinca minor</i> L. 'un toplandığı bölge.....	26
Şekil 4.2. <i>V. minor</i> L.....	28
Şekil 4.3. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L.'un toplandığı bölge.....	30
Şekil 4.4. <i>V. major</i> subsp. <i>major</i> L.....	32
Şekil 4.5. <i>V. major</i> subsp. <i>major</i> L.....	33
Şekil 4.6. <i>Vinca minor</i> L.'ün kültür formuna ait tanımlanamayan maddenin spektrumu.....	50

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 2.1. Vincristine–Koçak 1 mg/ 1 ml I.V. Enjeksiyonluk Solüsyon İçeren Flakon	15
Görsel 2.2. Vinko 1 mg/1 ml I.V. İnfüzyon İçin Konsantre Çözelti İçeren Flakon.....	16
Görsel 2.3. Vinalbin 50 mg/5 ml Enjeksiyon Çözelti	16
Görsel 3.1. A- Clevenger aparatı, B- Mikrodistilasyon cihazı.....	22
Görsel 3.2. Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS).....	24
Görsel 4.1. Kültür formdaki <i>Vinca minor</i> L.' un genel görünüşü.....	27
Görsel 4.2. Doğal formdaki <i>Vinca minor</i> L.' un genel görünüşü	27
Görsel 4.3. Kültür formdaki <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L.' un genel görünüşü	31
Görsel 4.4. Doğal formdaki <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L.' un genel görünüşü.....	31
Görsel 4.5. <i>Vinca minor</i> türünün doğal formun kök anatomisi	35
Görsel 4.6. <i>Vinca minor</i> türünün kültür formun kök anatomisi	35
Görsel 4.7. <i>Vinca minor</i> L. doğal formun gövde anatomisi.....	37
Görsel 4.8. <i>Vinca minor</i> L. kültür formun gövde anatomisi	37
Görsel 4.9. <i>Vinca minor</i> L. türünün doğal formun yaprak enine kesit anatomisi	39
Görsel 4.10. <i>Vinca minor</i> L. türünün kültür formun yaprak enine kesit anatomisi	39
Görsel 4.11. <i>Vinca minor</i> L. türünün doğal formun yaprak yüzeysel kesit anatomisi... 40	
Görsel 4.12. <i>Vinca minor</i> L. türünün kültür formun yaprak yüzeysel kesit anatomisi .. 40	
Görsel 4.13. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün doğal formun kök anatomisi..... 42	
Görsel 4.14. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün kültür formun kök anatomisi..... 42	
Görsel 4.15. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün doğal formun gövde anatomisi.. 44	
Görsel 4.16. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün kültür formun gövde anatomisi . 44	

Görsel 4.17. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün doğal formun yaprak enine kesit anatomisi	46
Görsel 4.18. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün kültür formun yaprak enine kesit anatomisi	46
Görsel 4.19. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün doğal formun yaprak yüzeysel kesit anatomisi	47
Görsel 4.20. <i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. alttürünün kültür formun yaprak yüzeysel kesit anatomisi	47
Görsel 4.21. <i>V. major</i> subsp. <i>major</i> L. doğal formun yaprak üst yüzeyinde örtü tüyleri.....	48
Görsel 4.22. <i>V. major</i> subsp. <i>major</i> L. kültür formun kök enine kesitinde örtü tüyleri	48
Görsel 4.23. <i>Vinca minor</i> L. yaprak üst yüzeyinde örtü tüyleri.....	48

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADA	: Adenozin deaminaz
ae	: Alt epidermis
β	: Beta
D	: Doğu
dk	: Dakika
DUOF	: Düzce Üniversitesi Herbariumu
e	: Epidermis
EMA	: European Medicines Agency
en	: Endodermis
ESSE	: Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu
ev	: Elektron volt
f	: Floem
FDA	: Food and Drug Administration
FID	: Flame ionization detector
GC/MS	: Gaz kromatografisi/Kütle spektrometrisi
HIV/AIDS	: Human Immunodeficiency Virus/ Acquired Immune Deficiency Syndrome
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi)
KHDAK	: Küçük hücreli dışı akciğer kanseri
kp	: Korteks parankiması
ks	: Ksilem
ku	: Kutikula
L	: Linnaeus

m/z	: Ktle/Yk
NSCLC	: Non-Small Cell Lung Cancer
	: z
t	: rt ty
p	: Parankima
pe	: Perisikl
pp	: Palizat parankiması
RI	: Renal Resistive Index
s	: Stoma
SCLC	: Small Cell Lung Cancer
skl	: Sklerenkima
sp	: Sünger parankiması
syn	: Sinonim
TNF	: Tümör nekrozis faktör
e	: Üst epidermis
V	: <i>Vinca</i>
XO	: Ksantin oksidaz

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üç fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında bulunan ülkemiz, coğrafik yapısından dolayı zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Bu çeşitliliğe etken olan en önemli maddelerin başında iklim ve coğrafik yapı gelmektedir. Subtropik bir iklimde olan Anadolu bu benzersiz konumuyla, jeolojik zamanlar boyunca Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında önemli bir doğal geçiş yolu (köprü) olmuştur. Bu geçiş yolunda bulunan ülkemiz endemik bitki bakımından da büyük bir zenginlik göstermektedir. Anadolu bu diyagonal içerisinde endemik tür bakımından Avrupa kıtasıyla neredeyse aynı sayıya sahiptir. Ülkemiz de her geçen gün artan floristik çalışmalar ile yeni türler bulunmakta ve bu yeni kayıtların önemli bir kısmını etnobotanik öneme sahip türler oluşturmaktadır. Tüm bu veriler ışığında ülkemiz için önemli olan familyaların başında Apocynaceae familyası gelmektedir. Familya için önemli sayılan *Vinca* L. (Cezayir menekşesi) cinsine ait Anadolu'da 2 tanesi endemik olmakla birlikte 6 takson bulunmaktadır. Bu cins etnobotanik öneminden dolayı tıp, eczacılık, farmakognozik, farmakolojik ve antikanser gibi çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Vinca taksonlarının en önemli özelliklerinden biri sayılan alkaloitler akciğer kanseri (Ying Zhang vd. 2017), antitümör (Andreana vd. 2002), anemi (Hanlidou vd. 2004), ürogenital rahatsızlıklar (Leto vd. 2013), üst solunum yolu iltihapları (Michael vd. 2006), kadın ürogenital sistem rahatsızlıkları (Kujawska vd. 2015), ateş düşürücü (Özdemir&Alpınar, 2015; De Natale& Pollio, 2007; Baytop, 1984), ishal (De Natale& Pollio, 2007), iştah açıcı (Baytop, 1984), hipertansiyon (Eddouks vd. 2002; Özdemir&Alpınar, 2015), kalp hastalıkları (Eddouks vd. 2002), idrar söktürücü (Baytop, 1984), boğaz ağrısı (Rigat vd. 2013; Gras vd. 2017), bukkal (Gras vd. 2017) vb. hastalıklarda tedavi edici olarak kullanılması sebebiyle tıp ve eczacılık alanlarında ciddi bir öneme sahiptir.

Vinca taksonlarıyla ülkemizde yapılmış detaylı taksonomik, morfolojik, anatomik ve fitokimyasal çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmada ülkemizde doğal ve kültür olarak yetişen *Vinca major* subsp. *major* L. alttürü ve *Vinca minor* L. türünün farmasötik botanik ve fitokimyasal yönden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bu taksonlara ait bitkisel materyallerin bazıları doğal yetişme ortamından toplanarak, kültüre alınmış taksonlar ile kıyaslanmıştır. Toplanan örneklerin bir kısmı preslenerek

herbaryum örneği haline getirilmiş olup Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakóltesi Herbaryumu (ESSE 15536, ESSE 15537, ESSE 15538, ESSE 15539)'na konulmuştur. Diğer bir kısmı ise %70'lik alkole alınarak anatomik çalışmalar için kullanılmıştır.

Akdeniz elementi olan ve ölkemizde genellikle süs bitkisi olarak yetiştirilen *Vinca* L. cinsine ait *Vinca major* subsp. *major* L. ve *Vinca minor* L. taksonları bazı bölgelerde doğallaşmıştır. Bu çalışmada kullanılan *Vinca major* subsp. *major* L. ve *Vinca minor* L.' e ait doğal formlar ve *Vinca minor* L.' e ait kóltür form Kocaeli ili İzmit ilçesinden, *Vinca major* subsp. *major* L. kóltür formu ise Eskişehir Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüsü'nden toplanmıştır. Toplanan örneklerle yapılan morfolojik çalışmalar Flora of Turkey and the East Aegan Islands ile karşılaştırılarak incelenmiş ve çizimlerle desteklenmiştir. Anatomik çalışmalarda çiçekli bitkilerin kök, gövde ve yaprakları kullanılmıştır. Kesitlerin fotoğrafları trinokuler dijital kameralı mikroskop kullanılarak çekilmiştir. Kimyasal çalışmalarda uçucu yağ verimi ve uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

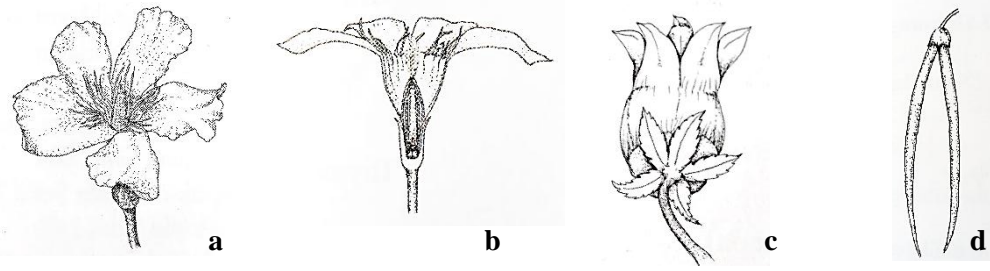
2. KAYNAK BİLGİSİ

2.1. Apocynaceae (Zakkumgiller) Familyası

2.1.1. Familyanın Dünya’da ve Türkiye’de yayılışı

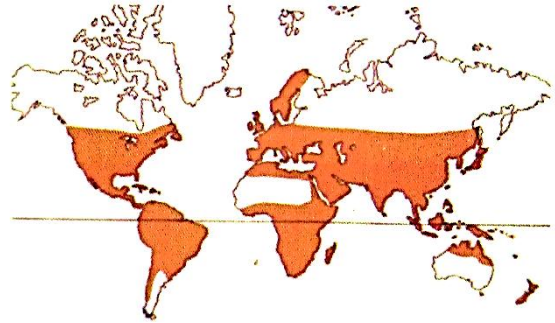
Apocynaceae familyasının dünya üzerinde 300 kadar cinsi ve 1300 kadar türü bulunmaktadır (Baytop, 1991). Ülkemizde 4 cins ve 8 tür ile temsil edilmektedir. APG IV sisteminde Asclepiadaceae familyasının Apocynaceae familyasına eklenmesi üzerine cins sayısı 11’e, tür sayısı 23’e yükselmiştir (http-1).

Apocynaceae familyası pantropikal bir familyadır (Yıldız ve Aktoklu, 2012). Dokularında süt bulunduran sarılıcılar, ağaçlar, çalılar ya da otsu bitkilerden oluşur. Gövdeler stapelioidler gibi bazı taksonlarda sukkulenttir. Yapraklar basit, bölünmemiş bazen körelmiş, genellikle stipulsuz; karşılıklı dairesel ya da nadiren sarmal dizilişlidir. Çiçeklenme durumu simöz, rasemöz ya da tektir. Çiçekler genellikle iki eşeyli, aktinomorf ve hipogindir. Kaliks sinsepal (en azından tabanda), 5 imbrikat ya da valvat lobludur. Korolla simpetal, 5 konvolut (nadiren valvat ya da imbrikat) lobludur. Stamenler 5 adet, alternipetal, sıklıkla epipetali apostamenden monodelfe kadar değişen şekildedir. Ginostemium üzerinde nektaryum bulunduran ‘başlıklar ve boynuzlar’ bulunur. Bir anterin her bir tekasındaki polen taneleri polinum adı verilen mumlu bir kitle içerisinde birleşmiştir. Her bir anterin sağ polinyumu bir translator ile bitişik anterin sol poliniumuna bağlıdır, sağ ve sol poliniumların üzerinde tüy benzeri retikula denilen translator kollar yukarıda bulunan iki parçalı, gland benzeri korpuskulum ile bağlıdır. Translator aygıt ginostemium kenarlarında polinasyon yarıkları içerisinde bulunan birleşik stamenlere bağlı iki polinium (yarım anter) ile translator kol çiftleri ve korpuskulumdan oluşur. Ginekeum sinkarp ovaryum belirgin 2 [-8] karpelli, 1-2 gözlü, ovaryum üst durumlu ya da nadiren orta durumludur. Stigma kapitat ya da loblu. Plasentasyon apikal ve pendulous ya da marginal; ovüller; antrop, unitegmik, karpel başına ∞ [1-] sayıdadır. Nektaryumlar bazen 5 nektaryum glandlı ya da ovaryum tabanında bir disk şeklindedir. Meyve değişken üzüksü drupa ya da folikül. Tohumlar endospermalıdır. Bitkiler çeşitli glikozidler ve alkoloitler içerir (Simpson, 2012). Çiçek formülü $a K_{(5)} C_{(5)} A_5 \underline{G}_{(2)}$ ’dir (Baytop, 1991; Tanker vd., 2016).



Şekil 2.1. *Apocynaceae* familyası (a-korolla; b-stamen, pistil; c-çanak yapraklar; d-meyve) (Güner, 2018)

Familya üyeleri dünya çapında özellikle de tropik bölgelerde yayılış gösterir. *Nerium* L., *Plumeria* Tourn. ex L., *Stapelia* L. ve *Vinca* L.'nin süs bitkisi olarak kullanılması; çocukluk dönemi lösemi tedavisinde kullanılan vinkristin/vinblastin içeren *Catharanthus roseus* L. ve rezerpin ilaçları yapılan *Rauwolfia serpentina*'nin tıbbi amaçlı kullanılması; kereste, lif, lastik, boya ve zehir bitkileri gibi farklı amaçlarla kullanılması familyanın ekonomik ve etnobotanik önemini oluşturmaktadır (Simpson, 2012).



Şekil 2.2. *Apocynaceae* familyasının dünyadaki yayılışı (Yıldız, 2012)

2.1.2. Türkiye'de yetişen *Apocynaceae* familyasına ait cinsler

- *Amsonia* Walter (*Amsonia orientalis* Decne),
- *Apocynum* L. (*Apocynum venetum* subsp. *armenum* (Pobed.) ined, *Apocynum venetum* subsp. *sarmatiense* (Woodson) ined.),
- *Araujia* Brot. (*Araujia cericifera* Brot.),
- *Cionura* Griseb. (*Cionura erecta* (L.) Griseb.),

- *Cynanchum* L. (*Cynanchum acutum* subsp. *acutum* L., *Cynanchum acutum* subsp. *sibiricum* (Willd.) Rech. F.),
- *Cyprinia* Browicz (*Cyprinia gracilis* (Boiss.) Browicz),
- *Gomphocarpus* R. Br. (*Gomphocarpus fruticosus* (L.) W. T. Aiton),
- *Nerium* L. (*Nerium oleander* L.),
- *Periploca* Braun (*Periploca graeca* var. *graeca* L., *Periploca graeca* var. *vestita* Rohlena),
- *Vinca* L. (*Vinca herbacea* Waldst. & Kit., *Vinca major* subsp. *hirsuta* (Boiss.) Stearn, *Vinca major* subsp. *major* L., *Vinca minor* L., *Vinca soneri* Koyuncu, *Vinca ispartensis* Koyuncu & Ekşi),
- *Vincetoxicum* Wolf (*Vincetoxicum canescens* subsp. *canescens* (Willd.) Decne., *Vincetoxicum canescens* subsp. *pedunculata* Browicz, *Vincetoxicum funebre* Boiss. & Kotschy, *Vincetoxicum fuscatum* (Hornem.) Reichb. Fil., *Vincetoxicum fuscatum* subsp. *boissieri* (Kusnezov) Browicz), *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus, *Vincetoxicum parviflorum* Decne., *Vincetoxicum raddeanum* Alboff, *Vincetoxicum scandens* Sommier & Levier, *Vincetoxicum speciosum* Boiss. & Heldr., *Vincetoxicum tmoleum* Boiss.).

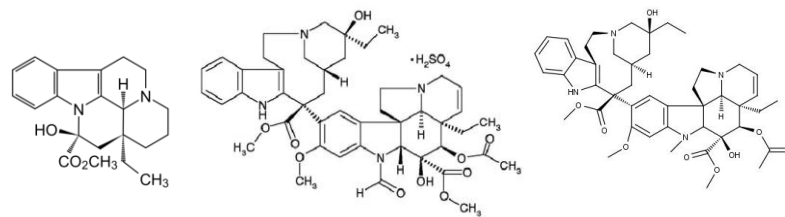
2.2. *Vinca* L. (Cezayir Menekşesi) Cinsi

Vinca türleri, yarıçalımsı veya otsu (Yıldız ve Aktoklu, 2012), yatık, sürünücü gövdeli, genelde yaprak dökmeyen çok yıllık bitkilerdir. Yapraklar karşılıklıdır, çiçekler geniş ve uzun çiçek sapında yaprak koltuğunda tektir. Korolla huni şeklinde, boğazda ekler eksiktir ancak stamenlerin üstünde bir tüy bölgesine bağlanır. Ayrıca korolla lopları tabanda düşük sırtta bağlanır ve loplar yayıktır. Stamenler, korolla tüpü içerisinde yarıya kadar tespit edilmiş, filamentler kısa ve arkadan öne eğiktir, anterler tepede düz dile benzer eklentilidir. Tabladaki guddeler iki adet. Tohumlar tüysüz, dikdörtgensi ve tepede bir tüy demeti bulunmaz (Stearn, 1978). Topraküstü kısımları, ‘Herba Vincae’ başlıca vincamin alkaloidi içerir, tansiyon düşürücü etkisinden dolayı kullanılır. Bu türler park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilir (Tanker vd., 2016).

Vinca alkaloidleri, kanser hastalığının tedavisinde kullanılan en eski bitki alkaloidleri grubudur (Şimşek Sezer ve Uysal, 2018). *Vinca* alkaloidlerinden biri olan Vincamin ilk olarak *V. minor*’den elde edilmiştir (Taylor, 1974) ve tansiyon düşürücü

etkiye sahiptir (Yıldız ve Aktoklu, 2012). Avrupa ülkelerinde hipertansiyon tedavisinde, boğaz iltihabında ve migren tipi baş ağrılarında kullanılmaktadır (Taylor, 1974). Ayrıca serebrovasküler yetersizliklerin ve bozuklukların tedavisinde kullanılmaktadır ve beyin kan akışını, oksijen tületimini ve glukoz kullanımını arttırmaktadır (Farahanikia vd., 2011). *Vinca* türleri, indol alkaloitleri bakımından çok zengindir (Bahadori vd., 2012). Klinik kullanımda vinblastin, vinkristin, vinorelbin ve vinflunine dahil dört ana *Vinca* alkaloit ilacı vardır. *Vinca* alkaloit ailesinin ilk üyesi olan Vinblastin 1958'de izole edilmiştir. Genellikle akciğer kanserinde tek başına kullanılmak yerine diğer ilaçlarla birlikte kullanılır. İkinci *Vinca* alkaloit bileşiği olan Vinkistin, oral biyoyararlanıma sahiptir ve intravenöz uygulama için vinkristin sülfat olarak formüle edilir. Vinkristin sülfat (oncovin), 1963'te Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından onaylanmış ve başarıyla kemoterapi rejimlerine dahil edilmiştir. Adriamisin, siklofosamid ve vinkristin ile kombinasyon, küçük hücreli akciğer kanserinde (SCLC) ikinci veya üçüncü hat kemoterapisi için bir seçenektir. Bir diğer *Vinca* alkaloit bileşiği olarak vinorelbin, oral formülasyon için mevcuttur ve NSCLC'nin tedavisi için onaylanmıştır. Tek bir ajan tedavisi veya diğer anti-tümör ilaçlarla kombinasyon tedavisi, inoperabl (ileri) KHDAK'de etkilidir. Önemli olarak, vinorelbin, akciğer kanserinde bir radyoterapi hassaslaştırıcısı olma yeteneğine sahiptir. *Vinca* alkaloit ailesinin en yeni üyesi olan Vinflunine ilk olarak 1998'de tanımlanmış ve ürotheliumun metastatik geçiş hücreli karsinomunun ikinci basamak tedavi seçeneği olarak Avrupa İlaç Ajansı (EMA) tarafından onaylanmıştır. Ayrıca, vinflunin in vivo olarak birçok insan tümör ksenograftına ve fare tümörlerine karşı vinkristin, vinblastin ve vinorelbin göre daha güçlü anti-tümör aktivitesi göstermiştir. (Zhang vd., 2017).

Vinca rosea L. (*Catharanthus roseus* L.) bitkisinin yapraklarından vindesin, vinorelbin ve yakın zamanda geliştirilen vinflunine benzer bir dizi yarı sentetik türevden elde edilen, vinblastin ve vinkristin doğal ürünlerini içerir (Sottomayor, 2006).



Şekil 2.3. Vinkamin, Vinkristin, Vinblastin alkaloitleri

Vinca cinsine ait Anadolu'da 5 tür 6 taksonu yetişmektedir. *V. minor* (Rozet çiçeği) ve *V. major* (Büyük Cezayir menekşesi) ve *V. herbacea*. 10-30 cm boyunda mavi, mor ve pembe-kırmızı çiçekli türlerdir. 2005 yılında Prof. Dr. M. Koyuncu ve Dr. O. Soner tarafından Erzincan-Kemaliye'de endemik bir *Vinca* türü *V. soneri* tanımlanmıştır (Koyuncu, 2011). 2015 yılında Prof. Dr. M. Koyuncu tarafından Isparta'da bulunan endemik bir *Vinca* türü *V. ispartensis* tanımlanmıştır (Koyuncu vd., 2015). Böylece Flora of Turkey'e iki yeni endemik tür eklenmiştir (Özhatay vd., 2013; Özhatay vd., 2017).

Flora of Turkey'de bulunmayan daha sonra literatüre eklenen iki endemik *Vinca* türünün de dahil olduğu tayin anahtarı aşağıdaki gibidir (Koyuncu, 2011);

1. Bitkiler otsu veya çalı; 10 °–35 ° veya 40 °–60 ° açıda orta kökten ayrılan yaprak damarları.....2
1. Bitkiler yaprak dökmeyen çalılar; 40 °–60 ° açılı orta kısma ayrılan yaprak damarları.....4
2. Sürgünler yok; yapraklar 5-8 x 2,5-3,5 cm; 40 °–60 ° açılı orta kısma ayrılan yaprak damarları.....*V.soneri*
2. Sürgünler mevcut; yapraklar 0,6-5 x 0,2-3 cm; 10 °–35 ° açıda orta kanattan ayrılan yaprak damarları.....3
3. Bitki tüysüz, gövde 20 cm; yapraklar 0,6-5 x 0,2-3 cm; kaliks lobları kısa sürede siliate veya tüysüz ve pürüzsüz; pistil uzunluğu 7-8 mm; tohum uzunluğu 11-14 mm.....*V.herbacea*
3. Bitki tomenteose; gövde 25-50 cm; yapraklar 1-4 x 0,4-1,8 cm; Kaliks lobları yoğun tomentose; pistil uzunluğu 10–14 mm; tohum uzunluğu 5–10 mm.....*V.ispartensis*
4. Yapraklar ve kaliks siliate; yaprak ayası subcordate veya tabanda yuvarlaklaşmış; kaliks lobları 6-8 mm uzunluğunda.....*V.major*
4. Yapraklar ve kaliks tüysüz; yaprak ayası genellikle tabanda cuneate; kaliks lobları 3-4 mm uzunluğunda.....*V.minor*

2.2.1. *Vinca L.* cinsinin sistematikteki yeri

Regnum (Alem): Plantae

Subregnum (Alt alem): Tracheobionta

Filum (Şube): Magnoliophyta

Classis (Sınıf): Magnoliopsida

Subclassis (Alt sınıf): Asteridae

Ordo (Takım): Gentianales

Familya (Aile): Apocynaceae

Subfamilya (Alt aile): Rauvolfioideae

Tribus (Oymak): Vinceae

Genus (Cins): *Vinca L.*

2.2.2. *Vinca L.* cinsinin yeryüzünde yetişen taksonları

Vinca türlerinin dünya genelinde çok fazla sinonimleri bulunmaktadır. *Vinca* türleri kendi içlerinde olduğu kadar farklı türlerinde sinonimleri olması sebebiyle literatürde büyük karmaşalara neden olmaktadır. Yapmış olduğumuz araştırmaların bu karışıklıkların önüne geçeceğini ummaktayız.

Tablo 2.1. *Vinca* taksonları ve sinonimleri (Stearn, 1972; Stearn, 1978; Güner, 2012; Li vd., 1995; http-2; http-3; http-4).

Kabul Edilen Bitki Adı	Sinonimleri
<i>Vinca difformis</i> Pourr.	<i>Vinca major</i> subsp. <i>difformis</i> (Pourr.) M. Lainz <i>Vinca acutiflora</i> Bertol. <i>Vinca difformis</i> var. <i>dubia</i> (Batt.) Maire <i>Vinca media</i> Hoffmanns. & Link <i>Vinca media</i> var. <i>acutiflora</i> (Bertol.) Nyman
<i>Vinca difformis</i> subsp. <i>difformis</i> Pourr.	<i>Vinca media</i> var. <i>dubia</i> Batt. <i>Vinca obtusiflora</i> Pau. <i>Pervinca acutiflora</i> Bertol.

Tablo 2.1. (Devam) *Vinca* taksonları ve sinonimleri (Stearn, 1972; Stearn, 1978; Güner, 2012; Li vd., 1995; http-2; http-3; http-4).

	<i>Pervinca media</i> (Hoffmanns. & Link) Caruel
	<i>Pervinca sicula</i> Raf.
<i>Vinca difformis</i> subsp. <i>sardoa</i> Stearn	<i>Vinca sardoa</i> (Stearn) Pignatti
<i>Vinca erecta</i> Regel & Schmalh	-
	<i>Vinca bottae</i> Jaub. & Spach
	<i>Vinca herbacea</i> var. <i>glaberrima</i> A.DC.
	<i>Vinca herbacea</i> var. <i>grandiflora</i> A.DC.
	<i>Vinca herbacea</i> var. <i>libanotica</i> (Zucc.) Kuntze
	<i>Vinca herbacea</i> subsp. <i>libanotica</i> (Zucc.) Bornm.
	<i>Vinca herbacea</i> subsp. <i>mixta</i> Velen.
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit.	<i>Vinca herbacea</i> var. <i>sessilifolia</i> (A.DC.) Pichon
	<i>Vinca haussknechtii</i> Bornm. & Sint. ex Bornm.
	<i>Vinca libanotica</i> Zucc.,
	<i>Vinca mixta</i> Velen.
	<i>Vinca pumila</i> E.D. Clarke
	<i>Vinca semidesertorum</i> Ponert
	<i>Vinca sessilifolia</i> A.DC.
<i>Vinca ispartensis</i> Koyuncu & Ekşi	-
<i>Vinca major</i> subsp. <i>balcanica</i> (Penz.) Kožuharov & Petrova	<i>Vinca balcanica</i> Penzes
	<i>Vinca pubescens</i> Dum.-Urville
<i>Vinca major</i> subsp. <i>hirsuta</i> (Boiss.) Stearn	<i>Vinca major</i> var. <i>hirsuta</i> Boiss.
	<i>Vinca major</i> var. <i>pubescens</i> (d'Urv.) Boiss.
	<i>Vinca grandiflora</i> Salisb.
	<i>Vinca major</i> var. <i>elegantissima</i> G.Nicholson
	<i>Vinca major</i> var. <i>foliis-variegatis</i> Andre
	<i>Vinca major</i> var. <i>obliqua</i> Porta
<i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L.	<i>Vinca major</i> var. <i>variegata</i>
	<i>Vinca ovatifolia</i> Stokes.
	<i>Pervinca major</i> (L.) Garsault.
	<i>Vinca acutiflora</i> Bertol. ex W.D.J.Koch
	<i>Vinca ellipticifolia</i> Stokes
	<i>Vinca humilis</i> Salisb.
	<i>Vinca intermedia</i> Tausch
<i>Vinca minor</i> L.	<i>Vinca minor</i> var. <i>alba</i> Weston
	<i>Vinca minor</i> var. <i>argenteovariegata</i> Weston
	<i>Vinca minor</i> var. <i>atropurpurea</i> Sweet

Tablo 2.1. (Devam) *Vinca* taksonları ve sinonimleri (Stearn, 1972; Stearn, 1978; Güner, 2012; Li vd., 1995; http-2; http-3; http-4).

<i>Vinca minor</i> L. (devam)	<i>Vinca minor</i> var. <i>aureovariegata</i> W.Mill <i>Vinca minor</i> var. <i>azurea</i> (Dippel) C.K.Schneid. <i>Vinca minor</i> var. <i>caerulea</i> W.Mill <i>Vinca minor</i> var. <i>intermedia</i> (Tausch) Nyman <i>Vinca minor</i> var. <i>plena-purpurea</i> Weston <i>Vinca minor</i> var. <i>sabinka</i> H.Scholz <i>Vinca minor</i> var. <i>variegata</i> Weston. <i>Pervinca heterophylla</i> Raf. <i>Pervinca minor</i> (L.) Garsault <i>Pervinca procumbens</i> Gilib. <i>Pervinca repens</i> Raf.
<i>Vinca soneri</i> Koyuncu	-

Apocynaceae familyasının ülkemizde yetişmeyen cinslerine (*Catharanthus*, *Elytropus*, *Mandevilla*, *Pentalinon*, *Tabernaemontana*, *Voacanga*) ait türlerin sinonimi olan *Vinca* taksonları Tablo 2.2’de verilmiştir;

Tablo 2.2. Başka taksonların sinonimi olan *Vinca* taksonları (Stearn, 1972; Stearn, 1978; Güner, 2012; Li vd., 1995; http-2; http-3; http-4).

Kabul Edilen Bitki Adı	Sinonimleri
<i>Catharanthus lanceus</i> (Boj. ex A.DC.) Pichon	<i>Vinca lancea</i> Bojer
<i>Catharanthus pusillus</i> G.Don	<i>Vinca parviflora</i> Retz. <i>Vinca pusilla</i> Murray. <i>Vinca gulielmi-waldemarii</i> Klotzsch <i>Vinca rosea</i> L. <i>Vinca rosea</i> var. <i>albiflora</i> Bertol.
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	<i>Vinca rosea</i> var. <i>alba</i> (G.Don) Sweet <i>Vinca speciosa</i> Salisb.
<i>Catharanthus trichophyllus</i> (Baker) Pichon	<i>Vinca trichophylla</i> Baker
<i>Elytropus chilensis</i> (A.DC.) Müll.Arg.	<i>Vinca sternutetoria</i> Poepp. Ex Reiche.
<i>Mandevilla pubescens</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) J.F. Morales	<i>Vinca sternutetoria</i> Poepp. ex Reiche.
<i>Pentalinon luteum</i> (L.) B.F. Hansen & Wunderlin	<i>Vinca lutea</i> L.

Tablo 2.2. (Devam) *Başka taksonların sinonimi olan Vinca taksonları* (Stearn, 1972; Stearn, 1978; Güner, 2012; Li vd., 1995; http-2; http-3; http-4).

<i>Tabernaemontana divaricata</i> R.Br. ex Roem. & Schult.	<i>Vinca alba</i> Noronha.
<i>Voacanga foetida</i> (Blume) Rolfe	<i>Vinca foetida</i> Noronha.

2.2.3. Türkiye’de yetişen *Vinca L.* taksonları ve yayılışları

1. *V. herbaceae* Waldst. & Kit. (Marmara, Karadeniz, Ege, İç Anadolu, D. Anadolu, Akdeniz)
2. *V. major* subsp. *major* L. (Marmara, Akdeniz) Akdeniz elementi
subsp. *hirsuta* (Boiss.) Stearn (O.ve D. Karadeniz) Karadeniz elementi
3. *V. minor* L. (Marmara) Karadeniz elementi
4. *V. soneri* Koyuncu (İç Anadolu, D. Anadolu) Endemik, İran-Turan elementi
5. *V. ispartensis* Koyuncu & Ekşi (Akdeniz) Endemik.

2.2.4. *Vinca L.* türlerinin halk arasında kullanımı

Vinca türleri ülkemizde süs bitkisi olarak yetiştirilmelerinin yanı sıra halk ilacı olarak da kullanılmaktadır. Halk arasında başlıca hipertansiyon, diyabet, astım ve idrar söktürücü olmak üzere birçok hastalığın tedavisinde kullanılır. Dünya genelinde de yaygın kullanımı olan *Vinca* türleri birçok ülkede başlıca karaciğer, kardiyovasküler hastalıklar ve anemi olmak üzere çok sayıda rahatsızlık için kullanılmaktadır. *Vinca* cinsiyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle yapraklar olmak üzere çiçek, kök veya tüm bitkinin de kullanıldığı görülmektedir. (Tablo 2.3).

Vinca cinsinin halk arasında en çok kullanımı olan *Vinca rosea* (*Catharanthus roseus*) L. türünün yaprak, kök ve çiçekleri ishal, dismenore, öksürük, kanser, yüksek kan basıncı, humma, diş ağrısı, bel soğukluğu, klamidya, frengi, HIV/AIDS, genital siğiller, dang humması, diyabet, astım, hipertansiyon, mide ve bağırsak iltihabı, karaciğer enfeksiyonu, sedatif, sitostasis, antineoplastik, sıtma, böcek sokmaları, boğaz ağrısı, antibiyotik, diüretik, balgam söktürücü, yara iyileştirici ve romatizma gibi birçok hastalığın tedavisinde halk ilacı olarak kullanılmaktadır (Tablo 2.3).

Tablo 2.3. Etnobotanik çalışmalarda kullanılan *Vinca* türleri

Kullanılan bitki	Kullanılan kısım	Kullanım şekli	Kullanım amacı	Kullanıldığı bölge	Kaynak
<i>V. major</i>	Yaprak, çiçek	İnfüzyon	Soğuk algınlığı, İshal, Ateş düşürücü	İtalya	Natale ve Pollio, 2006
<i>V. major</i>	Yaprak	İnfüzyon	Anne sütünü azaltmak	İtalya	Leto vd., 2013
<i>V. major</i>	Yaprak, çiçek	Dekoksiyon	Gastrointestinal iltihaplar	İtalya	Leto vd., 2013
<i>V. major</i>	Yaprak, çiçek	İnfüzyon	Yüksek tansiyon, Humma, İştah açıcı	Türkiye/Niğde	Özdemir ve Alpınar, 2015
<i>V. minor</i>	Toprak üstü kısımları	İnfüzyon	Kardiyovasküler hastalıklar	Cezayir	Ouelbani vd., 2016
<i>V. minor</i>	Yaprak	İnfüzyon	Kan basıncını düşürücü, Astrenjan	Bulgaristan	Ivancheva ve Stantcheva, 2000
<i>V. minor</i>	Toprak üstü kısımları	-	Hipertansiyon, Kalp hastalığı	Morocco	Eddouks vd., 2002
<i>V. minor</i>	Yaprak	İnfüzyon, Haricen	Koronal hastalık, Bademcik iltihabı, İshal, Anemi, Hemostatik, Bronşektazi, Bel soğukluğu, Kan saflaştırması, Uyarıcı	Yunanistan	Hanlidou vd., 2004
<i>V. minor</i>	Yaprak	İnfüzyon	Süt üretimini engelleyici, Kan basıncını düşürücü, Damar genişletici, Deri iltihabına karşı, İdrar söktürücü	İtalya	Vitalini vd., 2015

Tablo 2.3. (Devam) *Etnobotanik çalışmalarda kullanılan Vinca türleri*

Kullanılan bitki	Kullanılan kısım	Kullanım şekli	Kullanım amacı	Kullanıldığı bölge	Kaynak
<i>V. minor</i>	Yaprak	-	Tümör	Dominik Cumhuriyeti	Ososki vd., 2002
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Yaprak	Dekoksiyon	İshal, Dismenore	Filipinler	Ong ve Kim, 2014
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Yaprak	Kurutulmuş yapraklar toz ve hap gibi alınır	Öksürük, Kanser, Yüksek kan basıncı	Filipinler	Ong ve Kim, 2014
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Yaprak	Ezilen yapraklar yara lapası	Humma	Filipinler	Ong ve Kim, 2014
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Soyulmuş kabuk	Kazınmış kabuk diş boşluklarına uygulanarak	Diş ağrısı	Filipinler	Ong ve Kim, 2014
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Kök	Dekoksiyon	Helmint	Madagaskar	Norscia ve Borgognini-Tarli, 2006
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Kök	Dekoksiyon	Bel soğukluğu, Klamidya, Frengi, HIV/AIDS, Genital siğiller	Güney Afrika	Maema vd., 2019
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Bütün bitki	Oral	Dang humması, Diyabet, Kanser, İshal	Bangladeş	Islam vd., 2014
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Çiçek	-	Astım	Malezya	Mohamad vd., 2011
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Yaprak	Dekoksiyon	Hipertansiyon, Anemi, Mide ve bağırsak iltihabı	Hindistan	Kichu vd., 2015
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Yaprak	Dekoksiyon, İnfüzyon	Karaciğer	Togo	Kpodar vd., 2016

Tablo 2.3. (Devam) *Etnobotanik çalışmalarda kullanılan Vinca türleri*

Kullanılan bitki	Kullanılan kısım	Kullanım şekli	Kullanım amacı	Kullanıldığı bölge	Kaynak
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Kök	Dekoksiyon	Hipertansiyon	Çin	Li ve Xing, 2016
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Bütün bitki	Harici, Macun	Sedatif, Sitostasis, Antineoplastik	Hindistan	Sivasankari vd., 2014
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Yaprak, Çiçek, Kök	Dekoksiyon	Kanser, Sıtma, Böcek Sokmaları, Boğaz ağrısı, Antibiyotik, Diüretik, Balgam söktürücü, Yara İyileşmesi, Kanama, Hipertansiyon	Nijerya	Ezuruike ve Prieto, 2014
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Yaprak, Gövde	İnfüzyon	Diyabet	Bangladeş	Nawaz vd., 2009
<i>V. rosea</i> (<i>Catharanthus roseus</i>)	Bütün bitki	Dahili	Kanser, Karaciğer enfeksiyonu, Romatizma	Etiyopya	Agize vd., 2013
<i>V. difformis</i>	Toprak üstü kısımları	İnfüzyon	Şişkinlikler	Portekiz	Camejo-Rodrigues vd., 2003
<i>V. difformis</i>	Taze yaprak	-	Nezle, Bronşit	Portekiz	Neves vd., 2009
<i>V. herbacea</i>	Toprak üstü kısımları	İnfüzyon, Dahili	Yüksek tansiyon, Humma, İştah açıcı	Türkiye / Niğde	Özdemir ve Alpınar, 2015

2.2.5. *Vinca L.* türlerinin sanayide kullanımı

Vinca rosea (Catharanthus roseus)'dan elde edilen *Vinca* alkaloidlerinin etkin madde olarak kullanıldığı çok sayıda ilaç bulunmaktadır. Vinkristinin kullanıldığı “Vincristine-Koçak 1 mg/1 ml I. V Enjeksiyonluk İçeren Flakon” her ml’de 1 mg vincristin sülfat, 100 mg mannitol ve 1 ml enjeksiyonluk su içermektedir. Akut lösemi, Hodgkin’s, non-Hodgkin’s, malign lenfoma, rabdomyosarkom, nöroblastom, Wilms tümörü, osteojenik sarkom, mikozis fungoides, Ewing sarkomu, meme kanseri, habis melanoma, küçük hücreli akciğer kanseri ve çocukluk genital tümörlerinde kullanılmaktadır. Tek başına ya da diğer kanser ilaçları ile birlikte verilebilmektedir. Saç dökülmesi, his kaybı, yürüme güçlüğü gibi yan etkiler tedavi sürdürülürken devam etmektedir. Sadece intravenöz yoldan kullanılmalıdır, diğer yollardan kullanımı fatal olabilmektedir (Görsel 2.1) (<http-5>).



Görsel 2.1. Vincristine–Koçak 1 mg/1 ml I.V. Enjeksiyonluk Solüsyon İçeren Flakon

Vinblastinin etkin madde olarak kullanıldığı “Vinko 1 mg/1 ml I.V. İnfüzyon İçin Konsantre Çözelti İçeren Flakon” her ml’de 1 mg vinblastine eş değer 1,14342 mg vinblastin sülfat, 0,009 mg/ml benzil alkol, 9 mg/ml sodyum klorür, 0,1 mg/ml sodyum hidroksit, sülfirik asit ve enjeksiyonluk su içermektedir. Kanser, Hodgkin’s, non-Hodgkin’s, lenfoma, dalak, kemik iliği, testis, plasenta, böbrek ve meme kanserlerinin tedavisinde tek başına veya kansere karşı etkili diğer ilaçlarla birlikte kullanılmaktadır. Yüzde, dudaklarda, ağızda ve boğazda şişme, bayılma hissi, kaşıntı gibi yan etkiler

görülebilmektedir. Yalnızca intravenöz yoldan kullanılır, diğer yollardan kullanımı fatal olabilmektedir (Görsel 2.2) (<http-6>).



Görsel 2.2. Vinko 1 mg/1 ml I.V. İnfüzyon İçin Konsantr Çözelti İçeren Flakon

Vinorelbinin etkin madde olarak kullanıldığı “Vinalbin 50 mg/5 ml Enjeksiyonluk Çözelti” her ml’de 10 mg vinorelbin, her 5 ml’lik çözelti flakonu 50 mg vinorelbine eş değer 69,25 mg vinorelbin tartarat içermektedir. Küçük hücreli olmayan akciğer kanserinde, evre I dışı hastalarda cerrahi rezeksiyon sonrası veya lokal ileri (evre IIIB) ve metastatik (evre IV) hastalıkta tek başına ya da platin grubu ilaçlarla kombine olarak ve metastatik meme kanserinde kullanılmaktadır. Öksürük, ateş, titreme, baş dönmesi, şiddetli göğüs ağrısı, kaşınma, nefes darlığı gibi yan etkiler görülebilmektedir. Yalnızca damar içine uygulanmaktadır (Görsel 2.3) (<http-7>).



Görsel 2.3. Vinalbin 50 mg/5 ml Enjeksiyonluk Çözelti

2.2.6. *Vinca L. türleri ile yapılan çalışmalar*

Vinca taksonları ile yapılan herhangi bir anatomik çalışmaya rastlanmamış olup sınırlı sayıdaki morfolojik çalışmalar aşağıda verilmiştir;

Koyuncu (2011) Osman Soner ile birlikte Erzincan-Kemaliye'den toplanan yeni ve endemik bir *Vinca* türü olan *V. soneri*'nin teşhisini yaparken *V. herbacea* ile karşılaştırmışlardır. *V. herbacea*'nın gövde uzunluğu 20 cm'e kadar iken *V. soneri* 25-50 cm arasında değişmektedir. *V. herbacea*'nın yaprak sapı uzunluğu 1-4 mm, *V. soneri*'nin 0-1 mm arasındadır. *V. herbacea*'nın çiçeklenme dönemi Mart-Mayıs arasında iken *V. soneri*'nin Mayıs-Haziran arasındadır. *V. herbacea*'nın pistil boyu 7-8 mm iken *V. soneri*'nin 15-16 mm arasında olup daha uzun olması dikkat çekicidir. Ayrıca *V. herbaceae*'nin folikül boyu 2,5-3,5 cm iken *V. soneri*'nin 5-7 cm arasında olduğunu bildirmiştir.

Koyuncu vd. (2015) Isparta-Kızıldağ Milli Parkı'ndan toplanan yeni ve endemik bir *Vinca* türü olan *Vinca ispartensis*'in teşhisini yaparken *Vinca soneri* ve *Vinca herbacea* ile karşılaştırmışlardır. Tüysüz olan *V. soneri* ve *V. herbaceae*'dan farklı olarak *V. ispartensis*'in tüy örtüsü yoğun olarak tomentozdur. Ayrıca tohum uzunlukları *V. soneri*'nin 10-12 mm, *V. herbacea* 11-14 mm iken *V. ispartensis* 5-10 mm arasındadır ve diğerlerinden daha küçük olduğu dikkat çekmektedir. Aynı şekilde folikül uzunlukları *V. herbacea*'nın 2,5-3,5 cm, *V. soneri*'nin 5-7 cm iken *V. ispartensis*'in 1-3,5 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Vinca ekstrelerinin antikanser ve antioksidan etkileri aşağıdaki çalışmalarda incelenmiş ve anlamlı sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Büber (2014) çalışmasında fitoterapide birçok kullanımı olan *Vinca major*'un etkisini araştırmak üzere ameliyat olan 20 mide kanserli ve 11 kolon kanserli hastanın aydınlatılmış onamı alınarak kanserli dokuları ve bunlara komşu normal dokularını incelemiştir. Çalışmanın sonucunda hem mide hemde kolon dokusunda ADA aktivitesi üzerine *Vinca major* ekstresi kullanımı ile anlamlı inhibisyon tespit etmiştir. Bu sonuçlar ışığında *Vinca major* kullanımı sonucu oluşan ADA inhibisyonu ve XO aktivasyonu mide ve kolon kanseri tedavisinde umut ışığı olduğunu bildirmiştir.

Sezer (2017) araştırmasında *Vinca herbacea* ve *Vinca soneri*'den elde ettiği ekstraktların multipl miyelom üzerindeki sitotoksik ve apoptotik etkilerini, kanser tedavisinde kemoterapide sıklıkla tercih edilen *Vinca rosea* (*Catharanthus roseus*) bitkisinden elde edilen vinka alkaloidlerinden vincristin ve vinblastin ile karşılaştırmalı olarak ortaya koymaya çalışmıştır. HPLC analizi ile ekstraktlarda 17 fenolik madde için miktar tayini yapmıştır. WST-1 testi sonucunda *Vinca* ekstraktlarının özellikle *V. herbacea*'dan elde edilen ekstraktın multipl miyelom hücreleri üzerinde doza ve zamana bağımlı sitotoksik etki gösterdiğini tespit etmiştir. Sonuç olarak, *Vinca* türlerinden elde edilen ekstraktların multipl miyelom hücreleri üzerinde önemli oranlarda sitotoksik ve apoptotik etkileri olduğunu tespit etmiştir.

Kilit (2012) yapmış olduğu çalışmada *Vinca rosea* (*Catharanthus roseus*)'dan elde ettiği vinorelbin ile endostatini ilk kez kombine etmiş ve elde ettiği sonuçlarda endostatinin ilk kez TNF- α ve kaspaz-8 üzerinden kanser hücrelerinde sitotoksik etki yarattığını ortaya çıkarmıştır. Endostatin ve vinorelbinin sadece belirli dozlarda birbiri üzerine sinerjistik etki gösterebildiğini ortaya koymuştur.

Boğa (2007) çalışmasında Türkiye'de yetişen *V. minor* L., *V. major* subsp. *major* L., *V. herbacea* Waldst. & Kit., *V. soneri*'i M. Koyuncu'nin toprak üstü kısımlarından hazırlanan metanol ekstraktlarının, alkaloid içermeyen ve alkaloid içeren ekstraktlarının ilk defa antioksidan aktivite potansiyellerini farklı yöntemlerle saptamıştır. Bu testler sonucunda *V. minor*, *V. major* subsp. *major* ve *V. herbacea*'nın alkaloid ekstraktlarının her test sisteminde yüksek aktivite gösterdikleri, *V. soneri*'nin alkaloid ekstraktının ise diğer ekstraktlar gibi tüm sistemlerde aktivite göstermediği buna rağmen metal bağlama yönteminde çok düşük etki gösterdiğini saptamıştır.

3. GEREÇ ve YÖNTEMLER

3.1. Bitkisel Materyal

Bu çalışma, Türkiye’de doğal ve kültür olarak yetiştirilen *Vinca minor* L. ve *Vinca major* subsp. *major* L. taksonları üzerinde yapılmıştır. Arazi çalışmalarına başlamadan önce ESSE ve DUOF herbaryumlarında bulunan örnekler incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan materyaller 2019 yılı Mayıs-Temmuz ayları arasında Kocaeli ve Eskişehir illerinden toplanmıştır (Tablo 3.1). Toplanan örneklerin bitkinin bütün özelliklerini temsil etmesine dikkat edilmiştir. Bu örnekler preslere alınarak nemsiz, gölgeli ve hava akımı olan bir ortamda kurumaya bırakılmıştır. Sistemik çalışmalar ve morfolojik çizimler için toplanan örneklerden herbaryum örneği hazırlanmıştır. Herbaryum örnekleri Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (ESSE)’nda saklanmaktadır. Anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere toplanan örneklerden bir kısmı %70’lik alkol içerisine alınarak üzerleri etiketlenerek ışık almayan bir dolapta saklanmıştır.

Toplanan örneklerin teşhisinde P. H. Davis’ in hazırlamış olduğu Flora of Turkey and the East Aegean Islands eserinin 6.cildinden yararlanılmıştır. Bitkilerin teşhisi şahsım ve Doç. Dr. Sevim KÜÇÜK tarafından Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Araştırma Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan bitkilerin lokaliteleri ve ESSE numaraları

Bitki adı	Lokalite	ESSE numarası
<i>Vinca minor</i> L. (Doğal)	A3: Kocaeli: İzmit, Akmeşe, Taşoluk Vadisi. 04.07.2019	15536
<i>Vinca minor</i> L. (Kültür)	B3: Kocaeli: Gölcük. Ev bahçesi. 05.07.2019	15537
<i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. (Doğal)	A3: Kocaeli: İzmit, Akmeşe, Mecidiye Köyü. 27.05.2019	15538
<i>Vinca major</i> subsp. <i>major</i> L. (Kültür)	B3: Eskişehir: Tepebaşı, Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüsü. 01.05.2019	15539

3.2. Kullanılan Cihazlar

Tablo 3.2. *Çalışmada kullanılan cihazlar ve kullanım amaçları*

Cihazlar	Kullanım amacı
Olympus SZ11 binoküler stereo mikroskop	Bitkilerin teşhisinde kullanılmıştır.
Wild M5 A steromikroskopun resim çizme tübü	Bitkilerin morfolojik çizimlerinde kullanılmıştır.
NIKON E200 trinokuler dijital kameralı mikroskop	Anatomik kesitlerin fotoğraflarının çekiminde kullanılmıştır.
Canon EOS 600D Digital Fotoğraf makinesi	Taksonların ve ekolojik ortam özelliklerinin fotoğraflarının çekiminde kullanılmıştır.
Derin dondurucu	Toplanan örneklerin sterilize edilmesinde kullanılmıştır.
Clevenger apareyi	Örneklerin uçucu yağ tayininde kullanılmıştır.
Eppendorf Mikrodilasyon cihazı	Örneklerin uçucu yağ tayininde kullanılmıştır.
Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS)	Bitkilerden elde edilen uçucu yağların kimyasal analizlerinde kullanılmıştır.

3.3. Morfolojik Çalışmalar

Toplanan örneklerin tanımları yapılmış ve Flora of Turkey'e göre sinonimleri verilmiştir. Türlerin tanımları ve ölçümleri taze örnekler ve hazırlanan herbaryum örnekleri üzerinden yapılmıştır. Her bir takson için deskripsiyon çalışmasında ortalama 20 örnek kullanılmıştır. Yapılan ölçümler Flora of Turkey verileri ile karşılaştırmalı tablolar halinde verilmiştir (Tablo 5.1, Tablo 5.2). Tanımlarda verilen ölçümler bitki organlarının maksimum ve minimum değerlerini göstermektedir. Morfolojik özelliklerini belirlemek için türlerin genel görünüşlerinin yanı sıra çiçek durumu, kaliks, korolla, yaprak, stamen, pistil, tohum ve meyve şekilleri çizilmiştir. Morfolojik çizimlerde WILD M5 A stereo mikroskobu ve resim çizme tübünden yararlanılmıştır. İncelediğimiz örneklerin Flora of Turkey kayıtlarına göre ülkemizdeki yayılışı harita üzerinde gösterilmiştir.

3.4. Anatomik Çalışmalar

Anatomik çalışmalar için Kocaeli ve Eskişehir illerinden doğal ve kültür ortamlardan topladığımız ve %70 alkol içerisinde muhafaza ettiğimiz ergin bitkilerin kök, gövde ve yapraklarından yararlanılmıştır. Çiçekli bitkilerin kök ve gövdesinden enine, yaprakların orta bölümünden enine ve yaprak alt ve üst yüzeyinden yüzeysel kesitler alınmıştır. Kesitlerin fotoğraflanması NIKON E200 trinokuler dijital kameralı mikroskop ve Kameram dijital kamera kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.5. Fitokimyasal Çalışmalar

3.5.1. Su distilasyonu

Kaynamaya dayanıklı olan kurutulmuş bitkisel materyalin distilasyonu için tercih edilen bir yöntemdir. 100 °C kaynayan su yardımıyla, kaynama noktası çok yüksek olan maddelerin su molekülleri tarafından sürüklenmesi sağlanır. Uçucu yağ eldesinde laboratuvarlarda Clevenger apareyleri kullanılır. Uçucu yağ içeren bitkisel materyal suyla birlikte kaynatılır. Genelde 1 hacim materyal için 3 hacim su kullanılır. Kaynatma sırasında su buharı ile birlikte uçucu yağlar soğutucuya sürüklenir ve burada yoğunlaşarak toplama kısmında birikir. Sudan hafif olan uçucu yağ su yüzeyinde toplanarak, ayrı bir kaba alınır (Baydar, 2005).

Kocaeli ve Eskişehir illerinde toplam 4 farklı lokaliteden toplanan örneklerin bir kısmı uçucu yağ eldesi için gölgede kurumaya bırakılmıştır. Lokalitelerine göre su distilasyonu yöntemiyle Clevenger apareyine *Vinca major* subsp. *major*'ün kültür formuna ait taze örneklerden 100 g, *Vinca major* subsp. *major*'ün doğal formuna ait kurutulmuş örneklerden 50 g ve *Vinca minor*'ün doğal formuna ait kurutulmuş örneklerden 40 g kullanılmıştır. Kurutulmuş örnekler için 1 litrelik balona konulmuş, hacimlerinin 10 katı kadar su eklenmiş ve sistem yaklaşık 3-4 saat kaynamaya bırakılmış ve uçucu yağ elde edilmiştir. Elde edilen uçucu yağların miktarı az olduğundan, apareyden hekzanla alınmıştır. Taze örnekler ile çalışılırken Clevengerle eş zamanlı volumetrik nem tayin miktarına bakılmıştır. Nem miktar tayini için 250 ml ksilen ve 100 ml su 2 saat boyunca homojen kıvama gelmesi için ara ara çalkalanmıştır. Bu karışım 10 g bitki örneği üzerine eklenerek volumetrik nem tayin apareyinde 1 saat kaynatılmıştır.

3.5.2. Mikrodistilasyon

Vinca minor'un kültür formunda yeterli örnek olmaması sebebiyle mikrodistilasyon yöntemi kullanılmıştır. Örnek tüplerine 1,5 g kurutulmuş ve parçalanmış bitki konularak üzerine 1 ml su eklenmiştir. Toplama kabının içine ise 2,5 g NaCl, 1 ml distile su toplama kabına geçen uçucu bileşikleri elde etmek amacıyla 3,5 µl *n*-hekzan ilave edilmiştir. Örneklerin bulunduğu kaplar dakikada 20 °C/dk'lık sıcaklık artışı ile 100 °C'ye ısıtılarak 15 dk 100 °C 'de tutulmuş. Daha sonra yine 20 °C/dk 'lık artış ile 112 °C' ye getirilerek bu sıcaklıkta 35 dk daha distilasyona devam edilmiştir. Son olarak bu şartlar altında 2 dk post-run süresine tabi tutulmuştur. Distilasyon süresince toplama şişeleri -5 °C' de tutulmuştur. Distilasyon işleminin ardından toplama kabında biriken organik kısım ayrılmış ve elde edilen uçucu bileşikler Gaz Kromatografisi (GC) ve Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS) sistemleri ile analiz edilmiştir.



Görsel 3.1. A- Clevenger aпараты, B- Mikrodistilasyon cihazı

3.5.3. Gaz kromatografisi (GC) ve Gaz kromatografisi/Kütle spektrometresi (GC/MS) analizi

Elde edilen uçucu yağların GC ve GC/MS sistemi ile eş zamanlı olarak analizleri gerçekleştirilmiştir. GC sisteminde FID dedektörü ile tespit edilen bileşiklerin bağlı yüzdeleri belirlenmiştir. GC/MS sistemi ile bileşenlerin kütle spektrumları alınmıştır. Değerlendirme işlemleri Wiley 9-Nist 11 Kütle Spektral Veritabanı kullanılarak yapılmıştır.

Hekzan ile alınan örneklerden *Vinca minor*'e ait kültür örneği 5:1 split oranı ile 1 µl olarak, diğer üç örnek 10:1 split oranı ile 1 µl olarak sisteme enjekte edilmiştir.

3.5.3.1. Gaz Kromatografisi (GC) şartları

Sistem	: Agilent 789B GC System
Kolon	: HP-Innowax (60 m x 0.25 mm Ø, 0,25 µm film kalınlığı)
Dedektör	: Alev İyonlaşma Dedektörü (FID)
Enjeksiyon sıcaklığı	: 250 °C
Dedektör sıcaklığı	: 250 °C
Sıcaklık programı	: 60 °C-10 dk//4 °C /dk//220°-10 dk//1 °C/dk//240 °-20 dk, Toplam 100 dk.
Taşıyıcı Gaz	: Helyum (0,7 mL/dk)

3.5.3.2. Gaz kromatografisi/Kütle spektrometresi (GC/MS) şartları

Sistem	: Agilent 7890B GC 5977B Mass Selective Dedector System
Kolon	: HP-Innowax (60 m x 0,25 mm iç çap, Ø, 0,25 µm film kalınlığı)
Enjeksiyon sıcaklığı	: 250 °C
İyon kaynağı sıcaklığı	: 230 °C
İyonizasyon modu	: EI
Elektron enerjisi	: 70 ev

Kütle aralığı : 35- 450 m/z

Sıcaklık programı : 60 °C (10 dk), 4 °C/dk. 220 °C (10 dk) 1 °C/dk 240 °C (20 dk),
Toplam 100 dk

Taşıyıcı gaz : Helyum (0.7 mL/dk)

Tanımlamalar : Wiley 9-Nist 11 Mass Spectral Database



Görsel 3.2. *Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS)*

4. BULGULAR

4.1. Morfolojik Bulgular

4.1.1. *Vinca minor* (Rozet çiçeği) L. in Sp. Pl.: 209 (1753).

Syn: *Pervinca minor* (L.) Garsault in Fig. Pl. Méd.: t.448 (1764); *Vinca minor* var. *alba* Weston, Bot. Univ. 1: 350 (1770); *Vinca minor* var. *argenteovariegata* Weston, Bot. Univ. 1: 351 (1770); *Vinca minor* var. *plena-purpurea* Weston, Bot. Univ. 1: 350 (1770); *Vinca minor* var. *variegata* Weston, Bot. Univ. 1: 351 (1770); *Pervinca procumbens* Gilib. In Exercit. Phyt. 1: 63 (1792); *Vinca humilis* Salisb. in Prodr. Stirp. Chap. Allerton: 146 (1796); *Vinca ellipticifolia* Stokes in Bot. Mat. Med. 1: 495 (1812); *Vinca minor* var. *atropurpurea* Sweet, Hort. Brit.: 274 (1826); *Vinca intermedia* Tausch in Flora, 19: 386 (1836); *Pervinca repens* Raf. In Autik. Bot.: 184 (1840); *Pervinca heterophylla* Rafin. In Auticon Bot. 184 (1840); *Vinca acutiflora* Bertol. ex W. D. J. Koch in Syn.Fl.Germ. Helv.,ed.2:557 (1844); *Vinca minor* var. *intermedia* (Tausch) Nyman in Consp. Fl. Eur.: 497 (1881); *Vinca minor* var. *caerulea* W.Mill, in L.H.Bailey, C. Amer.Hort. 4: 1934 (1902); *Vinca minor* var. *aureovariegata* W.Mill ex C.K.Schneid., III. Handb. Laubholz. 2: 849 (1912); *Vinca minor* var. *azurea* (Dippel) C.K.Schneid. III. Handb. Laubholz. 2: 849 (1912); *Vinca minor* var. *sabinka* H. Scholz in Willdenowia 12: 291 (1982).

Bitki çok yıllık, yaprak dökmeyen, yarıçalımsı veya otsu gövdeler yükselici, yerde uzayan sürgünler birbirine karışmış kümeler halinde. **Çiçekli gövdeler** 10-65 cm, sürünücü, yuvarlak, dik, basit veya dallanmış, açık yeşil veya kahverengi, uzun ve kısa örtü tüyleri, sarı veya renksiz. **Gövde yaprakları** karşılıklı, üst sürgünler daha küçük, lamina eliptik veya lanseolat, 7-34 adet, 10-65 x 5-19 mm, parlak yeşil, saplı, taban rounded, yaprak tepesi akut, yaprak kenarı entire, damarlanma retikulat, orta damar pürüzsüz ve belirgin, yan damarlar genellikle belirgin, nadiren belirsiz, her iki yüz tüysüz. **Çiçek sapı** 12 mm, tüysüz. **Kaliks** yeşil renkli, 5 dişli, 3-3.1 x 0,9-1 mm, tubulat. **Korolla** mor veya beyaz, mor renkli olanların parakorollanın iç yüzü beyaz, 5 dişli, 9-10 x 7-8 mm, tubulat, korolla tübü iç yüzü tüylü. **Stamen** 5, eşit boyda, kıvrık. **Filamentler** 1,5-2 mm uzunluğunda sık tüylü, beyaz renkli. **Anterler** 2-2,5 mm uzunluğunda, sık tüylü, sarı renkli, basifiks, korolladan dışarı çıkar. **Ovaryum** 4 loblu, oblong. **Stigma** beyaz tüylerle kaplı, 2-2,5 mm, tepeye doğru keskin. **Stilus** 5-6 mm,

tüysüz, dik, açık yeşil veya sarı. **Tohum** 4,5-5 mm, koyu kahverengi, içe kıvrık, pürüzlü.

Çiçeklenme zamanı : Şubat-Mayıs, Kasım-Aralık

Yetiştirme ortamı : Çalılık, dere kıyısı ve açık orman.

Yükseklik : 1200 m.

Genel Yayılışı : Kuzey, Doğu ve Batı Avrupa, Balkanlar, Orta ve Güney Rusya, Kafkaslar.

Türkiye'deki yayılışı : Çatalca-Kocaeli Bölümü, Batı Karadeniz Bölümü.

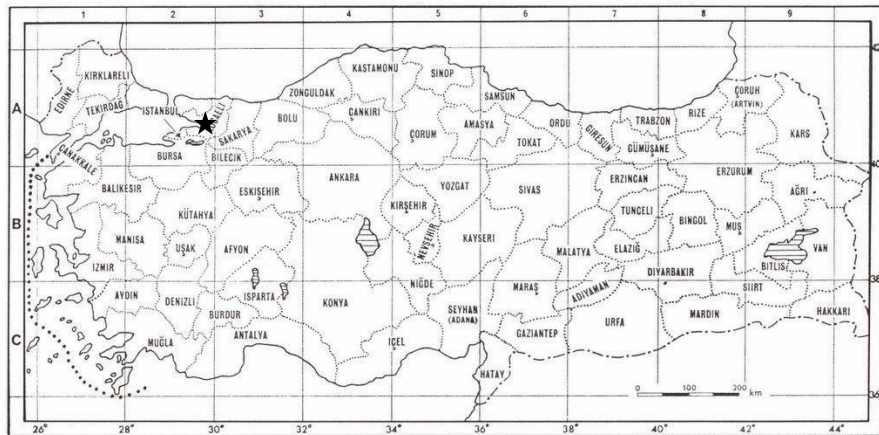
Tip : Avrupa'dan tanımlandı.

Toplandığı lokalite : A3: Kocaeli; İzmit; Akmeşe; Taşoluk Vadisi, su kenarı.

A3: Kocaeli; Gölcük, ev bahçesi.

İncelenen örnekler : **A3 DÜZCE**: Karadikmen, orman kenarı, 1371 m, 30.04.2010, N. Koçer, DUOF 3771! Düzce, Yığılca, Hasanlar Barajı, HES civarı, kayalık, 444 m, N. Güneş, 07.04.2007 DUOF 1392! **A3 KOCAELİ**: İzmit, Akmeşe, Taşoluk Vadisi, 04.07.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15536! Kocaeli, Gölcük, Ev bahçesi, 05.07.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15537!

Vinca minor'un belirleyici özellikleri: Sepal boyu en fazla 3- 4 mm.



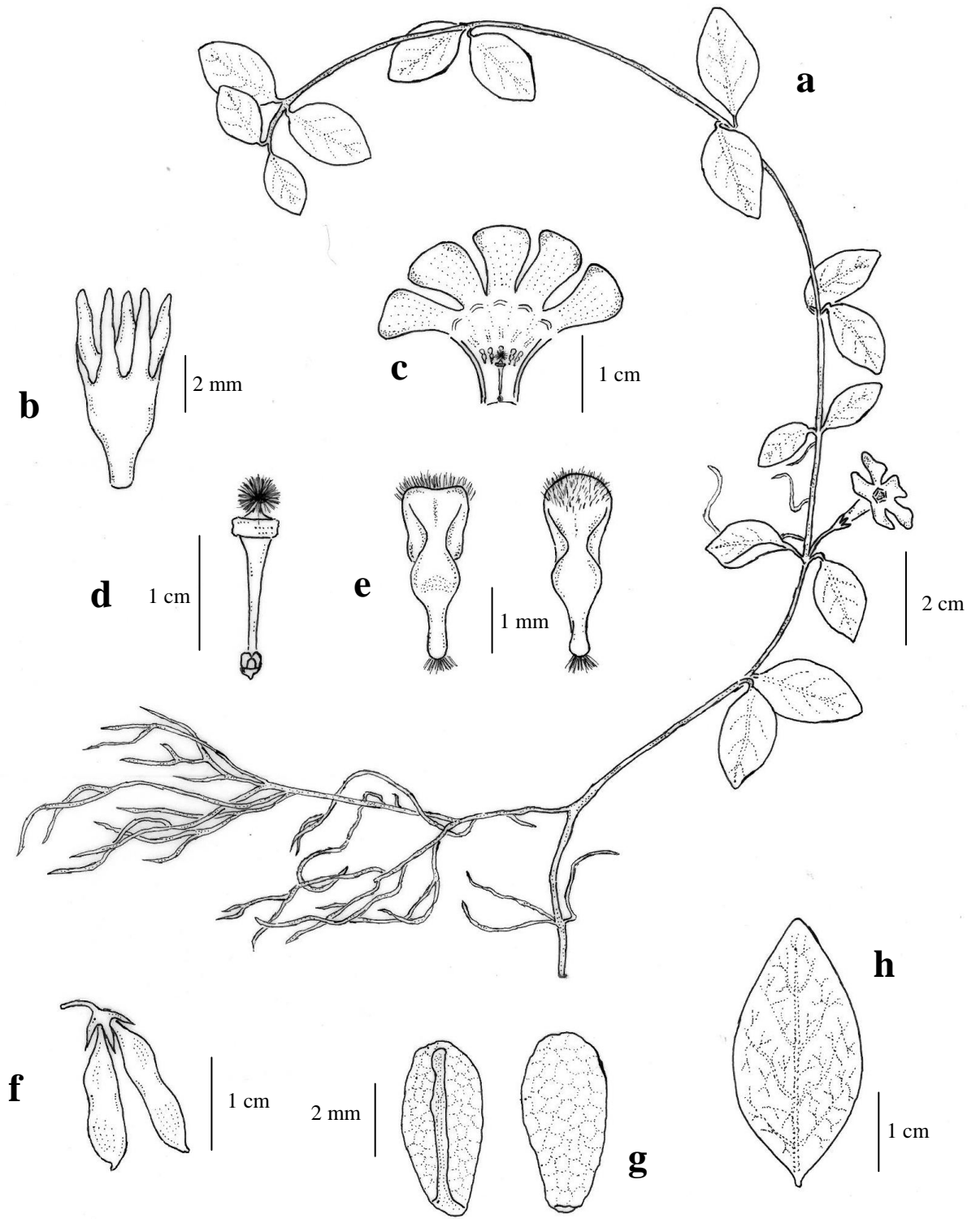
Şekil 4.1. *Vinca minor* L. 'un toplandığı bölge



Görsel 4.1. *Kültür formdaki Vinca minor L. ' un genel görünüşü*



Görsel 4.2. *Doğal formdaki Vinca minor L. ' un genel görünüşü*



Şekil 4.2. *V. minor* L. (ESSE 15536) a: bitki, b: sepal, c: petal iç yüzey, d: pistil, e: stamen (önden ve arkadan), f: meyve, g: tohum (önden ve arkadan), h: yaprak

4.1.2. *Vinca major* subsp. *major* (Cezayir menekşesi) L. in Sp. Pl.: 209 (1753).

Syn: *Pervinca major* (L.) Garsault in Fig. Pl. Méd.: t.448 (1764); *Vinca grandiflora* Salisb. in Prodr. Stirp. Chap. Allerton: 146 (1796); *Vinca ovatifolia* Stokes in Bot. Mat. Med. 1: 497 (1812); *Vinca major* var. *foliis-variegatis* Andre, Pl. Feuill. Ornem.: 243 (1866); *Vinca major* var. *obliqua* Porta, Nuovo Giorn. Bot. Ital. 11: 235 (1879); *Vinca major* var. *elegantissima* G.Nicholson, III. Dict. Gard. 4: 160 (1887); *Vinca major* var. *variegata* (Loudon) P. D. Sell in Fl. Gr. Brit. Ireland (2009).

Bitki çok yıllık, yaprak dökmeyen, yarıçalımsı veya otsu gövdeler yükselici, yerde uzayan sürgünler birbirine karışmış kümeler halinde. **Çiçekli gövdeler** 30-58 cm, sürünücü, yuvarlak, dik, basit veya dallanmış, açık yeşil veya kahverengi, uzun ve kısa örtü tüyleri, sarı veya renksiz. **Gövde yaprakları** karşılıklı, üst sürgünler daha küçük, lamina eliptik, ovat, peltat veya lanseolat, 6-14 adet, 29-100 x 10-55 mm, parlak yeşil, saplı, taban rondat, yaprak tepesi akut, yaprak kenarı entire, damarlanma retikulat, orta damar pürüzsüz ve belirgin, yan damarlar genellikle belirgin, nadiren belirsiz, her iki yüz tüysüz, yaprak sapı 5-9 mm. **Çiçek sapı** 20-76 mm, tüylü. **Kaliks** yeşil renkli, tüylü 5 dişli, 6-19 x 1-1,2 mm, tubulat. **Korolla** mor renkli, 5 dişli, 8-27 x 8-21 mm, tubulat, korolla tübü iç yüzü beyaz renkli ve tüylü, 15-20 mm. **Stamen** 5, eşit boyda, kıvrık. **Filamentler** 3-4 mm uzunluğunda sık tüylü, beyaz renkli. **Anterler** 2,5-3 mm uzunluğunda, sık tüylü, sarı renkli, basifiks, korolladan dışarı çıkar. **Ovaryum** 4 loblu, oblong, 2-4 mm. **Stigma** beyaz tüylerle kaplı, 3-3,5 mm, tepeye doğru keskin. **Stilus** 7-9 mm, tüysüz, dik, açık yeşil veya sarı. **Tohum** 4-6 mm, koyu kahverengi, içe kıvrık, pürüzlü.

Yerel adı	: Yabani kır menekşesi
Çiçeklenme zamanı	: Şubat-Mayıs, Kasım-Aralık
Yetiştirme ortamı	: Çalılık, dere kıyısı ve açık orman.
Yükseklik	: 1200 m.
Genel Yayılışı	: Güney Fransa, İtalya, Yugoslavya
Türkiye'deki yayılışı	: Çatalca-Kocaeli Bölümü, Adana Bölümü.

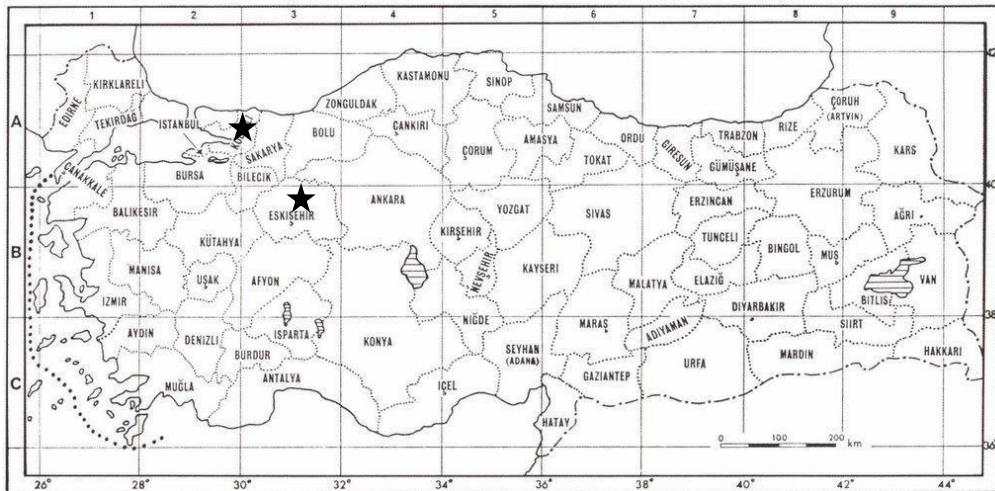
Tip : Avrupa'dan tanımlandı.

Toplandığı lokalite : A3: Kocaeli; İzmit, Akmeşe, Mecidiye köyü.

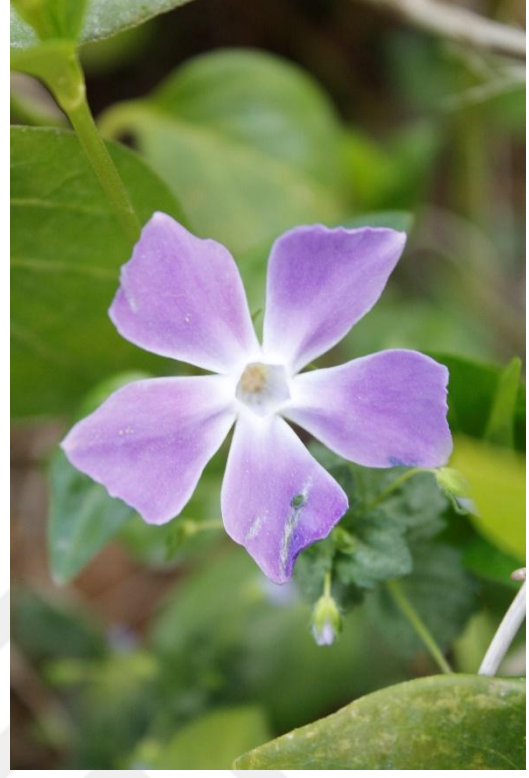
B3: Eskişehir; Tepebaşı, Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüsü

Element : Akdeniz

İncelenen örnekler : **A3 Düzce**: Düzce, Samandere Köyü üstü, açıklık alan, 769 m, 09.06.2011, N. Koçer, DUOF 3770! Düzce, Yığılca, Hasanlar Barajı, Tuğrul Köyü, 549 m, 24.02.2011, N. Güneş, DUOF 1391! Düzce, Yığılca, Karadere Vadisi, Kırık Köyü doğusu, dere kenarı, 325 m, 12.04.2018, S. Aslan, DUOF 7867! **A3 Kocaeli**: Kocaeli, İzmit, Akmeşe, Mecidiye Köyü, 27.05.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15538! Kocaeli, Kartepe, 27.05.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15540! **A5 Samsun**: Samsun, 19 Mayıs, Fındıcak Köyü doğusu, köprüünün yanı, 26.05.1992, H. Malyer, M. Öğütveren, A. Kaya, ESSE 9807! **A8 Rize**: Rize, Fındıklı, Hara Köyü, 28.05.1992, H. Malyer, M. Öğütveren, A. Kaya, ESSE 9812! **B6 Sivas**: Sivas, Sincan – Zara 3-4 km, meşe altı, 06.06.1983, 1600 m, K.H.C. Başer, H. Malyer, M. Öğütveren, ESSE 3677! Sivas, Divriği, Divriği-Cürek arası, 03.06.1983, K.H.C. Başer, H. Malyer, M. Öğütveren, ESSE 3270! **B3 Eskişehir**: Eskişehir, T.B.A.M. bahçesi, 13.04.1999, K.H.C. Başer, ESSE 13001! Eskişehir, Tepebaşı, Anadolu Üniversitesi, Yunus Emre Kampüsü, 01.05.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15539!



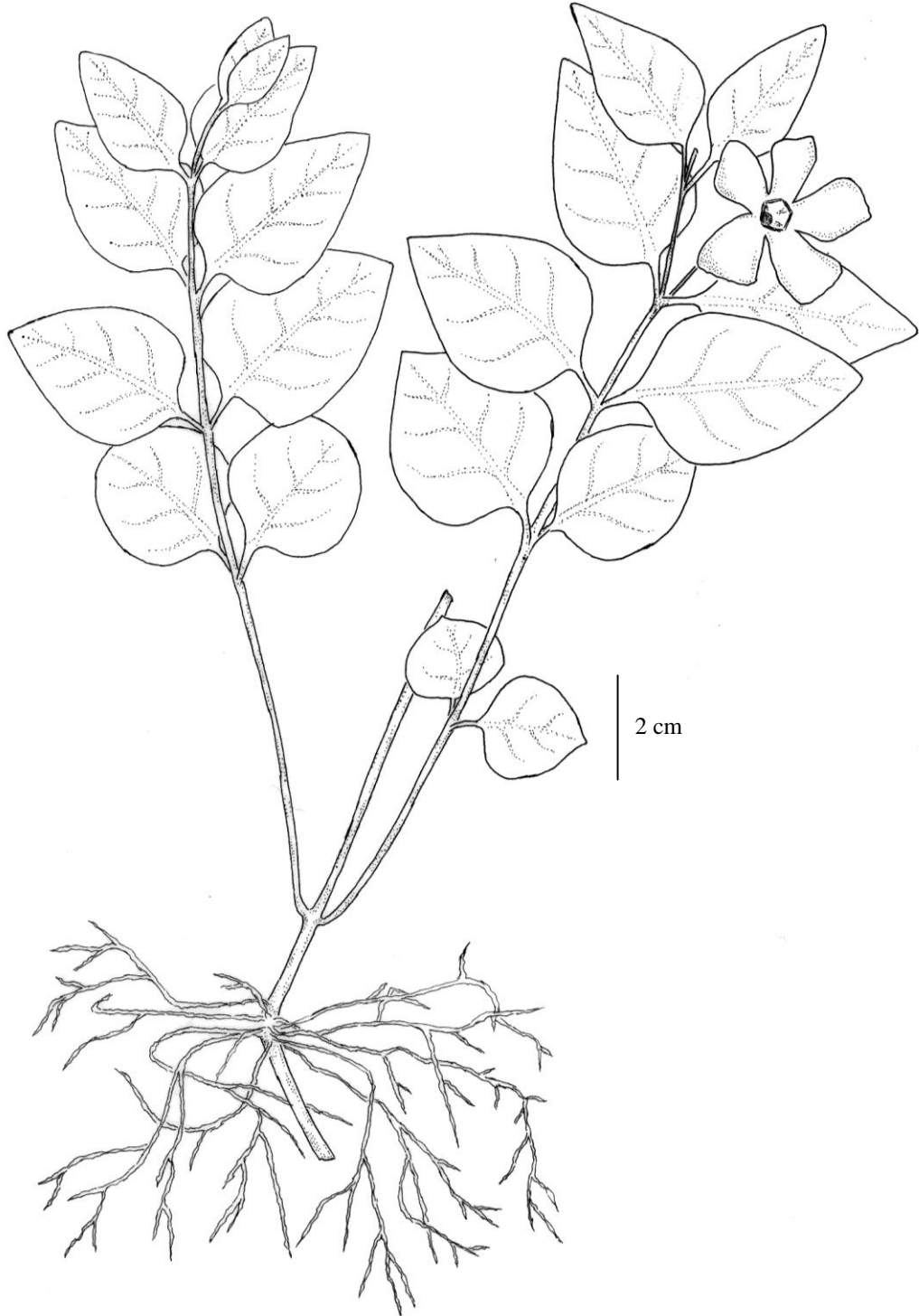
Şekil 4.3. *Vinca major subsp. major L.*'un toplandığı bölge (ESSE 15538, ESSE 15539)



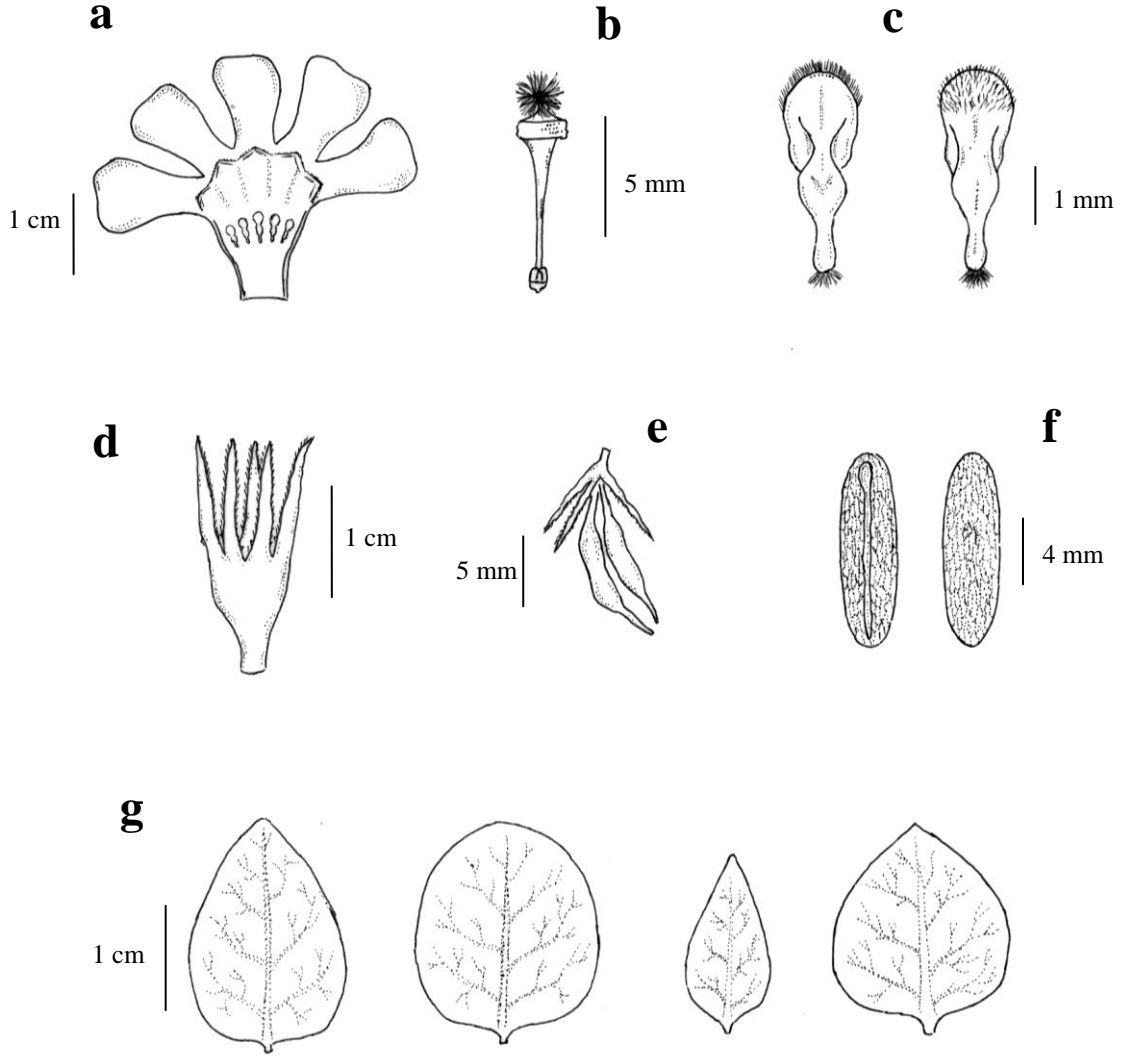
Görsel 4.3. *Kültür formdaki Vinca major subsp. major L.' un genel görünüşü*



Görsel 4.4. *Doğal formdaki Vinca major subsp. major L.' un genel görünüşü*



Şekil 4.4. *V. major* subsp. *major* L. (ESSE 15538) genel görünüşü



Şekil 4.5. *V. major subsp. major* L. (ESSE 15538) a: petal iç yüzey, b:pistil, c:stamen (önden ve arkadan), d: sepal, e: meyve, f: tohum (önden ve arkadan), g: yaprak

4.2. Anatomik Bulgular

4.2.1. *Vinca minor* L. türünün anatomik özellikleri

Bu türün anatomik özelliklerini belirlemek için incelediğimiz örnekler aşağıdaki populasyonlara aittir.

A3: Kocaeli: İzmit, Akmeşe, Taşoluk Vadisi, 04.07.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15536!; **B3: Kocaeli:** Gölcük. Ev bahçesi, 05.07.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15537!.

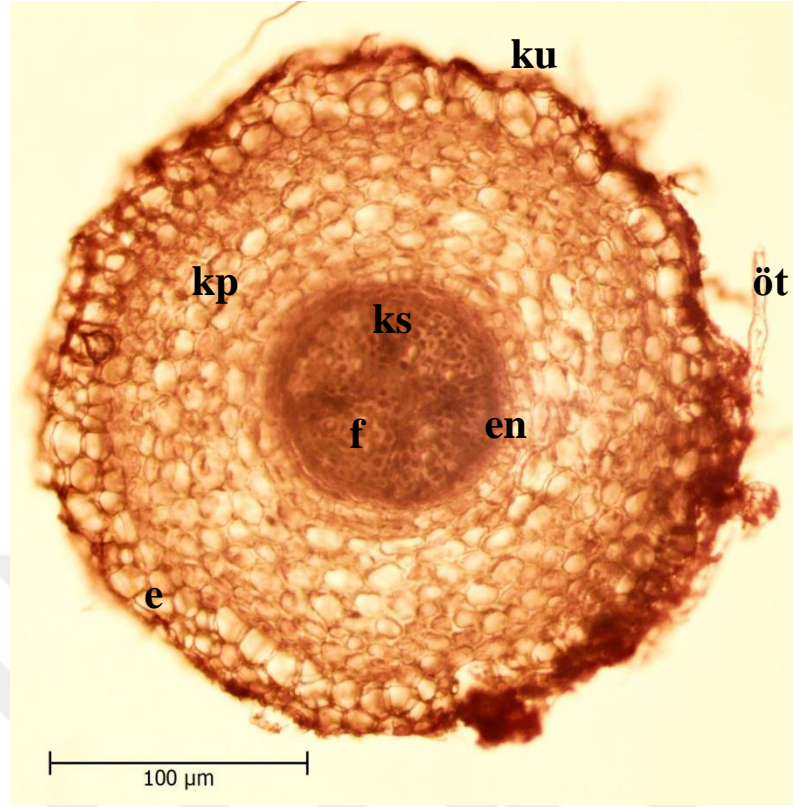
4.2.1.1. Kök anatomisi

Doğal forma ait kökten alınan enine kesitte aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

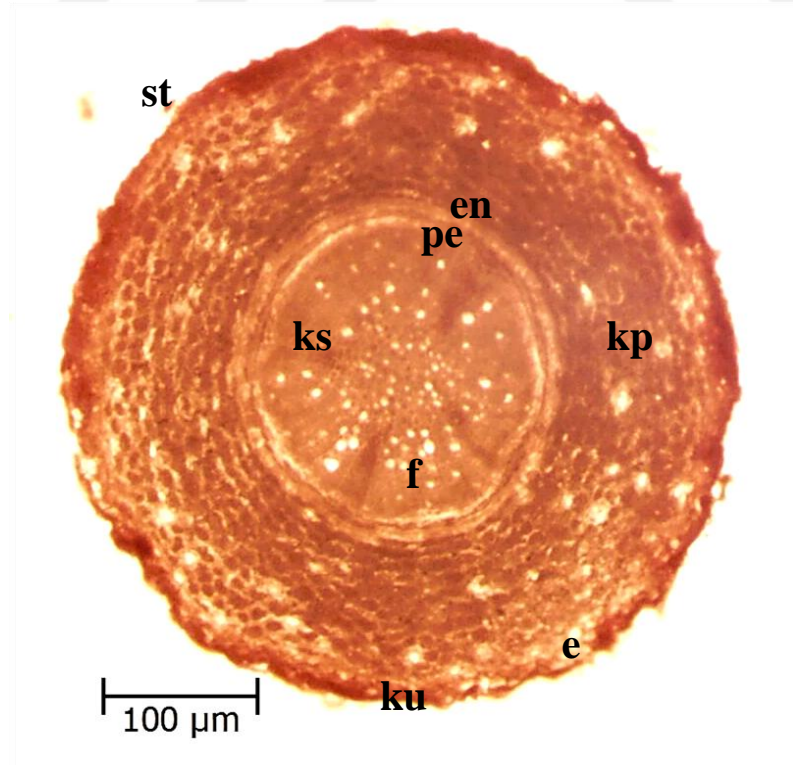
Epiderma tek sıralı, yuvarlak, kalın çeperli, şeklini kaybetmiş veya parçalanmış hücrelerden oluşmuştur. Üzerinde kalın bir kütikula tabakası bulunur. Dışa bakan çeperlerinde uzun örtü tüyleri bulunur. **Korteks** yuvarlak-oval, çokgen şekilli, 7-9 sıralı, ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip farklı büyüklükteki parankimatik hücrelerden oluşmuştur. **Endoderma** tek sıra halinde, yuvarlak veya dikdörtgen hücreler korteksin en iç tabakasını oluşturur. **Persikl** ince çeperli tek sıra halinde hücrelerden oluşur. Floem ve ksilem ışınsal olarak sırayla dizilmiştir. **Ksilem** persikla kadar uzanan 4 kolu vardır. **Floem** ksilem kolları arasında, geniş hücrelerden oluşmuştur (Görsel 4.5).

Kültür forma ait kökten alınan enine kesitte aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

Epiderma tek sıralı, kalın çeperli, yuvarlak, şeklini kaybetmiş veya parçalanmış hücrelerden oluşmuştur. Dış yüzeyinde kalın bir kütikula tabakası bulunur. Kısa salgı ve örtü tüyleri bulunur. **Korteks** yuvarlak-oval, çokgen şekilli, 8-10 sıralı, ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip farklı büyüklükteki parankimatik hücrelerden oluşmuştur. **Endoderma** düzenli tek sıra halinde, yuvarlak veya dikdörtgen hücreler korteksin en iç tabakasını oluşturur. **Persikl** ince çeperli, belirgin, tek sıra halinde hücrelerden oluşur. Floem ve ksilem ışınsal olarak sırayla dizilmiştir. **Ksilem** persikla kadar uzanan 4 kolu vardır. **Floem** ksilem kolları arasında, geniş hücrelerden oluşmuştur (Görsel 4.6).



Görsel 4.5. *Vinca minor L.* türünün doğal formun kök anatomisi (x10) (e: epidermis, en: endodermis, f: floem, kp: korteks parankimasi, ku: kutikula, öt: örtü tüyü)



Görsel 4.6. *Vinca minor L.* türünün kültür formun kök anatomisi (x10) (e: epidermis, en: endodermis, f: floem, kp: korteks parankimasi, ku: kutikula, pe: perisikl, st: salgı tüyü)

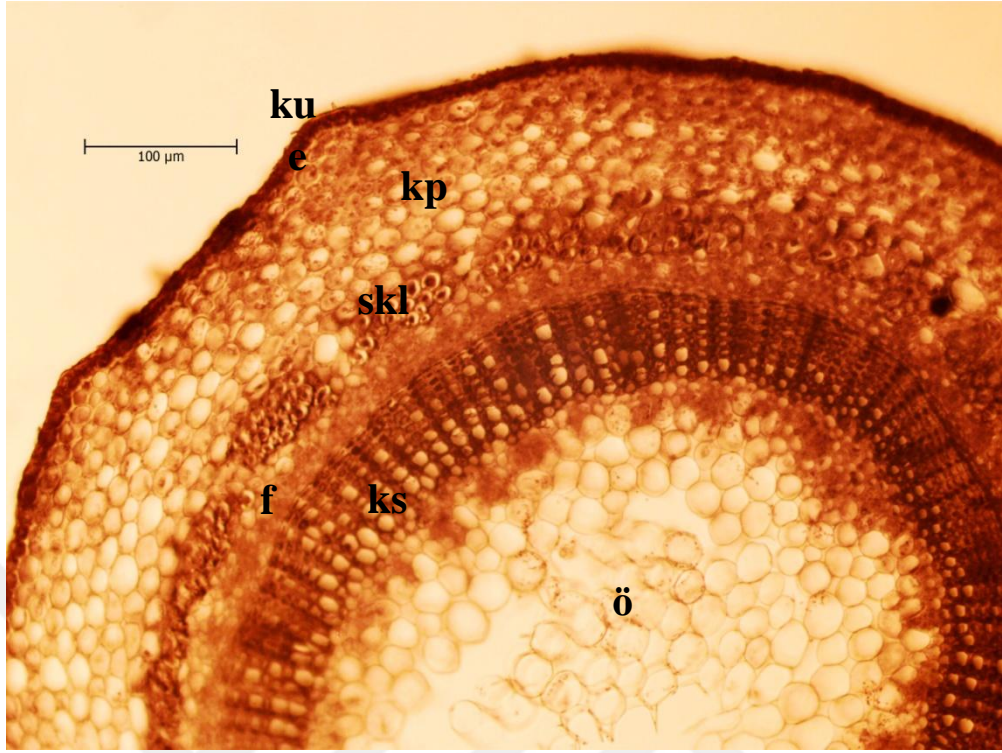
4.2.1.2. Gövde anatomisi

Doğal forma ait otsu gövdeden alınan enine kesitte aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

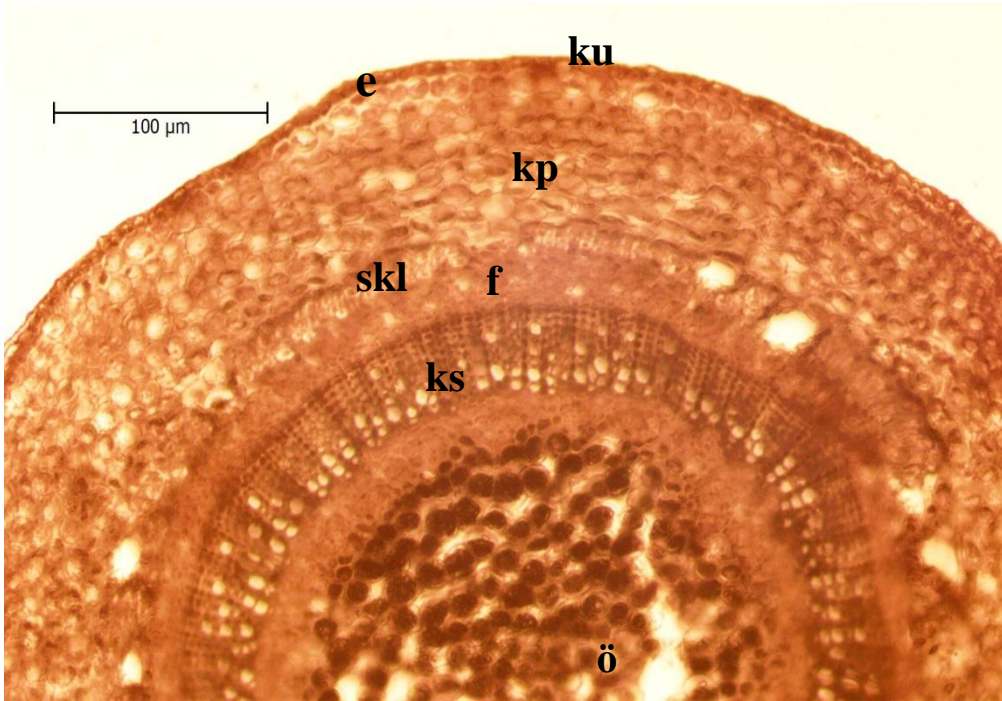
Epiderma tek sıralı, yuvarlak, hafif basık hücrelerden oluşmuştur. Alt ve üst çeperler kalın, yan çeperler incedir. Üzerinde ince bir kütikula tabakası bulunur. Kısa ve uzun, basit, düz örtü tüyleri taşımaktadır. **Korteks** epiderma altında 8-9 sıralı, düzensiz, dikdörtgen hücrelerden oluşan bir parenkimatik doku bulunur. İnce çeperli, hücreler arası boşluklar bulunur. **Endoderma** belirsizdir. **Periskl** 2-5 sıralı kümeler halinde sklerenkimatik hücrelerden oluşmuş bir halka halindedir. **Floem** 3-4 sıralı, çokgen veya düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuştur. **Ksilem** trakeler yuvarlak-oval şekilli, trakeidler çokgen şekillidir, özü çevreleyen bir halka halindedir. **Öz** büyük yuvarlak-oval veya çokgen parenkimatik hücrelerden oluşur. Öz bölgesinde boşluklar bulunur (Görsel 4.7).

Kültür forma ait otsu gövdeden alınan enine kesitte aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

Epiderma tek sıralı, yuvarlak-oval, kalın çeperli, hafif basık hücrelerden oluşmuştur. Alt ve üst çeperler kalın, yan çeperler incedir. Üzeri ince bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Kısa, basit, düz örtü tüyleri bulunur. **Korteks** kollenkiması 7-9 sıralı, düzensiz, oval veya dikdörtgen hücrelerden oluşur. **Endoderma** belirsizdir. **Periskl** 2-5 sıralı kümeler halinde sklerenkimatik hücrelerden oluşmuştur. **Floem** 4-5 sıralı, düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuştur. **Ksilem** trakeler yuvarlak-oval şekilli, trakeidler çokgen şekillidir, özü çevreleyen bir halka halindedir. **Öz** büyük yuvarlak-oval parenkimatik hücrelerden oluşur. Öz bölgesinde boşluklar bulunur (Görsel 4.8).



Görsel 4.7. *Vinca minor L.* doğal formun gövde anatomisi (x10) (e: epidermis, f: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, ö: öz, skl: sklerenkima)



Görsel 4.8. *Vinca minor L.* kültür formun gövde anatomisi (x10) (e: epidermis, f: floem, kp: korteks parankiması, ks: ksilem, ku: kutikula, ö: öz, skl: sklerenkima)

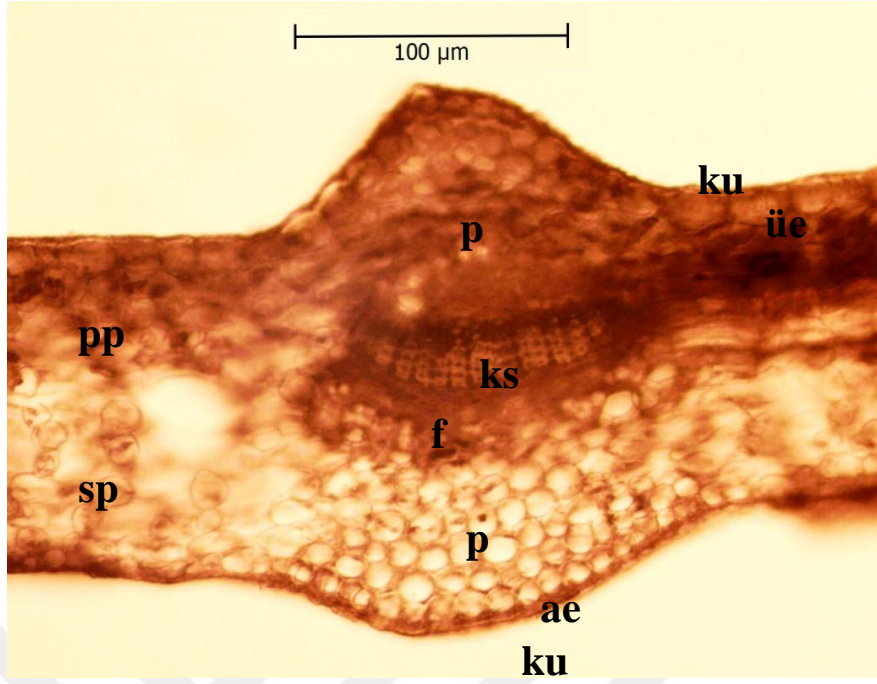
4.2.1.3. Yaprak anatomisi

Doğal forma ait yapraktan alınan enine ve yüzeysel kesitlerde aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

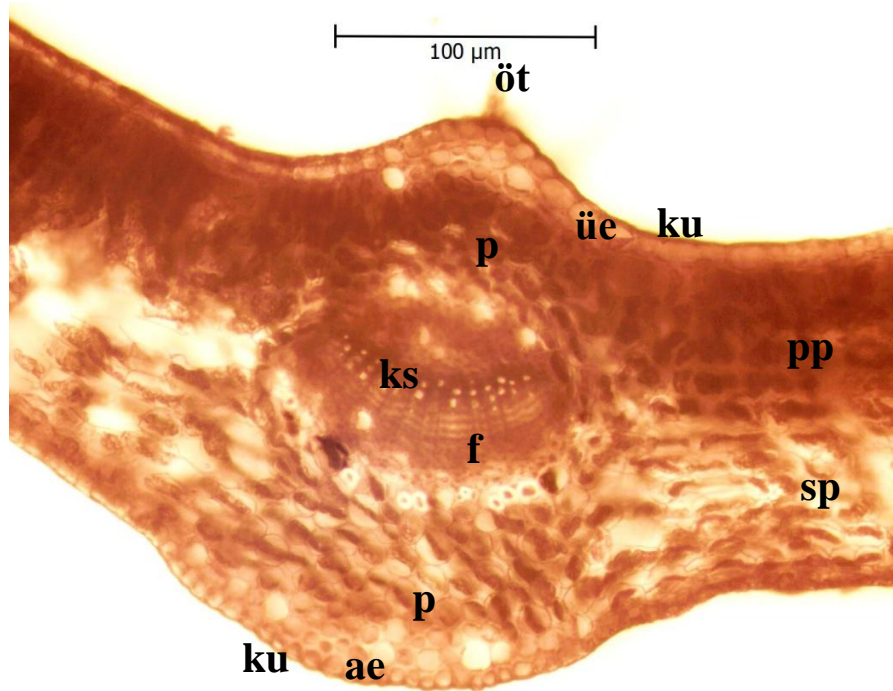
Epiderma enine kesitte tek sıralı, hafif basık dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerine göre daha büyüktür. Yüzeysel kesitlerde üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerine nazaran daha dalgalı çepmelidir. **Tüylar** alt ve üst epidermanın her ikisinde de salgı ve örtü tüyleri bulunur. Örtü tüyleri salgı tüylerinden daha fazla ve farklı büyüklüklerdedir. **Stoma** üst epidermada anomositik stomaya yoğun bir şekilde rastlanırken alt epidermada stoma gözlenmemiştir. **Mezofil** üst epidermanın altında 2-3 sıralı, yuvarlak şekilli palizat parankiması bulunur. Sünger parankiması 2-5 sıralı, dikdörtgenimsi şekilli, aralarında boşluklar bulunur. **İletim demetleri** yaprağın orta damarında yer alır, ksilem üst epidermaya, floem ise alt epidermaya bakan yöndedir (Görsel 4.9, Görsel 4.11, Görsel 4.23).

Kültür forma ait yapraktan alınan enine ve yüzeysel kesitlerde aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

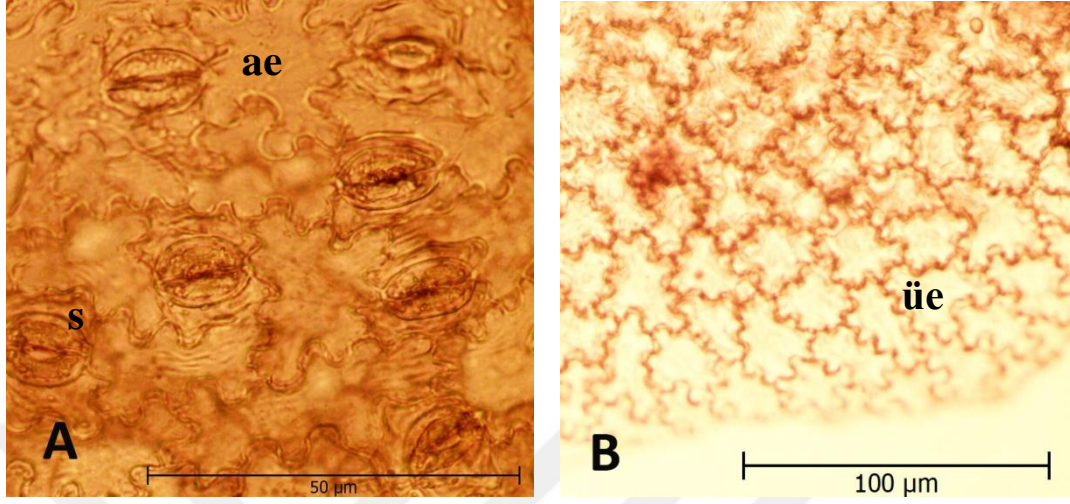
Epiderma enine kesitte tek sıralı, hafif basık yuvarlak-oval hücrelerden oluşmuştur. Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerine göre daha büyüktür. Yüzeysel kesitlerde üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerine kıyasla daha dalgalı çepmelidir. **Tüylar** alt ve üst epidermanın her ikisinde de salgı ve örtü tüyleri bulunur. Örtü tüyleri salgı tüylerinden daha fazla ve farklı büyüklüklerdedir. **Stoma** üst epidermada anomositik stomaya yoğun bir şekilde rastlanırken alt epidermada stoma gözlenmemiştir. **Mezofil** üst epidermanın altında 2-3 sıralı, yuvarlak şekilli palizat parankiması bulunur. Sünger parankiması 2-5 sıralı, dikdörtgenimsi şekilli, aralarında boşluklar bulunur. **İletim demetleri** yaprağın orta damarında yer alır, ksilem üst epidermaya, floem ise alt epidermaya bakan yöndedir (Görsel 4.10, Görsel 4.12, Görsel 4.23).



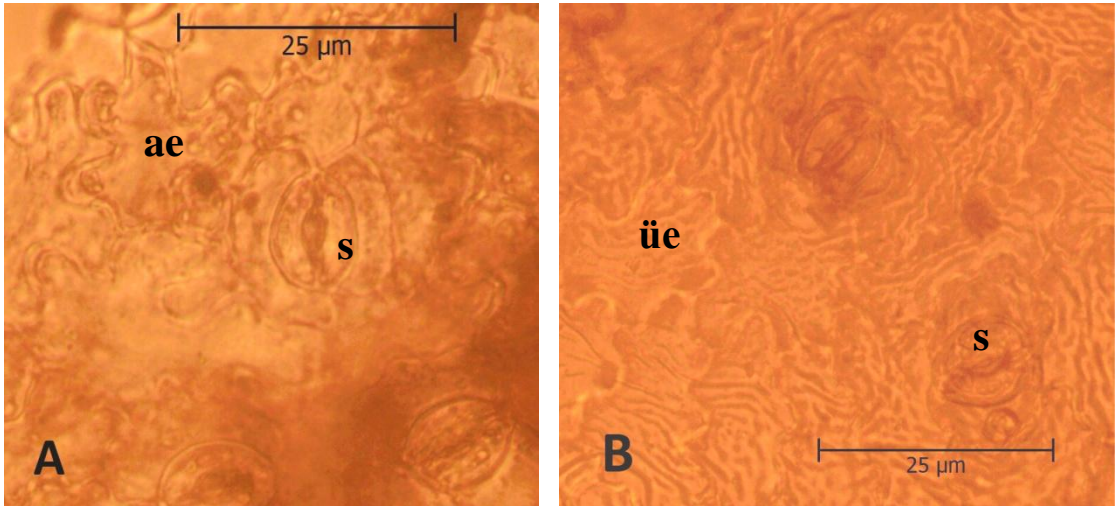
Görsel 4.9. *Vinca minor L.* türünün doğal formun yaprak enine kesit anatomisi (x10) (ae: alt epidermis, f: floem, ks: ksilem, ku: kutikula, p: parankima, pp: palizat parankimasi, sp: sünger parankimasi, üe: üst epidermis)



Görsel 4.10. *Vinca minor L.* türünün kültür formun yaprak enine kesit anatomisi (x10) (ae: alt epidermis, f: floem, ks: ksilem, ku: kutikula, p: parankima, pp: palizat parankimasi, sp: sünger parankimasi, üe: üst epidermis)



Görsel 4.11. *Vinca minor L.* türünün doğal formun yaprak yüzeysel kesit anatomisi (A-alt yüzey (x40); B-üst yüzey (x10)) (ae: alt epidermis, s: stoma, üe: üst epidermis)



Görsel 4.12. *Vinca minor L.* türünün kültür formun yaprak yüzeysel kesit anatomisi (A-alt yüzey (x40); B-üst yüzey (x40)) (ae: alt epidermis, s: stoma, üe: üst epidermis)

4.2.2. *Vinca major* subsp. *major* L. alttürünün anatomik özellikleri

Bu alttürün anatomik özelliklerini belirlemek için incelediğimiz örnekler aşağıdaki populasyonlara aittir.

A3: Kocaeli: İzmit, Akmeşe, Mecidiye Köyü, 27.05.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15538!; **B3: Eskişehir:** Tepebaşı, Anadolu Üniversitesi Yunus Emre Kampüsü, 01.05.2019, Ü. Gündüz, ESSE 15539!.

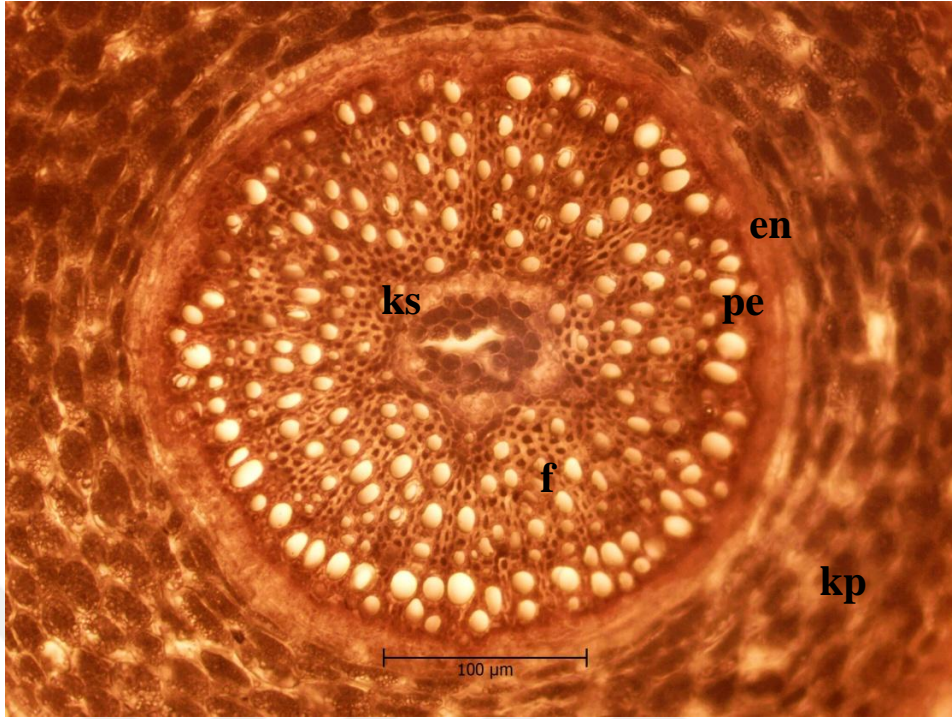
4.2.2.1. Kök anatomisi

Doğal forma ait kökten alınan enine kesitte aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

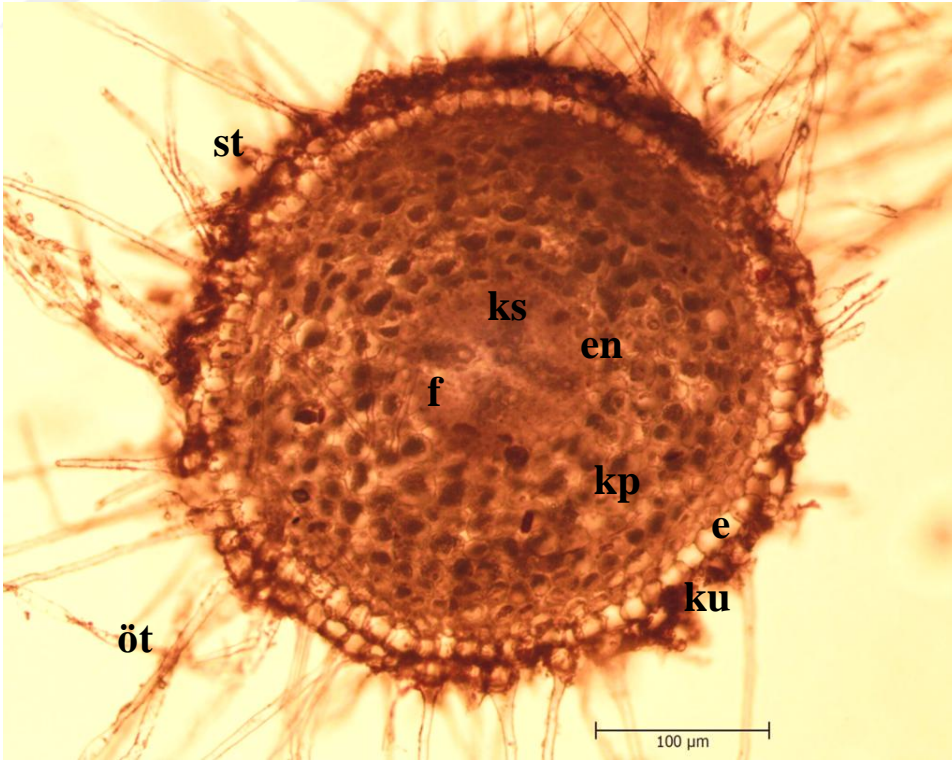
Epiderma tek sıralı, geniş, yuvarlak, kalın çeperli, şeklini kaybetmiş veya parçalanmış hücrelerden oluşmuştur. Üzerinde kalın bir kütikula tabakası bulunur. Dışa bakan çeperlerinde salgı ve örtü tüyleri bulunur. **Korteks** yuvarlak-oval, çokgen şekilli, 9-11 sıralı, ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip farklı büyüklükteki parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Korteks hücrelerinde çok sayıda kum kristalleri bulunur. **Endoderma** tek sıra halinde, yuvarlak veya dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. **Persikl** ince çeperli tek sıra halinde hücrelerden oluşur. Floem ve ksilem ışınsal olarak sırayla dizilmiştir. **Ksilem** persikla kadar uzanan 4-6 kolu bulunur. **Floem** ksilem kolları arasında, geniş hücrelerden oluşmuştur (Görsel 4.13).

Kültür forma ait kökten alınan enine kesitte aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

Epiderma tek sıralı, kalın çeperli, yuvarlak veya çokgen şekilli, şeklini kaybetmiş hücrelerden oluşmuştur. Dış yüzeyinde kalın bir kütikula tabakası bulunur. Kısa salgı ve çok uzun örtü tüyleri bulunur. **Korteks** yuvarlak-oval, çokgen şekilli, 6-8 sıralı, ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip farklı büyüklükteki parankimatik hücrelerden oluşmuştur. **Endoderma** düzenli tek sıra halinde, yuvarlak veya dikdörtgenimsi hücreler korteksin en iç tabakasını oluşturur. **Persikl** ince çeperli, tek sıra halinde hücrelerden oluşur. İletim demetleri olan floem ve ksilem ışınsal olarak sırayla dizilmiştir. **Ksilem** persikla kadar uzanan 4 kolu vardır. **Floem** ksilem kolları arasında, geniş hücrelerden oluşmuştur (Görsel 4.14, Görsel 4.22).



Görsel 4.13. *Vinca major subsp. major L.* alttürünün doğal formun kök anatomisi (x10) (en: endodermis, f: floem, pe: periskl, ks: ksilem, kp: korteks parankimasi)



Görsel 4.14. *Vinca major subsp. major L.* alttürünün kültür formun kök anatomisi (x10) (e: epidermis, en: endodermis, f: floem, ks: ksilem, kp: korteks parankimasi, ku: kutikula, öt: örtü tüyü, st: salgı tüyü)

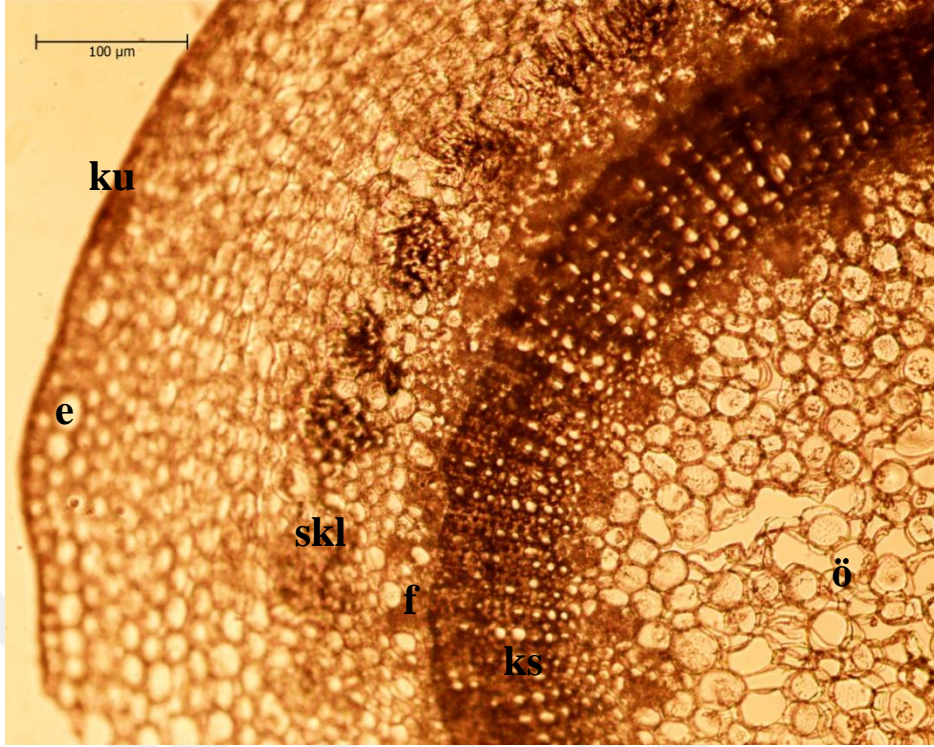
4.2.2.2. Gövde anatomisi

Doğal forma ait otsu gövdeden alınan enine kesitte aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

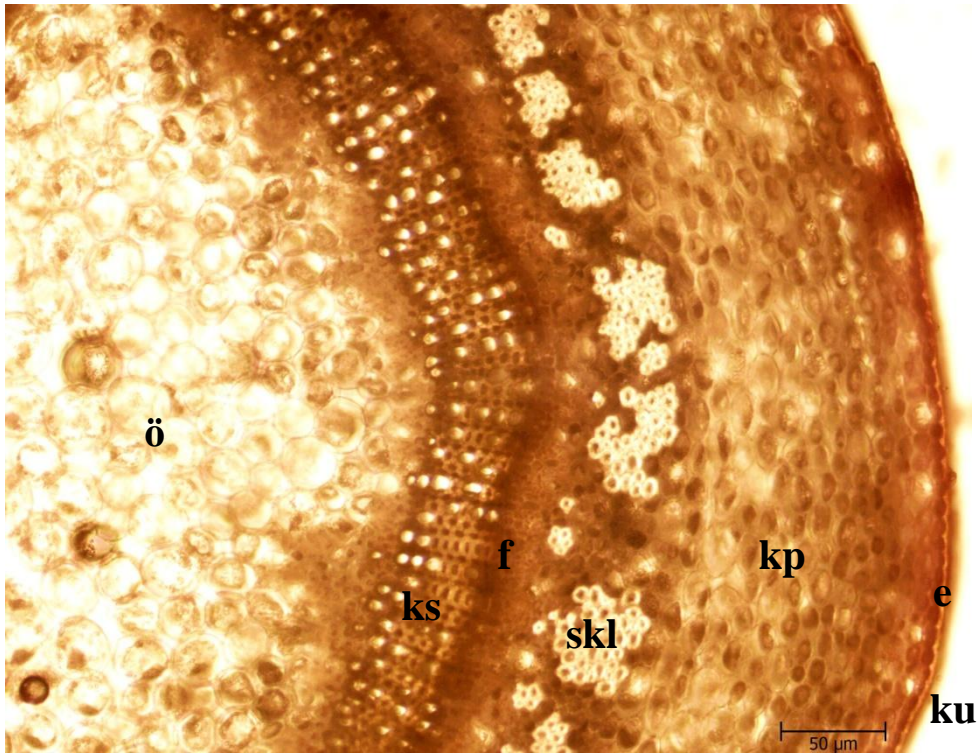
Epiderma tek sıralı, yuvarlak, dikdörtgenimsi şekilli, kalın çeperli, hafif basık hücrelerden oluşmuştur. Yan çeperler ince, üst ve alt çeperler kalındır. Üzerinde ince bir kütikula tabakası bulunur. Kısa ve uzun, basit, düz örtü tüyleri taşımaktadır. **Korteks** epidermanın altında 9-12 sıralı, düzensiz, oval veya dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan bir kollenkima dokusu içerir. **Endoderma** belirsizdir. **Periskl** 14-19 hücreli kümeler halinde sklerenkimatik hücrelerden oluşmuştur. **Floem** 3-4 sıralı, düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuştur. **Ksilem** yuvarlak, kare, dikdörtgenimsi şekilli trake, çokgen şekilli trakeidlerden oluşur ve özü çevreleyen bir halka halindedir. **Öz** yuvarlak-oval parankimatik hücrelerden oluşur. Öz bölgesinde parçalanmalardan kaynaklı açıklıklar yer alır (Görsel 4.15).

Kültür forma ait otsu gövdeden alınan enine kesitte aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

Epiderma tek sıralı, yuvarlak-oval, kalın çeperli, hafif basık hücrelerden oluşmuştur. Yan çeperler ince, üst ve alt çeperler ise kalındır. Üzeri ince bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Kısa salgı tüyleri bulunur. **Korteks** kollenkiması 8-11 sıralı, düzensiz, oval-dikdörtgenimsi hücrelerden oluşur. **Endoderma** belirsizdir. **Periskl** 9-10 hücreli kümeler halinde sklerenkimatik hücrelerden oluşmuştur. **Floem** 4-5 sıralı, düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuştur. **Ksilem** yuvarlak, dikdörtgenimsi şekilli trake, çokgen şekilli trakeidlerden oluşur ve özü çevreleyen bir halka halindedir. **Öz** yuvarlak-oval parankimatik hücrelerden oluşur. Öz bölgesinde açıklıklar yer alır (Görsel 4.16).



Görsel 4.15. *Vinca major subsp. major* L. alttürünün doğal formun gövde anatomisi (x10) (e: epidermis, f: floem, ks: ksilem, ku: kutikula, ö: öz, skl: sklerenkima)



Görsel 4.16. *Vinca major subsp. major* L. alttürünün kültür formun gövde anatomisi (x10) (e: epidermis, f: floem, ks: ksilem, kp: korteks parankiması, ku: kutikula, ö: öz, skl: sklerenkima)

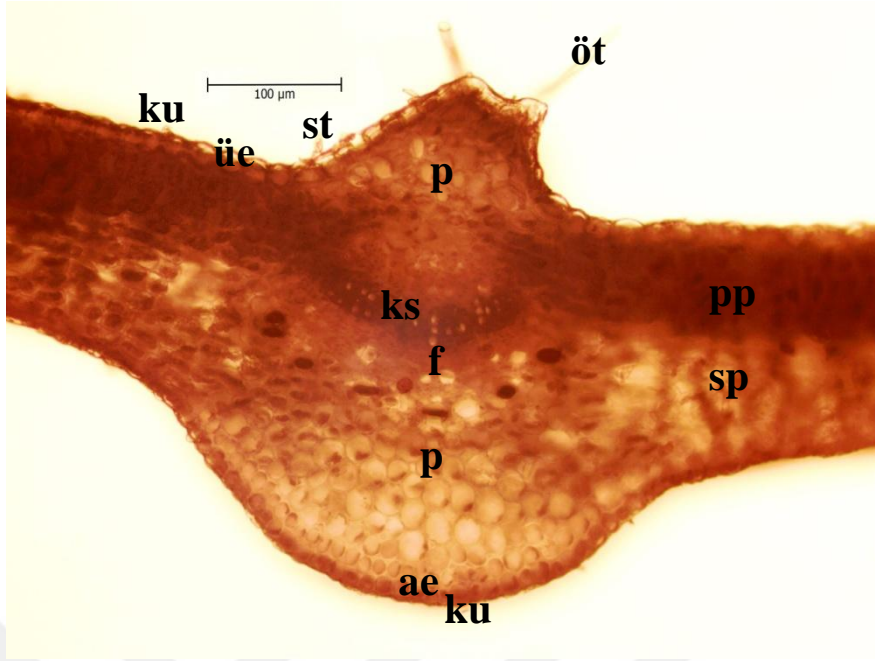
4.2.2.3. Yaprak anatomisi

Doğal forma ait yapraktan alınan enine ve yüzeysel kesitlerde aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

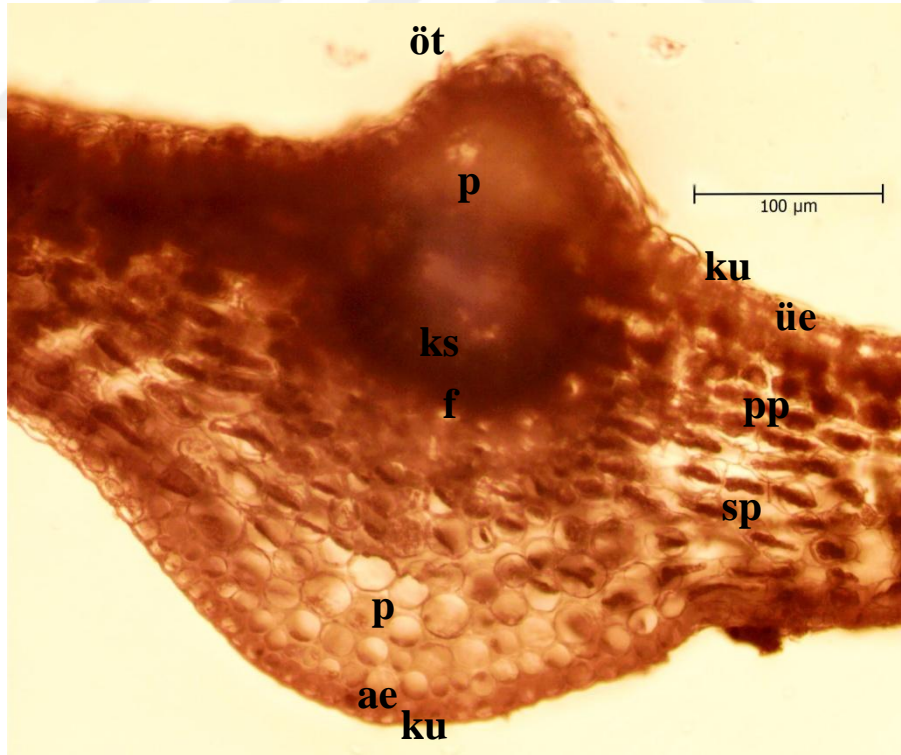
Epiderma enine kesitte tek sıralı, oval veya dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerine göre daha büyüktür. Yüzeysel kesitlerde üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerine nazaran daha dalgalı çepmelidir. **Tüylere** üst epidermada kısa salgı ve uzun örtü tüyleri bulunurken alt epidermada örtü tüyleri bulunur. Örtü tüyleri salgı tüylerinden daha fazla ve farklı büyüklüklerde (Şekil 4.2.2.3.5.). **Stoma** alt ve üst epidermada anomositik stoma yoğun bir şekilde bulunur. **Mezofil** üst epidermanın altında 2-3 sıralı, dikdörtgen şekilli palizat parankiması bulunur. Sünger parankiması 4-6 sıralı, yuvarlak-oval şekilli, aralarında boşluklar bulunur. **İletim demetleri** yaprağın orta damarında yer alan ksilem üst epidermaya, floem ise alt epidermaya bakan yöndedir (Görsel 4.17, Görsel 4.19, Görsel 4.21).

Kültür forma ait yapraktan alınan enine ve yüzeysel kesitlerde aşağıdaki yapılar gözlemlenmiştir.

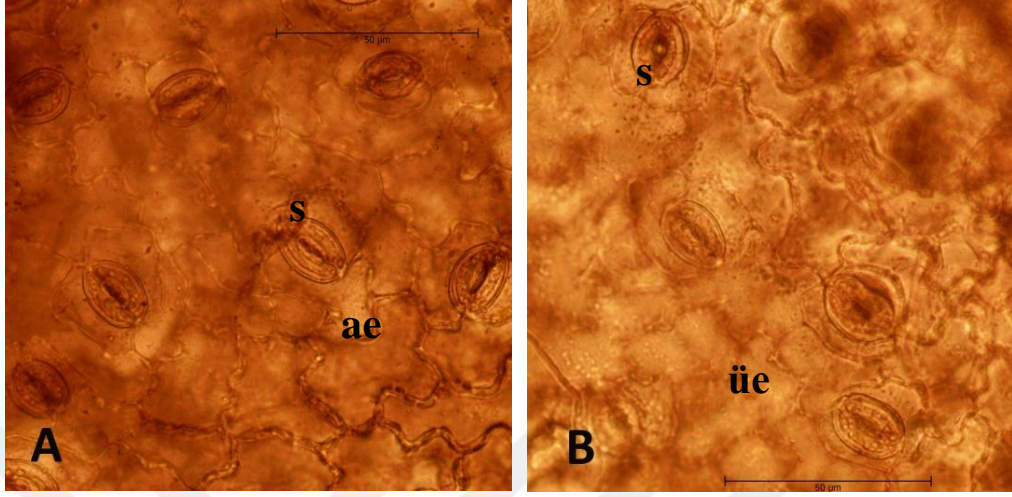
Epiderma enine kesitte tek sıralı, hafif basık yuvarlak-oval hücrelerden oluşmuştur. Üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerine göre daha büyüktür. Yüzeysel kesitlerde üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerine kıyasla daha dalgalı çepmelidir. **Tüylere** alt ve üst epidermanın her ikisinde de örtü tüyleri bulunur. **Stoma** alt ve üst epidermanın her ikisinde de yoğun bir şekilde anomositik stomaya rastlanmıştır. **Mezofil** üst epidermanın altında 2-3 sıralı, dikdörtgenimsi şekilli palizat parankiması bulunur. Sünger parankiması 4-7 sıralı, yuvarlak-oval şekilli, aralarında boşluklar bulunur. **İletim demetleri** yaprağın orta damarında yer alır, ksilem üst epidermaya, floem ise alt epidermaya bakan yöndedir (Görsel 4.18, Görsel 4.20).



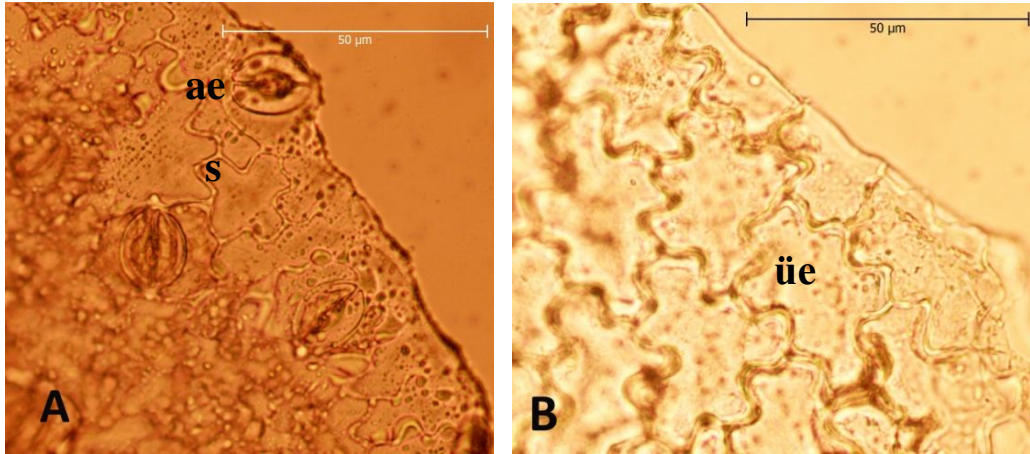
Görsel 4.17. *Vinca major subsp. major L.* alttürünün doğal formun yaprak enine kesit anatomisi (x10)
(ae: alt epidermis, f: floem, ks: ksilem, ks: korteks parankiması, ku: kutikula, öt: örtü tüyü, p: parankima, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, st: salgı)



Görsel 4.18. *Vinca major subsp. major L.* alttürünün kültür formun yaprak enine kesit anatomisi (x10)
(ae: alt epidermis, f: floem, ks: ksilem, ks: korteks parankiması, ku: kutikula, öt: örtü tüyü, p: parankima, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, üe: üst epidermis)

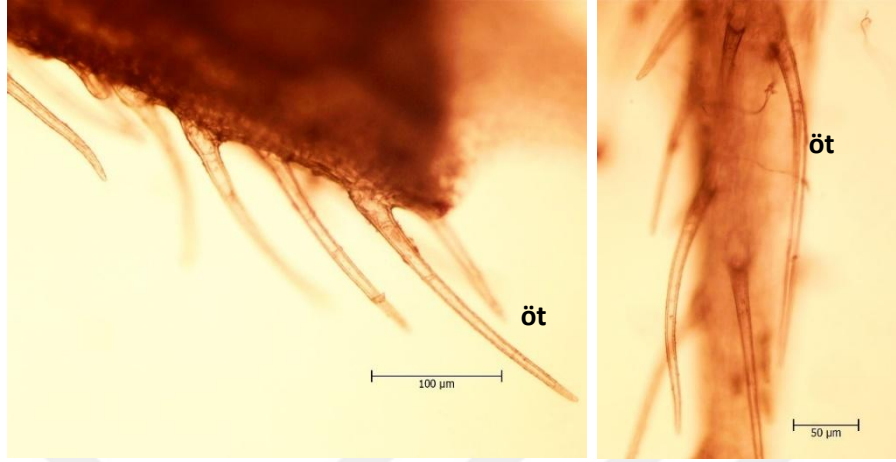


Görsel 4.19. *Vinca major subsp. major L.* alttürünün doğal formun yaprak yüzeysel kesit anatomisi (A-alt yüzey (x40); B- üst yüzey (x40)) (ae: alt epidermis, s: stoma, üe: üst epidermis)

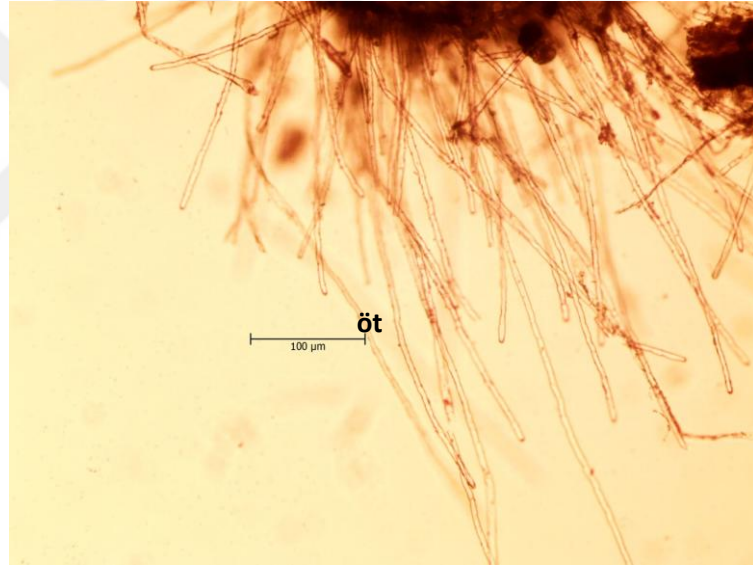


Görsel 4.20. *Vinca major subsp. major L.* alttürünün kültür formun yaprak yüzeysel kesit anatomisi (A-alt yüzey (x40); B- üst yüzey (x40)) (ae: alt epidermis, s: stoma, üe: üst epidermis)

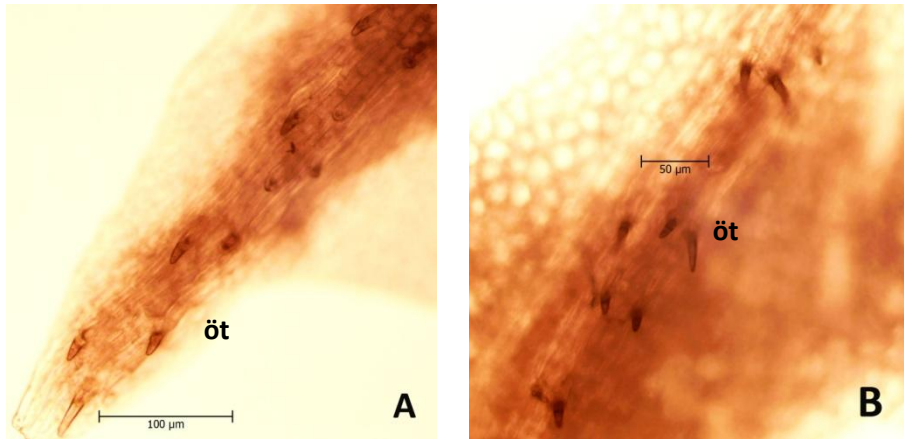
4.2.3. Trikomlar (Tüyler)



Görsel 4.21. *V. major subsp. major L.* doğal formun yaprak üst yüzeyinde örtü tüyleri (öt: örtü tüyü)



Görsel 4.22. *V. major subsp. major L.* kültür formun kök enine kesitinde örtü tüyleri (öt: örtü tüyü)



Görsel 4.23. *Vinca minor L.* yaprak üst yüzeyinde örtü tüyleri (A-doğal; B-kültür) (öt: örtü tüyü)

4.3. Fitokimyasal Bulgular

4.3.1. *Vinca minor* L.'ün uçucu yağının bileşimi

Tablo 4.1. *Vinca minor* L.'ün doğal ve kültür formlarına ait örneklerden elde edilen uçucu yağ sonuçları

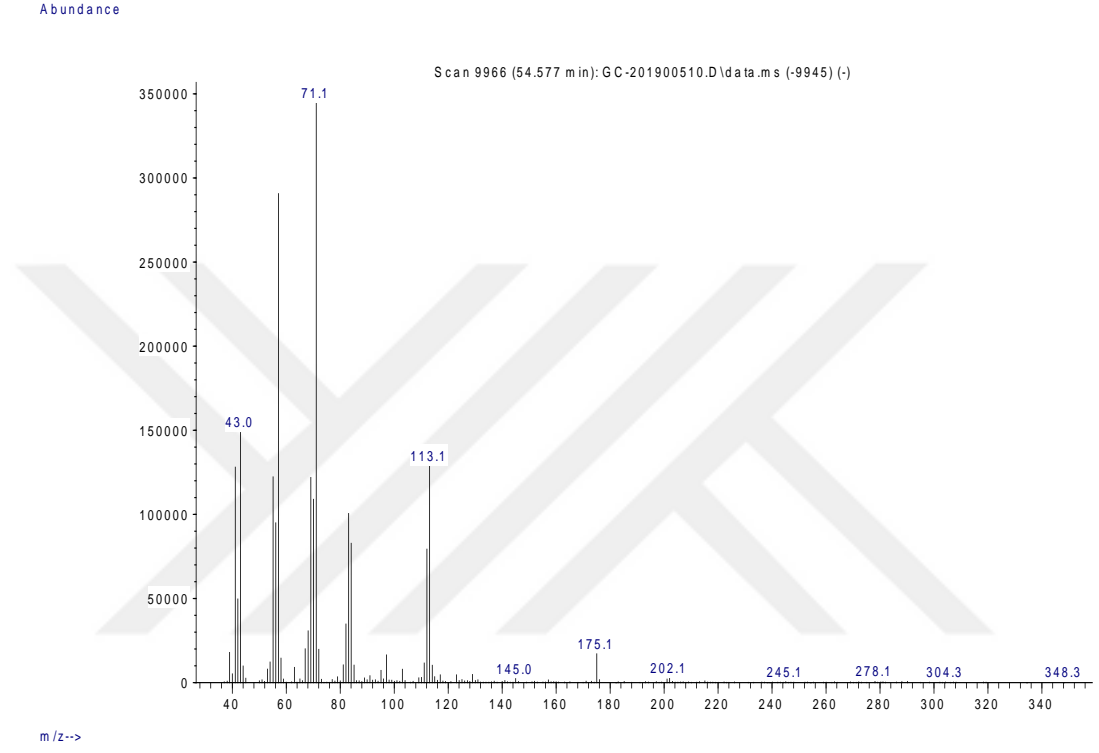
RI	Bileşik	(Doğal) (%)	(Kültür) (%)
1201	Limonen	-	8,8
1398	Nonanal	-	1,5
1504	Dekanal	-	1,3
1545	Linalol	-	2,9
1558	Oktanöl	-	1,2
1591	Hekzadekan	-	1,3
1617	β -Karyofillen	12,8	36,7
1644	β -Siklositral	-	1,0
1657	(<i>E</i>)-2-Dekenal	-	1,1
1690	α -Humulen	1,9	3,5
1732	Germakren D	2,3	1,8
1832	(<i>E,E</i>)-2,4-Dekadienal	1,1	-
1847	Geraniol	-	1,2
1865	(<i>E</i>)-Geraniol aseton	1,4	2,3
1961	<i>trans</i> - β -İyonon	2,2	3,7
2025	Karyofilen oksit	1,7	1,5
2090	Heneikosan	1,8	-
2126	Hekzahidrofarnezil aseton	4,6	3,4
2170	1-Tetradekanol	1,1	-
2234	İzopropil palmitat	-	2,6
2248	α -Ödesmol	1,0	-
2279	Bilinmeyen*	1,3	-
2290	Trikosan	1,4	-
2384	Hekzil sinnamik aldehit	1,0	-
2404	Dihidroaktinidiolit	-	1,7
2612	Fitol	2,1	-
2698	Tetradekanoik asit (= <i>Miristik asit</i>)	2,3	-
2804	Pentadekanoik asit (= <i>Pentadesilik asit</i>)	1,1	-
2913	Hekzadekanok asit (= <i>Palmitik asit</i>)	27,0	-
	TOPLAM	68,1	77,5

RI: Relatif tutunma zamanı indeksi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır;

% FID verilerine göre hesaplanmıştır.

* Spektrum verilmiştir.

V. minor L.'ün doğal formuna ait örneklerin uçucu yağında tanımlanamayan %1,3 oranında bir bileşik bulunmuştur. Spektrumu Şekil 4.6'daki gibidir;



Şekil 4.6. *Vinca minor* L.'ün kültür formuna ait tanımlanamayan maddenin spektrumu

4.3.2. *Vinca major* subsp. *major* L.'ün uçucu yağının bileşimi

Tablo 4.2. *Vinca major* subsp. *major* L. 'ün doğal ve kültür formlarına ait örneklerden elde edilen uçucu yağ sonuçları

RI	Bileşik	Bağlı yüzde (%) (Doğal)	Bağlı yüzde (%) (Kültür)
1384	(Z)-3-Hekzenol	-	1,9
1617	β -Karyofillen	3,8	17,5
1690	α -Humulen	0,8	4,1
1732	Germakren D	0,8	4,2
1753	(E,E)- α -Farnesen	-	2,0
1884	1-İzobütil 4-izopropil 3-izopropil-2,2-dimetil süksinat (= 2,2,4-trimetil-3-karboksiizopropil-isobütil pentanoat)	0,5	-
1961	<i>trans</i> - β -İyonon	0,5	-
2090	Heneikosan	-	1,8
2126	Hekzahidrofarnesil aseton	2,3	
2216	Hekzadekanoik asit metil ester (= <i>Metil palmitat</i>)	-	1,3
2290	Trikosan	-	2,6
2335	1-Heptadekanol	-	2,5
2449	(Z)-9-Oktadekanoik asit metil ester (= <i>Metil oleat</i>)	-	1,1
2488	Pentakosan	-	1,4
2612	Fitol	1,9	12,5
2692	Heptakosan	-	1,8
2698	Tetradekanoik asit (= <i>Miristik asit</i>)	2,9	1,2
2804	Pentadekanoik asit (= <i>Pentadesilik asit</i>)	1,4	-
2893	Nonakosan	-	2,0
2913	Hekzadekanok asit (= <i>Palmitik asit</i>)	69,9	12,9
3065	Skualen	-	1,5
3102	Hentriakontan	-	1,5
	TOPLAM	83,9	73,8

RI: Relatif tutunma zamanı indeksi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır;
% FID verilerine göre hesaplanmıştır.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

5.1. Morfolojik Sonuçlar ve Tartışma

Vinca minor L. türüne ait doğal ve kültür formlarının morfolojik bulguları ile Flora of Turkey (Stearn, 1978) verilerinin karşılaştırılması Tablo 5.1’de verilmiştir.

Tablo 5.1. *Vinca minor* L. türünün morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması

Morfolojik Karakterler	<i>V. minor</i> (Doğal)	<i>V. minor</i> (Kültür)	Flora of Turkey
Bitki	Çok yıllık, Yarıçalı	Çok yıllık, Yarıçalı	Çok yıllık, Yarıçalı
Gövde tipi	Yatık ve uçta yükselici	Yatık ve uçta yükselici	-
Bitki boyu	18-65 cm	10-51 cm	15 cm
Yaprak sayısı	7-20 adet	7-34 adet	-
Yaprak tabanı	Roundat	Roundat	Kuneat- Rondat
Yaprak tepesi	Akut	Akut	Akut- Obtus
Yaprak rengi	Parlak yeşil	Parlak yeşil	-
Yaprak damarlanması	Retikulat	Retikulat	-
Yaprak şekli	Eliptik	Eliptik	Eliptik-Lanseolat
Yaprak kenarı	İnteger	İnteger	-
Yaprak boyu	1,1-3,4 x cm	1-3,7 x cm	1,5-4,5 x 0,5-2,5 cm
Yaprak dizilişi	Opposit	Opposit	Opposit
Petiole (Yaprak sapı)	2,5-5 mm	4-8 mm	2-10 mm
Çiçek durumu	Rasemus	Rasemus	-
Korolla rengi	-	Mor-Beyaz	Mavi-menekşe, beyaz-kırmızımı mor
Korolla boyu	-	8-10 mm	10-15 mm
Korolla tübü	-	6-9 mm	9-11 mm
Kaliks rengi	-	Yeşil	-
Kaliks lob sayısı	-	5	-
Kaliks boyu ve tüy durumu	-	3-4 mm, Tüysüz	3-4 mm, Tüysüz
Anter rengi ve boyu	-	Beyaz-Sarı, 2-2,2 mm	-
Filament rengi ve boyu	-	Sarı, 2-2,5 mm	-
Stigma rengi, boyu ve tüy durumu	-	Beyaz, 1-1,5 mm, tüylü	-
Stilus rengi, boyu ve tüy durumu	-	Sarı-Kahverengi, 4-5 mm, Tüysüz	-
Tohum	3,5-5 mm	4-6 mm	6-9 mm

Vinca major subsp. *major* L. alttürüne ait doğal ve kültür formlarının morfolojik bulguları ile Flora of Turkey (Stearn, 1978) verilerinin karşılaştırılması Tablo 5.2’de verilmiştir.

Tablo 5.2. *Vinca major* subsp. *major* L. alttürünün morfolojik özellerinin karşılaştırılması

Morfolojik Karakterler	<i>V. major</i> subsp. <i>major</i> (Doğal)	<i>V. major</i> subsp. <i>major</i> (Kültür)	Flora of Turkey
Bitki	Çok yıllık, Yarıçalı	Çok yıllık, Yarıçalı	Çok yıllık, Yarıçalı
Gövde tipi	Yatık ve uçta yükselici	Yatık ve uçta yükselici	-
Bitki boyu	39-58 cm	30-49 cm	30 cm
Yaprak sayısı	9-12 adet	6-14 adet	-
Yaprak tabanı	Kordat-Rondat	Kordat-Rondat	Kordat-Trunkat-Rondat
Yaprak tepesi	Akut-Obtus-Rondat	Akut-Obtus-Rondat	Akut- Obtus
Yaprak rengi	Parlak yeşil	Parlak yeşil	-
Yaprak damarlanması	Retikulat	Retikulat	-
Yaprak şekli	Eliptik-Kordat-Ovat	Kordat-Ovat	Ovat-Lanseolat
Yaprak kenarı	Siliat	Siliat	Siliat
Yaprak boyu x eni	2,8-7 x 1,1-4,2 cm	2,9-10 x 1,6-5,4 cm	2,5-9 x 2-6 cm
Yaprak dizilişi	Opposit	Opposit	Opposit
Petiole (Yaprak sapı)	5-11 mm	6-12 mm	5-15 mm
Çiçek durumu	Rasemos	Rasemos	-
Korolla rengi	Mor-Menekşe	Mor-Menekşe	Menekşe
Korolla lob sayısı	5	5	-
Korolla boyu	0,8-1,9 cm	1,5-2,7 cm	1,2-2 cm
Korolla tübü	1,6-1,8 cm	1,5-2 cm	1,2-2 cm
Kaliks rengi	Yeşil	Yeşil	-
Kaliks lob sayısı	5	5	-
Kaliks boyu ve tüy durumu	7-19 mm, tüylü	6-14 mm, tüylü	6-18 mm, kirpiksi
Pedicel (Çiçek sapı)	22-43 mm	20-76 mm	-
Anter rengi, boyu ve sayısı	Sarı, 2-2,5 mm, 5 adet	Sarı, 2,5-3 mm, 5 adet	-
Filament rengi, boyu ve sayısı	Sarı, 1,5-2,5 mm, 5 adet	Sarı, 2-3 mm, 5 adet	-
Stigma rengi, boyu ve tüy durumu	Sarı, 2-2,5 mm, bol tüylü	Sarı, 2-2,5 mm, bol tüylü	-
Stilus rengi, boyu ve tüy durumu	Beyaz-Sarı, 7 mm, tüysüz	Beyaz-Sarı, 7-8 mm, tüysüz	-

Kocaeli ve Eskişehir illerinden toplanan *Vinca* türleri ile ilgili yaptığımız araştırmaların sonucunda bulguların Flora of Turkey verileriyle benzerlik gösterdiği gözlenmiştir. Buna karşın bazı özelliklerin farklılık gösterdiği anlaşılmıştır. Türler ile ilgili morfolojik bulgularımız Tablo 5.1. ve Tablo 5.2.'de özetlenmiştir. Burada verilen sonuçlara göre gövde boyu ve tüy durumu, sepal boyu ve tüy durumu, yaprak boyu ve şekli türler arasında farklılık gösteren karakterler olmuştur. *Vinca minor*'un kültür formu gövde boyu en kısa bitki, *Vinca major* subsp. *major*'un doğal formu gövdesi en uzun tür olarak dikkat çekmektedir. Çiçek durumları bütün taksonlar için benzerlik göstermektedir. Her tür için ayırt edici özellikler türlerin tanımları sonunda verilmiştir.

Vinca minor ile ilgili Flora of Turkey verilerinin yetersiz olduğu ve tarafımızdan yapılan ölçümlerle gövde tipi, yaprak damarlanması, yaprak sayısı, yaprak rengi, çiçek durumu, kaliks rengi, çiçek sapı boyu, anter rengi, boyu ve sayısı, filament rengi, boyu ve sayısı, stigma rengi, boyu ve tüy durumu, stilus rengi, boyu ve tüy durumu gibi karakteristik özellikleri ilave edilip, kayıt altına alınmıştır.

Vinca minor'e ait doğal ve kültür formdaki örnekler için bitki boylarının Flora of Turkey verilerine göre farklılık gösterdiği ve daha uzun oldukları görülmektedir. *V. minor*'e ait kültür formuna ait korolla boyunun Flora of Turkey verilerinden daha kısa olduğu dikkat çekmektedir. Benzer şekilde *V. minor* örneklerine ait tohum boylarının Flora of Turkey verilerinden kısa olduğu görülmektedir.

Vinca major subsp. *major*'e ait Flora of Turkey'deki verilerin de yetersiz olduğu görülmektedir. Tarafımızdan yapılan morfolojik ölçümler sonucu *Vinca major* subsp. *major*'e ait gövde tipi, yaprak damarlanması, yaprak sayısı, yaprak rengi, çiçek durumu, kaliks rengi, çiçek sapı boyu, anter rengi, boyu ve sayısı, filament rengi, boyu ve sayısı, stigma rengi, boyu ve tüy durumu, stilus rengi, boyu ve tüy durumu gibi karakteristik özellikleri de ilave edilip, kayıt altına alınmıştır.

Vinca major subsp. *major*'e ait örneklerin bitki boyunun Flora of Turkey verilerine göre daha uzun oldukları dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra *V. major* subsp. *major* ile ilgili Flora of Turkey'de yaprak şekillerinin ovat ve lanseolat ile sınırlı olduğu görülürken, yapmış olduğumuz ölçümlerde ovat ve lanseolata ek olarak kordat ve eliptik şekillerine de rastlanmıştır. Benzer şekilde *V. major* subsp. *major*'e ait Flora of Turkey verilerinde yaprak tepesi ile ilgili sadece akut ve obtus verilirken,

tarafımızdan yapılan ölçümlerde akut ve obtusa ek olarak rondat şekilli örneklerle de rastlanmıştır.

V. minor ve *V. major* subsp. *major* ile ilgili yapılmış morfolojik bir çalışma bulunamamıştır. Çalışma örneklerimizi ülkemizde yayılış gösteren *V. soneri*, *V. ispartensis* ve *V. herbacea* ile karşılaştıracak olursak, her iki taksonumuza ait örneklerin 20 cm'ye kadar boylanabilen *V. herbacea* (Koyuncu, 2011)'dan daha uzun olduğu anlaşılmaktadır. Pistil uzunlukları *V. herbeae* için 7-8 mm, *V. ispartensis* için 10-14 mm, *V. soneri* için 15-16 mm (Koyuncu vd., 2015) arasında değişmekte iken çalışma örneklerimiz olan *V. major* subsp. *major* için 12-13 mm, *V. minor* için 9-10 mm arasında değişmekte ve diğer türlerden farklılık göstermektedir. Yaprak sapı (petiole) uzunlukları *V. soneri*'de 1 mm'ye kadar, *V. ispartensis*'de 1-3 mm, *V. herbaceae*'de 1-4 mm (Koyuncu vd., 2015) arasında değişmekte iken çalışma örneklerimiz olan *V. major* subsp. *major*'de 2,5-8 mm, *V. minor*'de 5-12 mm arasında bulunmuş olup, diğer taksonlardan daha uzun oldukları ayırt edici bir fark olarak dikkat çekmiştir. Kaliks loblarına bakacak olursak *V. ispartensis* yoğunlukla tomentoz, *V. soneri* tüysüz, *V. herbaceae* tüysüz ya da kısa tüylü (Koyuncu vd., 2015) iken çalışma örneklerimiz *V. major* subsp. *major* tüysüz, *V. minor* yoğunlukla tomentozdur. Bu durumda *V. major* subsp. *major* ve *V. soneri*'nin, *V. minor* ve *V. ispartensis*'in kaliks lobu tüy durumunun benzer olduğundan söz edebiliriz. Korolla tübü uzunlukları *V. ispartensis* 9-19 mm, *V. herbaceae*'de 10-20 mm, *V. soneri*'de 20-27 mm (Koyuncu vd., 2015) arasında değişirken çalışma örneklerimiz olan *V. minor*'de 6-9 mm, *V. major* subsp. *major*'de 15-20 mm arasındadır ve sonuçlara bakacak olursak *V. minor*'ün korolla tübünün diğer taksonlardan daha kısa olduğu ve ayırt edici bir özellik olabileceğini söyleyebiliriz.

Vinca minor ve *Vinca major* subsp. *major*'e ait doğal ve kültür formları morfolojik olarak incelendiğinde kendi içlerinde benzerlik göstermektedir. Görülen küçük farklılıkların incelenen örnek sayısı, ekolojik etmenler, toprak yapısı, yetişme ortamı ve sıcaklık nem indeksine bağlı olduğunu söylenebilir.

5.2. Anatomik Sonuçlar ve Tartışma

Kocaeli ve Eskişehir illerinde yetişen bazı *Vinca* L. türlerinin doğal ve kültür formlarının kök, gövde ve yaprakları üzerinde yapmış olduğumuz anatomik araştırmalar sonucunda, bu türleri birbirinden ayırt edecek karakterlere rastlanmamıştır. İncelenen örneklerin anatomik yapısında aşağıdaki ortak özellikler gözlenmiştir.

Bütün örnekler için köklerin primer yapıda olduğu ve koruyucu doku olarak tek sıra halinde epidermanın yer aldığı görülmektedir. Korteks parankimasının sıralarında farklılıklar olmasına rağmen şekillerindeki benzerlik dikkat çekmektedir. Endoderma tek sıralı, yuvarlak veya dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Periskl tek sıralı sklerankimatik hücrelerden oluşmuştur. Ksilem genellikle 4 kolludur ancak sadece *V. major* subsp. *major*'e ait örneklerde 4-6 kollu olduğu gözlenmiştir. Floem ksilem kolları arasında yer almaktadır (Tablo 5.3).

İncelenen 4 farklı lokaliteye ait gövde enine kesitlerde koruyucu doku olarak tek sıralı epiderma gözlenmiştir. Epidermanın üzerinde ince bir kutikula tabakası bulunur. Korteks oval veya dikdörtgen şekilli olmakla birlikte en küçük *V. minor*'ün kültür forma ait örneklerinde, en geniş *V. major* subsp. *major*'ün doğal forma ait örneklerinde gözlenmiştir. Periskl sırası değişkenlik göstermekte olup, *V. minor*'e ait örneklerde daha az, *V. major* subsp. *major*'e ait örneklerde daha geniş olduğu görülmektedir. Ksilem oval, yuvarlak veya dikdörtgen şekilli trakeoidlerden, çokgen şekilli trakeidlerden oluşmuştur. Floem değişken sıralı düzensiz hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesinde parçalanmalardan kaynaklı boşluklar bulunmaktadır (Tablo 5.4).

Her iki taksona ait incelenen örneklerin yaprak enine kesitinde epiderma genellikle yuvarlak veya dikdörtgen şekilli tek sıra hücrelerden oluşmuştur. *V. minor*'e ait doğal ve kültür formlarında hem alt hem üst epidermada salgı ve örtü tüyleri gözlenirken, *V. major* subsp. *major*'e ait doğal formdaki örneklerde üst epidermada salgı ve örtü tüyleri, alt epidermada sadece örtü tüyleri, kültür formdaki örneklerde hem alt hem üst epidermada yalnızca örtü tüyleri gözlenmiştir. Türlerin yaprakları anatomik olarak dorsiventral ve amfistomatiktir (Tablo 5.5).

Vinca minor ve *Vinca major* subsp. *major* ile ilgili yapılan herhangi bir anatomik çalışma bulunmamıştır ve tarafımızdan ilk kez yapılmıştır.

Tablo 5.3. *Vinca minor* ve *Vinca major subsp. major*'un kök anatomilerinin karşılaştırılması

KÖK	<i>V.minor</i> (Doğal)	<i>V.minor</i> (Kültür)	<i>V.major subsp.</i> <i>major</i> (Doğal)	<i>V.major subsp.</i> <i>major</i> (Kültür)
Epiderma	Tek sıralı, yuvarlak	Tek sıralı, yuvarlak	Tek sıralı, yuvarlak	Tek sıralı, yuvarlak-çokgen
Korteks	7-9 sıralı, yuvarlak- oval- çokgen	8-10 sıralı, yuvarlak-oval- çokgen	9-11 sıralı, yuvarlak-oval- çokgen	6-8 sıralı, yuvarlak-oval- çokgen
Endoderma	Tek sıralı, yuvarlak- dikdörtgen	Tek sıralı, yuvarlak- dikdörtgen	Tek sıralı, yuvarlak- dikdörtgen	Tek sıralı, yuvarlak- dikdörtgen
Periskl	Tek sıralı	Tek sıralı	Tek sıralı	Tek sıralı
Ksilem	4 kollu	4 kollu	4-6 kollu	4 kollu
Floem	Ksilem kolları arasında	Ksilem kolları arasında	Ksilem kolları arasında	Ksilem kolları arasında

Tablo 5.4. *V. minor* ve *V. major subsp. major*'un gövde anatomilerinin karşılaştırılması

GÖVDE	<i>V.minor</i> (Doğal)	<i>V.minor</i> (Kültür)	<i>V.major subsp.</i> <i>major</i> (Doğal)	<i>V.major subsp.</i> <i>major</i> (Kültür)
Epiderma	Tek sıralı, yuvarlak	Tek sıralı, yuvarlak-oval	Tek sıralı, yuvarlak- dikdörtgen	Tek sıralı, yuvarlak-oval
Korteks	8-9 sıralı, dikdörtgen	7-9 sıralı, oval- dikdörtgen	9-12 sıralı, oval- dikdörtgen	8-11 sıralı, oval- dikdörtgen
Endoderma	Belirsizdir	Belirsizdir	Belirsizdir	Belirsizdir
Periskl	2-5 sıralı	2-5 sıralı	14-19 sıralı	9-10 sıralı
Ksilem	Trakeler yuvarlak-oval, trakeidler çokgen	Trakeler yuvarlak-oval, trakeidler çokgen	Trakeler yuvarlak-kare- dikdörtgen, trakeidler çokgen	Trakeler yuvarlak- dikdörtgen, trakeidler çokgen
Floem	3-4 sıralı, çokgen- düzensiz	4-5 sıralı, düzensiz	3-4 sıralı, düzensiz	4-5 sıralı, düzensiz
Öz	Yuvarlak-oval-çokgen	Yuvarlak-oval	Yuvarlak-oval	Yuvarlak-oval

Tablo 5.5. *V. minor* ve *V. major subsp. major*'un yaprak anatomilerinin karşılaştırılması

YAPRAK	<i>V. minor</i> (Doğal)	<i>V. minor</i> (Kültür)	<i>V. major subsp. major</i> (Doğal)	<i>V. major subsp. major</i> (Kültür)
Epiderma	Tek sıralı, dikdörtgen	Tek sıralı, yuvarlak-oval	Tek sıralı, oval-dikdörtgen	Tek sıralı, yuvarlak-oval
Tüyle	Alt ve üst epidermada salgı ve örtü tüyleri	Alt ve üst epidermada salgı ve örtü tüyleri	Üst epidermada salgı ve örtü tüyleri, alt epidermada örtü tüyleri	Alt ve üst epidermada örtü tüyleri
Stoma	Üst epidermada anomositik stoma	Alt ve üst epidermada anomositik stoma	Alt ve üst epidermada anomositik stoma	Alt epidermada anomositik stoma
Mezofil	2-3 sıralı palizat parankiması, 2-5 sıralı sünger parankiması	2-3 sıralı palizat parankiması, 2-5 sıralı sünger parankiması	2-3 sıralı palizat parankiması, 4-6 sıralı sünger parankiması	2-3 sıralı palizat parankiması, 4-7 sıralı sünger parankiması
İletim demetleri	Ksilem üst epiderma, floem alt epiderm yönünde	Ksilem üst epiderma, floem alt epiderm yönünde	Ksilem üst epiderma, floem alt epiderm yönünde	Ksilem üst epiderma, floem alt epiderm yönünde

5.3. Uçucu Yağ Analiz Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışmada *V. major subsp. major* L.'ün doğal ve kültür formlarına ait örnekler ile *V. minor* L.'ün doğal formuna ait örnekler su distilasyonu yöntemi ile, *V. minor* L.'ün kültür formuna ait örnekler mikrodistilasyon yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Örneklerin eş zamanlı olarak GC ve GC/MS analizleri yapılmıştır.

Su distilasyonu ile elde edilen *Vinca major subsp. major* L.'ün doğal formuna ait örneklerden elde edilen numunede %83,9'a karşılık gelen bileşikler içerisinde %69 hegzadekanok asit (palmitik asit) ana bileşiği olurken, %3,8 oranla β -karyofillen bileşiğine de rastlanmıştır. *Vinca major subsp. major* L.'ün kültür formuna ait örneklerden elde edilen numunede %73,8'e karşılık gelen bileşikler içerisinde %17,5 β -

karyofillen, %12,5 fitol ve %12,9 hegzadekanoik asit ana bileşikler olurken, %4,2 germakren D ve %4,1 α -Humulen bileşiklerine de rastlanmıştır. *Vinca minor* L.'ün doğal formuna ait örneklerden elde edilen numunede %68,1'e karşılık gelen bileşikler içerisinde %27 hegzadekanoik asit ve %12,8 β -karyofillen ana bileşikler olurken, %4,6 hegzahidrofarnesil aseton, %2,3 germakren D bileşiklerine de rastlanmıştır. Mikrodistilasyon ile elde edilen *Vinca minor* L.'ün kültür formuna ait örneklerden elde edilen numunede %77,5'e karşılık gelen bileşikler %36,7 β -karyofillen ve %8,8 limonen ana bileşikler olurken, %3,7 trans- β -iyonon, %3,5 α -humulen ve %3,4 hegzahidrofarnesil aseton bileşiklerine de rastlanmıştır.

V. minor'ün doğal formunda gözlemlenen (E-E)-2,4-dekadienal, heneikosan, α -ödesmol, trikosan, hegzil sinnamik aldehit, fitol, tetradekanoik asit (miristik asit), pentadekanoik asit (pentadesilik asit) ve hegzadekanok asit (palmitik asit) bileşikleri *V. minor*'ün kültür formunda rastlanmamıştır. *V. minor*'ün kültür formunda gözlemlenen limonen, nonanal, dekanal, linalol, oktanol, hegzadekan, β -siklositral, (E)-2-dekanal, geraniol, izopropil palmitat, dihidroaktinidiolit bileşikleri *V. minor*'ün doğal formunda rastlanmamıştır.

V. major subsp. *major*'ün doğal formunda gözlemlenen 1-izobütül 4-izopropil 3-izopropil-2,2-dimetil süksinat (= 2,2,4-trimetil-3-karboksiizopropil-isobütül pentanoat), trans- β -iyonon, hegzahidrofarnesil aseton, pentadekanoik asit (pentadesilik asit) bileşikleri *V. major* subsp. *major*'ün kültür formunda rastlanmamıştır. *V. major* subsp. *major*'ün kültür formunda gözlemlenen (Z)-3-hekzenol, heneikosan, hegzadekanoik asit metil ester (metil palmitat), trikosan, 1-heptadekanol, (Z)-9-oktadekanoik asit metil ester (metil oleat), pentakosan, nonakosan, skualen ve hentriakontan bileşikleri *V. major* subsp. *major*'ün doğal formuna ait örneklerde rastlanmamıştır.

5.4. Genel Sonuç

Kocaeli ve Eskişehir illerinde yetişen *V. minor* ve *V. major* subsp. *major* taksonlarına ait doğal ve kültür formların morfolojik, anatomik ve fitokimyasal özellikleri karşılaştırılarak incelenmiştir.

Morfolojik çalışmalarda türün ayrıntılı tanımı Flora of Turkey (Stearn, 1978) ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Daha önce hiçbir kaynakta çalıştığımız örnekler için çizimler yer almadığı için ilk kez bu çalışmada çizimlerin verildiğini söyleyebiliriz. Çalışma örneklerimiz ülkemizde yayılış gösteren diğer *Vinca* türleri ile karşılaştırılarak benzerlik ve ayırt edici özelliklerine dikkat çekilmiştir. Türler arasında gövde uzunluğu, korolla boyu, kaliks boyu ve tüy durumu, çiçek sapı tüy durumu ayırt edici özellikler olarak dikkat çekmektedir.

Anatomik çalışmalarda *V. minor* ve *V. major* subsp. *major*'e ait kök, gövde ve yaprak anatomilerine ilk kez bu çalışmada yer verilmiş olup ve bu özelliklerin taksonları ayırıcı karakteristik yapıda olmadığı anlaşılmıştır.

Fitokimyasal çalışmalarda her bir taksonun kendi içlerinde ve taksonlar arasındaki doğal ve kültür formlarına ait uçucu yağ sonuçları incelendiğinde farklı bileşiklere rastlanmıştır. Su distilasyonu ile yapılan çalışmalarda yüksek oranda yağ asitleri elde edilmiştir. Mikrodistilasyon yönteminde yağ asitlerine rastlanmamıştır. β -karyofillen *V. major* subsp. *major*'e ait doğal form örneklerinde %3,8, *V. major* subsp. *major*'e ait kültür form örneklerinde %17,5, *V. minor*'e ait doğal form örneklerinde %12,8 ve *V. minor*'e ait kültür form örneklerinde %36,7 bağıl yüzde oranlarıyla dört örnek için; hegzadekanoik asit *V. major* subsp. *major*'e ait doğal form örneklerinde %69,9, *V. major* subsp. *major*'e ait kültür form örneklerinde %12,9, *V. minor*'e ait doğal form örneklerinde %27 bağıl yüzde oranlarıyla üç örnek için ana bileşiği oluşturmuştur. Bunun haricinde mikrodistilasyon ile çalıştığımız *V. minor*'e ait kültür form örneğinde %8,8 oranında limonen bileşiğine rastlanmıştır. D-Limonen insanlarda kolesterol içeren safra kesesi taşlarının tedavisinde, mide asidini etkisizleştirilmesi nedeni ile mide ekşimelerinde ve mide hareketlerinin düzenlenmesinde, bağımsızlık sistemi düzenleyicisi olarak ve ayrıca akciğer, cilt, karaciğer, meme, mide ve pankreas kanserinde kullanılmaktadır (Sezgin, 2018).

KAYNAKÇA

- Bahadori, F., Topçu, G., Boğa, M., Türkekul, A., Kolak, U., Kartal, M. (2012). Indole Alkaloids from *Vinca major* and *V. minor* Growing in Turkey, *Natural Product Communications*, 7, 731-734.
- Baydar, H. (2005). *Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Basımevi, 77.
- Baytop, A. (1991). *Farmasötik Botanik Ders Kitabı*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 230.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri
- Boğa, M. (2007). Türkiye’de Yetişen *Vinca* Türlerinin Antioksidan Aktivitelerinin Tayini. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Büber, S. (2014). *Vinca major*'un kanserli mide ve kolon dokularında ve bunların komşuluklarında adenozin deaminaz ve ksantin oksidaz (ada ve xo) enzim aktiviteleri üzerine olan etkilerinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi. Tıpta Uzmanlık Tezi.
- Colvard, M.D., Cordell, G.A., Villalobos, R., Sancho, G., Soejarto, D.D., Pestle, W., Echeverri, T.L., Perkowitz, K.M., Michel J. (2006). Survey of medical ethnobotanicals for dental and oral medicine conditions and pathologies, *Journal of Ethnopharmacology*, 107 134–142.
- De Natale, A. ve Pollio A. (2007). Plants species in the folk medicine of Montecorvino Rovella (inland Campania, Italy), *Journal of Ethnopharmacology*, 109 295–303.
- Eddouks, M., Maghrani, M., Lemhadri, A., Ouahidi, M.-L., Jouad H. (2002). Ethnopharmacological survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes mellitus, hypertension and cardiac diseases in the south-east region of Morocco (Tafilalet), *Journal of Ethnopharmacology*, 82 97/103.
- Farahanikia, B., Akbaezadeh T., Jahangirzadeh, A., Yassa, N., Ardekani, M.R.S., Mirnezami, T., Hadjiakhoondi, A. ve Khanavi, M. (2011). Phytochemical

- Investigation of *Vinca minor* Cultivated in Iran, *Iranian Journal Pharmaceutical Research*, 10(4): 777–785.
- Gras, A., Gernatje, T., Ibáñez, N., López-Pujol, J., Nualart, N., Valles J. (2017). Medicinal plant uses and names from the herbarium of Francesc Bolòs (1773-1844), *Journal of Ethnopharmacology*, 204 142-168.
- Güner, A. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi 1, 84-85.
- Güner, A. (2018). *Resimli Türkiye Florası 2*. İstanbul: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, 27, 31, 39, 43.
- Hanlidou, E., Karousou, R., Kleftoyanni, V., Kokkini. S. (2004). The Herbal Market of Thessaloniki (N Greece) and Its Relation to the Ethnobotanical Tradition. *Journal of Ethnopharmacology*, 91(2–3): 281–99.
- Kilit, A.C. (2012). Endostatin, vinorelbin ve kombinasyonlarının insan endotel, böbrek epitel ve meme kanser hücreleri üzerine olan sitotoksik etkilerinin araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Koyuncu, M. (2011). A new species of *Vinca* (Apocynaceae) from eastern Anatolia, Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 36, 247-251.
- Koyuncu, M., Ekşi, G., Gençler Özkan, A.M. (2015). *Vinca ispartensis* (Apocynaceae), a New Species from Turkey, *Annales Botanici Fennici*, 52, 340-344.
- Kujawska, M., Luczaj, L., Typek, J. (2015). Fischer's Lexicon of Slavic beliefs and customs: a previously unknown contribution to the ethnobotany of Ukraine and Poland, Kujawska et al. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11, 85.
- Leto, C., Tuttolomondo, T., La Bella, S., Licata, M. (2013). Ethnobotanical study in the Madonie Regional Park (Central Sicily, Italy) Medicinal use of wild shrub and herbaceous plant species, *Journal of Ethnopharmacology*, 146, 90–112.
- Li, B., Leeuwenberg, A.J.M., Middleton, D.J. (1995). *Flora of China*. Vol 16. 157.

- Ososki, A.L., Lohr, P., Reiff M., Balick, M.J., Kronenberg F., Fugh-Berman A., O'Connor B. (2002). Ethnobotanical literature survey of medicinal plants in the Dominican Republic used for women's health conditions, *Journal of Ethnopharmacology*, 79, 285–298.
- Özdemir, E., Alpinar, A. (2015). An ethnobotanical survey of medicinal plants in western part of central Taurus Mountains: Aladaglar (Nigde – Turkey), *Journal of Ethnopharmacology*, 166, 53–65.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B. (2013). Check-List of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey VI, *İstanbul Eczacılık Fakültesi Dergisi*, Istanbul, 43(1), 33-82.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, B. (2017). Check-List of Additional Taxa to The Supplement Flora of Turkey VIII, *Istanbul Journal of Pharmacy*, 47 (1): 31-46.
- Rigat, M., Vallès, JI., Glésias, J., Garnatje, T. (2013). Traditional and alternative natural therapeutic products used in the treatment of respiratory tract infectious diseases in the eastern Catalan Pyrenees (Iberian Peninsula), *Journal of Ethnopharmacology*, 148, 411–422
- Sezgin, C. (2018). *Hangi Kansere Hangi Bitki?*. İstanbul: Hayykitap, 132-133.
- Simpson, M.G. (2012). *Bitki sistematigi – Plant Systematics*, Çeviri editörü: Aytaç Z. Ankara: Nobel akademik yayıncılık, 394-397.
- Sottomayor, M., Barcelo, A.R. (2006). The *Vinca* Alkaloids: From Biosynthesis and Accumulation in Plant Cells, to Uptake, Activity and Metabolism in Animal Cells, *Studies in Natural Products Chemistry*, 33, 813-857.
- Stearn, W. (1972). *Vinca* L. Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (Ed.), *Flora Europaea*, Vol. 3. 69. Cambridge University Press.
- Stearn, W. (1978). *Vinca* L. PH, Davis. (Ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 6. 161-163. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Şimşek Sezer, E.N. (2017). Vinca türlerinden elde edilen ekstraktların, vincristin ve vinblastin ile karşılaştırmalı olarak multiple miyeloma hücre hatları üzerine sitotoksik ve apoptotik etkilerinin araştırılması. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.

Şimşek Sezer, E.N., Uysal T. (2018). Volatile and Phenolic Compositions of the Leaves of Two Vinca L. Species from Turkey, *Current Perspectives on Medicinal & Aromatic Plants*, 2, 103-110.

Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M. (2016). *Farmasötik Botanik*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 265-267.

Taylor, W. (1974). The Vinca Alkaloids: Botany, Chemistry, and Pharmacology, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 63, 1814.

Yıldız, B., Aktoklu, E. (2012). *Bitki Sistematiği İlk Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere*. Ankara: Palme yayıncılık.

Zhang, Y., Yang, S.-H., Guo, X.-L. (2017). New insights into Vinca alkaloids resistance mechanism and circumvention in lung cancer, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 96, 659-666.

http-1: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/welcome.html>

http-2: <https://www.gbif.org/species/search?offset=40&q=vinca> (Erişim tarihi: 3.12.2019)

http-3: <http://www.theplantlist.org/tp1.1/search?q=vinca> (Erişim tarihi: 3.12.2019)

http-4: <https://wccsp.science.kew.org/qsearch.do> (Erişim tarihi: 8.12.2019)

http-5: <http://kocakfarma.com/urun-aciklama.aspx?bolumSeo=kisabilgi&id=260&lang=> (Erişim tarihi: 6.12.2019)

http-6: <http://kocakfarma.com/urun-aciklama.aspx?bolumSeo=kisabilgi&id=261&lang=> (Erişim tarihi: 6.12.2019)

http-7: <https://www.ilacrehberi.com/pdfs/vinalbin-50-mg5-ml-enjeksiyonluk-cozelti-10b3d/kt/> (Erişim tarihi: 6.12.2019)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Ümmühan GÜNDÜZ

Yabancı Dil: İngilizce

Doğum Yeri ve Yılı: İstanbul / 10.01.1991

E-mail: ummehangunduz@anadolu.edu.tr

Eğitim:

- 2015, Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü.

Mesleki Geçmişi:

- 2017-2019, Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, ESSE Herbaryumu, Kısmi Zamanlı Öğrenci.
- 2016, Ankara Anıttepe Anadolu Lisesi, Stajyer Öğretmen.
- 2014, Pamukkale Üniversitesi, Mantar Araştırma ve Uygulama Merkezi, Stajyer Biyolog.

Katılan Eğitimler:

- 2016, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Pedagojik Formasyon Eğitimi, Biyoloji Öğretmenliği.

Tez ve Projeler:

- 2015, Yabani Makrofungusların Misel Gelişim Hızlarının Kültür Ortamında Belirlenmesi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Lisans Tezi.
- 2019, Türkiye'de Yetişen *Vinca* L. Cinsine Ait Bazı Taksonlar Üzerinde Farmasötik Botanik ve Fitokimyasal Araştırmalar (Yüksek Lisans Tez Projesi)/1904S026.
- 2019, ESSE Herbaryumu'nun ESSE Sanal Herbaryumu'na Dönüşümü (Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi)/1906S122.

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

- Gündüz, Ü., Küçük, S. (2019). Comparison of Natural and Cultural Forms of *Vinca minor* L. (Apocynaceae) Species Growing in Turkey in terms of Pharmaceutical Botany. 5th International Congress on Applied Biological Sciences, Sarajevo, Bosna Hersek (Sözlü sunum).
- Küçük, S., Gündüz, Ü. (2019). *Vinca major* subsp. *major* L. (Apocynaceae) Türünün Doğal ve Kültür Formlarının Farmasötik Botanik Yönünden Karşılaştırılması. IV. INSAC Natural and Engineering Sciences Congress, Konya (Sözlü sunum).
- Küçük, S., Topdemir, S., Gündüz, Ü. (2019). Eskişehir (Dağküplü)'de Yetişen *Chelidonium majus* L.'un Farmasötik Botanik Yönden İncelenmesi. IV. INSAC Natural and Engineering Sciences Congress, Konya (Sözlü sunum).

Ulusal Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler:

- Kaya, A., Gündüz, Ü., Topdemir, S. (2019). ESSE Herbariumunda Lamiaceae Familyası. Ulusal Botanik Bahçeleri, Arboretumlar, Herbariumlar ve Botanik Müzeleri Çalıştayı, Düzce (Poster).
- Kaya, A., Topdemir, S., Gündüz, Ü. (2019). ESSE Herbariumunun Sanal Herbariuma Dönüşüm Süreci. Ulusal Botanik Bahçeleri, Arboretumlar, Herbariumlar ve Botanik Müzeleri Çalıştayı, Düzce (Sözlü sunum).