

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAYSERİ VE KOMŞU İLLERİNDE YETİŞEN *LACTUCA*
L. TÜRLERİNİN FARMASÖTİK BOTANİK
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

Selen İLGÜN

FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Maksut COŞKUN

**Bu araştırma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü'nün
15L0237008 proje numarası ile desteklenmiştir.**

ANKARA

2019

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “**Kayseri ve Komşu İllerinde Yetişen *Lactuca L.* Türlerinin Farmasötik Botanik Yönünden İncelenmesi**” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Selen İLGÜN

Tarih:

İmza:

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Farmasötik Botanik Anabilim Dalında

Selen İLGÜN tarafından hazırlanan “**Kayseri ve Komşu İllerinde Yetişen
Lactuca L. Türlerinin Farmasötik Botanik Yönünden İncelenmesi”**

adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Doktora tezi olarak
OYBİRLİĞİ/OY ÇOKLUĞU ile kabul/ret edilmiştir.

Tez savunma tarihi:14.06.2019

Prof. Dr. Maksut COŞKUN

Ankara Üniversitesi

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Müberra KOŞAR

Doğu Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ

Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Esra Akkol KÜPELİ

Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Betül Sever YILMAZ

Ankara Üniversitesi

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İmza

Prof. Dr. Mehmet AKAN

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	ix
Simgeler ve kısaltmalar	xi
Şekiller	xiii
Çizelgeler	xx
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.1.1. Asteraceae Familyasının Dünyada Yayılışı ve Önemi	2
1.1.2. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri	5
1.1.3. <i>Lactuca</i> L. Cinsinin Bitki Sistematiğindeki Yeri	5
1.1.4. <i>Lactuca</i> L. Cinsinin Dünya Üzerindeki Yayılışı ve Önemi	6
1.1.5. <i>Lactuca</i> L. Cinsinin Genel Botanik Özellikleri ve Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası'nda Yer Alan Türleri	8
1.1.6. Türkiye Damarlı Bitkileri Listesine göre; <i>Lactuca</i> L. cinsinin Türkiye'de Kayıtlı Türleri ve Sinonimleri	10
1.1.7. Çalışmamız Kapsamında <i>Lactuca</i> L. Cinsi İçerisinde Değerlendirilen Türlerin Genel Botanik Özellikleri	13
1.1.7.1. <i>L. serriola</i> L.	13
1.1.7.2. <i>L. orientalis</i> (Boiss.) Boiss.	13
1.1.7.3. <i>L. viminea</i> (L.) J. Presl & C. P.	14
1.1.7.4. <i>L. saligna</i> L.	14
1.1.7.5. <i>L. mulgedioides</i> (Vis & Pančić) Boiss. & Kotschy ex. Boiss.	15
1.1.7.6. <i>L. glareosa</i> Boiss.	16
1.1.8. <i>Lactuca</i> L. Türlerinin Geleneksel Kullanımı	16
1.1.9. Bazı <i>Lactuca</i> L. Türlerinin ve Latekslerinden Elde Edilen "Lactucarium" droğunun Farmakope ve Monograflardaki Yeri	20
1.1.10. <i>Lactuca</i> Türleri ile Yapılan Çalışmalar	23
1.1.10.1. Anatomik ve Morfolojik Çalışmalar	23
1.1.10.2. Kimyasal Çalışmalar	25
1.1.10.2.1. Terpenik Bileşikler	25
1.1.10.2.1.1. Seskiterpen Laktonlar	26
1.1.10.2.2. Fenolik bileşikler	30
1.1.10.2.3. Yağ Asitleri	33
1.1.10.3. Biyoaktivite Çalışmaları	34
1.1.10.3.1. Antibakteriyel ve Antiviral etki	34
1.1.10.3.2. Antioksidan Etki	35
1.1.10.3.3. Analjezik ve Antienflamatuvar Etki	37
1.1.10.3.4. Sedatif-Hipnotik Etki	39
1.1.10.3.5. Antidepresan Etki	39
1.1.10.3.6. Antidiyabetik Etki	40
1.1.10.3.7. Hepatoprotektif Etki	40

1.1.10.3.8. Nöroprotektif Etki	41
1.1.10.3.9. Sitotoksik Etki	41
1.1.10.3.10. Anksiyolitik Etki	42
1.1.10.11. Diğer aktivite Çalışmaları	42
2. GEREÇ VE YÖNTEM	44
2.1. Materyal	44
2.1.1. <i>Lactuca serriola</i>	46
2.1.2. <i>Lactuca saligna</i>	47
2.1.3. <i>Lactuca viminea</i>	47
2.1.4. <i>Lactuca glareosa</i> (Endemik)	48
2.1.5. <i>Lactuca orientalis</i>	48
2.1.6. <i>Lactuca mulgedioides</i>	49
2.2. Yöntem	49
2.2.1. Botanik Çalışmalar	49
2.2.1.1. Morfolojik Çalışmalar	49
2.2.1.2. Anatomik Çalışmalar	50
2.2.2. Fitokimyasal Çalışmalar	50
2.2.2.1. Latekslerin Toplanması ve Ekstrelerin Hazırlanması	50
2.2.2.2. Kimyasal Grupların Genel Teşhis Reaksiyonları	51
2.2.2.2.1. Alkaloid Teşhisi Reaksiyonları	51
2.2.2.2.2. Kardiyolojik Heterozit Teşhisi	52
2.2.2.2.3. Saponozit Teşhisi Reaksiyonları	53
2.2.2.2.4. Flavonozit Teşhisi	53
2.2.2.2.5. Antosiyanozitlerin Teşhisi	54
2.2.2.2.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi	54
2.2.2.2.7. Tanen Teşhisi	54
2.2.2.2.8. Antrakınon Teşhisi	55
2.2.2.2.9. Kumarin Teşhisi	55
2.2.2.2.10. Uçucu Yağ Teşhisi	55
2.2.2.3. Toplam Fenol Ve Toplam Flavonoid İçeriğinin Belirlenmesi	56
2.2.2.3.1. Toplam Fenol İçeriğinin Belirlenmesi	56
2.2.2.3.2. Toplam Flavonoid İçeriğinin Belirlenmesi	56
2.2.2.4. Kromatografik Çalışmalar	57
2.2.2.4.1. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)	57
2.2.2.4.2. Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (YBSK)	57
2.2.2.4.3. YBSK Validasyonu	59
2.2.3. Biyolojik Aktivite Çalışmaları	59
2.2.3.1. Antioksidan Aktivite Çalışmaları	59
2.2.3.1.1. 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH [•]) Radikalini Süpürücü Etki Tayini	59
2.2.3.1.2. 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit) (ABTS ^{•+}) Radikalini Süpürücü Etki Tayini	59
2.2.3.1.3. β-karoten / linoleik asit Birlikte Oksidasyonunu İnhibe Edici Etki Tayini	60
2.2.3.2. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları	60
2.2.3.2.1. Disk Difüzyon Metodu	60
2.2.3.2.2. Sıvı Mikrodilüsyon Yöntemi	61
2.2.3.2.3. Antifungal Aktivite	61
2.2.3.3. Sedatif-hipnotik etki aktivitesinin <i>in vivo</i> olarak belirlenmesi	62
2.2.3.3.1. Deney Hayvanları	62

2.2.3.3.2. Test Numunelernin Hazırlanması	62
2.2.3.3.3. <i>In vivo</i> Sedatif Aktivite Deneyleri	63
2.2.3.3.3.1. Çekme testi (Traction test)	63
2.2.3.3.3.2. Boru testi (Fireplace Test)	63
2.2.3.3.3.3. Delikli Kutu Testi (Holeboard Test)	64
2.2.3.3.3.4. Tiyopental-nedenli Uyku Testi	64
2.2.3.3.3.5. İstatiksel Değerlenme	65
3. BULGULAR	66
3.1. Morfolojik Bulgular	66
3.1.1. <i>Lactuca serriola</i>	66
3.1.2. <i>Lactuca saligna</i>	71
3.1.3. <i>Lactuca viminea</i>	75
3.1.4. <i>Lactuca glareosa</i> (endemik)	78
3.1.5. <i>Lactuca orientalis</i>	83
3.1.6. <i>Lactuca mulgedioides</i>	86
3.2. Anatomik Bulgular	93
3.2.1. <i>Lactuca serriola</i>	93
3.2.1.1. Yaprak Anatomisi	93
3.2.1.2. Gövde anatomisi	96
3.2.1.3. Kök Anatomisi	97
3.2.2. <i>Lactuca saligna</i>	99
3.2.2.1. Yaprak Anatomisi	99
3.2.2.2. Gövde anatomisi	102
3.2.2.2. Kök Anatomisi	104
3.2.3. <i>Lactuca viminea</i>	105
3.2.3.1. Yaprak Anatomisi	105
3.2.3.2. Gövde Anatomisi	108
3.2.3.3. Kök Anatomisi	110
3.2.4. <i>Lactuca glareosa</i>	112
3.2.4.1. Yaprak Anatomisi	112
3.2.4.2. Gövde anatomisi	115
3.2.4.3. Kök Anatomisi	116
3.2.5. <i>Lactuca orientalis</i>	118
3.2.5.1. Yaprak Anatomisi	118
3.2.5.2. Gövde anatomisi	120
3.2.5.3. Kök Anatomisi	122
3.2.6. <i>Lactuca mulgedioides</i>	124
3.2.6.1. Yaprak Anatomisi	124
3.2.6.2. Gövde Anatomisi	126
3.2.6.1. Kök Anatomisi	128
3.3. Fitokimyasal Analiz Bulguları	132
3.3.1. Çalışmalarda Kullanılmak Üzere Hazırlanan Ekstrelerin Verimleri	132
3.3.2. Genel Teşhis Reaksiyonları Sonuçları	132
3.3.2.1. Alkaloit Teşhis Reaksiyonları	132
3.3.2.2. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi	133
3.3.2.3. Saponozit Teşhisi	133
3.3.2.4. Flavonozit Teşhisi	133
3.3.2.5. Antosiyanozit Teşhisi	134

3.3.2.6. Siyanogenetik Teşhisi	134
3.3.2.7. Tanen Teşhisi	134
3.3.2.8. Antrakinon Teşhisi	135
3.3.2.9. Kumarin Teşhisi	135
3.3.2.10. Uçucu Yağ Teşhisi	135
3.3.3. Toplam Fenol ve Toplam Flavanoit Miktar Tayini	136
3.3.4. Kromatografik Bulgular	137
3.3.4.1. İTK Bulguları	137
3.3.4.2. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi (YBSK) Bulguları	139
3.3.4.2.1. Ekstrelerin Hazırlanışı	139
3.3.4.2.2. Standart kromatogramları	140
3.3.4.2.3. Ekstre ve Lateks Kromatogramları	142
3.3.4.3. YBSK Validasyonu	153
3.3.4.3.1. Doğrusallık (Linearity)	153
3.3.4.3.2. Seçicilik (Selectivity)	153
3.3.4.3.3. Tanımlama ve Ölçüm Limiti (LOD,LOQ)	154
3.3.4.3.4. Doğruluk (Accuracy)	154
3.3.4.3.5. Kesinlik (Precision)	154
3.3.4.3.6. Geri Kazanım (Recovery)	155
3.3.4.3.7. Sağlamlık (Robustness)	155
3.4. Biyoaktivite Deneyle Bulguları	158
3.4.1. Antioksidan Aktivite	158
3.4.1.1. DPPH• Radikalini Süpürücü Etki Tayini	158
3.4.1.2. ABTS•• Radikalini Süpürücü Etki Tayini	159
3.4.1.3. β-karoten / linoleik asit Birlikte Oksidasyonunu İnhibe Edici Etki	160
3.4.2. Antimikrobiyal Aktivite	161
3.4.2.1. Antibakteriyel Etki	161
3.4.2.1.1. Disk Difüzyon Metodu	161
3.4.2.1.2. Sıvı Mikrodilüsyon Metodu	163
3.4.2.2. Antifungal Etki	164
3.4.2.2.1. Disk difüzyon Metodu	164
3.4.2.2.2. Sıvı Mikrodilüsyon Metodu	165
3.4.3. Sedatif–hipnotik etki aktivitesinin <i>in vivo</i> olarak belirlenmesi	166
4.TARTIŞMA	169
4.1. Morfolojik Çalışmalar	170
4.2. Anatomik Çalışmalar	172
4.3. Fitokimyasal Çalışmalar	173
4.3.1. Kimyasal Grupların Genel Teşhis Reaksiyonları	173
4.3.2. Toplam Fenol Ve Flavanoit Miktarının Belirlenmesi Deneyle	174
4.3.3. Kromatografik Çalışmalar	175
4.4. Biyoaktivite Çalışmaları	178
4.4.1. Antioksidan Aktivite Deneyle	178
4.4.2. Antimikrobiyal Aktivite	181
4.4.3. Sedatif–hipnotik etki	184
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	187
ÖZET	192
SUMMARY	194
KAYNAKLAR	194

EKLER	204
Ek-1. Etik Raporu	204
Ek-2. Bitki Araştırma İzin Belgesi	205
ÖZGEÇMİŞ	206



ÖNSÖZ

Bu tez çalışması Kayseri ve Komşu İllerinde Yetişen 6 *Lactuca* L. Türü üzerinde yapılan araştırmaları içermektedir. Türler üzerinde anatomik ve morfolojik çalışmaları, kimyasal içerikleri ve miktar tayinleri, biyolojik aktivite olarak da antioksidan ve antimikrobiyal etkileri ile fareler üzerinde latekslerinin sedatif hipnotik etkileri araştırılmıştır.

Öncelikle tez çalışmalarımın her aşamasında, uzak mesafelere rağmen bana yol gösteren, yardımcı olan, değerli bilgilerini benimle paylaşan desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Maksut COŞKUN'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımı yürütürken beni yönlendiren ve bilgilerini benimle paylaşarak tezimin her aşamasında desteğini gördüğüm yardımcı danışman hocam Doç. Dr. Ayşe BALDEMİR KILIÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın sürdürülmesi aşamasında değerli bilgilerinden faydalandığım tez izleme komitesi üyesi değerli hocalarım Prof. Dr. Müberra KOŞAR ve Prof. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Laboratuvarları'nın imkânlarını kullanmam konusunda destek olan Ankara Üniversitesi Dekanı'mız Prof. Dr. Gülbin Özçelikay'a ve Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında bana görev yaptığım okulumuzun imkânlarını kullanmam konusunda destek olan, anlayış ve ilgilerini yakından hissettiğim, Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Sayın Dekanımız Prof. Dr. İbrahim NARİN başta

olmak üzere Sayın Dekan yardımcılarımız Doç. Dr. M. Orhan PÜSKÜLLÜ ve Dr. Öğretim Üyesi Çiğdem AŞIK'a teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarım sırasında bilgi ve tecrübelerine başvurduğum Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim üyesi hocam Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU'na minnet ve teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmalarına yardımcı olan ve katkı sağlayan Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Esra AKKOL KÜPELİ'ye, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nden Arş. Gör. Dr. Derya ÇİÇEK POLAT'a, Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nden Dr. Öğretim Üyesi Nilay ILDIZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardıma her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan ve desteğini esirgemeyen hocam, arkadaşım, Dr. Öğretim Üyesi Gökçe Şeker KARATOPRAK'a, aynı odayı paylaştığım ve desteklerini hep hissettiğim arkadaşlarım Arş Gör. Dr. Elçin BAKIR'a, Arş Gör. Ecz. Kübra UZUN'a ve Arş Gör. Uzm. Ecz. Esra KÖNGÜL ŞAFAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yardımlarını benden esirgemeyen Arş Gör. Dr. Tuğba EREN BÖNCÜ'ye Arş Gör. Ecz. Burak BIYIK'a ve sekreterimiz Fatma Ünal'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarımı maddi olarak destekleyen Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi tamamlama sürecimde; her aşama maddi manevi benden desteğini esirgemeyen, hep yanımda olan canım eşim Mustafa İLGÜN'e motivasyon kaynağım birtanecik oğluma ve bugünlere gelmemde emeği büyük olan aileme minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

AA	: Antioksidan Aktivite
ABTS	:2,2'-Azino-bis (3-etilbenzothiazolin-6-sülfonik asit) diamonyum tuzu
ae	: Alt epiderma
AEF	: Ankara Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
BHA	: Bütil Hidroksi Anisole
BHT	: Bütil Hidroksi Toluen
BSS	: Bağlı Standart Sapma
°C	: Celsius (Santigrat)
cm	: Santimetre
CMC	: Karboksi metil selüloz
Dk	: Dakika
DPPH	: 2,2-Difenil-1-(2,4,6-trinitrofenil)hidrazil
FeCl ₃	: Demir III klorür
fl	: Floem
GA	: Gallik asit
GAZİ	: Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
g	: Gram
H ₂ SO ₄	: Sülfirik asit
IC ₅₀	: Yarı maksimal inhibisyon konsatrasyonu
İTK	: İnce tabaka kromatografisi
K ₂ S ₂ O ₈	: Potasyum Persülfat
Ko	: Kollenkima
ks	: Ksilem
LGM	: <i>Lactuca glareosa</i> metanol ekstresi
LMM	: <i>Lactuca mulgedioides</i> metanol ekstresi
LOM	: <i>Lactuca orientalis</i> metanol ekstresi
LSEM	: <i>Lactuca serriola</i> metanol ekstresi
LSM	: <i>Lactuca saligna</i> metanol ekstresi

LVM	: <i>Lactuca viminea</i> metanol ekstresi
m	: Metre
μ g	: Mikrogram
μ L	: Mikrolitre
MBK	: Minimum Bakteriyosidal Konsantrasyon
MFK	: Minimum Fungusit Konsantrasyon
mg	: Miligram
MIK	: Minimum İnhibitör Konsantrasyonu
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
MOPS	: 3-(N-morpholino)propanesulfonik asit
N	: Normal
NaOH	: Power of Hydrogen
pp	: Palizat parenkiması
RA	: Rosmarinik asit
RPMI	: Roswell Park Memorial Institute
sak	: Salgı kanalları
SEM	: Scanning Electron Microscopy
sp	: Sünger parenkiması
TEAC	: Troloksa Eşdeğer Antioksidan Kapasite
UV	: Ultraviole
üe	: Üst epiderma
YBSK	: Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Astereceae familyasının dünya genelindeki yayılışı	4
Şekil 1.2. Asteraceae familyası altfamilyaları	4
Şekil 1.3. Dünya’da <i>Lactuca</i> türlerinin dağılışı	8
Şekil 1.4. Eski Mısır hiyerogliflerinde <i>Lactuca</i> L. tasviri	17
Şekil 1.5. <i>Lactuca</i> türlerinden elde edilen çeşitli preparat örnekleri	22
Şekil 1.6. Aken (sipsela) meyve kısımları	23
Şekil 2.1. Bitkilerden latekslerin toplanması	51
Şekil 3.1. <i>L. serriola</i> genel görünüş	66
Şekil 3.2. <i>L. serriola</i> habitat görüntüsü	66
Şekil 3.3. <i>L. serriola</i> herbaryum örneği	67
Şekil 3.4. Kapitulum	67
Şekil 3.5. Çiçeklenme görüntüsü	67
Şekil 3.6. <i>L. serriola</i> kök	68
Şekil 3.7. <i>L. serriola</i> yaprak	68
Şekil 3.8. Yaprak alt yüzey orta damar üzerinde dikenler	68
Şekil 3.9. Yaprak ucu ve kenarları	68
Şekil 3.10. İnvolutrum brakteleri	69
Şekil 3.11. Dilsî çiçek	69
Şekil 3.12. Boğazdaki tüyler	69
Şekil 3.13. Stamenler	69
Şekil 3.14. Bifurkat stigma	69
Şekil 3.15. Meyvenin genel görünüşü	70
Şekil 3.16. Yüzeydeki tüyler	70
Şekil 3.17. <i>L. serriola</i> meyve SEM görüntüleri	70
Şekil 3.18. <i>L. saligna</i> genel görünüş ve habitat	71
Şekil 3.19. <i>L. saligna</i> herbaryum örneği	72
Şekil 3.20. <i>L. saligna</i> çiçek durumu	72
Şekil 3.21. <i>L. saligna</i> yapraklar	73

Şekil 3.22. <i>L. saligna</i> kök	73
Şekil 3.23. <i>L. saligna</i> yaprak kenarı	73
Şekil 3.24. Orta damar dikenler	73
Şekil 3.25. <i>L. saligna</i> çiçek involukrum brakteleri	73
Şekil 3.26. Dilsî çiçek	74
Şekil 3.27. Bifurkat stigma	74
Şekil 3.28. <i>L. saligna</i> meyve	74
Şekil 3.29. <i>L. saligna</i> meyve SEM görüntüleri	75
Şekil 3.30. <i>L. viminea</i> doğadaki görüntüsü	75
Şekil 3.31. <i>L. viminea</i> herbaryum	76
Şekil 3.32. <i>L. viminea</i> çiçek	76
Şekil 3.33. <i>L. viminea</i> kök	76
Şekil 3.34. <i>L. viminea</i> yapraklar	76
Şekil 3.35. İnvolutrum brakteleri	77
Şekil 3.36. Dilsî çiçek	77
Şekil 3.37. Bifurkat stigma	77
Şekil 3.38. Singenezik stamen	77
Şekil 3.39. Meyve genel görünüş	77
Şekil 3.40. Meyve yüzeyi kaburgalar	77
Şekil 3.41. Meyve gaga ucu	78
Şekil 3.42. <i>L. viminea</i> meyve SEM görüntüleri	78
Şekil 3.43. <i>L. glareosa</i> bitkisi habitatı	79
Şekil 3.44. <i>L. glareosa</i> bitkisi	79
Şekil 3.45. <i>L. glareosa</i> çiçek	79
Şekil 3.46. <i>L. glareosa</i> herbaryum örneği	80
Şekil 3.47. <i>L. glareosa</i> yapraklar	80
Şekil 3.48. <i>L. glareosa</i> kök	80
Şekil 3.49. İnvolutrum brakteleri	81
Şekil 3.50. Dilsî çiçek	81
Şekil 3.51. Koralla tüpü boğazında tüyler	81
Şekil 3.52. Bifurkat stigma	81
Şekil 3.53. Stamenler	81

Şekil 3.54. Ovaryum	81
Şekil 3.55 Tohum genel görünüş	82
Şekil 3.56. Gövde yüzeyi	82
Şekil 3.57. <i>L. glareosa</i> meyve SEM görüntüleri	82
Şekil 3.58. <i>L. orientalis</i> habitat	83
Şekil 3.59 Bitkinin genel görünüşü	83
Şekil 3.60. Herbaryum örneği	83
Şekil 3.61. Çiçek genel görünüş	83
Şekil 3.62. Bitki gövdesinde tüyler	84
Şekil 3.63. Yaprak şekilleri	84
Şekil 3.64. Bitki kökleri	84
Şekil 3.65. Dilsî çiçek	84
Şekil 3.66. Bifurkat stigma	84
Şekil 3.67. İnvokrum brakteleri	85
Şekil 3.68. Singenezik stamen	85
Şekil 3.69. Meyve genel görünüş	85
Şekil 3.70. Meyve korpopodiyum	85
Şekil 3.71. <i>L. orientalis</i> meyve SEM görüntüleri	86
Şekil 3.72. Bitkinin habitatu ve genel görünüşü	87
Şekil 3.73. Bitkinin kökleri	87
Şekil 3.74. Çiçekler	87
Şekil 3.75. Bitki herbaryum örneği	88
Şekil 3.76. Yaprak şekilleri	88
Şekil 3.77. Dilsî çiçek genel görünüş	88
Şekil 3.78. Meyve genel görünüş	89
Şekil 3.79. <i>L. mulgedioides</i> meyve SEM görüntüleri	89
Şekil 3.80. Yaprak alt yüzey stomalar	94
Şekil 3.81. Yaprak üst yüzey stomalar	94
Şekil 3.82. Yaprak enine kesit	94
Şekil 3.83. Yaprak orta damar enine kesiti	95
Şekil 3.84. Kristaller	95
Şekil 3.85. Enine kesitte iletim demetleri	95

Şekil 3.86. <i>L. serriola</i> gövde enine kesit	96
Şekil 3.87. Gövde enine kesitte iletim demetlerinin dizilişi salgı hücreleri ve endodermis	97
Şekil 3.88. <i>L. serriola</i> kök enine kesit genel görünüşü	98
Şekil 3.89. Kök enine kesit	98
Şekil 3.90. Yaprak enine kesit(99
Şekil 3.91. Yaprak alt yüzey	100
Şekil 3.92. Yaprak üst yüzey stomalar	100
Şekil 3.93. Alt epidermada kristaller	100
Şekil 3.94. Yaprak orta damar enine kesit	101
Şekil 3.95. Yaprak orta damarda iletim demetleri	101
Şekil 3.96. <i>L. saligna</i> gövde enine kesit	102
Şekil 3.97. <i>L. saligna</i> gövde enine kesitte iletim elemanları	103
Şekil 3.98. <i>L. saligna</i> endodermis ve kollenkima	103
Şekil 3.99. <i>L. saligna</i> kök enine kesit	104
Şekil 3.100. Kök enine kesit	105
Şekil 3.101. Üst epiderma hücreleri	106
Şekil 3.102. Alt epiderma hücreleri	106
Şekil 3.103. Yaprak orta damar enine kesit	107
Şekil 3.104. Yaprak alt yüzeyde örtü tüyü	107
Şekil 3.105. Epidermada kristaller	107
Şekil 3. 106. Yaprak enine kesit	108
Şekil 3.107. <i>L. viminea</i> gövdesi enine kesit	109
Şekil 3.108. <i>L. viminea</i> kanat enine kesit görüntüleri	109
Şekil 3.109. Gövde enine kesitte iletim elemanları	110
Şekil 3.110. <i>L. viminea</i> kök enine kesit	111
Şekil 3.111. Kök enine kesit	111
Şekil 3.112. Yaprak üst epiderma	112
Şekil 3.113. Yaprak alt epiderma	112
Şekil 3.114. <i>L. glareosa</i> yaprak enine kesit	113
Şekil 3.115. Epidermada kristaller	114
Şekil 3.116. Salgı tüyü	114

Şekil 3.117. Yaprak orta damar	114
Şekil 3.118. <i>L. glareosa</i> enine kesit	115
Şekil 3.119. <i>L. glareosa</i> gövde enine kesit	116
Şekil 3.120. <i>L. glareosa</i> kök kesiti	117
Şekil 3.121. <i>L. glareosa</i> enine kesitte doku elemanları	117
Şekil 3.122. Alt epiderma	118
Şekil 3.123. Üst epiderma	118
Şekil 3.124. Yaprak enine kesit	119
Şekil 3.125. Yaprak orta damar	119
Şekil 3.126. Orta damarda iletim demetleri üzerinde salgı kanalları	120
Şekil 3.127. <i>L. orientalis</i> gövde	121
Şekil 3.128. Gövdede iletim doku elemanları	121
Şekil 3.129. Kökte mantar doku ve korteks doku	122
Şekil 3. 130. <i>L. orientalis</i> kök enine kesit	123
Şekil 3.131. Kök enine kesitte merkezi silindir elemanları	123
Şekil 3.132. Yaprak enine kesit	124
Şekil 3.133. Yaprak epiderma ve stoma hücreleri	125
Şekil 3.134. Yaprak örtü ve salgı tüyleri	125
Şekil 3.135. Yaprak orta damar enine kesit	126
Şekil 3.136. <i>L. mulgedioides</i> enine kesit	127
Şekil 3.137. Gövdede iletim doku elemanları	127
Şekil 3.138. <i>L. mulgedioides</i> kök enine kesit	128
Şekil 3.139. Kök enine kesit elemanları	129
Şekil 3.140. Standart gallik asit kalibrasyon eğrisi	136
Şekil 3. 141. Standart rutin kalibrasyon eğrisi	137
Şekil.3.142. İTK ile ekstre ve standartların görüntüsü	138
Şekil.3.143. İTK ile ekstre ve standartların görüntüsü	138
Şekil 3.144. Laktusin standart kalibrasyon eğrisi	140
Şekil 3.145. Laktusin'in YBSK Kromatogramı	140
Şekil 3.146. 11 β ,13-dihidrolaktusin standart kalibrasyon eğrisi	141
Şekil 3.147. 11 β ,13-dihidrolaktusin YBSK kromatogramı	141
Şekil 3.148. 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin standart kalibrasyon eğrisi	141

Şekil 3.149. 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin YBSK kromotogramı	142
Şekil 3.150. <i>L. saligna</i> bitkisi metanol ekstresine ait kromatogram	143
Şekil 3.151. <i>L. saligna</i> bitkisi metanol ekstresine ait büyütülmüş kromatogram	143
Şekil 3.152. <i>L. saligna</i> metanol ekstresinde laktusin piki ile standart laktusin piki	144
Şekil 3.153. <i>L. saligna</i> metanol ekstresinde 11 β ,13-dihidrolaktusin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktusin piki	144
Şekil 3.154. <i>L. saligna</i> metanol ekstresinde 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin piki ile standart 11 β ,13 dihidrolaktuko piki	144
Şekil 3.155. <i>L. serriola</i> bitkisi metanol ekstresine ait kromatogram	145
Şekil 3.156. <i>L. serriola</i> bitkisi metanol ekstresine ait büyütülmüş kromatogram	145
Şekil 3.157. <i>L. serriola</i> bitkisi metanol ekstresinde laktusin piki ile standart laktusin piki	145
Şekil 3.158. <i>L. serriola</i> bitkisi metanol ekstresinde 11 β ,13-dihidrolaktusin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktusin piki	146
Şekil 3.159. <i>L. serriola</i> bitkisi metanol ekstresinde 11 β ,13 dihidrolaktukopikrin piki	146
Şekil 3.160. <i>L. viminea</i> bitkisi lateksine ait kromatogram	146
Şekil 3.161. <i>L. viminea</i> bitkisi lateksine ait büyütülmüş kromatogram	147
Şekil 3.162. <i>L. viminea</i> bitkisi lateksindeki laktusin piki ile standart laktusin piki	147
Şekil 3.163. <i>L. saligna</i> bitkisi lateksine ait kromatogram	147
Şekil 3.164. <i>L. saligna</i> bitkisi lateksine ait büyütülmüş kromatogram	148
Şekil 3.165. <i>L. saligna</i> bitkisi lateksinde laktusin piki ile standart laktusin piki	148
Şekil 3.166. <i>L. saligna</i> bitkisi lateksinde 11 β ,13-dihidrolaktusin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktusin piki	148
Şekil 3.167. <i>L. saligna</i> bitkisi lateksinde 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin	149
Şekil 3.168. <i>L. glareosa</i> bitkisi lateksine ait kromatogram	149
Şekil 3.169. <i>L. glareosa</i> bitkisi lateksine ait büyütülmüş kromatogram	149
Şekil 3.170. <i>L. glareosa</i> bitkisi lateksinde laktusin piki ile standart laktusin piki	150

Şekil3.171. <i>L. glareosa</i> bitkisi lateksinde 11 β ,13-dihidrolaktusin piki ile standart11 β ,13-dihidrolaktusin piki	150
Şekil 3.172. <i>L. glareosa</i> bitkisi lateksinde 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin piki	150
Şekil 3.173. <i>L. serriola</i> bitkisi lateksine ait kromatogram	151
Şekil 3.174. <i>L. serriola</i> bitkisi lateksine ait büyütülmüş kromatogram	151
Şekil 3.175. <i>L. serriola</i> bitkisi lateksinde laktusin piki ile standart laktusin piki	151
Şekil 3.176. <i>L. serriola</i> bitkisi lateksinde 11 β ,13-dihidrolaktusin piki ile standart11 β ,13-dihidrolaktusin piki	152
Şekil 3.177. Test Materyallerinin Tiyopental-nedenli Uyku Modeli Üzerinde Sedatif Etkileri	168

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Türkiye’de yayılış gösteren <i>Lactuca</i> türleri	10
Çizelge 1.2. <i>Lactuca</i> türlerinden izole edilen seskiterpen laktonlar	27
Çizelge 2.1. <i>Lactuca</i> türleri için lokalite kayıtları ve herbaryum numaraları	45
Çizelge 3.1. <i>Lactuca</i> türlerinin meyve özellikleri	90
Çizelge 3.2. <i>Lactuca</i> türlerinin kök, gövde ve yapraklarının morfolojik özellikleri	91
Çizelge 3.3. <i>Lactuca</i> türlerinin kök, gövde ve yapraklarının anatomik özellikleri	130
Çizelge 3.4. Bitkilerden elde edilen metanol ekstre verimleri	132
Çizelge 3.5. Alkaloid Teşhis Reaksiyonu Sonuçları	132
Çizelge 3.6. Flavonozit Teşhis Reaksiyonu Sonuçları	133
Çizelge 3.7. Antosiyanozit Teşhis Reaksiyonu Sonuçları	134
Çizelge 3.8. Tanen Teşhis Reaksiyonu Sonuçları	135
Çizelge 3.9. Ekstrelerdeki gallik asite eşdeğer toplam fenolik madde miktarı	136
Çizelge 3.10. Ekstrelerde rutine eşdeğer toplam flavonoid miktarı	137
Çizelge 3.11. Bitkilerde İTK ile varlığı tespit edilen standart maddeler	139
Çizelge 3.12. Kalibrasyon eğrilerinin lineer regresyon verileri	142
Çizelge 3.13. Ekstrelerdeki laktusin, 11β,13-dihidrolaktusin ve 11β,13-dihidrilaktukopikrin bileşiklerinin miktarı	152
Çizelge 3.14. Gün İçi ve Gün Arası Doğruluk ve Kesinlik Değerleri	156
Çizelge 3.15. Geri kazanım (Recovery) Yüzde Değerleri	157
Çizelge 3.16. Bitkilerden elde edilen ekstrelerin DPPH [•] radikalini süpürücü etkileri	158
Çizelge 3.17. Bitkilerden elde edilen ekstrelerin ABTS ^{+•} radikalini süpürücü etkileri	159
Çizelge 3.18. Ekstrelerin β-karoten-linoleik asit peroksidasyonuna etkileri	160
Çizelge 3.19. Bitkilerden elde edilen ekstrelerin antibakteriyel etkileri	162
Çizelge 3. 20. Bitkilerden elde edilen latekslerin antibakteriyel etkileri	162

Çizelge 3.21. Bitkilerden elde edilen metanol ekstralarının MIK ve MBK değerleri	163
Çizelge 3.22. Bitkilerden elde edilen latekslerin MIK ve MBK değerleri	164
Çizelge3.23. Metanol ekstralarının antifungal etkileri	165
Çizelge 3.24. Metanol ekstralarında sıvı mikrodilüsyon metodu ile MIK ve MFK değerleri	166
Çizelge 3.25. Test Materyallerinin Çekme, Boru ve Delikli Kutu Testleri Üzerinde Sedatif etkileri	167
Çizelge 3.26. Test Materyallerinin Tiyopental-nedenli Uyku Modeli Üzerinde Sedatif Etkileri	167



1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Türkiye, ılıman kuşak içerisinde yer alan, zengin bitki örtüsü ile etrafındaki komşu ülkelerden oldukça farklı özelliklere sahip, önemli bir coğrafyada yer almaktadır. Ülkenin zengin bitki örtüsü, tür sayısı bakımından Avrupa Ülkeleri'nin tamamı ile kıyaslandığında önemli farklılıklar göstermektedir (Abid ve Qaiser, 2015; Avcı, 2005). Avrupa'nın yüzölçümü Türkiye'nin yüzölçümünün on beş katı kadardır. Buna rağmen Avrupa Kıtası'nda toplam 12.000 adet bitki türü (eğrelti ve tohumlu bitkilerle birlikte) ile 2750 endemik tür bulunurken, ülkemizde yaklaşık 12.000 bitki türü ile yaklaşık 3000'den fazlası endemik olan bitki türü bulunmaktadır (Özhatay ve ark., 2009). Türkiye'nin bu bitki çeşitliliği; sahip olduğu topoğrafik, jeolojik, jeomorfolojik özellikler, değişik sulak alan tiplerinin varlığı, çok kısa mesafelerde bile mikroiklim alanları oluşturan yükselti farklılıkları, derin kanyonlar ve çok farklı ekosistem tiplerinden dolayıdır (Avcı, 2005). Dünya'da, üç farklı floristik bölge (İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya) ikliminin hakim olduğu nadir ülkelerden olan Türkiye; endemik türler bakımından da ülkemizi farklı bir yere taşımaktadır. En güncel eser olan "Türkiye Bitkileri Listesi" kitabından elde edilen rakamlara göre toplam bitki türü sayısı 11707 (türaltı taksonlarla birlikte), endemik tür sayısı ise 3035'tir ve endemizm oranı %31,12 olarak belirtilmiştir (Ekim ve Güner, 2014; Güner ve Aslan, 2012).

Bitkiler tarih boyunca insanlığın ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmiştir. Başta gıda olarak tüketilmesinin yanı sıra bitkiler, özellikle tedavi amacıyla pek çok farklı kullanım alanına sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre gelişmekte olan dünya nüfusunun yaklaşık % 80'inin geleneksel bitkisel ilaçları kullanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde, geleneksel bitkisel ilaçlar, birinci basamak sağlık hizmetlerinin yerine, ucuz ve alternatif bir kaynak olarak görülmekte ve kullanılmaktadır. Bununla beraber gelişmiş ülkelerde de geleneksel bitkisel ilaçların tedavide kullanımı hızla popüler olmaya başlamıştır (Aziz ve ark., 2018).

Lactuca L. Asteraceae familyasına ait, 100'ün üzerinde türe sahip olan önemli bir cinstir. Özellikle ılıman ve sıcak bölgelerde yayılış gösteren bu cins Avrupa, Asya, Kuzey Amerika, Avustralya ve Afrika'da yaygın olarak yetişmektedir. Cinsine ait bitkiler, hem ekonomik, hem de tıbbi açıdan önemli türleri bünyesinde bulundurmaktadır (SEVİNDİK ve ark., 2016). Örnek olarak; *L. sativa* L. türü popüler bir salata bitkisi olarak dünya genelinde kültürü yapılan ve tüketilen bir bitkidir. Marul, gıda olarak tüketilmesinin yanı sıra, halk arasında; uykusuzluğun tedavisinde, mide yanmasında ve susuzluğun giderilmesi gibi durumlarda kullanılmıştır. Ayrıca tohumlarının meniyi azaltıcı, libidoyu baskılayıcı özellikleri olduğu da belirtilmiştir (Afsharypuor ve ark., 2018).

Bu tez kapsamında *Lactuca* L. cinsinin tıbbi ve botanik özellikleri göz önüne alınarak İç Anadolu Bölgesi'nde yetişen 6 türün (*L. glareosa* Boiss., *L. viminea* (L.) J. Presl & C. P., *L. orientalis* (Boiss.) Boiss., *L. saligna* L., *L. serriola* L., *L. mulgedioides* (Vis & Pančić) Boiss. & Kotschy ex. Boiss., farmasötik botanik yönünden incelenmesi hedeflenmiştir.

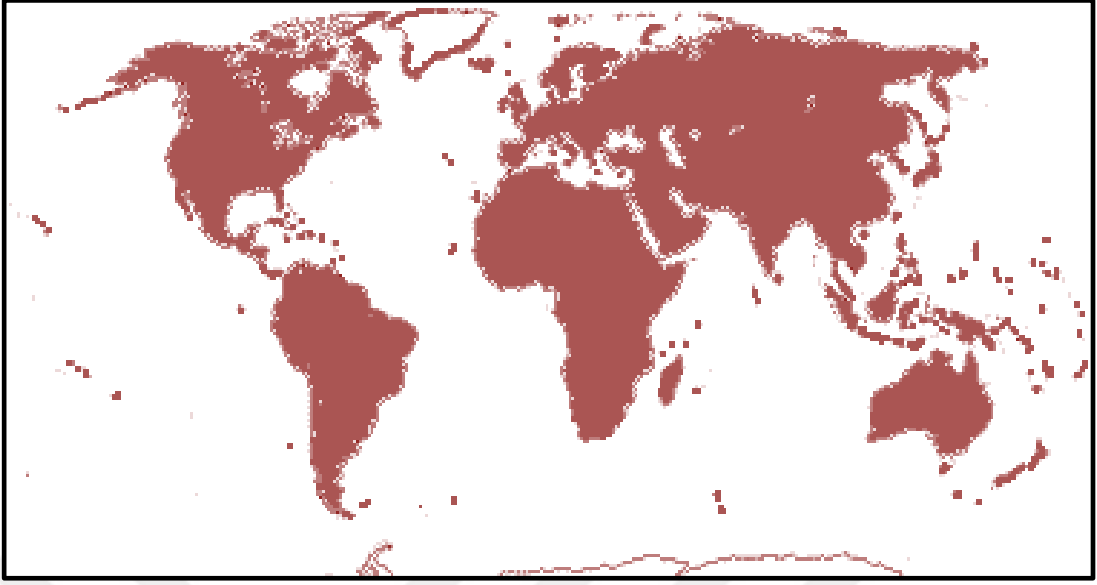
1.1.1. Asteraceae Familyasının Dünyada Yayılışı ve Önemi

Asteraceae familyasının ismi, karakteristik çiçek durumundan dolayı "aster" Türkçe'si "yıldız" olan kelimedenden türetilmiştir. "Kapitulum" adı verilen çiçek durumu ve papuslu aken tipi (sipsela) meyveleri ile kolaylıkla ayırt edilebilen bu familyanın üyeleri, tek, iki ya da çok yıllık hayat formlarında, otsu, çalı, yarı çalı veya ağaç şeklinde bulunabilirler. Bazıları sukkulent, bazıları dikenli, bazıları ise bol latekslidir (Bisht ve Purohit, 2010; Moreira-Muñoz ve Muñoz-Schick, 2007).

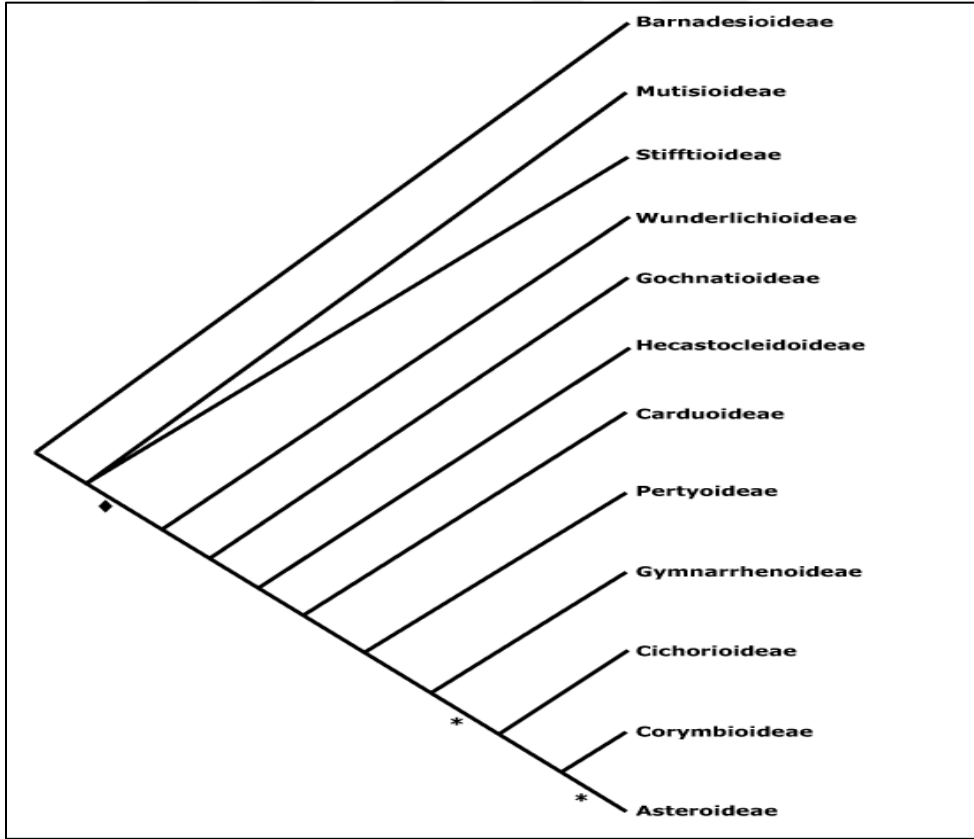
Familya, yaklaşık 1600 cins ve 23000 tür sayısı ile dünyadaki en zengin familyalar arasında yer almaktadır. Bu familyaya ait türler, deniz seviyesinden, dağlık alpin bölgelere kadar geniş bir yayılış alanına sahiptir. Antarktika kıtası hariç, başta Amerika'nın güneybatısı ve Meksika, Brezilya'nın güneyi ve And Dağlarına

kadar, Akdeniz Bölgesi, Güneybatı Asya, Orta Asya, Güney Afrika ve Avustralya'da yaygındır (Şekil 1.1). Tıbbi bitkiler (*Tussilago farfara* L.-Öksürükotu), ekonomik bitkiler (*Cynara scolymus* L.- Enginar) ve süs bitkileri (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.-Krizantem) bakımından da önemli türleri bünyesinde barındırmaktadır (Bohm ve Stuessy, 2001; Gao ve ark., 2010).

Son zamanlarda Astereaceae familyasının sınıflandırmasında, altfamilya ve tribus seviyesinde yeni gelişmeler olmuştur. Familya, ilk olarak Heywood tarafından yapılan sınıflandırmada Lactucoideae ve Asteroideae olmak üzere iki alt familya ve 16 tribusa ayrılmıştır (Heywood, 1979). 90'lı yıllarda, Barnadesioideae Asteroideae ve Cichorioideae ile birlikte üç alt familyaya ayrılırken, son yıllarda yapılan ayrıntılı moleküler çalışmalarla birlikte 13 alt familya ve 44 tribus şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 1.2). Familya, cins ve tür bazındaki sınıflandırmada oldukça dinamikdir. Her yıl yaklaşık 10 kadar cins bu familyaya katılırken, birçoğu da sinonime düşmekte ve eksilmeler meydana gelmektedir (Erbar, 2016; Moreira-Muñoz ve Muñoz-Schick, 2007). Son kayıtlara göre ise Türkiye 'de bu familya 1311 tür ile temsil edilmektedir ve 485 'i ise endemiktir (Ekim ve Güner, 2014; Güner ve Aslan, 2012).



Şekil 1.1. Astereceae familyasının dünya genelindeki yayılışı (MOBOT, Erişim tarihi:13.04.2019)



Şekil 1.2. Asteraceae familyası altfamilyaları (MOBOT, Erişim tarihi: 13.04.2018)

1.1.2. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri

Tek, iki ve çok yıllık otlar ya da bazen çalılardır, latisifer doku var ya da yoktur. Yapraklar alternat, bazen oppozit, stipulasız (nadiren stipulaya benzer yapılı) kenarlar, düz, dişli, loblu veya çeşitli yerlerden parçalanmıştır. Bireysel çiçekler genellikle çok sayıda (nadiren sadece 1), sesil ve kümeleşmiş halde, involukrum ile korunmuş kapitulumun içerisinde, nadiren birleşmiş; kapitula bazen ikincil bir kapitulum benzeri baş içerisinde kümeleşmiştir (psödosefalum). Reseptakulum çıplak veya pullardan meydana gelmiş (brakteol), uzun tüylü veya setalıdır. Çiçekler epigin, ya tamamı hermafrodit ve protandr, veya dişi, erkek ya da sterildir. Kaliks ovaryumun tepe kısmında dikenler, pullar, setalar ya da tüylerden oluşan papuslar olarak ya da korollanın devamı şeklinde bulunabilir; papus bazen tamamen de bulunmayabilir. Korolla gamopetaldir, tubular (infundibular, dar silindir altta ve tepede kampanula), filiform, ligulat veya nadiren bilabiat, genellikle 3- veya 5- dişli; nadiren yoktur. Stamenler (4-)5, epipetal, filamentler genelde serbest, anterler sıklıkla stilus etrafında silindir şeklinde birleşmiş (singenezis), nadiren serbest; iç yüzeyden yarıklıdır. Ovaryum alt durumlu, 1 hücreli, 1 bazal anatrop ovüllü; stilus genelde tepede iki dala ayrılmış, tüpsü çiçeklerin stilusları genellikle fırça şeklinde tüylüdür ki bu yapı anterdeki polenleri süpürür. Meyve aken, genellikle kalıcı ya da düşücü papustan meydana gelir; bu papuslar sesil ya da gaga şeklindeki yapının tepesinde oluşabilir (Davis,1975)

1.1.3. *Lactuca L.* Cinsinin Bitki Sistematikindeki Yeri

Bölüm: Spermatophyta

Alt bölüm: Angiospermae

Sınıf: Dicotyledonae

Alt sınıf: Sympetale

Takım: Asterales

Familya: Asteraceae

Alt Familya: Cichorioideae

Tribus: Cichorieae Lam. & DC.

Cins: *Lactuca* L.(Funk, 2009)

1.1.4. *Lactuca* L. Cinsinin Dünya Üzerindeki Yayılışı ve Önemi

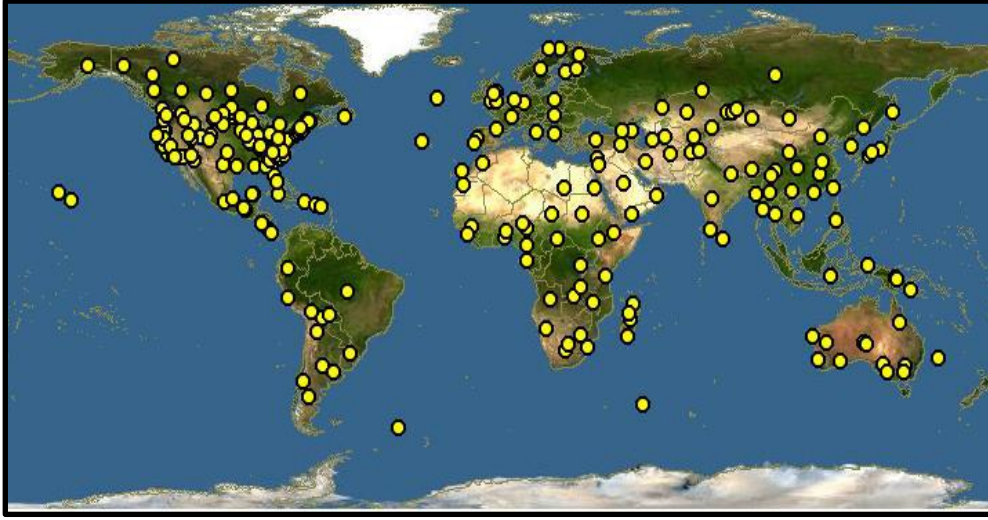
Astereaceae familyasının tür sayısı bakımından zengin cinslerinden biri olan *Lactuca* L. genellikle tüm çiçeklerinin dilsiz olması ve lateks taşıması ile karakterizedir. Cinsin adı Türkçe'de "süt" anlamına gelen Latince "Lac" kelimesinden türemiştir (Bhella ve Singh, 2015).

The Plant List' e göre güncel olarak dünyada kabul edilen *Lactuca* L. tür sayısı 154'tür (The Plant List, Erişim Tarihi: 15.04.2019). Yapılan literatür taramalarından anlaşıldığı üzere cinsin taksonomik ayrımı halen tamamlanamamıştır. Cinsin alt ve üst taksonlarındaki tür sayısı da yazarlara göre değişiklik göstermektedir. Bunun en büyük sebebi cinsin ve cinsin dahil olduğu familyanın biyolojik, çevresel ve genetik faktörlerden kaynaklı göstermiş olduğu çeşitlilikten dolayıdır (Abid ve Qaiser, 2015; Bhella ve Singh, 2015; Martin ve ark., 2015).

Lactuca cinsinin ilk tanımlanıp sınıflandırılması Carl Linnaeus ile başlamış ve 6 türle kayıt altına alınmıştır. Daha sonra cinsin taksonomik olarak yeniden düzenlenmesi sürecince, birçok botanikçi, hem dünya genelinde hem de bölgesel olarak incelemeler yapmıştır. Cins ile ilgili olarak hala geçerliliğini koruyan başta Avrupa türleri olmak üzere Asya, Afrika ve Kuzey Amerika türlerini de kapsayan detaylı çalışmalar Ferekova, Rulkens ve Lebeda tarafından yapılmıştır. Bu yazarlara göre cins 7 seksiyona (*Lactuca* [subsect. *Lactuca* L. ve *Cyanicae* DC.], *Phoenixopus* (Cass.) Benth., *Mulgedium* (Cass.) C. B. Clarke, *Lactucopsis* (Schultz Bip. ex Vis. et Pančić), *Tuberosae* Boiss., *Micranthae* Boiss. ve *Sororiae* Franchet) ve 2 coğrafi alt gruba (Afrika ve Kuzey Amerika) ayrılmıştır (Bano ve Qaiser, 2011; Lebeda ve Dolezalová ve ark., 2004).

Lactuca türleri çok farklı habitatlarda yaşamlarını sürdürebilen bitkilerdir. Genellikle kserofit olup, kurak iklim şartlarına oldukça iyi adapte olmuşlardır. Birçok tür (*L. serriola*, *L. saligna*, *L. virosa* L.) insanların yaşadıkları habitatlarda yol kenarlarında yaygın bulunurken, bazı türler (*L. aurea* (Sch.Bip. ex Vis. & Pančić) Stebbins, *L. quercina* L.) ise ormanlık alanlarda yayılış göstermiştir. Tipik Akdeniz elemanları ise (*L. tenerrima* Pourr., *L. viminea* subsp. *alpestris* (Gand.) Feráková) genellikle kalkerli kayalık yamaçlarda yetişmektedir (Lebeda veDolezalová ve ark., 2004). Bununla beraber yabani *Lactuca* türleri sahip oldukları kromozom sayılarına göre de üç gruba toplanmıştır. İlk grup 8 kromozom sayısına sahip olan diğer gruplara göre daha ilkel türleri bünyesinde bulunduran çok yıllık Avrupa ve Himalaya türleridir. İkinci grup *L. sativa* ve ona yakın akraba türlerin (*L. serriola*, *L. saligna*, *L. virosa* ve *L. altaica* Fisch. & C. A. Mey) içerisinde bulunduğu 9 kromozomlu ve yoğunlukla Avrupa Akdeniz ve Orta Doğu Afrika ve Hindistan'da yayılış gösteren türlerdir. Son grup ise 17 kromozomlu, coğrafik ve genetik olarak izole olan Kuzey Amerika, Kanada ve Florida 'da yetişen türlerdir (Martin ve ark., 2015).

Lactuca cinsine ait türler geleneksel olarak tedavi amaçlı yıllardır çeşitli şekillerde kullanılmıştır. Örnek olarak *L. serriola* türü halk arasında antiseptik, antispazmotik, diüretik, ekspektoran ve pürgatif olarak tüketilir. Bitkinin lateksinden elde edilen "Lactucarium" droğu sedatif ve hipnotiktir. Ekonomik açıdan bakıldığında ise *L. serriola*'dan elde edilen yağ asitleri sabun, boya ve vernik yapımında kullanılmaktadır. *L. lessertiana* (Wall. ex DC.) Wall. ex C.B. Clarke ve *L. tatarica* (L.) C.A. Meyer hayvan yemi olarak kullanılan *Lactuca* türlerindedir. Bazı türleri de sahip olduğu çeşitli renklerdeki çiçeklerinden dolayı peyzaj bitkisi olarak kullanılmaktadır (Bano ve Qaiser, 2011; Bhellum ve Singh, 2015).



Şekil 1.3. Dünya’da *Lactuca* türlerinin dağılışı (Discover Life, Erişim tarihi: 15.04.2018)

1.1.5. *Lactuca* L. Cinsinin Genel Botanik Özellikleri ve Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası’nda Yer Alan Türleri

Bir yıllık, iki yıllık veya ana kökleriyle çok yıllık otsu bitkilerdir. Gövde dik, tüysüz, kıvrık-pubessent, setulöz veya özellikle aşağı kısımlarda dikenlidir. Yapraklar alternat, linear, derin runsinat-pinnatisekt; tüysüz, kıvrık-pubessent veya setulöz, bazen orta damarda ve ana damarların alt kısmında spinoz-setozdur. Çoğunlukla donuk mavimsi yeşil, tabanda yaprak sapına benzeyen sap mevcut, üstte sapsız, az çok aurikulattır. Kapitulum homogam, çiçekler dilsli, çiçek sayısı 5-25’tir. İnvolutrum silindirik, fillariler 3-4 sıralı, bazen meyvalı dönemde çok uzamıştır. Reseptakulum çıplaktır Çiçekler sarı, leylak renginde veya beyazımsıdır. Akenler homomorfik; yassı, gagalı, çok küçük yükselen sert tüylü ya da yükselen pulcuklu, ince gagalı, soluk, düzdür. Sayısız papus, az çok ince, eşit, tüyler pürüzlü hemen hemen düz, beyaz ya da saman renkli, nadiren dışta çok kısa düz akut tüylerin oluşturduğu halka mevcuttur. Aken uzunlukları gagayı içerir (Jeffrey, 1975).

Sekiz tür ile temsil edilen bu cinse daha sonra *L. viminea* dahil edilerek tür sayısı Flora'ya göre 9'a ulaşmıştır.

Türkiye Florası'na göre;

1. Çiçekler sarı ya da açık sarı
2. Akenler çok küçük yükselen sert tüylü ya da yükselici pulcuklu, dikkat çeken yarı saydam daha uzun tüyler yok
 3. Gövde yaprakları hastat ya da sagitat (oksu) tabanlı, kulakçıklar sivri uçlu; brakteler 9-11; infloresans başak şeklinde.....**1. *saligna***
 3. Gövde yaprakları az çok yuvarlak, çoğunlukla kulakçıklar kabaca dişli; brakteler 12-15; infloresans şemsiyemsi salkım şeklinde ya da panikula
 4. Akenler 7.5-8 mm, gaga 2.5-3.8 mm.....**2. *georgica***
 4. Akenler 9-10 mm, gaga 4-4.7 mm.....**3. *scarioloides***
2. Akenler çok küçük yükselen sert tüylü ya da yükselici pulcuklu ve birde özellikle üst kenarlar ve kaburgalar dikkat çeken yarı saydam ucu yuvarlak daha uzun tüylü
 5. Pediseller tüysüz; gövdeler düz yüzeyle ya da sadece alt yüzeyde dikenli-kıllı
 6. Alt yapraklar obovat-yuvarlak ya da eliptik, lamina az çok horizontal; gövdeler düz yüzeyle, infloresans şemsiyemsi salkım şeklinde, yoğun; bitkilerin kültürü yapılıdır.....**5. *sativa***
 6. Alt yapraklar genellikle az çok 2-8 lateral loblu runsinat-pinnatisekt, lamina düşey olarak tutunmuş; gövdeler genellikle alt yüzeyde dikenli-kıllı; infloresans panikula, dikey-yayık olarak dallanmış; bitkiler yabani.....**4. *serriola***
 5. Pediseller salgı tüylü-kısa setalı; gövdeler tamamen dikenli-kıllı..**6. *aculeata***
 1. Çiçekler mavi, leylak, açık mor ya da hafif pembemsi renk ile beyaz
 7. Bitki çok yıllık; akenler 8-13 mm, her yüzde birkaç kaburgalı... **7. *intricata***
 7. Bitki tek yıllık; akenler 14-16.7 mm, her yüzde bir kaburgalı.....**8. *undulat***

1.1.6. Türkiye Damarlı Bitkileri Listesine göre; *Lactuca* L. cinsinin Türkiye’de Kayıtlı Türleri ve Sinonimleri

Lactuca cinsine dahil olarak bilinen türler ve sayıları dünya genelinde olduğu gibi ülkemiz genelinde de tam netlik kazanamamıştır. Literatürler tarafından desteklenerek, cinse dahil edilen bazı yakın cinslerdeki türlerle birlikte sayı, 33 olarak belirlenmiştir. Yine son güncel kaynak olan Türkiye Bitkileri Listesi’ne göre aşağıda *Lactuca* cinsi içerisinde gösterilen türler tablo şeklinde belirtilmektedir (Bano ve Qaiser, 2011; Ferakova, 1977; Feráková, 1970; Güner ve Aslan, 2012; Lebeda ve Doležalová ve ark., 2004).

Çizelge 1.1. Türkiye’de yayılış gösteren *Lactuca* türleri

Bitki adı	Türkçe yerel adı	Sinonim	Yetiştigi bölge
<i>L. acanthifolia</i> (Willd.) Boiss	Sivri marul	<i>Prenanthes acanthifolia</i>	Asıl Ege Bölümü; Antalya Bölümü
<i>L. aculeata</i> Boiss.&Kotschy ex Boiss.	Mikirge	-	Yukarı Sakarya Bölümü; Y. Fırat ve Y. Murat-Van Bölümleri
<i>L. adenophora</i> Boiss.&Kotschy	Tahliç	<i>Cicerbita adenophora</i>	Y. Murat-Van ve Hakkari Bölümleri
<i>L. aurea</i> (Vis &Pancić) Stebbins	Altuni marul	<i>Lactucopsis aurea</i>	Istranca Bölümü
<i>L. boissieri</i> (Rouy) Endemik	Koca marul	<i>Lactuca sonchoides</i>	Doğu Karadeniz Bölümü
<i>L. bourgaei</i> (Boiss.) Irish& Taylor	Dere marulu	<i>Mulgedium bourgaei</i>	D Karadeniz Bölümü.
<i>L. dissecta</i> D. Don	Yırtık marul	<i>Chondrilla auriculata</i>	Türkiye’deki yayılışı kesinleştirilmelidir.
<i>L. fenzi</i> N. Kilian&Greuter Endemik	Som marul	<i>Lactocopsis brevirostris</i>	Adana Bölümü
<i>L. georgica</i> Grossh.	Karınca marulu	-	D. Karadeniz Bölümü

Çizelge 1.1. Devam. Türkiye’de yayılış gösteren *Lactuca* türleri

Bitki adı	Türkçe yerel adı	Sinonim	Yetiştigi bölge
<i>L. glareosa</i> Boiss. Endemik	Özge marul	<i>Prenanthes glareosa</i>	Adana bölümü
<i>L. hispida</i> DC.	Kıllı marul	<i>Prenanthes hispida</i>	Asıl Ege Bölümü; Y. Sakarya ve Orta Kızılırmak Bölümleri; Y. Fırat Bölümü, Akdeniz Bölgesi, Dicle Bölümü
<i>L. intricata</i> Boiss.	Güzel merhemotu	<i>L. graeca</i>	Güney Marmara Bölümü; Asıl Ege Bölümü; Konya Bölümü; Akdeniz Bölgesi
<i>L. kochiana</i> Beauverd.	Kıyı marulu	<i>Mulgedium salicifolium</i>	D. Karadeniz Bölümü
<i>L. kemaliya</i> Yıld. * Endemik	Eğin marulu	-	Y. Fırat Bölümü
<i>L. macrophylla</i> (Wild)	Kayıp marul	<i>Sonchus macrophyllus</i>	Türkiye’deki varlığının teyit edilmesi gerekir.
<i>L. marshallii</i> Stebbins	Papaz marulu	<i>Sonchus prenanthoides</i>	Türkiye’deki varlığının teyit edilmesi gerekir.
<i>L. microcephala</i> DC.	Bayır marulu	<i>Cephalorrhynchus candolleanus</i>	O.ve Y. Kızılırmak Bölümleri; Y. Fırat Bölümü, Akdeniz Bölgesi
<i>L. mulgedioides</i> (Vis &Pančić) Boiss.&Kotschy ex. Boiss.	Muş marulu	<i>Lactucopsis mulgedioides</i>	O. ve D. Karadeniz Bölümleri; O. ve Y. Kızılırmak Bölümleri; Y. Fırat ve Y. Murat-Van Bölümleri; Adana Bölümü
<i>L. muralis</i> (L.) Gaertn.	Divar marulu	<i>Prenanthes muralis</i>	Istranca ve G. Marmara Bölümleri; Karadeniz Bölgesi, Asıl Ege Bölümü, Akdeniz Bölgesi,
<i>L. orientalis</i> (Boiss.) Boiss	Sızıkamışkan	<i>Scariola orientalis</i>	B. ve D. Karadeniz Bölümleri; İç Anadolu Bölgesi; D. Anadolu Bölgesi; GD. Anadolu Bölgesi
<i>L. oyukludaghensis</i> (Parolly) N. Kilian &Parolly Endemik	Has marul	<i>Prenanthes oyukludaghensis</i>	Adana Bölümü

Çizelge 1.1. Devam. Türkiye’de yayılış gösteren *Lactuca* türleri

Bitki adı	Türkçe yerel adı	Sinonim	Yetiştği bölge
<i>L. quercina</i> L. subsp. <i>quercina</i> subsp. <i>Wilhemsiana</i> (?)	Meşe marulu	<i>L. chaixii</i>	D. Karadeniz Bölümü. , Y. Fırat ve Y. Fırat-Van Bölümleri;
<i>L. ramosa</i> Wild.	Çayır marulu	<i>Sonchus albanus</i>	D. Karadeniz Bölümü Erzurum-Kars Bölümü
<i>L. rechingeriana</i> (Tuisl) N. Kilian & Greuter	Pelli marulu	<i>Cephalorrhynchus rechingerianus</i>	Hakkari Bölümü; Dicle Bölümü
<i>L. saligna</i> L.	Deli marul	<i>L. wallrothi</i>	Çatalca –Kocaeli, Ergene ve G. Marmara Bölümleri; B. Karadeniz Bölümü; Asıl Ege Bölümü; Y. Sakarya, Y. Kızılırmak ve Konya Bölümleri; Erzurum Kars Bölümü; Adana Bölümü.
<i>L. sativa</i> L.	Marul	<i>L. crispa</i>	Çatalca-Kocaeli Bölümü; Erzurum- Kars Bölümü
<i>L. scarioloides</i> Boiss.	Meleto marulu	-	Y. Murat-Van ve Hakkari Bölümleri
<i>L. serriola</i> L.	Eşşek Helvası	<i>L. scariola</i>	Türkiye
<i>L. tatarica</i> (L.) CA. Mey.	Yağ marulu	<i>Sonchus tataricus</i>	Marmara Bölgesi; Erzurum-Kars Bölümü; Y. Murat-Van Bölümü
<i>L. tuberosa</i> Jacq.	Topar marul	<i>L. cretica</i>	Çatalca- Kocaeli Bölümü; B. Karadeniz Bölümü; Asıl Ege Bölümü;Y. Sakarya Bölümü; Y. Fırat, Y. Murat- Van ve .Hakkari Bölümleri;Akdeniz Bölgesi; Dicle Bölümü
<i>L. undulata</i> Ledeb.	Eşşek Marulu	-	Y. Fırat ve Erzurum- Kars Bölümleri; Dicle Bölümü
<i>L. variabilis</i> Bornm. Endemik	-	<i>Cicerbita variabilis</i>	B. ve O. Karadeniz Bölümleri; İç B. Anadolu Bölümü; Akdeniz Bölgesi
<i>L. viminea</i> (L.) J. Presl& C. P	Çukurçiftliği	<i>Prenanthes viminea</i>	Türkiye (GD. Anadolu bölgesi hariç)

1.1.7. Çalışmamız Kapsamında *Lactuca* L. Cinsi İçerisinde Değerlendirilen Türlerin Genel Botanik Özellikleri

Bu tez konusu olarak literatür araştırmaları neticesinde *Lactuca* cinsi içerisine dahil edilen ve İç Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösteren 6 tür belirlenmiş ve çalışmalara dahil edilmiştir. Aşağıda cins içerisinde değerlendirilen türlerin Türkiye Florası'nda belirtilen morfolojik karakterleri detaylı olarak aktarılmıştır.

1.1.7.1. *L. serriola* L.

Dik, iki yıllık, 25-150 cm. Gövde tüysüz, genelde alt kısımda yoğun dikenli. Yapraklar vertikal şekilde gövdeye tutunmuş, soluk yeşil, donuk mavimsi, değişkenlik gösteren, genellikle runsinat-pinnatisekt 2-8 lateral loblu. Genellikle kenarlar sinuat-dentikulat, spinoz-dikenlidir. Orta damar alt kısımda dikenlidir. Lamina bazen seyrek kıllı, değilse tüysüz; kulakçıklıdır. Orta yapraklar 3-16 x 1.5-7.5 cm'dir. Çiçeklenme yayık dallanmış silindirik, panikula tipte çok kapitulalı. Kapitula terminaldeki hariç, sesil tek veya küçük küme şeklinde; brakte ve pediseller tüsüzdür. İnvolutrum 7-15 mm, meyvede çiçekten daha uzun. Fillariler 13-15 adet, 3 serili, tüsüz, bazen mor şeritli. Çiçekler sarı veya soluk sarı, yaklaşık 1 cm, boğaz kısmı yoğun tüylü. Akenler 6.5-8 mm, soluk kahverengi ve beyazımsı tüylü ve silindirik, soluk çok sayıda dar kaburgalı ve 3.5-5 mm gagalı. Papus beyaz, 4.5-6 mm'dir. Çakıllı ve taşlı arazi, tarla kenarları, ekilmiş alanlarda 1750 m'ye kadar görülebilir (Jeffrey, 1975).

1.1.7.2. *L. orientalis* (Boiss.) Boiss.

Nispeten sert, yarı çalimsı, yoğun dallanmış çok yıllık; gövde 15-45 cm, yükselici, dikey yayık olarak dallanmış, beyaz, silindirik, tüsüz veya zayıf az çok çıplaklaşan yünsü tüylü. Taban ve orta gövde yaprakları runsinat-pinnatiset, 2-10 sıklıkla dar lateral loblu, sesil, tüsüz veya beyaz az çok çıplaklaşan yünsü tüylü, bazen sukkulent 1-8 x 0.3-2.8 cm dekurant; yukarı doğru küçülen, lanseolat olanlar

düz. Çiçeklenme, çok dallanmış, dallanma çok sayıda sesil tek lateral kapitulaya sahip spika; brakte ve pediseller tüysüz veya bazen ince yünsü tüylü. İnvolutrum 8.5-17 mm, meyvede çiçekten daha uzun; Fillariler 8-11, 3-4 sıralı sıklıkla pembe şeritli, tüysüz veya ince yünsü tüylü. Çiçekler 1.5-2.1 cm, hemen hemen tüysüz, dilsî çiçekler bazen sırt kısımlarında kırmızı damarlı. Akenler 8-9.7 mm soluk kahverengi gaga 2-3.2 mm. Papus beyaz, 6-9 mm. Kayalık yamaçlarda ve boş arazilerde 800-2700 m'de yetişir (Jeffrey, 1975).

1.1.7.3. *L. viminea* (L.) J. Presl & C. P.

İki yıllık kazık köklü; gövde 30-130 cm, beyazımsı veya saman renginde, silindirik, çubuksu, dik, tüysüz. Basal ve orta gövde yaprakları pinnatisekt veya runsinat-pinnatisek genellikle dar düz veya sinuat-dentat, 4-10 lateral loblu, sesil, tüysüz ya da yüzeyde veya sadece orta damar üzerinde kıvrık dikenli, 2.5-12x0.5-4 cm, 0.3-3.5 cm, dekurant, üstlere doğru azalan. Çiçeklenme genellikle çok dallanmış, bazen basit, dallanma çok sayıda sesil tek ya da küçük kümelenmiş kapitula; pedünkül tüysüz, brakte tüysüz veya seyrek kıvrık dikenli tüylü. İnvolutrum 8.5-21mm meyvede çiçekten daha uzun, fillariler 9-11, 3 sıralı tüysüz bazen mor şeritli. Çiçekler 1.3-1.6 cm, boğaz kısmı tüylü. Akenler 9.5-15 mm siyahımsı gaga 4.5-6 mm. Papus beyaz, 4.5-10.5 mm. Kayalık yamaçlar, dağlık taşlı çakıllı bölgeler, yol kenarları boş arazilerde 800-2300 m'de yetişir (Jeffrey, 1975).

1.1.7.4. *L. saligna* L.

Tek yıllık veya iki yıllık, gövde yatık veya dik, silindirik, tüysüz soluk 10-65 cm. Yapraklar çeşitli, koyu yeşil, tüysüz, hariç olarak bazen orta damarın alt yüzeyi

dikenli, lineardan derince runsinat-pinnatisekt 4-8 yan lateral loblu, sesil, düz–dentat, 1-16x 0.2-4.5 cm küçük kulakçıklı ve noktalı, taban hastat formda. Çiçeklenme spika, çok kapitulalı, tüysüz. İnvolutrum dar, 6-13 mm uzunluğunda, çiçekte meyvekinden daha uzun. Fillariler yaklaşık 10 tane, 3 sıralı, tüysüz, bazen mor şeritli. Çiçekler soluk sarı, 1 cm, boğaz kısmı tüylü. Akenler 7.2-10.7 mm, koyu kahverengi, çok kaburgalı ince 4-6.8 mm uzunluğunda gaga. Papus beyaz, 3.5- 4.5 mm. Halka açık alanlar, yol kenarları, tarlalarda 2400 m'ye kadar bulunur (Jeffrey, 1975).

1.1.7.5. *L. mulgedioides* (Vis &Pančić) Boiss.&Kotschy ex. Boiss.

Gövde dik, 45-150 cm, alt kısımlarda tüysüz veya kıvrık-setalı, sürünücü rizomlardan yükselir. Gövde yaprakları genelde tabanda, gövdeden yukarı doğru çıktıkça küçülen, zarımsı, alt yüzeyde tüysüz veya ±kıvrık kısa setalı, özellikle damarlar ve orta damarda, bazen yoğun, kuvvetli sinuat-dentikulat, ±akut, taban ve tabana yakın gövde yaprakları lirat-pinnatisek, 12-31x 4-17cm, 2-14 lateral loblu ve bazen terminal lob bariz şekilde genişçe triangular-hastat veya ovat-kordat fakat genellikle daha eşit şekilde pinnat, taban kulakçiksız ve zarımsı kanatlı yaprak sapına benzer, ortadaki gövde yaprakları sesil, daha az lateral loblu ve geniş yuvarlağımsı sinuat-dentikulat kulakçıklı. Çiçek durumu silindirik veya korimboz, paninkulaya benzer, birden fazla kapitulalı; brakte ve pediseller tüysüz veya bazen pediseller özellikle seyrek guddeli- kısa setalı. İnvolutrum 11-16.5 mm; fillariler 14-32, 3 (-4) serili ve tüysüz. Çiçekler lavanta mavisi veya lila, 1.5-.2.4 cm, yoğunlukla boğaz kısmı uzun tüylü. Akenler 6-8 mm, koyu kahverengi, yüzeyi dar çok sayıda kaburgalı, gaga 0.8-2.5 mm . Papus beyaz içten 5-7 mm dışta 0.8-2.5 mm. Yaprak dökün, ve kayın ağaçları ile karışık ormanlık alanda 200-2200 m yaşar (Jeffrey, 1975).

1.1.7.6. *L. glareosa* Boiss.

Stolonlu sürünücü otsu, 5-15 cm. Yapraklar çoğunlukla tabanda, lirat-pinnatisek, donuk mavimsi yeşil, tüsüz, hafif pembemsi damarlı, 1.5-7.5 x 1-3.5 cm. Yaprakların tabanı yaprak sapına benzer, genişçe eliptik, ovat, reniform veya az çok dairemsi ya da kordat, girintili-dişli, ucu yuvarlak bazen kısa sivri uçlu, 1-3.5 x 1-3.5 cm. Yapraklar genellikle birkaç tane küçük yan loba sahip; üsttekiler indirgenmiş. Çiçek durumu genellikle dallanmış olup 1-5 kapitulat ve tüsüzdür. İnvolutrum 8-13 mm; fillariler, 8-10 adet üç sıralı. Çiçekler soluk mavi veya leylak renkli, 1.2-1.3 cm ve boğaz çevresi tüylü. Aken 6-7.2 mm, soluk kahverengi, sütun şeklinde, hafif yassılaştırmış düz yüzeyli, damarlar dar ve yuvarlak. Kireçtaşı yığınları arasında 1700-3000 m’lerde rastlanır (Jeffrey, 1975).

1.1.8. *Lactuca* L. Türlerinin Geleneksel Kullanımı

Tıbbi amaçlı kullanımı çok eskilere dayanan *Lactuca* bitkileri genel olarak “Dikenli marul”, “Yeşil hindiba”, “Buruk marul”, “Zehirli marul”, “Afyon marulu”, “Güçlü kokulu marul” ve “Yabani marul” gibi isimlerle anılmaktadır (Fleming, 2000). Antik dönemlerden günümüze kadar gelen tarihsel süreçte her dönem karşımıza çıkan marul, çeşitli şekillerde kullanılmış, bazı topluluklar tarafından kutsal kabul edilirken bazı topluluklar için ise lanetli olarak görülmüştür.

Mısır mitolojisinde, güç ve iktidar tanrısı olarak bilinen Min’in kutsal bitkisi olan *L. sativa*’nın, afrodisyak etkileri olduğuna inanılıyordu. Maruldan elde edilen sütün meniye benzetilmesinden dolayı böyle bir etkisi olduğu düşünülmekteydi. Bunun tersi olarak ise Yunan mitolojisinde bitkinin libidoyu azalttığı ve menstural siklusu hızlandırdığına inanılmaktaydı (Harlan, 1986)

Yapılan arkeolojik araştırmalarda *Lactuca*'nın bazı formlarının M.Ö. 4500 yıllarından beri kültürünün yapılmakta olduğu bulunmuş ve eski Mısır mezarlarında ve tapınaklarında resimlerine rastlanmıştır (De Vries, 1997)



Şekil 1.4. Eski Mısır hiyerogliflerinde *Lactuca* L. tasviri (Paulsmit.smugmug.com, Erişim tarihi:15.04.2019), (Smithsonianmag.com Erişim tarihi:15.04.2019)

Roma İmparatorluğunun ilk imparatoru olan İmparator Augustus, tehlikeli bir hastalıktan kurtulmasını yabancı marullara atfetmiştir. Bu nedenle bir sunak inşa etmiş ve onuruna bir heykel yaptırmıştır. Dioscorides, “De Materia Medica” adlı eserinde, vahşi marulun *Papaver somniferum*, “afyon” ile benzer etkilere sahip olduğunu anlatmıştır. Bunun sebebi olarak, etkili bir ağrı kesici ve yatıştırıcı bir uyku verici özelliklere sahip olduğunun bilinmesi nedeniyle, laktukaryumu; yani yabancı marulun lateksini göstermiştir (Rätsch, 2005)

İbn’i Sina “El-Kanun Fi’t-tıbb” kitabında *L. scariola* *L. virosa* ve *L. serriola* bitkilerini aynı türler olarak kabul etmiştir. Kitap’ta; “Marulun temizleyici, büzücü ve söktürücü özellikleri yoktur. Tuzlu, ekşi gibi özellikleri olmadığı için, bundan oluşan kan, diğer sebzelerden oluşan kana göre daha kırmızıdır. Pişmiş marul besleyicidir. Marul, sıvıların birbiri ile uyumsuzluğundan doğan şikâyetlerde yararlıdır. Yıkamış marul iyidir. Yıkamak, marulun gaz yapıcı özelliğini artırır ve aynı zamanda bütün sebzelerin soğukluğunu fazlalaştırır. O, süratle hazmedilir ve şarap içinde alınırsa, sinirsel şikâyetleri (hastalıkları) önler. Yangılı şiş ve ödemler üzerinde etkilidir. Fakat büyük ve şiddetli ödemler üzerinde etkili olamaz. Eklemler üzerinde haricen (yakı, lapa) uygulandığında yararlı olur. Çiğ ya da pişmiş, uyku

verir; dolayısıyla uykusuzluğu giderir. Sayıklamayı önler. Ayrıca başı güneşte yanmaktan korur. Tıkanıklıkların ilacıdır. Yabani marulun sütü, kornea yaralarını temizler. Marul külü, yanıklar için kullanılır. Yabani marul sütü, kirpiklerin dökülmesini önler. Yenmesi, göze zarar verir. Sütü artırır. Susuzluğa ve midenin sıcaklığına, iltihabına yararlıdır. Bostani marul, çabuk sindirilir ve süratle yağa dönüşür ve onun yenmesi sarılık için yararlıdır. Onun tohumu, meniye kurutur, cinsel arzuyu azaltır; orgazmı yavaşlatır. Yarım dirhem marul sütü, suyla içilirse, bağırsaklarda ishal etkisi yapar. Marulun bağırsaklar üzerinde ishal ya da kabız etkisi yoktur. Bu da, onun ekşi, tuzlu veya temizleyici özelliklerinin olmamasından ileri gelir. Yabani marul sütü, örümcek ve akrep sokmalarına karşı içilirse yararlı olur” şeklinde bahsedilmiştir (Sina, 2000).

Orta Çağ’ın Sırbistan’ına ait en iyi korunmuş el yazması kodekslerinden (Chilandar Medical Codex) birinde *L. sativa* ’nın tohumlarının kullanıldığı reçetelerin varlığından bahsedilmektedir. Kodeks’e göre tohumlar antipiretik, anemide, melankolik durumların düzeltilmesinde, laktasyonun arttırılmasında ve dalak ile ilgili problemlerde kullanılmaktadır (Jarić ve ark., 2011).

Marul bitkisinin kutsal ve önemli sayılmasının yanı sıra tüketilmesinin yasak olduğu topluluklar da bulunmaktadır. Marulun Arapça ismi “khas” Yezidi’lerin kutsal kadın peygamberinin adını çağrıştırdığından asla marul tüketmedikleri hatta yetiştirdiği yerlerden uzak durduklarına dair bilgiler bulunmaktadır (Ergun, 2008).

Hindistan’da *L. scariola* L. türü “Kahu” adıyla bilinmekte ve yaprakları midevi, kan temizleyici, safra kesesi rahatsızlıklarında, yanma hissinde, burun tıkanıklığı, bronşit ve öksürükte; tohumları ise göz iltihabı ve enflamasyonun giderilmesinde, saç dökülmesini önleyici, hipnotik ve ağrı kesici olarak kullanılmaktadır (Yadava ve Jharbade, 2008).

Kuzey Afrika’da *L. sativa* ‘dan elde edilen tentür iktidarsızlık tedavisinde kullanılmaktadır. Yapraklar emolijan, sakinleştirici, demir ve vitaminlerin kaynağıdır. Tohum yağı afrodisyaktır. *L. serriola* ‘dan elde edilen dekoksion akrep ve yılan ısırıklarında panzehir olarak kullanılır, emolijan, antispazmodik ve diüretiktir (Boulos,1983).

L. sativa tohumları İran’da halk ilacı olarak iltihaplanma, kemik hastalıklarında ve midevi olarak kullanılmaktadır (Sayyah ve ark., 2004).

Fas (Morocco) ‘ın kuzey merkez bölgesinde kullanılan tıbbi bitkiler üzerine yapılan çalışmada *L. sativa* L.’nin toprak üstü kısmının antidiyabetik ve kardiyotonik olarak kullanıldığı belirtilmiştir(Jouad ve ark., 2001).

L. indica L. Kore’de geniş bir yayılışa sahiptir. Yenebilen yabani bir sebze olan bu bitki Kore’de halk tarafından bakteriyel enfeksiyonlarda, iltihaplanmalarda ve bağırsak rahatsızlıklarında kullanılmaktadır (K. H. Kim ve ark., 2008).

Vietnam’ın merkezinde yer alan Bach Ma National Park’da tıbbi bitkilerin kullanımı üzerine yapılan çalışmada *L. indica*’nın bütün kısımlarının kaynamış olarak göz rahatsızlıklarında ve göğüs ağrılarında kullanıldığı belirtilmiştir (An ve Ziegler, 2001).

Asya’da *L. indica*’nın kaynamış su ya da etanolle hazırlanan solüsyonu ağızdan ya da topikal olarak uygulanarak antienflamatuvar, antibakteriyel etkileri sebebiyle bağırsak rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (S.-Y. Wang ve ark., 2003).

L. orientalis (Boiss.) Boiss. Ürdün ve komşu ülkelerinde yerel halk tarafından “khees” ve “Rabhalah” isimleriyle kıtlık zamanlarında normal besin olarak tüketilmiştir (Stojakowska ve ark., 2018).

Ülkemizde ise *L. sativa* L. türünün yaprakları “Herba Lactucae sativae” adıyla taze olarak baş ağrıları için, laktasyonu arttırıcı, cinsel arzuyu yatıştırıcı, hafif müshil ve diüretik olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tohumları günde 5-6 gram kullanıldığında yatıştırıcı uyutucu etkilere sahiptir. Ülkemizde yol kenarlarında yaygın olarak bulunan *L. serriola* (yabani marul) “Herba Lactucae serriolae” çiçekli dalları da diüretik, yatıştırıcı ve antispazmotik olarak kullanılır. “Laktukaryum” adıyla bilinen ve ülkemizdeki adı ise “Marul yağı” olan bitkinin lateksinin kurutulması ile elde edilen drog, günde 1 grama kadar yatıştırıcı ve uyutucu olarak kullanılır. Ülkemiz Doğu Anadolu Bölgesi’nde *L.viminea* türü köklerinden elde edilen lateks “Dağ sakızı” ismiyle bilinmekte ve midevi olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1999).

Uşak bölgesinde *L. serriola* 'nın yapraklardan hazırlanan infüzyon hemoroit ve kardiyovasküler sistem hastalıklarının tedavisinde kullanılır (Bulut veBozkurt ve ark., 2017). Gaziantep Nizip Bölgesi’nde ise yine aynı bitkinin toprak üstü kısımlarından hazırlanan dekoksiyon “Şiroke” yöresel adıyla halk tarafından karaciğer hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır (Bulut veKorkmaz ve ark., 2017).

Manisa'nın Turgutlu İlçesi'nden yapılan bir çalışmada ise *L. serriola*'nın yalnızca hayvan sağlığı için kullanımından bahsetmektedir. Bitkini yaprakları infüzyon şeklinde hazırlanarak hayvanlara verilmektedir (Bulut ve Tuzlaci, 2013).

1.1.9. Bazı *Lactuca* L. Türlerinin ve Latekslerinden Elde Edilen “Lactucarium” droğunun Farmakope ve Monograflardaki Yeri

“Laktukaryum” *L. virosa* L. bitkisinin toprak üstü kısımlarının lateksinden elde edilen bir drogtur. “Lactucarium germanicum”, “Opium frigidum” ve “Lettuce opium” adları ile de bilinmektedir (Bajaj ve ark., 1988). Droğun tarihsel süreçte tedavide ne şekilde kullanıldığı, farmakope ve monograflarda nasıl değerlendirildiği ile ilgili detaylı bilgiler aşağıda verilmektedir.

Bu bitki ilk olarak 1798 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde ilaç olarak tanıtılmıştır. 1799 yılında Filedelphiya'da Cox adlı bir araştırmacı tarafından haşhaş afyonu (Opium'a) benzer tedavi edici özellikleri olduğundan bahsedilmiştir. Daha sonraki yıllarda yapılan farmakolojik ve klinik çalışmalarla da bitkinin lateksinden izole edilen birleşiklerin (laktusin ve laktukopikrin) uyuşturucu etkiden sorumlu olduğu genel anlamda kabul görmüştür (Chestofbooks.com, Erişim tarihi: 15.04.2019).

1898'de Amerika Birleşik Devletleri Farmakopesi'nde ve 1911 İngiliz Farmasötik Kodeks'inde belirtilen ve standartize edilmiş drog insomniada hafif hipnotik olarak(uykuya yardımcı), ya da sürekli devam eden öksürükte sedatif olarak, pastil, tentür ve şurup şeklinde kullanılmıştır. 1930'lu yıllarda Knol A.G. isimli bir ilaç firması doz başına 0.2 gram iki seskiterpen lakton içeren "Lactucyl" adlı antitüssif bir ilaç üretmiştir İlaç başarılı bir şekilde uzun süreli seyreden tüberküloz ve amfizema gibi hastalıklarda öksürük tedavisinde kullanılmıştır. Drog 1980'li yıllara kadar Hollanda, Almanya ve İspanya Farmakopeleri'nde yer almıştır. (Bajaj ve ark., 1988; Trojanowska, 2005).

Laktukaryum drogunun formülasyonlarının farmakopelerdeki kayıtları modifiye edilmemiş ve bazen boraksla karıştırılmış 30-60 miligramlık pastilleri ve daha da etkili olarak formülize edilmiş öksürük şurubu (*Syrupus Lactucarii, U.S.P.*) şeklindedir. Şurubun içeriği net % 5 laktukaryum, % 22 gliserin, % 5 alkol ve % 5 portakal çiçeği suyudur (Bedford, 1869). Ayrıca İngiliz İlaç Kodeksi'ne göre (BPC 1934) *L. virosa*'nın kurutulmuş yapraklarının 0.5-3.0 g kadar infüzyon şeklinde, lateksinin ve sıvı ekstresinin 0.3-1.0 g olarak günde üç kez kullanılabileceği belirtilmiştir (Barnes ve ark., 2007).

PDR monograflarında *L.virosa*'dan elde edilen laktukaryum drogunun, boğmaca ataklarının baskılanmasında, idrar yolu enfeksiyonlarının tedavisinde; bronşiyal nezle ve astımında kullanılabileceğinden bahsetmiştir. Zehirli olduğu

vurgulanan droğun endüstriyel olarak hazırlanan alkollü ekstrelerinin kontrollü kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Gruenwald ve ark., 2007).

Tedavide kullanımını ile ilgili yukarıda bahsi geöen bilgilerin ulaşılabilirliğine rağmen günümüzde bu bitkiden elde edilmiş herhangi bir konvansiyonel ilaö formuna rastlanmamıştır. Yalnızca Avrupa’da gıda takviyesi şeklinde satışa sunulmuş preparatlar özellikle internet siteleri üzerinden pazarlanmaktadır. Ülkemizde ise böyle bir ürün mevcut değildir.

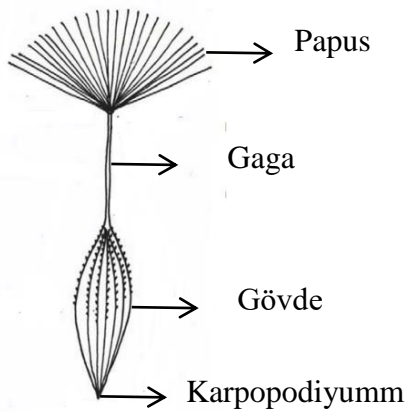


şekil 1.5. *Lactuca* türlerinden elde edilen öeşitli preparat örnekleri (Wildlettuce.com Erişim tarihi: 29.04.2019)

1.1.10. *Lactuca* Türleri ile Yapılan Çalışmalar

1.1.10.1. Anatomik ve Morfolojik Çalışmalar

Lactuca cinsi ve bu cinsin dahil olduğu Cichorieae Lam. & DC. (Lactuceae Cass.) tribusu sahip olduğu ligulat çiçekler ve lateks varlığı ile tanımlanmaktadır. Bu genel tanımlama ile birlikte bu tribusa dahil edilen birçok cins, sistematik açıdan değerlendirildiğinde birbirlerinden net ve kesin sınırlarla ayrılamamıştır. Bu sebeple yürütülen anatomik ve morfolojik çalışmalar cins, cinse yakın akraba cinsler ve cins içerisinde değerlendirilen türlerin akrabalık derecelerini tanımlamakta ve moleküler çalışmalarla paralel olarak devam ettirilmektedir. Çalışmalar genellikle ayırt edici karakter olarak belirlenen akenlerin morfo-anatomik özellikleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Gruplar arası akrabalık derecelerini belirlemede sipsela morfolojisi çalışmaları oldukça popülerdir. Sipsela alt durumlu ovaryumdan meydana gelen aken meyve olarak tanımlanmaktadır. Sipsela genel olarak gövde ve papus olarak adlandırılan iki kısımdan oluşmaktadır. Gövde kısmı karpodiyum adı verilen başlangıç noktası ve gaga adı verilen bir boyun kısımindan oluşur. Gaganın varlığı her zaman gözlenmeyebilir. Sipselanın boyutları kaburgalarının sayısı, her bir kapitulumdaki sayısı, gaganın varlığı, papus büyüklüğü sayısı ve rengi, karpodiyum özellikleri sistematik sınıflandırmada önem arz etmektedir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Aken (sipsela) meyve kısımları

1970 yılında Ferakova tarafından *Lactuca*'nın *Lactucopsis* seksiyonu içerisinde değerlendirilen bazı türlerin morfolojik, sitotaksonomik, kemotaksonomik analizleri gerçekleştirilmiştir. Özellikle anatomik ve morfolojik karakterlerin istatistiksel analizleri sonucu çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır. Sınıflandırması problemlili olarak bilinen *L. quercina* ve *L. chaixii* türlerini birbirinden ayırt eden tek özelliğin gövde yapraklarındaki farklılık olduğu belirtilmiştir. *L. wilhelmsiana* 'nın *L. querciana*'dan tek farkı ise yalnızca akenin gaga boyu uzunluğudur. Buna bağlı olarak yapılan diğer analizlerle birlikte *L. wilhelmsiana* ve *L. chaixii* türleri *L. quercina* 'nın alt türleri olarak kaydedilmiştir. (Feráková, 1970).

Lactuca cinsi ve bu cinse yakın akraba cinslere ait 14 türün aken duvar anatomileri ve yüzey şekillerinin sistematik sınıflandırmaya katkılarının araştırıldığı bir çalışmada türler kaburgalı ve kanatlı akene sahip olanlar olarak ikiye ayrılmıştır. Buna göre; *Lactuca* cinsi kanatlı tip akene sahip grupta değerlendirilmiştir. Kanatlı akene sahip türlerin enine kesitte çıkıntılı kanatları ve kaburgaları ile karakterize edildiği, ayrıca aken mezokarpının parenkimatik ve lifli hücrelerden meydana geldiği de bu çalışma neticesinde belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda ayrıca aken yüzeyinin yapısal karakterleri ve epidermal hücrelerinin şekli de yine ayırt edicidir ve *Lactuca* cinsi için karakteristiktir. (Zhu ve ark., 2006)

Pakistan ve Kashmir 'de *Lactuca* cinsi ve şimdilerde *Lactuca* cinsi içerisinde anılmaya başlamış olan yakın akraba cinsler *Ciceribita* ve *Prenanthes* 'e ait 30 takson taramalı elektron mikroskobu ve ışık mikroskobu kullanılarak sipsela morfolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; sistematik açıdan bakıldığında sipselanın morfolojik özelliklerinin belirlenmesinin tür seviyesinde taksonun sistematik pozisyonunun belirlenmesini güçlendireceğini, ancak alttür seviyesinde ayırt edici karakteristik özellik olamayacağı kaydedilmiştir.(Abid ve Qaiser, 2015)

Lactuca cinsi ve bu cins ile yakın akraba cinsler olan *Cephalorrhynchus* Boissier., *Scariola* F.W. Schmidt., *Steptorhamphus* Bunge cinslerine ait örnekleri

gövde anatomileri karşılaştırmalı olarak çalışılmış ve sistematığe olan katkısı değerlendirilmiştir. Çalışma kalitatif ve kantitatif karakterleri kapsamaktadır. Buna göre kalitatif karakterler olarak değerlendirilen epidermal hücre şekilleri, korteks hücrelerinin ve iletim demetleri ile öz hücrelerinin tipi daha önemli olarak belirlenmiştir. Cins bazında korteks hücrelerinin tipi, iletim demetleri ve kanat varlığı ayırt edici iken türler arasındaki ayırma epidermal hücrelerin ve öz hücrelerinin şeklinin önemli olduğu belirtilmiştir(Abu Seraq, 2015).

Türkiye’de *Lactuca* türleri revizyon çalışmalarından elde edilen sonuçlar neticesinde yayınlanmış bir makalede türlerin aken morfolojileri detaylı olarak çalışılmıştır. *L. leucoclada* Rech.f.&Tuisl türü Türkiye için yeni tür kaydı olarak belirlenmiştir. Ayrıca *L. viminea* ve *L. quercina* için yeni alt tür kayıtları verilmiştir. Türkiye için varlığı şüpheli olarak belirtilen *L. macrophylla* türünün Türkiye’deki varlığı teyit edilmiştir. Tüm bu değişiklikler *Lactuca* cinsi için Türkiye kayıtlarını yenilemiş, betimlemeler taksonomik açıdan büyük önem taşıyan akenlerin morfolojik karakterleri çalışılarak yapılmıştır. (GÜZEL ve ark., 2018)

1.1.10.2. Kimyasal Çalışmalar

Lactuca türleri üzerinde yapılan kimyasal çalışmalarda seskiterpen laktonlar cinsin tipik bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, flavonoidler ve türevleri gibi fenolik yapıdaki birçok bileşik de *Lactuca* türlerinden izole edilmiş diğer bileşiklerdir.

1.1.10.2.1. Terpenik Bileşikler

Terpenler doğada yaygın olarak bulunan hidrokarbon türevi bileşikler olup, hem insanlar tarafından farmasötik amaçlı kullanılan, hem de bitki metabolizması için önemli olan bileşiklerdir. Antimikrobiyal, antifungal, antiviral, antihiperlipidemik, antiinflamatuvar ve antiparazitik aktiviteleri olduğu bilinen

terpenler aynı zamanda bitkinin savunma mekanizmasında önemli rol oynamaktadır.(Paduch ve ark., 2007) *Lactuca* türleri ile yapılan çalışmalarda terpenik yapıdaki bileşikler yoğunlukla elde edilirken, bu bileşiklerin büyük bir kısmını seskiterpen laktonlar oluşturmaktadır.

L. indica toprak üstü kısımlarından hazırlanan metanol ekstratlarından kolon kromatografisi kullanılarak terpenik bileşenler izole edilmiş ve çeşitli spektroskopik metotlar kullanılarak izole edilen bileşikler tanımlanmıştır. Bu bileşikler; trans-fitol , 3 β -hidroksiglutin-5-en, 5,6-epoksi-3-hidroksi-7-megastigmen-9-on, 11 β ,13-dihidrolaktusin, (6S,9S)-Roseosit, kikorisit B ve 1-hidroksilinaloil-6-O- β -D-glukopiranozit'dir (K. H. Kim ve ark., 2008)

L. orientalis bitkisi kimyasal içeriğinin belirlenmesi için yapılan izolasyon çalışmaları sonucunda terpenik yapıdaki bileşiklerden seskiterpenlerin yanı sıra apokarotenoit olarak "loliodiol" bileşiği izole edilmiştir (Stojakowska ve ark., 2018).

1.1.10.2.1.1. Seskiterpen Laktonlar

Seskiterpen laktonlar bitki terpenoitleri içerisinde sınıflandırılan önemli farmakolojik etkilere sahip geniş bir kimyasal grup olarak adlandırılmaktadır. Germakronolidler, gayanolidler, psödogayanolidler ve ödesmanolidler olarak sınıflandırılmaktadır. Özellikle germakranolidler insanlardaki fonksiyonları bakımından önem arz etmektedir. *Lactuca* türlerinde sıklıkla Laktusin tip gayanolidler ve bir germakranolid olarak tanımlanan Laktusin A tanımlanmaktadır. Zidorn ve arkadaşları tarafından detaylı olarak incelenen bu bileşikler taksonun karakteristik bileşenleri olarak kabul edilmiştir ve yapılan diğer çalışmalarla da bu bilgiler desteklenmiştir (Zidorn, 2008).

Michalska ve arkadaşları tarafından 2009 yılında yapılan bir çalışmada cinse ait 11 tür, tanımlayıcı karakter olarak belirlenen 8 seskiterpen lakton bileşiğin (8-deoksilaktusin, jakquinelin, krepidiasit B, laktusin, 11 β ,13-dihidrolaktusin, laktukopikrin, vernofleksuosit ve laktusit A) varlığı bakımından değerlendirilmiştir. Bitkilerden elde edilen kök ve yaprak ekstralarında laktonlar tanımlanmış ve referans maddelerin YBSK alıkonma süreleri ve on-line olarak UV spektrumları ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar neticesinde *L. tenerrima* türünde seskiterpen laktonların varlığı tespit edilemezken; *L. capensis* Thunb. türünde ise referans maddelerden yalnızca Krepidiasid B bileşiği tespit edilebilmiştir. *Lactuca* cinsi Lactucae alt seksiyonu içerisinde değerlendirilen türlerde (*L. aculeata* Boiss. et Ky., *L. dregeana* DC. *L. sativa* L. (cv. British Hilde), *L. serriola* L. f. *serriola*, *L. saligna* L., *L. virosa*, L. var. *virosa*) *L. aculeata* hariç en az beş laktusin tip gayanolid varlığı tespit edilmiştir. *L. aculeata*' da ise 8-deoksilaktusin, jakkuinelin, krepidiasit B, ve laktusin A'nın yüksek oranlarda bulunduğu kaydedilmiştir (Michalska ve ark., 2009).

Literatür bulgularına göre şimdiye kadar *Lactuca* türlerinden izole edilen seskiterpen laktonlar derlenerek Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. *Lactuca* türlerinden izole edilen seskiterpen laktonlar

Bitki Adı	Elde Edildiği Kısım	Seskiterpen Laktonlar	Kaynak
<i>L. georgica</i> Grossh.	Yaprak ve kökler	Kikorisit B, Laktusin, 11 β ,13-dihidrolaktusin 11 β ,13-dihidrolaktusin-8- <i>O</i> -asetat, 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin, 11 β ,13- dihidrolaktusin-8- <i>O</i> -metakrilat, Laktusit A	(Beharav ve ark., 2015),
<i>L. georgica</i> Grossh.	Kökler	11 β ,13-dihidroglukozaluzanin C, makroklinisit A, 11 β ,13-dihidrolaktusin, laktusin-8- <i>O</i> asetat, laktukopikrin, krepidiasit B, kikhoriosit B, hipokhoerosit B, laktusit A, sonkusit A, 3 β ,14-dihidroksi-11 β ,13-dihidroglukostunolit-3- <i>O</i> - β - glukopiranozit, laktusin-8- <i>O</i> -methakrilat	(Michalska ve ark., 2014)

Çizelge 1.2. Devam. *Lactuca* türlerinden izole edilen seskiterpen laktonlar

Bitki adı	Elde edildiği kısım	Seskiterpen laktonlar	Kaynak
<i>L. viminea</i>	Kök	11 β ,13-dihidrosantamarin, santamarin, 2-oxo-11 β ,13-dihidrosantamarin, 1-epidehidroisoerivanin, 1-epiisoerivanin, 1-epierivanin, tauremisin, 3-deoksizaluzanin C, 1-epikikoraleksin, leukodin, jakkuinelin, 8-deoksilaktusin, krepidiasit B, 9 α -hidroksi-11 β ,13-dihidrozaluzanin C, 9 α -hidroksizaluzanin C, ikserin F, salignosit, 11 β ,13-dihidroglikozaluzanin C, Skorzosit, sonkhusit A, ikserin H, pikrisit B, laktusit A,	(Michalska ve Kisiel, 2013)
<i>L. canadensis</i>	kök	11,13-Dehidrolaktusit C, 3-epizaluzanin C-3-O- β -glukopiranozit. 3-epizaluzanin C, zaluzanin C, Vernofleksuosit, macrocliniside A, ikserin F, pikrisit B, santamarin, armeksifolin, 1-epidehidroizoerivanin, armefolin 1-epiisoerivanin, 3 α -hidroksireynosin, 1-epierivanin	(Michalska ve ark., 2013)
<i>L. aculeata</i> Boiss. & Kotschy	Toprak üstü kısımlar	11 β -hidroksikrepidiasit B, krepidiasit B, 8-deoksilaktusin, jakkuinelin, 9 α -hidroksizaluzanin C, makroklinisit A, ikserin F, glikozaluzanin C, makroklinisit A, laktusit A	(Michalska ve Kisiel, 2012)
<i>L. altaica</i>	Kök	Laktusin, 11 β , 13-dihidrolaktusin, krepidiasit B, kikhoriosit B, 9 α -hidroksi-zaluzanin C, 11 β , 13-dihidrolaktukopikrin, laktukopikrin, makroklinisit A, ikserin F, Vernofleksuosit, 11 β , 13-dihidrovernofleksuosit, laktusit A, 10 β , 14-dihidroksi-10(14), 11 β (13)-tetrahydro-8,9-didehidro-3-deoksizaluzanin C-10-O- β -glukopiranozit, 3 β , 14-dihidroksi-11 β , 13-dihidroksitunolit-3-O- β -glukopranozit, kikhorisit B, Metil 3 β -(β -glukopiranosiloksi)-6 α -hidroksiödesma-1,4(15), 11(13)-trien-12-oat	(Michalska ve ark., 2010)
<i>L. orientalis</i>	Toprak üstü	Leukodin	(Stojakowska ve ark., 2018)

Çizelge 1.2. Devam. *Lactuca* türlerinden izole edilen seskiterpen laktonlar

Bitki adı	Elde edildiği kısım	Seskiterpen laktonlar	Kaynak
<i>L. sativa</i> cv. <i>Diana</i> .	Lateks	laktusin-15-oksalat, 15-deoksilaktusin-8-sülfat, laktusin, laktukopikrin 8-deoksilaktusin 15-oksalat, 15- <i>p</i> -hidroksifenillaktusin-8-sülfat, 11,13 dihidro-8-deoksilaktusin-15-glikozit (jakuinellin glikozit), laktukopikrin oksalat, 2,3,4-tri- <i>O</i> -(4-hidroksifenilasetil)glukopiranoz ve homologları,	(Sessa ve ark., 2000)
<i>L. sativa</i> var. <i>angustana</i> cv. "Grüner Stern"	Kökler	11 β ,13-dihidrolaktusin, 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin, krepidiasit B, kikhoriosit B, Laktusin, laktukopikrin, leukodin, 8-deasetilmatrikarin-8- <i>O</i> -sülfat 11 β -hidroksileukodin-11- <i>O</i> - β -glukopiranozit, Skorzosit, 11 β ,13-dihidrovernofleksuosit, ikserin F, makroklinisit A, laktusit C, 10 β 14-dihidroksi-10, 11 β (13)-tetrahidro-8,9-didehidro-3-deoksizaluzanin C- 10- <i>O</i> - β -Glukopiranozit, 3 β ,14-dihidroksi-11 β ,13-dihidro kostunolit, sonkhusit A, ikserin H, pikrisit B, laktulit B, laktusit A	(Michalska ve ark., 2017)
<i>L. dregeana</i>	Toprak üstü ve kök	11 β ,13-dihidrolaktusin, 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin, krepidiasit B, kikhoriosit B, laktusin, laktukopikrin, 8-deasetilmatrikarin-8- <i>O</i> -sülfat, laktusit A, laktusit C,	(Michalska ve ark., 2015)
<i>L. inermis</i>	Kök	9 α -hidroksizaluzanin C, ve ikserin F, 11 β ,13-dihidroglukozaluzanin C	(Michalska ve ark., 2014)

Çizelge 1.2. Devam. *Lactuca* türlerinden izole edilen seskiterpen laktonlar

Bitki adı	Elde edildiği kısım	Seskiterpen laktonlar	Kaynak
<i>L. indica</i>	Toprak üstü	kikhorisit B, 11 β -13-dihidrolaktusin	(K. H. Kim ve ark., 2008)
<i>L. sibirica</i>	Toprak üstü	8-Deoksilaktusin, jakquinelin, 11 β ,13-dihidrolaktusin, krepidiasit B,	(Kisiel ve Michalska, 2008)
<i>L. tartarica</i>	Toprak üstü	Laktusin, 11 β , 13-dihidrolaktusin, laktukopikrin, 11 β ,13-dihidrolaktusin-8- <i>O</i> -p-metoksifenilasetat, kikoriosit B, deasetilmatrikarin, 2-oxo-11 β ,13-dihidrosantamarin, 11 β ,13-dihidrosantamarin	(X.-X. Wang ve ark., 2010)
<i>L. virosa</i>	Kök	Jakuinelin, 8-deoksilaktusin, 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin, 9 α -hidroksizaluzanin C 9 α -hidroksi,11 β ,13-dihidrozaluzanin C 11 β ,13-dihidrolaktusin pikrisid B 11 β ,13-dihidroglukozaluzanin C krepidiasit B laktusit A makroklinisit A ikserin F kikoriosit B	(Kisiel ve Barszcz, 1997)
<i>L. tartarica</i> (L.) C. A. Mey	Tüm bitki	11 β -hidroksi-11,13- dihidrolaktusin, 2 β -hidroksi-11 β , 13-dihidrodouglanin, Laktusin, 11 β , 13-dihidrolaktusin, laktukopikrin 11 β ,13-dihidrolaktusin-8- <i>O</i> -p-metoksifenilasetat, Kikoriosit B, deasetilmatrikarin, 2-okso-11 β ,13-dihidrosantamarin, 11 β ,13-dihidrosantamarin	X.-X. Wang ve ark., 2010)

1.1.10.2.2. Fenolik bileşikler

Fenolik bileşikler aromatik halka yapısına sahip, bitkilerde pentoz fosfat şikimat ve fenilpropanoit yolaklarında sentezlenen sekonder metabolitlerdir. Bitkilerde en yaygın bulunan fitokimyasallar olup bitkilerin fizyolojisini ve morfolojisini önemli derecede etkilemektedir. Bitkinin büyüme, üreme ve savunma sisteminde görevli olan bu bileşikler antioksidan özellikleri nedeniyle oldukça popüler bir araştırma konusudur (Balasundram ve ark., 2006)

Lactuca türleri ile ilgili yapılan kimyasal çalışmalarda izole edilen ve tanımlanan birleşikler genellikle fenolik asitler, flavonoidler ve lignanlardır. Aşağıda *Lactuca* türleri ile yapılan kimyasal içerik çalışmalarında izole edilip tanımlanan fenolik bileşiklerle ilgili literatürlere yer verilmiştir.

L. orientalis ile yapılan kimyasal içerik çalışmalarında bitkiden izole edilen kafeik asit türevi birleşikler bitkinin major bileşenlerini oluşturmaktadır. İzole edilen bu bileşenler kaftarik asit, klorojenik asit, kafeik asit, kikhorik asit olarak tanımlanmıştır. Ayrıca dihidrokoniferin, dihidrokoniferil alkol 9'-*O*- β -glukozit, dihidrokoniferil alkol, 4-*O*-metildihidrokoniferil alkol 9'-*O*- β -glukozit ve 4-*O*-metildihidrokoniferil alkol bitkiden izole edilen neolignan türevi bileşiklerdir. (Stojakowska ve ark., 2018)

L. aculeata bitkisi kallus kültürü çalışmaları sonucunda elde edilen dokuların aktif fenolik bileşikleri izole edilmiş ve tanımlanmıştır. Çalışma sonucunda Asteraceae familyası karakteristik bileşenleri olan klorojenik asit, metil kafeat, 1,5-dikafeokinik asit izole edilmiştir. Ayrıca 5-metoksibalanophonin, balanophonin glukozit ve buddlenol A *Lactuca* cinsi için ilk defa tanımlanan neolignan türevi bileşikler olarak kaydedilirken siringaresinol, (+)-balanophonin-9-*O*- β -glukopiranozit, (-)-dihidrokoniferil alkol-4-*O*- β -glukopiranozit ve (-)-dihidrokoniferil alkol-9-*O*- β -glukopiranozit diğer izole edilen aktif lignanlardır (Stojakowska ve Malarz, 2017).

L. dregeana bitkisi toprak üstü kısımları ve köklerinden hazırlanan etanolik ekstratların kimyasal içeriğinin belirlendiği bir çalışmada seskiterpenlerin yanı sıra bitkiden izole edilen fenolik bileşikler; luteolin-7-*O*- β -glukopiranozit, kersetin 3-*O*- β -glukopiranozit, dihidrokoniferil alkol 9-*O*- β -glukopiranozit ve metil 4-hidroksifenil asetat'dır (Michalska ve ark., 2015).

İspanya'da *L. viminea* topraküstü kısımlarından izole edilip tanımlanan flavonoidler, başlıca aglikon formda apigenin, luteolin ve kersetindir. Diğer izole

edilen bileşiklerden luteolin-7-*O*-glukuronit-6"-metil ester bu cins için ilk defa bu çalışmada tanımlanmıştır. Kersetin-3-*O*-glukozit ve luteolin-7-*O*-glukozit tanımlanan diğer flavonoidlerdir. Ayrıca ferulik asit, klorojenik asit ve kafeik asit bitkide tanımlanan fenolik asitler olarak kaydedilmiştir (Terencio ve ark., 1992)

L. capensis bitkisinin yapraklarından hazırlanan metanol ekstreleri flavonoid ve sinamik asitler için YBSK analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre analiz edilip miktar tayini yapılan bileşikler; kateşin, rutin, kafeik asit, siyanidol, rosmarinik asit, sinamik asit, kersetin-3 arabinozit, luteolin, kersetin, apigenin, kemferoldur (Postu ve ark., 2018)

Yabani bir Afrika türü olan *L. inermis* türünün kimyasal içeriğinin tanımlandığı bir çalışmada bitkinin karakteristik bileşenleri olarak kumarinlerden skopolin, isofraksozit ve α -ksilofuranosilurasil tanımlanmıştır. Ayrıca 4-hidroksifenil asetik asit ve sirinjik asit diğer izole edilen fenolik bileşiklerdir. İzofraksozit, α -ksilofuranosilurasil ve sirinjik asit bileşikleri bu çalışma ile *Lactuca* cinsi için ilk defa tanımlanmıştır (Michalska ve ark., 2014)

L. tuberosa kök tuberlerinin antioksidan kaynağı fenolik bileşenlerinin belirlendiği ve iki yeni furfuran lignan glukozitinin izole edilip tanımlandığı bir çalışmada çeşitli spektroskopik yöntemler kullanılarak Laktuberin A ve B bileşiklerinin varlığı tespit edilmiştir. Çalışmada bitkinin antioksidan aktivitesinden sorumlu major bileşenleri olarak ise kafeik asit, klorojenik asit ve 3,5 dihidrokafeolkinik asit belirlenmiştir (Stojakowska ve ark., 2013)

L. tenerrima türünün fenolik içeriğinin araştırıldığı bir çalışmada bitkinin toprak üstü kısımlarından ve köklerinden hazırlanan ekstreler üzerinde izolasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde tanımlanan fenolik bileşikler; dihidrokoniferin, dihidrosirinjin, dihidrokoniferil alkol 9-*O*- β -glukopiranozit, kemferol 3-*O*- β -glukopiranozit, kersetin- 3-*O*- β -glukopiranozit, ve

luteolin-7-*O*- β -glukopiranozit'dir Ayrıca kumarinlerden skopoletin ve skopolin ise bitkinin major bileşenlerini oluşturmaktadır (Michalska ve ark., 2012)

L.altatica bitkisi köklerinden izole edilen fenolik bileşiklerin karakterizasyonunun yapıldığı bir çalışmada elde edilen bileşikler; vanilaldehit, koniferil aldehit, sirinjaldehit, 2,6-dimetoksibenzokinon, metil 4-hidroksifenil asetat, öjenil-4-*O*- β -glukopiranozit, dihidrokoniferil alkol 9-*O*- β -glukopiranozit'dir (Michalska ve ark., 2010)

L. indica bitkisi toprak üstü kısımlarından izole edilen fenolik bileşikler; 2-feniletıl β -D-glukopiranozit, 2-(3'-*O*- β -D-glukopiranosil-4'-hidroksifenil)-etanol, (+)-Taraksafolin-B, 3-(β -D-Glukopiranosiloksimetil)-2-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-5-(3-hidroksipropil)-7-metoksi-dihidrobenezofuran, Benzil- β -D-glukopiranozit'dir. (K. H. Kim ve ark., 2008)

L. sibirica toprak üstü kısımlarından hazırlanan etanol ekstratlarından izole edilen furofuran lignanları; başta laktukasid olmak üzere iki yeni birleşik olarak 8 α -hidroksipinoresinol-4 α -*O*- β -(6-p-metoksifenilasetil)-glukopiranozit ve 8 α -h hidroksipinoresinol-4 α -*O*- β -(6-p-hidroksifenil asetil)-glukopiranozit'dir.(Kisiel ve Michalska, 2008)

1.1.10.2.3. Yağ Asitleri

L. sativa'nın tohumlarından elde edilen sabit yağ, GC-MS analizleri ile doymamış yağ asitleri bakımından değerlendirilmiştir. Tanımlanan bileşikler; linoleik asit (%52.38), oleik asit (%34.42), palmitik asit (%7.25), stearik asit (%2.66), arakhidik asit (%1.32), ve miristik asit (%0.17) metil esterleridir (Afsharypuor ve ark., 2018).

1.1.10.3. Biyoaktivite Çalışmaları

Lactuca türleri sahip olduğu aktif bileşenler sebebiyle birçok farmakolojik etkiye sahiptir. Yapılan çalışmalar neticesinde analjezik, sedatif-hipnotik etkileri başta olmak üzere antimikrobiyal, antioksidan, antienflamatuvar, sitotoksik etkileri olduğu belirlenmiştir. *Lactuca* türleri ile yapılan biyoaktivite çalışmaları aşağıda detaylı şekilde verilmiştir.

1.1.10.3.1. Antibakteriyel ve Antiviral Etki

L. sativa var. *longifolia* bitkisinin antibakteriyel etkileri metanol ve su ekstralarında 5 Gram-pozitif (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* and *Corynebacterium* spp.). ve 6 Gram-negatif bakteri (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*, *Acinetobacter baumannii*) ile test edilmiştir. En düşük MIC değeri 2.5 mg/mL ile gram negatif bakteriler için metanol ekstralarında daha etkili olarak gözlenmiştir. Aynı zamanda ekstraların antiviral etkileri de sitopatik etki indirgeme testi ile HCMV ve Cox-B3 virüslerine karşı bakılmış IC₅₀ 200 µg/mL olarak kaydedilmiştir (Edziri ve ark., 2011).

Filistin’de *L. orientalis* bitkisi toprak üstü kısımlarından hazırlanan ekstraların çeşitli yöntemler kullanılarak (agar difüzyon disk metodu, agar difüzyon vell metodu, minimum inhibitör konsantrasyonu belirleme, *Epidermophyton floccosum* inhibisyon testi) antibakteriyel ve antifungal etkileri değerlendirilmiştir. *L. orientalis* bitkisinden hazırlanan ekstralar düşük MIC değeri (1.563 mg/mL) vermiştir (Jaradat ve ark., 2017).

1.1.10.3.2. Antioksidan Etki

Marketlerden temin edilen *L. sativa* var. *longifolia* bitkisinin antioksidan aktivitesi belirlemek için yapılan bir çalışmada su ve metanol ekstraları hazırlanarak toplam fenol içeriği tespit edilmiş ve DPPH• (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) radikalini süpürücü etki tayini yöntemi kullanılarak antioksidan kapasitesi belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda metanol ekstralarında daha yüksek fenolik içerik tespit edilmiştir (235.31 mg CE/g_{ekstre}). Bitkilerin DPPH radikalini süpürücü etkileri metanol ekstresinde IC₅₀ = 3.5 µg/mL su ekstresinde ise IC₅₀ =4.1µg/mL olarak bulunmuştur (Edziri ve ark., 2011).

El-Esawi ve arkadaşları tarafından *L. serriola*'nın genetik transformasyonla doku kültüründe flavonoid ve fenolik içeriğinin artırılması amaçlı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. *Agrobacterium rhizogenes* ile gen aktarımı tüylü kök kültürü yöntemi sağlanmıştır. Flavonoid biyosentez gen ekspresyonu seviyeleri transformasyonun gerçekleştirildiği ve transformasyonun yapılmadığı normal kök dokularında değerlendirilmiştir. Transgenik dokularda yüksek gen ekspresyonu ve buna bağlı olarak toplam fenol içeriğinde % 54.8–96.7 artış gözlemlenmiştir. Buna paralel olarak DPPH yöntemi ile antioksidan kapasitenin de % 31.6–50 artmış olduğu kaydedilmiştir (El-Esawi ve ark., 2017).

Filistin geleneksel halk ilaçları arasında önemli bir yere sahip olan *L. orientalis* bitkisinin fitokimyasal analizleri yapılarak antioksidan kapasitesi değerlendirilmiştir. Kimyasal tarama şeklinde yapılan ön çalışmalarda bitkide fenoller, tanenler, flavonitler, saponinler, monosakaritler, indirgenmiş şekerler, karbonhidratlar, kardiyaktif glikozitler ve steroidler tespit edilmiş, toplam fenol ve flavonoid ve toplam tanen içeriği tespit edilmeye çalışılmıştır. Bununla beraber DPPH radikalini süpürücü etkisi tayin edilmiştir. DPPH yöntemi ile IC₅₀ değeri 28.94±1.67 µg/mL olarak hesaplanmıştır (Jaradat ve ark., 2017).

L. indica bitkisinin çeşitli kısımlarından hazırlanan metanol ekstralarının antioksidan kapasiteleri çeşitli yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Kullanılan yöntemler antioksidan enzim aktivitesinin ölçüldüğü SOD (süper oksit dismutaz) , CAT(katalaz), APX (askorbat peroksidaz), POX (peoksidaz) enzim aktivitesi deneyleri ve radikal süpürücü etkinin tayin edildiği DPPH, ABTS (2,2'-azino-bis (3- etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) ve Nitrit radikallerini süpürücü etki testleridir. Buna göre; antioksidan enzim aktivite testlerinde en yüksek SOD aktivitesi yaprak ekstralarında gözlenmiş, CAT aktivitesi ise kök ekstralarında önemli derecede yüksek bulunmuştur. APX aktivitesi ise en yüksek kök ekstralarında gözlenirken, POD aktivitesi ise en yüksek gövde ekstralarında gözlemlenmiştir. DPPH radikalini süpürücü etki tayininde, yapraklarda en yüksek IC₅₀ değeri 4.02 mg/mL olarak kaydedilmiştir. Buna paralel olarak ABTS radikalini süpürücü etki tayininde de en yüksek aktivite yaprak ekstralarında (IC₅₀ 6.70 mg/mL) gözlenirken, nitrit süpürücü etki tayininde en etkili ekstre kök ekstraları olarak kaydedilmiştir (Park ve ark., 2014).

L. indica 'nın antioksidan aktivitesinin 5 farklı yöntemle değerlendirildiği başka bir çalışmada ise bitkiden hazırlanan etilasetat ve su ekstralarının radikal süpürücü etkileri DPPH ve NBT testi ile belirlenmiş IC₅₀ değerleri sırasıyla 12.2 ve 16.0 µg/mL olarak bulunmuştur. HL-60 hücrelerinde oksidatif stresi indirgenme özellikleri belirlenmeye çalışılmış ve test hücrelerinde gözlenen hasar ekstralarla hafifletilmiştir. Ayrıca ekstraların LPS ile uyarılmış RAW264.7 hücrelerinde iNOS mRNA ekspresyonunu doza bağlı olarak azalttığı RT-PCR yöntemi ile belirlenmiştir. Son olarak ekstraların DNA'nın sarmal yapısının bozulmasını hidroksil ataklarına karşı engellediği yapılan deneylerle tespit edilmiştir (S.-Y. Wang ve ark., 2003).

İtalya'nın Umbria Bölgesinde doğal olarak yetişen ve yenilebilen bir bitki olan *L. perennis* bitkisinin antioksidan kapasitesi ORAC metodu ile ölçülmüş ve 63.70±2.81 mmol TE/g olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, bitkinin doğal antioksidan kaynağı olması sebebiyle, insan sağlığı açısından değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. (Maurizi ve ark., 2015)

L. sativa alkol ekstralarının CCl₄ indüklü oksidatif stres sonucu fare dokularındaki koruyucu etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada farklı dozlarda uygulanan ekstralarla birlikte deney prosedürü sonucunda, vücut ağırlıkları, testis ebadı, testis ve karaciğer histopatolojisi, CAT (katalaz) aktivitesi, SOD (süperoksit dismutaz aktivitesi), POD (peroksidaz) aktivitesi, GSH-Px (glutatyon peroksidaz aktivitesi), TBARS (tiobarbitik asit reaktif maddeler), nitrit seviyesi ve serum hormonları belirlendi. 10 hafta süreyle haftada bir kez marul ekstraktı uygulaması sonucunda (100, 150, 200 mg / kg dozlarda), antioksidan enzimlerde artış; (CAT, POD, SOD, GSH-Px ve GSH) TBARS ve nitritinde azalma gözlenmiştir. Serum testosteron, luteinize edici hormon, folikül uyarıcı hormon, östradiol, prolaktin, histoloji, vücut ağırlığı ve göreceli testis ağırlığı, sıçanlara marul ekstresi ilavesiyle birlikte normal seviyeye yakın bir şekilde restore edilmiştir (Hefnawy ve Ramadan, 2013).

Suudi Arabistan'ın kurak çöl şartlarında yetişen *L. steriolla* bitkisinden hazırlanan metanol, petrol eteri, kloroform etilasetat ekstralarının HCT116, A549, HepG2 ve MCF-7 hücre hatlarında antikanser etkileri araştırılmıştır. Elde edilen fraksiyonlar ve bu fraksiyonlardan elde edilen bileşiklerin özellikle meme kanseri ve karaciğer kanseri üzerinde yüksek sitotoksik etki gösterdiği tespit edilmiştir (Elsharkawy ve Alshathly, 2013).

L. indica bitkisinin doğal yetişen formu ile kültür formunun antioksidan etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada doğal yetişen bitki yaprak ekstralarının kültür formuna göre DPPH ve ABTS radikalini süpürücü etkileri daha yüksek bulunmuştur (J. M. Kim ve Yoon, 2014).

1.1.10.3.3. Analjezik ve Antienflamatuvar Etki

L. scariola bitkisi tohum ve gövde örneklerinden hazırlanan alkol ekstralarında fare kuyruk çekme (tail-flick) testi ile analjezik etkisi, pençe ödemi testi ile

antienflamatuvar etkisi değerlendirilmiştir. Asetil salisik asit in standart madde olarak kullanıldığı deneylerde *Lactuca* ekstreleri güçlü analjezik aktivite gösterirken antienflamatuvar etki göstermediği belirlenmiştir (Ahmad ve ark., 1992).

L. sativa tohumlarının halk arasındaki kullanımından yola çıkarak analjezik ve antienflamatuvar etkileri araştırılmıştır. Tohumlardan metanol/petrol eteri ile hazırlanan ekstre zamana ve doza bağlı olarak hayvanlara uygulanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Kuyruk çekme (tail-flick) testi ile yüksek dozlara çıkılmasına rağmen analjezik etki gözlenememiş ancak formalin testi ile analjezik etki gözlenebilmiştir. Aynı zamanda karragenan pençe ödemi testi ile de antienflamatuvar etkileri araştırılan bitki 4 g/kg dozda etkili bulunmuştur (Sayyah ve ark., 2004).

L. sativa'nın tohum ve yapraklarından hazırlanan metanol/kloroform ve su ekstralarının ve hücre süspansiyon kültürü ile elde edilen eksudatların analjezik ve antienflamatuvar etkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada sıcak plak testi ve karregenon indüklü pençe ödemi testi uygulanmıştır. Analjezik aktivite deneyi sonucunda ekstraların etkin şekilde ağrıyı azalttığı tespit edilmiştir. Özellikle yaprak ekstraları tohum ve eksudatlara göre daha kalıcı olarak ağrıyı azaltmıştır. Pençe ödemi testi ile de yaprak ekstraları etkin derecede antienflamatuvar etki göstermiş özellikle su ekstraları daha etkili bulunmuştur (Ismail ve Mirza, 2015).

L. virosa'nın etkili bileşenlerinden olan laktusin, laktukopikrin ve 11,13-dihidrolaktusin 15 ve 30 mg/kg dozda sıcak plaka testi ile ibuprofen ile benzer etkileri göstermektedir. Ancak aynı bileşikler kuyruk çekme testinde 60mg/kg dozda ibuprofen ile benzer etkili görülmüştür. (Wesołowska ve ark., 2006)

L. indica bitkisinin doğal yetişen formu ile kültür formunun antienflamatuvar etkilerine bakıldığında doğal yolla yetişen bitkinin yaprak ekstraları kültür formu yaprak ekstralarından daha güçlü antienflamatuvar etkiye sahiptir. Ancak kültür formu kök ekstraları doğal formda yetişen bitkinin ekstresine göre NO (Nitrit oksit) üretiminin inhibisyonunu daha büyük ölçüde gerçekleştirmiştir. Bu çalışma ile

yabani formun, kültür formundan daha güçlü nutrasötik etkilere sahip olduğu ve zengin nutrasötik kaynağı olabilecek kültür bitkileri için verimli ırklar oluşturmada kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.(J. M. Kim ve Yoon, 2014)

1.1.10.3.4. Sedatif- Hipnotik Etki

Lactuca türleri geleneksel olarak sedatif ve hipnotik etkileri sebebiyle halk arasında kullanımı olan bitkilerdir. Günümüzde popüler bir gıda maddesi olarak tüketilen marul bitkisinin uyku süresini uzatma etkisini belirlemek amacıyla fareler üzerinde *in vivo* olarak pentobarbital indüklü uyku testi gerçekleştirilmiştir. Bitkiden hazırlanan %70'lik alkol ekstresi fraksiyonlanmış ve etilasetat n-bütanol ve su ekstraktları elde edilmiştir. Farelere 400 mg/kg dozda uygulanan ekstraktların aynı zamanda *in vitro* toksisite testleri de uygulanmıştır. *n*-bütanol ekstraktlarının uyku süresini attırıldığı ve uyku gecikmesini azalttığı gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlar diazepam ile karşılaştırılabilir bulunmuştur (Ghorbani ve ark., 2013).

L. virosa bitkisi major bileşenleri seskiterpen laktonlardan olan laktusin, laktukopikrin ve 11,13-dihidrolaktusin bileşiklerinin fareler üzerindeki sedatif etkisi araştırılmıştır. Laktusin ve laktukopikrin lokomotor aktivite testi ile sedatif olarak belirlenmiştir (Wesołowska ve ark., 2006).

1.1.10.3.5. Antidepresan Etki

L. sativa'nın tohum, yaprak ve hücre süspansiyon kültürü ekstraktlarının zorunlu yüzme testi ile antidepresan etkileri değerlendirilmiştir. Fluoksetin HCl 'in pozitif kontrol olarak kullanıldığı çalışmada tüm ekstrakt ve ekstraktlar negatif kontrole göre etkili antidepresan bulunmuştur. Pozitif kontrole en yakın antidepresan etkiyi ise tohum ekstraktları göstermiştir (Ismail ve Mirza, 2015).

1.1.10.3.6. Antidiyabetik Etki

L. sativa'dan izole edilen bir karotenoit olan laktukoksantin *in vivo* ve *in vitro* olarak α -amilaz ve α -glukosidaz enzim aktivitesi değerlendirilmiştir. Maruldan izole edilen laktukoksantin *in siliko* analizlerde sentetik inhibitörler olan akarboz ve miglitole karşı düşük bağlanma enerjisi gösterdiği kaydedilmiştir. *In vitro* α -amilaz ve α -glukosidaz inhibisyon deneylerinde laktukoksantin IC₅₀ değeri 435.5 μ g/mL ve 1.84 mg/mL iken akarbozun IC₅₀ değeri 2.5 ve 16.19 μ g/mL'dir. *In vivo* deneylerde laktukoksantin ile beslenen diyabetik ratlarda bağırsak ve pankreasta (bağırsak α -glukosidaz aktivitesi hariç), önemli derecede α -amilaz ve α -glukosidaz aktivitesinin inhibe edildiği gözlemlenmiştir (Gopal ve ark., 2017)

1.1.10.3.7. Hepatoprotektif Etki

L. runcinata DC. bitkisi metanol ekstralarının hepatoprotektif etkisinin çalışıldığı bir araştırmada öncelikle ön fitokimyasal taramalar yapılmış ve ekstralarda alkaloidler, kardiyaktif glikozitler, flavonitler, fenoller, indirgen şekerler, saponinler, steroidler, tanenler ve terpenoitler tespit edilmiştir. Yapılan oral akut toksisite testlerinde kullanılan farelerin sağlıklı yaşam parametrelerinde hiçbir değişiklik gözlenmemiştir. Alınan doku örneklerinde de herhangi morfolojik bir değişiklik gözlenmezken CCl₄ ile indüklenmiş hepatotokisite testlerinde de ekstraların önemli derecede hepatoprotektif etki gösterdiği tespit edilmiş ve histopatolojik bulgularla kanıtlanmıştır (Kanthal ve ark., 2017).

Kore'de geleneksel kullanımı olan *L. indica* toprak üstü kısımlarından izole edilen kinik asit türevi bileşiklerin ve flavonoidlerin, HBV virüsüne karşı *in vitro* olarak hepatoprotektif etkisi araştırılmıştır. Çalışmada izole edilen bileşikler HBV ile enfekte edilmiş karaciğer hücrelerine HepG 2.2.15 uygulanmış ve hücre kültüründe olgun HBV partiküllerinden salınan DNA seviyelerinde düşüş gözlenmiştir (K. H. Kim ve ark., 2007)

1.1.10.3.8. Nöroprotektif Etki

L. capensis Thunb. yapraklarının metanol ekstralarının nörofarmakolojik etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada davranış testleri ile hayvan modellerinde Alzheimer hastalığından kaynaklı A β 1-42 indüklü hafıza eksikliklerinin onarımına bakılmıştır. Hafıza performansını değerlendirmek için Y-labirent ve radyal kol labirent testi gibi davranış analizleri yapılmıştır. Davranış testlerinde A β 1-42 'in kavrama ilgili azalttığı performans metanol ekstralarının uygulanması ile düzeltildiği kaydedilmiştir. Asetilkolinesteraz aktivite ve oksidan-antioksidan dengelerinde meydana gelen anormal değişimler metanol ekstralarının uygulanması ile düzeltilmiştir. Ayrıca A β 1-42 ile azalan BDNF kopya mRNA sayısını ve artan IL-1 β kopya mRNA sayılarını da tersine çevirerek demans tedavisinde kullanılabilecek önemli bir nörofarmakolojik ajan olabileceği belirtilmiştir (Postu ve ark., 2018).

L. sativa 'nın serum-glukoz yoksunluğuna (GSD) bağlı hücre ölümü olayında nöronları koruyabilme kabiliyeti *in vitro* olarak değerlendirilmiştir. İki nöron benzeri hücre 6 ve 12 saat boyunca GSD şartlarında bırakılarak canlılığın azalması sağlanmıştır. Ancak hücreler hazırlanan sulu alkol, su, etilasetat ve n- bütanol ekstraları ile muamele edilmiş ve deney sonucunda hücre canlılığı MTT deneyi ile ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre etil asetat ekstraları GSD şartlarının indüklediği hücre ölümünü PC12 (sıçan feokromositoma türevli hücre hattı) hücrelerinde azaltırken, N2a (fare nöroblastoma hücre hattı) hücrelerinde de GSD durumunun sitotoksik etkilerini ortadan kaldırmıştır. Böylece *L. sativa* 'nın etilasetat fraksiyonunun nörodejeneratif hastalıklar için yeni bir terapötik strateji olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koyulmuştur (Sadeghnia ve ark., 2012).

1.1.10.3.9. Sitotoksik Etki

Kore'de geleneksel kullanımı olan *L. indica* bitkisinin MTT 3-(4,5-dimetiltiyazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolyum bromid deneyi ile 5 kanser (MCF-7,

HeLa, Calu-6, HCT-116, SNU-1066) ve sağlıklı HEK-293 hücre hatlarında sitotoksik etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bitkinin kök gövde, yaprak ve çiçeklerinden hazırlanan metanol ekstreleri hücreler üzerinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Calu-6 hücre hattına karşı en yüksek etkiyi gövde ekstresi (IC₅₀ 689.76 µg/mL), HeLa hücresine karşı en yüksek etkiyi ise yaprak ekstresi (IC₅₀ 266.28 µg/mL) göstermiştir. MCF-7 hücre hattında da yine en etkili olarak kök ekstreleri bulunmuştur. (IC₅₀ 113.84 µg/mL), HEK 293 ve HCT-116 hücre hatlarında tüm hücreler zayıf etki göstermiştir. SNU-1066 hücre hattında en etkili ekstre kök ekstresi (IC₅₀ 556.02 µg/mL) iken diğer ekstreler zayıf etki göstermiştir (Park ve ark., 2014).

1.1.10.3.10. Anksiyolitik Etki

L. sativa yapraklarının sulu-alkol ekstrelerinin anksiyolitik etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada farelere yükseltilmiş artı labirent testi ve yükseltilmiş T-labirent ve gömme testi) uygulanmıştır. Ekstrelerle beslenen farelerde lokomotor aktivitenin arttığı ve açık alanda geçirilen sürenin arttığı gözlenmiştir. *L. sativa* ile tedavi edilen farelerde malondialdehit (MDA) ve nitrit seviyelerinin azaldığı, katalaz ve glutatyon seviyelerinin arttığı kaydedilmiştir. Bu çalışmada elde edilen veriler, *L. sativa* 'nın anksiyolitik aktiviteye karşı önemli bir koruma sağlayabileceğini göstermektedir (Harsha ve Anilakumar, 2013).

1.1.10.3.11. Diğer Aktivite Çalışmaları

L. serriola'nın geleneksel tıpta halk arasında solunum, gastrointestinal ve damar hastalıkları ile ilgili kullanımından yola çıkarak izole tavşan jejunum, trakea ve aort dokuları üzerinde bitki metanol ekstrelerinin etkileri araştırılmıştır. Metanol ekstresinin izole edilmiş tavşandan izole edilen preparatlara uygulanması sonucunda konsantrasyona bağlı spazmojenik etki gözlenirken (0.03-3.0 mg/mL), ilginç bir şekilde konsantrasyondaki artış (5.0 mg/mL) tam bir spazmolitik etkiye neden

olmuştur. Elde edilen sonuçlar muskarinik receptör antagonisti olan disiklomin ile karşılaştırılabilir bulunmuş olup, *L. serriola*'nın geleneksel kullanımını kısmen desteklemiştir (Janbaz ve ark., 2013).

Bu tez kapsamında *Lactuca* L. cinsinin tıbbi ve botanik özellikleri göz önüne alınarak İç Anadolu Bölgesi'nde yetişen 6 türün (*L. glareosa* *L. viminea* *L. orientalis* *L. saligna* *L. serriola* *L. mulgedioides*) anatomik ve morfolojik özelliklerinin çalışılması, kimyasal içeriğinin belirlenmesi ve içeriğindeki etkili bileşenlere paralel olarak bazı bioaktivite testlerinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.



2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde yayılış gösteren 6 *Lactuca* türünün farmasötik botanik açıdan değerlendirilmesi amacıyla çalışmalarımız planlanmıştır. Tez kapsamında seçilen türler başta Türkiye Flora'sı olmak üzere çeşitli kaynaklar taranarak değerlendirilmiştir. Cins kapsamında değerlendirilen tüm türler için arazi çalışmalarının planlanması amacıyla herbaryum ziyaretleri gerçekleştirilmiştir. Ankara'da bulunan herbaryumlar [Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANF), Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (AEF) ve Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (GAZİ)] ve Kayseri Erciyes Üniversitesi Herbaryumu'ndan (ERCH) lokalite kayıtları alınarak arazi çalışmaları planlanmıştır.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nden arazi çalışmalarının yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. "Bitki Genetik Kaynaklarının Muhafazası ve Kullanılması Hakkında Yönetmelik" kapsamında alınan izinler Ek-2'de sunulmuştur.

Herbaryum ziyaretleri sonucu alınan lokalite kayıtları ve uzmanlarla yapılan görüşmeler neticesinde, (bitkilerin latekslerinin kimyasal içerik bakımından en zengin dönemi olan çiçeklenme zamanı da göz önüne alınarak) Kayseri ve komşu illerinde(Yozgat, Nevşehir, Niğde, Sivas) tespit edilen *Lactuca* türleri için arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bitkiler 2017 ve 2018 yılları Ağustos-Eylül aylarında türler tam çiçeklenme aşamasındayken toplanmıştır. Ayrıca bitkilerin gövdesinde jiletler yardımıyla yaralar oluşturularak lateksleri de toplanmış ve buz aküleri ile çalışma ortamına taşınmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında toplanan tüm türlerin doğal ortamlarında fotoğraflanması sağlanmıştır. Bitkilerin toplandıkları habitatların bilgileri alınmış ve koordinatları belirlenerek kaydedilmiştir. Anatomik çalışmaların gerçekleştirilmesi amacıyla bitki kısımlarının (kök, gövde, yaprak) %70'lik alkol örnekleri hazırlanmıştır. Ayrıca toplanan türlerin herbaryum örnekleri tekniğine uygun olarak hazırlanmış ve Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'nda kayıt ve koruma altına alınmıştır. Analizlerde kullanılması planlanan ekstraların hazırlanması için gerekli olan materyallerde uygun şartlarda kurutularak çalışma anına kadar saklanmıştır.

Çizelge 2.1. *Lactuca* türleri için lokalite kayıtları ve herbaryum numaraları

Tür Adı	Toplanma yeri ve toplanma tarihi	Herbaryum numarası
<i>L. serriola</i>	Kayseri, Hacılar, İncecik Mah. Sazyolu cad. Yol kenarları, 1373 m 38° 67' 34" K, 35° 40' 96" D 20.09. 2017- 28.08.2018	AEF 28780
<i>L. saligna</i>	Kayseri, Erciyes Dağı, Kayak merkezi Erenler Cad. Yol kenarları 1890 m 28° 36' 24" K, 25° 30' 38" D 30.08. 2017-20.08.2018	AEF 28781
<i>L. viminea</i>	Kayseri, Erciyes Dağı, Kayak merkezi Erenler Cad. Yol kenarları,1890 m 28° 36' 24" K, 25° 30' 38" D 24.07. 2017, 11.07.2018	AEF 28782
<i>L. glareosa</i>	Niğde Ulukışla; Madenköy üstü, Karagöl çevresi, Kalkerli kayalıklar, 2610 m 37° 24' 09" K, 34° 33' 45" D 23.07.2017, 15.07.2018	AEF 28783
<i>L. orientalis</i>	Kayseri, Özvatan, Karahıdır köyü girişi, 1245 m 38° 58' 09" K, 35° 46' 10" D 25.07. 2017- 11.08.2018	AEF 28784
<i>L. mulgedioides</i>	Yozgat- Aydıncık arası/Şebek geçidi solu <i>Fagus</i> Ormanları altı 1550m 40° 04' 28.7" K, 35° 14' 18.9" D 20.07.2017, 10.07.2017	AEF 28785

AEF: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

2.1.1. *Lactuca serriola* L.

Türkiye Florası'nda tür kayıtları aşağıdaki şekilde verilmiştir.

A1(E) Çanakkale: Gelibolu, *Sijaev* 1351. **A2(E)** İstanbul: Fistiksou, *Azn.* 1383!. **A2(A)** İstanbul: Kaiköy (Kadıköy), *Azn.* 1384!. **A4** Zonguldak: Karabük 300m, *D.* 38964!. **A5** Sinop: Çangal, 1000 m *Kasapligil.* **A7** Gümüşhane: nr Gümüşhane, *Sint.* 1894:7213!. **A9** Erzurum: Olur, *A. Baytop* (ISTE 14371)! **B1** İzmir:İzmir, *Niyazi Tonay!* **B3** Konya nr Akşehir, *Bornm.* 1189:5211. **B6** Ankara: Polatlı'nın 10 km güneyi *M. & D. Zohary* 172! **B5** Kayseri: Caesarea (Kayseri)*Widemann* 125! **B6:** Sivas nr Deliktaş 1400m *M. & D. Zohary* 3610! **B7** Erzincan : Sipikör, *Sint.* 1890 3301! **B8** Muş: Gümgüm ve Koweg arası1400m, *Kotschy* 414! **B9** Van: 5 km Çatak kuzeyi 23181! **B10:** Kars: Aralık Iğdır'ın güney doğusu, Aras vadisi 800 m, *D.* 47011! **C1** İzmir: Kuşadası 30m, *Sorger* 67-43-47! **C2** Muğla: d. Marmaris, Ordugah, s.1., *Khan ve ark 7!* **C4** Konya: Ermenek, 1200m, *D.* 16219! **C5:**Bereketliden Maden'e 1550 m *Ellenberg* 61. **C6** Hatay, Kharne ,Hasanbeyli arası, *Haradj.* 4541!. **C7:**Mardin, Bakakri *Sinth.* 1888:1334! **C10:**Hakkari Başakkale 10 km güneyi, Zab groge *D.* 23839!.

-B5: Nevşehir: Göreme, Göremenin 5 km batısı volkanik tüf, bağ bahçeler, 1110 m. 07.08.1989, N. Adıgüzel, GAZİ 5455!

-B5: Aksaray: Kızılkaya köyü, Aşıklı höyüğü, 1120 m. 16.08.1993, M.Vural, GAZİ

-B5: Nevşehir: Göreme,Uzundere vadi dere yatakları, 1110 m, 09.08.1989, N. Adıgüzel, GAZİ 5528!

2.1.2. *Lactuca saligna*

Türkiye Florası 'nda tür kayıtları aşağıdaki şekilde verilmiştir.

A1(E) Edirne: Adrianopolis (Edirne), Formanek. **A2(E)** İstanbul: Yorgandji Baktchekoi, Azn. 1385! **A2(A)** İstanbul: Maltepe 23viii1916, Azn. **A3** Bolu: Aladağ, 1350m, Alpay 201! **A6** Sivas: Yıldız Da. Circir, 1400m, Tobey 2325! **A8** Erzurum: Kop Da.pass, 2400 m, *Furse* 3841! **B1** Çanakkale: Chersonesus, Tschai-Dere,29 viii1883, *Sinth*! **B3** Zonguldak: Zonguldak, Ali Rıza Bey& Palibine **B4** Ankara: Ankara'dan Aksaraya 2 km, Ahiboaz Köyünün güneyi,1040 m Butlerr16244! **C2** Denizli: 10 km Denizli'nin Batısı *M. & D. Zohary* 9422! **C4** Konya: Konya'dan Kayacığa, D. 14742! **C5** İçel: Mersin'den Adana'ya 12 viii 1931, *Eig & M. Zohary*! **C6**: Hatay: Yeşilkent üzeri,305 m Darah 611

-B5: Kayseri: Erciyes D., D.S.İ. baraj yolu batısı, stepler, 2267 m, 21.08.2000, C.Vural 1965!

2.1.3. *Lactuca viminea*

A1(E) Edirne: Ganos Da. 800 m. *A. Baytop*(ISTE 13546!) **A2(E)** İstanbul: Boğaz dere, *A. Baytop* (ISTE 16126)!, **A2(A)** Bursa : nr Brussa (Bursa) x 1867 Ball! **A3** Bolu: Ala Da. Kartal Kaya,2000 m *Khan ve ark.* 488! **A4** Zonguldak: Kel tepe üzeri Sorgun Y. 1700 m, D. 37853! **A5** Sinop: Çangal Da. Üzeri Gökçe ağaç, 100m, D. 38257! **A7** Gümüşhane: Gümüşhane, 1000m *Balls* 2013b! **A8** Gümüşhane: Bayburt üzeri Sğanlı da. Güney tarafları, 1700m. D. 20384! **B1**: Balıkesir: Mt. Ida (Kaz Da.), Sint. 1883:476! **B2** İzmir: Ödemiş, Boz Da., 1900m, D. 18223! **B4** Ankara: Ankara'nın kuzeyine 4 km 1200-1400 m *M. & D. Zohary* 2319! **B6** Maraş: d. Çardak, Berit Da. Ericek üzeri 1500 m D. 20384! **B7** Sivas Gürün Kuzeyi 15 km 1740 m Hub.-Mor 16002! **B8** Bingöl: Bingöl Da., 1800-2000 m, 1858, *Tchihatceff* **B9** Bitlis: Tatvan'dan Van'a 4 km Reşadiye'nin batısı 1740 m Mcneill 639! **C2**

Antalya: Kaş Elmalı yolu 1700 m, Khan ve ark. 219! **C3** Isparta: Anamas kuzeydoğusu 1500m Sorger 68-37-36! **C4** Antalya Geyik Da. Han Boğaz ormanı, **C4**: Niğde: Maden'in batısı, Darrah 373! **C6** Hatay: Amanous 1200 m Haradj. 471!

-B5: Nevşehir: Zelve, Akdağ çıkışı, volkanik tuf, erezyonlu yamaçlar, 1250m, 08.08.1989, N. Adıgüzel, GAZİ 5485!

-B5: Nevşehir: Göreme vadisi, volkanik tuf, nemli ve gölgeli vadi, 1200 m. 08.08.1989, N. Adıgüzel 5508!

2.1.4. *Lactuca glareosa* (Endemik)

Sintip: [Turkey C5 İçel]

-**C5** Niğde: d. Ulukışla, Bulgar Da. r Sarı Tepe Y., 2700 m *D.* 16568! Kızıltepe (Kızıl tepe), Bulghar, Maden(Bolkar Maden), 2500m., *Siehe* 200! Adana: d. Karaisalı, Bulgar Da. Maydan Y. & Sari Tepe Y., 1700 m, *D.* 16553!

2.1.5. *Lactuca orientalis*

A4 Ankara: Ankara ve Çankırı arası, Çandır, *M. & D. Zohary* 2122! **A5**: Kastamonu Tossia (Tosya), *Sint.* 4785! **A7** Sivas: Su Şehri ½ Sevendik Köyü Batısı 1010 m. *Buttler* 15698! **A8** Gümüşhane: Soğanlı dağı güney etekleri, Bayburt'un kuzeyi, 1650m, *D.* 31996! **B4** Niğde Aksaray'dan Sultansaray'a 1200m, *D.* 32811! **B5** Kırşehir: nr Kırşehir *M. & D. Zohary* 1682!, **B6** Sivas: Kangal 1440 m *M. & D. Zohary* 3537! **B7** Tuzluca: Fırat Nehri'nden Pülümür'e 1250 m *M. & D. Zohary* 157/12! **B8** Erzurum: Palandöken Da. Çat Erzurum arası 2000m, *D.* 47414! **B9** Van: d. Başkale İspiriz Da. 2700 m *D.* 23724! **C4** Konya: Boz Da. Konya 1300m, *D.* 16641 **C5** Niğde : Ulukışla 5 km Kuzeybatısı *Spitz.* 188! **C6** Gaziantep, *G.Post.* **C8** Mardin Ain-Amarga, *Sint* 1888:1381! **C9** Hakkari: Zab vadisi Koçanis,Nabelek.

2.1.6. *Lactuca mulgedioides*

Tip: [Turkey B8 Muş] Teng prope Musch, Kotschy 456.

N. E.& S. Anatolia. **A5** Samsun: Ladik Istasyon, Karadağ,1150, *Tobey* 1134!
A6 Sivas: 20 km Zara'nın kuzeyi,1640 m, *Hub.-Mor.* 13238! **A7** Gümüşhane:
Tempede(Tenbeda), *Sint.* 1894:7210! **B5**: Kayseri: Erciyes Da. 1600 m, *Zederbauer.*
B6 Maraş: d. Göksun, Binboğa Da. Işık Da. kuzeydoğu etekleri, 1900m, D. 20056!
B7:Ercinzan: Egin (Kemaliye), Jokardidagh, *Sint.* ! 1890:2800! **B9** Ağrı 15 km
Eleşkirt'den Horasan'a Tahir'in doğusu, 2200 m, D. 47122! **C5** Adana: Karsanti,
Soğukoluk, 1420 m, Yurdakulol 96! **C6** Hatay: Amanus, Hassan Beyli, Haradj.
2315!

-B5: Kayseri: Erciyes D. Hisarcık yolu üzeri, Quercus altı gölgelik 1800 m,
04.07.2000 C.Vural 2000!

-B6: Kayseri: Sarız ,Yalak,Binboğa D. tekke kayası mevki stepler, 2000 m.,
9.07.1992 H. Duman GAZİ 5163!

2.2. Yöntem

2.2.1. Botanik Çalışmalar

2.2.1.1. Morfolojik Çalışmalar

Bu kısımda tez kapsamında toplanan 6 *Lactuca* türünün özellikleri morfolojik açıdan değerlendirildi. Toplanan türlerin habitatlarındaki genel görünüşleri ve hazırlanan herbaryum örneklerinin fotoğrafları alındı. Bitkilerin kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohumlarının ayrı ayrı detaylı fotoğrafları, Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı bünyesinde bulunan Zeiss SteREO Discovery. V8 ile çekildi.

Ayrıca *Lactuca* türlerinin sınıflandırılmasında belirleyici karakter olarak bilinen tohum yüzeyinin mikrofotoğrafları, Erciyes Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma Merkezi (ERNAM)'da bulunan LEO 440 Polaron SC7620 Sputter Coater marka SEM mikroskobunda çekildi.

Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM-Scanning Electron Microscopy) ile herbaryum materyalinden alınan tohum, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal numune taşıyıcı olan stap üzerine ve binoküler mikroskop altına yerleştirildi. Tohum örneklerinin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskop ekranında görüntü verebilmesi için altınla kaplandı. Genel görünüşleri ile yüzey ayrıntıları fotoğraflandı.

2.2.1.2 Anatmik Çalışmalar

Türlerin anatomik özelliklerini belirlemek amacıyla, arazi çalışmaları sırasında kök gövde ve yaprak numuneleri %70'lik alkole alındı. Bu numunelerin enine ve yüzey kesitleri el ile alınarak Sartur ve kloralhidrat reaktifi ile preparatları hazırlandı. Hazırlanan preparatlar Zeiss Primostar AxioCam ER 5s ile fotoğraflandı.

2.2.2. Fitokimyasal Çalışmalar

2.2.2.1. Latekslerin Toplanması ve Ekstrelerin Hazırlanması

Bitkilerden latekslerin toplanması, arazi çalışmaları sırasında gerçekleştirildi. Bitkiler toplanmadan önce jilet yardımıyla gövde üzerinde çizikler meydana getirildi ve oluşan yaralanma sonucu akan lateks şırınga yardımıyla şişelerde toplandı. Toplanan örnekler buz aküleri ile laboratuvara taşındı ve -20 C° de muhafaza edildi.



Şekil 2.1. Bitkilerden latekslerin toplanması

Toplanan toprak üstü kısımları uygun şartlarda kurutulduktan sonra 100'er gram alınarak metanolla 3 gün 8'er saat boyunca hareketli maserasyon yapılarak ekstre edildi ve süzüldü. Süzüntüler birleştirildikten sonra 37°C sıcaklıkta rotavapor yardımıyla kuruluğa kadar uçuruldu. Aktivite çalışmalarında kullanılmak üzere -20 C° de saklandı.

2.2.2.2. Kimyasal Grupların Genel Teşhis Reaksiyonları

2.2.2.2.1. Alkaloit Teşhisi Reaksiyonları

Bitkilerin toprak üstü kısımları toz edilerek 0.5 g tartıldı. Tartılan örnekler 10 mL % 6 H₂SO₄ içeren %70 etanol ile 1 dakika kadar kaynatılarak ekstre edildi. Soğutulan örnekler süzüldü. Süzülen kısımlardan tüplere 2 mL kadar alındı. Mayer ve Dragendorff reaktifleri ile tüplerde çökme olup olmadığı kontrol edildi. Kalan ekstre süzüntüleri tüplere alınarak % 25 Na₂CO₃ çözeltisinden yeterli miktarda kullanılıp alkali hale getirildi. Ayırma hunisine alınan örnekler 15 mL kloroform ile kuvvetlice çalkalandı. Daha sonra 15 mL %10'luk asetik asit ilave edildi. Asetik

asitli faz üç tüpe alındı. Biri kontrol olarak kullanılırken diğerlerine Mayer ve Dragendorff reaktifleri eklenerek çökelti oluşup oluşmadığı gözlemlendi.

2.2.2.2.2. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi

Bitkilerden 2'şer g toz edilmiş numuneler alınarak 10 mL % 70'lik etanolle 2 dakika kadar kaynatılıp süzülür. Süzüntüler süzüntü miktarlarının İki katı kadar su ile seyreltilir. Üzerlerine 1 mL derişik kurşun subasetat çözeltisi eklenir ve süzülür. Süzüntüler ayırma hunisinde 10 mL kloroformla ile ekstre edilir. Kloroformlu faz üç ayrı kapsüle alınır ve aşağıdaki reaksiyonlar yapılır.

a) Keller-Kliani reaksiyonu: Kapsüldeki süzüntü su banyosunda uçurulduktan sonra üzerine 3 mL % 3.5'luk glasiyel asetik asitli $FeCl_3$ eklenir 1 dakika bekletilir. İçerisinde 2 mL derişik H_2SO_4 olan deney tüpüne yavaşça aktarılır. Tabakalandırma sırasında oluşan renk gözlemlenir.

b) Baljet reaksiyonu: Kapsüldeki süzüntü su banyosunda uçurulduktan sonra 1mL metanolde çözülür. Üzerine birkaç damla Baljet reaktifi eklenerek renk oluşumu gözlemlenir.

c) Lieberman-Burchard reaksiyonu: Kapsüldeki süzüntü su banyosunda uçurulduktan sonra 1 mL glasiyel asetik asit eklenir. Bu çözelti tüpe aktarılarak 1-2 damla derişik H_2SO_4 tüpün kenarından yavaşça eklenerek tabakalandırma sonucu oluşan renk gözlemlenir.

2.2.2.2.3. Saponozit Teşhisi Reaksiyonları

Toz edilmiş 0.5 g bitki örnekleri tüplere alındı. Üzerlerine 10 mL kadar sıcak su ilave edildi. Soğuduktan sonra 10 saniye kadar kuvetlice çalkalanan örneklerde 10 dakika kadar sabit kalan köpük oluşup oluşmadığı gözlemlendi. Ayrıca oluşan 1-10 cm yüksekliğindeki köpüğün kalıcılığı 1-2 damla 2 N HCl eklenerek kontrol edildi.

2.2.2.2.4. Flavonozit Teşhisi

A) Bitkilerin toz edilmiş örneklerinden % 2'lik dekoksiyon hazırlandı. Süzülüp soğutulan örnekler 3 farklı tüpe alındı ve çeşitli reaktifler uygulanarak oluşan renk değişimi gözlemlendi.

- 2-3 damla kadar %10'luk amonyak çözeltisi eklenerek renk değişimine bakılır.

- 2-3 damla kadar bazik kurşun asetat çözeltisi eklenerek oluşan renk değişimine bakılır.

- Sulu $FeCl_3$ çözeltisi eklenerek oluşan renk değişimi gözlenir.

B) Siyanidin reaksiyonu: Toz edilen toprak üstü kısımlarından 0,1 g kadar alınıp 5 mL etanol eklenerek iyice çalkalandı. Bek alevince hafifçe ısıtılan örnekler ekstre edilerek süzüldü. Süzüntü üzerine 0,5 mL derişik HCl eklenerek 6-8 küçük parça magnezyum ilave edildi ve oluşan renk değişimine göre flavonoidlerin varlığı tespit edildi.

2.2.2.2.5. Antosiyanozitlerin Teşhisi

Toz edilen bitki örnekleri 1-2 g kadar tartılarak yeterli miktarda %50'lik etanol ile hafif alevde ekstre edildi, sıcakken süzülen örnekler 5 tüpe alınarak üzerine çeşitli reaktifler eklendi ve oluşan değişimler gözlemlendi.

- Dilüe H_2SO_4 eklenerek oluşan renk değişimi gözlemlendi.
- Önce NaOH çözeltisi eklendi, daha sonra HCl eklenerek oluşan renk değişimi gözlemlendi.
- % 10'luk kurşun asetat çözeltisi eklenerek oluşan renk değişimi gözlemlendi.
- Bir miktar amil alkol eklenerek çalkalanan süzüntülerde oluşan tabakalardaki renk değişimi gözlemlendi.
- Dilüe H_2SO_4 eklenerek ısıtılan süzüntüler soğuduktan sonra yeniden amil alkol eklendi ve çalkalandı. Tabakalarda oluşan renk farkı gözlemlendi.

2.2.2.2.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi

Toz edilmiş toprak üstü kısımlarından 1'er g tartılarak beherlere alındı ve üzeri kapanacak kadar sıcak su eklendi. Süzgeç kâğıtları uzun şeritler halinde kesilerek sodyum karbonat çözeltisi ile ıslatılıp daha sonra kâğıtlara pikrik asit emdirildi. Pikrik asitli süzgeç kâğıtları bir tıpa yardımıyla beherlerin içerisine droğa geçirilmeyecek şekilde sabitlendi. Erlenler hafif alevde ısıtılarak pikrik asitli kâğıtlarda renk değişimi olup olmadığı gözlemlendi.

2.2.2.2.7. Tanen Teşhisi

Toz edilen bitkilerden % 5'lik infüzyon hazırlandı ve elde edilen infüzyon üzerinde aşağıdaki reaksiyonlar uygulandı.

- %5'lik FeCl₃ çözeltisi eklenerek verdiği çökelti
- % 1'lik tuzlu jelatin çözeltisi ile verdiği çökelti
- Bromlu su eklendiğinde verdiği çökelti
- Stiasny reaktifi ile (formol+derişik HCl) verdiği çökelti

2.2.2.2.8. Antrakinon Teşhisi

Toz haldeki bitki örnekleri 0,1 g kadar tartılarak 5 mL dilüe H₂SO₄ ile bir süre kaynatıldı ve sıcak haldeyken pamuk yardımı ile süzöldü. Süzöntü soğumaya bırakıldı. Daha sonra az miktar toluen ile ekstre edildi ve toluen tabakası ayrı bir tüpe aktarıldı. % 10'luk amonyak eklenerek çalkalandı ve alt tabakada oluşun renk gözlendi.

2.2.2.2.9. Kumarin Teşhisi

Toz edilmiş bitki örnekleri 1'er g kadar tartıldı. 10 mL 1N H₂SO₄ eklenerek geri çeviren soğutucu ile 10 dk kadar kaynatıldı ve sıcak halde süzöldü. Süzöntü ayırma hunisine alındı ve 15 mL kadar kloroform ile ekstraksiyon yapıldı. Kloroformlu faz alındı. 5 mL'i yaklaşık 5 mL kadar % 10'luk amonyak ile kuvvetlice çalkalandı. 5 dakika kadar beklendi. Amonyaklı faz alınarak UV 366 nm'da floresans verip vermediğı kontrol edildi.

2.2.2.2.10. Uçucu Yağ Teşhisi

Anatomik çalışmalar için alınan numunelerde mikroskop altında salgı organlarının varlığı tespit edilmeye çalışıldı.

2.2.2.3. Toplam Fenol ve Toplam Flavonoit İçeriğinin Belirlenmesi

2.2.2.3.1. Toplam Fenol İçeriğinin Belirlenmesi

Ekstrelerin içerdikleri toplam fenol miktarı gallik asite eşdeğer olarak Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak hesaplandı. 6 mL distile su içeren 10mL'lik kap içerisine 100 µL rnek çözeltisi ve 500 µL Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edildi. 1 dakika sonra 1.5 mL %20'lik sulu Na₂CO₃ ilave edilip 10 mL'ye su ile tamamlandı. Kontrol olarak ekstre içermeyen reaktif karışımı kullanıldı. 25 °C'de 2 saat inkübasyondan sonra 760 nm'de absorbans ölçüldü ve gallik asit kalibrasyon eğrisi ile karşılaştırıldı. Deneyler üç paralel olacak şekilde yapıldı ve sonuçlar ortalama değerler olarak verildi (Singleton ve ark., 1999).

2.2.2.3.2. Toplam Flavonoit İçeriğinin Belirlenmesi

Ekstrelerin içerdikleri toplam flavonoit miktarları rutine eşdeğer olarak hesaplandı. Hazırlanan tüplere 1mL ekstre, 4 mL distile su ve 0.3 mL % 5'lik NaNO₂ eklendi ve vortekslendi. 5. dakikadan itibaren tüplere 0.3 mL %10'luk AlCl₃.6H₂O eklendi ve tekrar vortekslendi. 6. dakikada tüplere 2 mL 1 M NaOH ilave edildi. Son olarak tüplerdeki toplam hacim distile su ile 10 mL'ye tamamlandı. zeltelerin absorbansları 510 nm'de ölçüldü. Rutinin kalibrasyon eğrisi de aynı şekilde hazırlandı. Bütün lmler 3 paralel olacak şekilde yapıldı ve ortalama değerler alındı (Zhishen ve ark., 1999).

2.2.2.4. Kromatografik Çalışmalar

2.2.2.4.1. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)

Tez bitkilerimizin toprak üstü kısımlarından hazırlanan ekstrelerdeki bileşiklerin tespit edilmesi ve genel kimyasal profili görmek amacıyla ince tabaka kromatografisi kullanıldı. Aynı zamanda yüksek basınçlı sıvı kromatografisi çalışmaları için uygun solvan sisteminin tespit edilmesi açısından da İTK çalışmaları gerçekleştirildi.

Kullanılan solvan sistemleri aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Analizler sırasında belirteç olarak %1'lik seryum sülfat ve sülfirik asit çözeltisi kullanıldı. Özellikle seryum sülfat çözeltisi seskiterpen laktonların tanımlanması için kullanılan bir belirteç olup, seskiterpen laktonlar bu belirteç ile genelde kahverengi, siyahımsı ve mor renkli olarak gözlenmektedir.

Kullanılan solvan sistemleri:

- Toluen: Dietileter (1:1 %10'luk asetik asitle doyurulmuş)
- Kloroform: Metanol (9:1)
- Etil asetat: Formik asit:Asetik asit: su (100:11:11:26)
- Etil asetat: Metanol: Su (100:17:13)
- Etil asetat: Metanol: Su (70:20:10)

2.2.2.4.2. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi (YBSK)

YBSK çalışmaları için gerekli literatür taramaları yapıldıktan sonra seskiterpen laktonlar için seçilen standartların bitkilerdeki varlığı tespit edilmeye çalışıldı.

Kalitatif ve kantitatif araştırmalarda kullanılmak üzere 6 türün metanol ekstreleri 2mg/mL olacak şekilde tartılıp metanolde çözüldü. Latekslerde 2mg/mL olarak metanol ile ekstre edildi ve sisteme verildi.

Standartlar ise 500 µg/mL olacak şekilde hazırlandı.

YBSK için analiz şartları aşağıda belirtildiğı şekildedir.

Cihaz: Agilent 110 (G1379A)

Degazör, G1311A

Pompa, G1315

Diode Array Dedektör

Kolon : Discovery HS C₁₈ (15 cm x 4.6 mm, 5µm)

Kolon Sıcaklığı: 40 °C

Mobil Faz: Asetonitril /su (gradient analiz)

Akış hızı: 1 ml/dk

Enjeksiyon hacmi: 10 µl

DAD: 260 nm, 235 nm, 210 nm

Gradient analiz:

Zaman (dk)	Hareketli faz A	Hareketli faz B
	(%)	(%)
	Asetonitril	Su
0	12	88
5	15	85
15	35	65
25	60	40
30	80	20
33	85	15
35	90	10
37	95	5
39	12	88

2.2.2.4.3. YBSK Validasyonu

Yapılan literatür taramalarından yola çıkarak belirlenen ve kendi çalışmalarımıza uygun olarak modifiye edilen yöntemin amaçlanan uygulamada güvenilirliğinin test edilmesi açısından bir takım kontroller yapıldı. Böylelikle yöntemin geçerliliği tespit edilmeye çalışıldı. Yapılan analizlerde kullanılan yöntemler; gerçeklik, kesinlik, seçicilik, tanımlama, ölçüm limiti, doğrusallık ve sağlamlık açısından test edildi.

2.2.3. Biyolojik Aktivite Çalışmaları

2.2.3.1. Antioksidan Aktivite Çalışmaları

2.2.3.1.1. 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH[•]) Radikalini Süpürücü Etki Tayini

Ekstrelerin DPPH[•] radikalini süpürücü etkilerini hesaplamak için; Tris-HCl tamponu (50 nM, p.H 7.4) ve 1mL 0.1 mM metanolde hazırlanıp 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil çözeltisi (DPPH[•]) ile ekstrele eklendi. Kontrol olarak ekstre içermeyen reaktif karışımı ve pozitif kontroller (BHT, BHA, askorbik asit ve gallik asit) kullanıldı. Oda sıcaklığında ve karanlıkta 30 dakika inkübe edildikten sonra absorbanslar 517 nm'de okundu. Analizler 3 paralel olarak hesaplandı ve ortalama değerler kullanıldı.

2.2.3.1.2. 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit) (ABTS^{+•}) Radikalini Süpürücü Etki Tayini

Ekstrelerin ABTS^{+•} radikalini süpürücü etkilerine bakıldı. ABTS^{+•} radikali (7 mM) ABTS^{+•} 'in sulu çözeltisi ile K₂S₂O₈ (2.45 mM, son konsantrasyon)'un karanlıkta 12-16 saat bekletilmesiyle meydana getirildi ve absorbansı oda

sıcaklığında 734 nm'de 0.700 (± 0.030) olacak şekilde ayarlandı. Bu şekilde hazırlanan radikal çözeltilisi (990 μL) ile ekstre çözeltileri (10 μL) karıştırıldı ve 734 nm'de 1 dk'lık aralıklarla 15 dk süresince reaksiyon kinetiği ölçüldü. Konsantrasyona karşı ölçülen inhibisyon yüzdeleri Troloks'a eşdeğer olarak (TEAC) hesaplandı (Re ve ark., 1999).

2.2.3.1.3. β -karoten / Linoleik asit Birlikte Oksidasyonunu İnhibe Edici Etki Tayini

Ekstrelerin antioksidan aktivitesi β -karoten soldurma deneyine göre yapıldı. Tween 20 (1200 mg) ve linoleik asit (120 mg) tartılıp kloroformla yıkanarak bir kaba alındı daha sonra bu kaba 1.2 mL β -karoten (1mg/mL kloroform içerisinde) eklendi ve karışımdaki kloroform rotavoporda uçurularak uzaklaştırıldı. 300 mL distile su eklenerek yavaşça karıştırıldı. Kontrol, standart ve örnekler konulmadan aynı prosedürle hazırlandı. Kontrol ve örneklerin şahitleri ise aynı şekilde β -karotensiz olarak ayrıca hazırlandı. Ekstreler ve standartlar ve kontroller hazırlanan emülsiyonlarla beraber tüplere aktarıldı ve 470 nm'de spektrofotometrede ölçümleri alındı. Daha sonra tüplerdeki bu örnekler otooksidasyon için 50 °C'de 105 dakika su banyosunda bekletildi ve her 15 dk'da bir ölçüm yapılarak solma derecesi izlendi. Deneyler üç paralel olarak tekrarlandı ve ortalama değerleri hesaplandı (Oomah ve Mazza, 1996), (Velioglu ve ark., 1998).

2.2.3.2. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları

2.2.3.2.1. Disk Difüzyon Metodu

Çalışmada kullanılacak olan bakteri ilk olarak trypticase soy buyyonda 2 saat süreyle 37°C'de inkübe edildi. Daha sonra bulanıklık oluşumu McFarland 0.5 (10^8 mikroorganizma/ml)'e göre bir bulanıklık oluşturulacak şekilde ayarlandı. Örnekler, bu süspansiyondan steril bir eküvyon yardımıyla alınarak Mueller-Hinton agar

yüzeyine inoküle edildi. Daha sonra bitki ekstresi emdirilmiş farklı konsantrasyonlardaki (500-2000 µg/mL) (20 µg) steril diskler kurutulularak, steril bir pens yardımıyla agar yüzeyine yerleştirildi. Bu işlem esnasında oluşabilecek zonların birbiri üzerine gelmemesi için diskler arasında (22 mm) ve petri kenarında (14 mm) uygun uzaklıkların olmasına dikkat edildi. Son olarak besiyerleri 18-24 saat süreyle 35°C'de inkübe edildi ve oluşan inhibisyon zonları ölçüldü.

2.2.3.2.2. Sıvı Mikrodilüsyon Yöntemi

Disk difüzyon yönteminde elde edilen sonuçlar neticesinde anlamlı olarak değerlendirilen ekstrelelere sıvı mikrodilüsyon yöntemi uygulanarak MİK değerleri hesaplanmaya çalışıldı. Bu yöntemde Mueller- Hinton Broth Agar kullanıldı. Test 96-kuyucuklu U-tabanlı mikropklarda yapıldı, hazırlanan örnekler mikropklara dağıtıldı. McFarland 0.5 standardı bulanıklığında hazırlanan mikroorganizmalar 1:10 dilüe edildi. Daha sonra sterilite kuyucuğu hariç diğer tüm kuyucuklara 5 µL olarak ekildi. Inokulum standardize edilerek 15 dk içinde mikropklara ekim yapıldı. Daha sonra besiyerleri 18-24 saat süreyle 35°C'de inkübe edildi. İnhibisyon miktarlarını belirlemek amacıyla Trypticase soy agar besiyerine ekilip ertesi gün % 80 inhibisyon olan plak minimum inhibitör konsantrasyon (MIC/MİK), % 99,9 inhibisyonun gerçekleştiği konsantrasyon minimum bakterisidal konsantrasyon olarak değerlendirildi.

2.2.3.2.3. Antifungal Aktivite

Funguslarda inokulum hazırlamak bakterilerden farklıdır. Maya süspansiyonu öncelikle 5 mL serum fizyolojik içerisinde McFarland 0.5 olacak şekilde hazırlandı. İki ayrı tüp içerisine 9,8 mL ve 9,5 mL RPMI 1640 besiyeri koyulur. Maya inokulumundan 0,2 mL alındı ve 9,8 mL RPMI içeren besiyerine eklenir. Bu karışımdan 0,5 mL alınıp 9,5 mL'lik tüpe eklendi.

Sıvı mikrodilisyon için MOPS ile tamponlanmış % 0,2 glikoz içeren sıvı besiyeri kullanılır. Disk difüzyon için ise aynı şekilde hazırlanmış olan besiyerine agar eklenerek petri kaplarına dökülür. Sonuçlar 48-72 saat sonra değerlendirildi.

2.2.3.3. Sedatif–Hipnotik Etki Aktivitesinin *in vivo* Yöntemlerle Belirlenmesi

Elde edilen latekslerin halk arasındaki kullanımından yola çıkarak santral sinir sistemi üzerindeki etkileri araştırıldı. Elde edilen latekslerin sedatif- hipnotik etkileri fareler üzerinde çeşitli testler ile değerlendirildi.

2.2.3.3.1. Deney Hayvanları

Deneylerde Kobay firması Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Laboratuvarı'ndan temin edilen 25-30 g ağırlığında Balb C erkek fareler kullanıldı. Hayvanların ortama adapte olabilmesi için, üç gün, deney öncesi laboratuvar şartlarında bekletildi. Bu bekleme süresince hayvanlar standart pellet yem ve su ile beslenerek 21-24 °C'deki oda sıcaklığında, %40-45 nem ve 12 saat aydınlık 12 saat karanlık uygulaması yapılarak barındırıldı. Deneylerde her grupta toplam altı hayvan kullanıldı.

2.2.3.3.2. Test Numunelernin Hazırlanması

Deney modellerinde, test numuneleri % 0.5'lik sodyum karboksimetil selüloz (CMC) çözeltisi içerisinde, süspansiyon edilerek deney hayvanlarına intraperitoneal yolla 100 mg/kg dozda uygulandı. Kontrol grubu hayvanlarına ise sadece test numunelerinin hazırlanmasında kullanılan % 0.5'lik CMC verildi.

Referans madde olarak ise Lorazepam (Sigma, CAS No: 846-49-1) kullanıldı. Farelere 1 mg/kg dozda intraperitoneal yolla uygulandı.

2.2.3.3.3. *In vivo* Sedatif Aktivite Deneyleri

2.2.3.3.3.1. Çekme testi (Traction test)

Çalışmamızda farelerde uygulanmak üzere Courvoisier ile Laroche ve Rousselet tarafından geliştirilen yöntem uygulanmıştır (Courvoisier ve Ducrot, 1957; Laroche ve Rousselet, 1990)

Farelere test numuneleri ve referans madde olarak kullanılan lorazepam, intraperitoneal yolla uygulandıktan 1 saat sonra, fareler yatay olarak gerilmiş olan ipe ön ayaklarından asıldı. İpe asılı olan farenin arka ayaklarını çekmesi normal kabul edilirken, ipe ulaşmak için arka ayaklarından en azından birini çekmekte başarısız olan fare sedatif etki altında olarak kabul edildi. Ayrıca hayvanların davranışları deney süresi boyunca kaydedildi.

2.2.3.3.3.2. Boru testi (Fireplace Test)

Çalışmamızda farelerde uygulanmak üzere Hoffman tarafından geliştirilen yöntem uygulanmıştır (Hoffmann, 1963)

Farelere test numuneleri ve referans madde olarak kullanılan lorazepam intraperitoneal yolla uygulandıktan 1 saat sonra, 30 cm uzunluğunda dikey duran cam tüp içerisine yerleştirildi. Tüp içerisine yerleştirilen farenin 30 sn içerisinde kaçma girişiminde bulunması durumunda fare normal kabul edilirken, bu sürenin üzerinde herhangi bir girişimde bulunmayan fare sedatif etki altında olarak kabul edildi.

2.2.3.3.3.3. Delikli Kutu Testi (Holeboard Test)

Çalışmamızda farelerde uygulanmak üzere Clark ve ark. ile File ve Wardill tarafından geliştirilen yöntem uygulanmıştır (Clark ve ark., 1971; File ve Wardill, 1975).

Test numuneleri ve referans madde olarak kullanılan lorazepam intraperitoneal yolla uygulandıktan 1 saat sonra, zemininde 2.2 cm çapında 16 delik bulunan 40 x 40 x 25 ebatlarındaki düzeneğin tam ortasına fare konuldu. Düzenek üzerinde bulunan deliklere hayvanların kafalarını sokma sayıları kaydedildi.

2.2.3.3.3.4. Tiyopental-nedenli Uyku Testi

Çalışmamızda farelerde uygulanmak üzere Aziz ve Khan tarafından geliştirilen yöntem uygulanmıştır (A. Aziz ve Khan, 2013, Williamson ve ark., 1996, Herrera-Ruiz ve ark., 2007).

Farelere 60 mg/kg dozda intraperitoneal yolla tiyopental uygulandıktan 30 dk sonra test numuneleri intraperitoneal yolla uygulandı. Uygulamadan itibaren uykuya geçişe kadar geçen süre ve uykuya geçişten uyanmalarına kadar geçen süre kayıt altına alındı.

2.2.3.3.5. İstatistiksel Değerlendirme

Deney sonuçları değerlendirilirken tek yönlü “ANOVA” testini içeren “Instat” (Windows) istatistik programı ve aktif çıkan numunelerde ayrıca Students-Newman-Keuls posthoc testi kullanıldı. Sonuçlar kontrol grubu ve referans grubu ile karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak belirginlik; *: $P<0,05$, **: $P<0,01$, ***: $P<0,001$ şeklinde ifade edilmiştir.



3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

6 farklı *Lactuca* türünün morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla genel görünüşleri ve yaşadıkları habitatlar ayrı ayrı fotoğraflanmıştır. Aynı zamanda bitkilerin herbaryum örnekleri hazırlanmış ve Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'na konmuştur. Türlerin kısımlarının makro fotoğrafları çekilip, deskripsiyonları yapılmıştır

3.1.1. *Lactuca serriola*

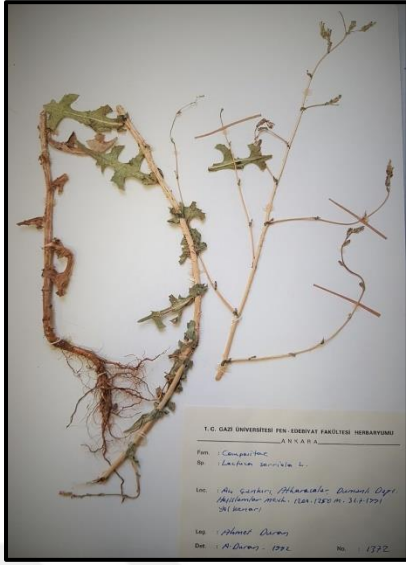
B5: Kayseri: Hacılar, İncik Mah. Yol kenarları, 1373 m. Selen İLGÜN, Mustafa İLGÜN 20.09. 2017, AEF 28780



Şekil 3.1. *L. serriola* genel görünüş



Şekil 3.2. *L. serriola* habitat



Şekil 3.3. *L. serriola* herbarium örneği



Şekil 3.4. Kapitulum görüntüsü



Şekil 3.5. Çiçeklenme görüntüsü

L. serriola türü yaprak şekillerine göre iki ana formda sınıflandırılmaktadır. Bizim çalışma materyalimiz *L. serriola* form. *serriola* yapraklarının pinnat loblu olması sebebiyle, yaprakları düz rozet şeklinde olan *L. serriola* form. *integrifolia* 'dan ayrılır (Şekil 3.1). *L. serriola* dik, boyutları 160 cm'e kadar ulaşabilen otsu bitkilerdir (Şekil 3.3). Kök 15-25 cm uzunluğunda kazık köktür (Şekil 3.6). Gövde lateksli, alt kısımlara doğru yoğun dikenlidir. Yapraklar alternat dizilmiştir.

Yapraklar pinnatifit, yaprak alt kısmında orta damar dikenli, 6-8 loblu, 5-11 cm boyunda, sesildir (Şekil 3.7). Çiçeklenme panikuladır, çiçekler kapitulumda, 2 sıralı, 14-19 tane sarı renkli ve dilsidir (Şekil 3.4, Şekil 3.5). İnvokrum 0,5 cm kadardır; fillariler 12-15 tane, 3 seri şeklinde dizilidir (Şekil 3.10). Dilsî çiçekler yaklaşık 1 cm kadardır (Şekil 3.11). Koralla tüpü boğaz kısmı tüylüdür (Şekil 3.12). Ovaryum alt durumlu, stigma bi furkat, stamenler singenezik 5 adettir (Şekil 3.13, Şekil 3.14).



Şekil 3.6. *L. serriola* kök



Şekil 3.7. *L. serriola* yaprak



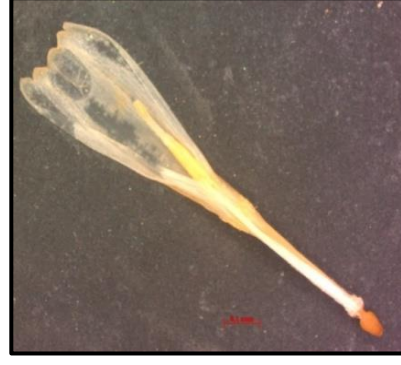
Şekil 3.8. Yaprak alt yüzey orta damar üzerinde dikenler



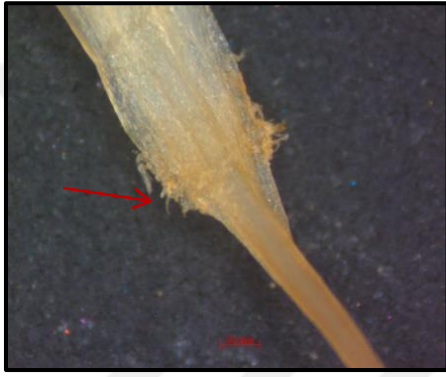
Şekil 3.9. Yaprak ucu ve kenarları



Şekil 3.10. İnvolutrum



Şekil 3.11. Dilsî çiçek



Şekil 3.12. Boğazdaki tüyler



Şekil 3.13. Stamenler



Şekil 3.14. Bifurkat stigma

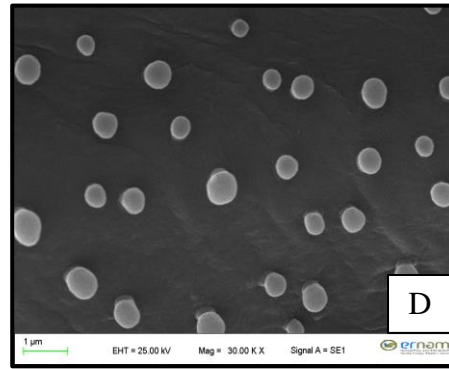
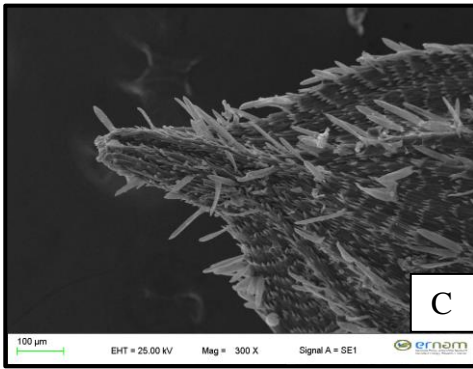
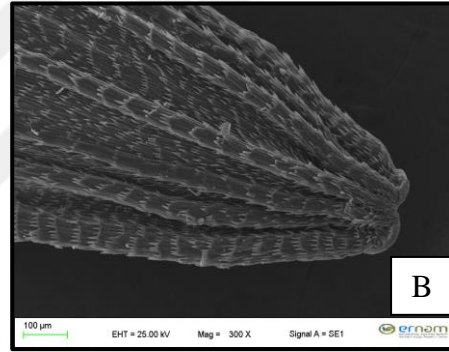
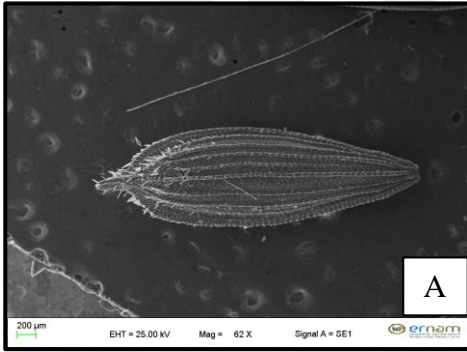
Meyve tipi, aken meyvenin bir türü olan sipseladır. Sipsela gövde ve papustan oluşur (Şekil 3.15). Gövde, 2,5-3 mm, gaga ise yaklaşık 3-3,5 mm'dir. Gövde kahverengi renkte üzeri dalgalı, 12-14 kaburgalıdır (Şekil 3.17). Gagaya yakın kısımlar yoğun tüylüdür (Şekil 3.17). Papus beyaz renkli ve 4-5 mm kadardır.



Şekil 3.15. Meyvenin genel görünüşü



Şekil 3.16. Yüzeydeki tüyler



Şekil 3.17. *L. serriola* meyve SEM görüntüleri (A: Gövde genel görünüş B: Meyve karpodiyum ve kaburgalar C: Gaga başlangıcındaki tüyler D: yüzeydeki papiller)

3.1.2. *Lactuca saligna*

B 5: Kayseri, Erciyes Dağı, Kayak merkezi Erenler Cad. Yol kenarları 1890 m,
Selen İLGÜN, Mustafa İLGÜN 30.08. 2017, AEF: 28781



Şekil 3.18. *L. saligna* genel görünüş ve habitat

L. saligna yaklaşık 100-150 cm uzunluğunda dik otsu bitkilerdir (Şekil3.18) Kökleri yaklaşık 10-15 cm uzunluğundadır (Şekil 3.22). Gövde lateksli, beyaz renkli ve alt kısımlar dikenlidir. Yapraklar alternat dizilişlidir. Hastat şekilli yaprakların uzunluğu 15 cm'e kadar uzanır, pinnat damarlı, düz kenarlı (dikenler mevcut) ve akut uçludur (Şekil 3.21, Şekil 3.23).Yaprak alt damarda dikenler bulunur (Şekil 3.24). Çiçeklenme spikadır, kapitulumda dilsli çiçekler sarı renkli ve 20-25 tanedir (Şekil 3.20). İnvolutrum 1 cm uzunluğunda, fillariler 3 seri 12-13 adettir (Şekil 3.25). Dilsli çiçekler 1,2 cm kadardır (Şekil 3.26). Çiçeklerin boğaz kısmı tüylüdür. Ovaryum alt durumlu, stigma bifurkattır (Şekil 3.27). Stamen 5 tane olup singeneziktir. Meyve tipi sipseladır. Gövde 4,05 mm, gaga ise 3,5-3,8 mm kadardır. Gövdenin gagaya yakın kısımlarda tüyler mevcut olup(Şekil 3.28), yüzeyi dalgalı sık dizilişli,18-20 kaburgalıdır. Gövde kahverengi olup üzerinde koyu renkli lekeler bulunmaktadır. Papus beyaz renkli ve 4-5 mm'dir (Şekil 3.29).



Şekil 3. 19. *L. saligna* herbaryum örneği



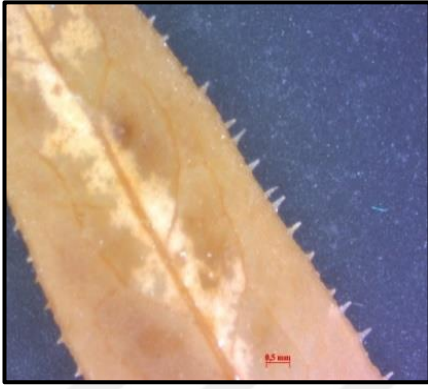
Şekil 3.20. *L. saligna* çiçek durumu



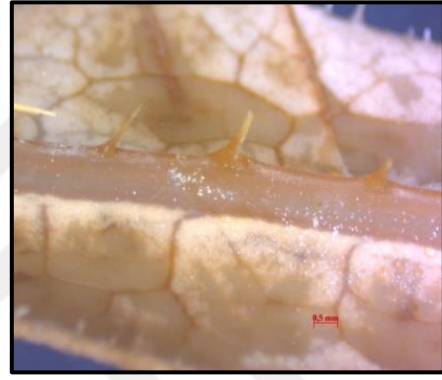
Şekil 3.21. *L. saligna* yapraklar



Şekil 3.22. *L. saligna* kök



Şekil 3.23. *L. saligna* yaprak kenarı



Şekil 3.24 Orta damar dikenler



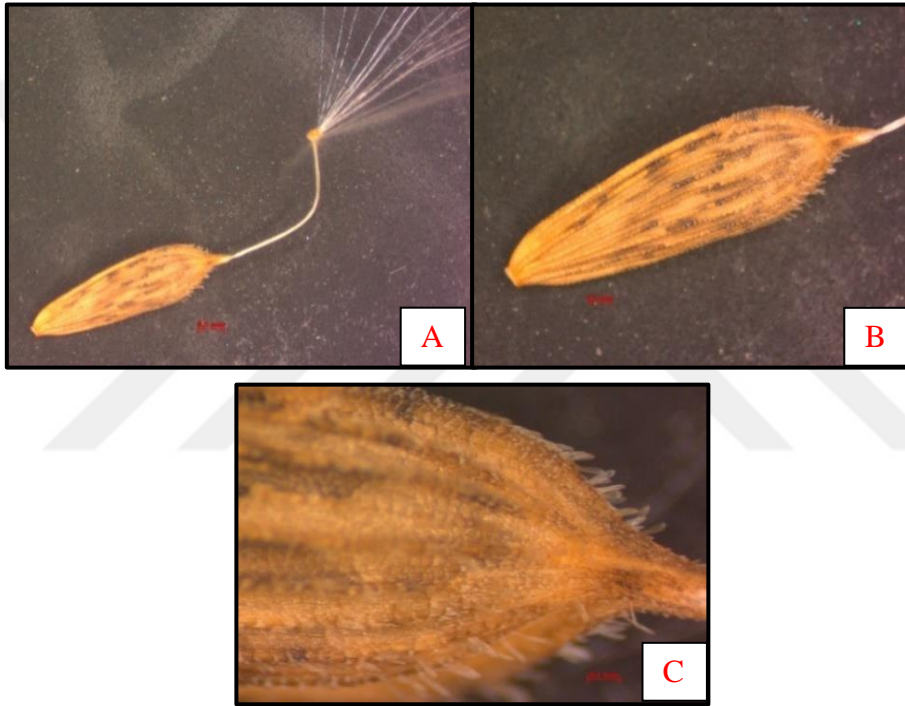
Şekil 3.25. *L. saligna* çiçek involukrum



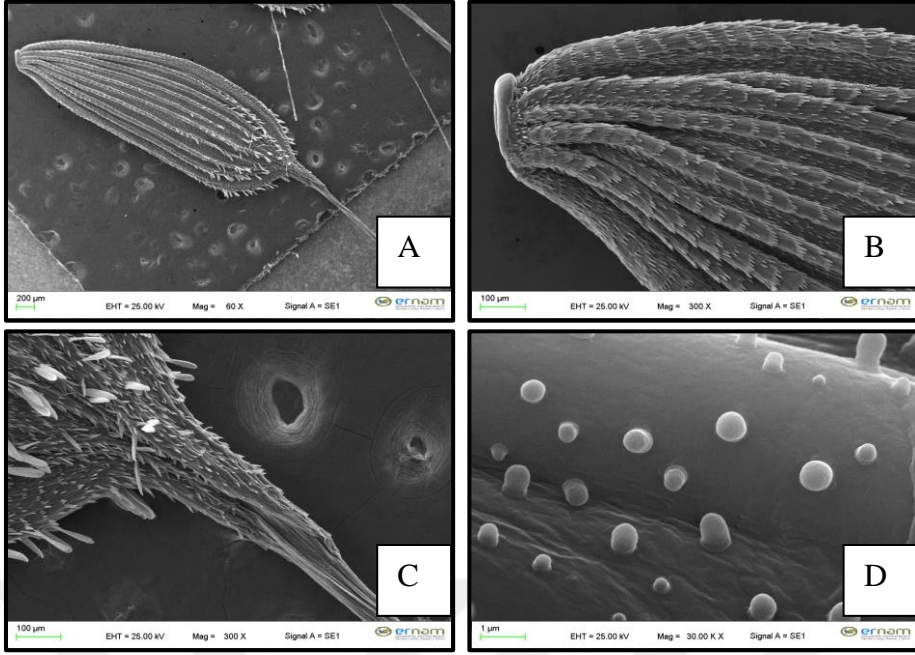
Şekil 3.26. Dilsli çiçek



Şekil 3.27. Bifurkat stigma



Şekil 3.28. *L. saligna* meyve (A: genel görüntüsü, B: gövde, C: Gövde ve gaga başında tüyler)



Şekil 3.29. *L. saligna* meyve SEM görüntüleri (A: gövde, B: kaburgalar ve karpodiyum, C: gaga başı, D: yüzeydeki papiller)

3.1.3. *Lactuca viminea*

B5: Kayseri, Erciyes Dağı, Kayak merkezi Erenler Cad. Yol kenarları 1890 m
Toplayan: Selen İLGÜN, Mustafa İLGÜN 24.07. 2017, AEF: 28782

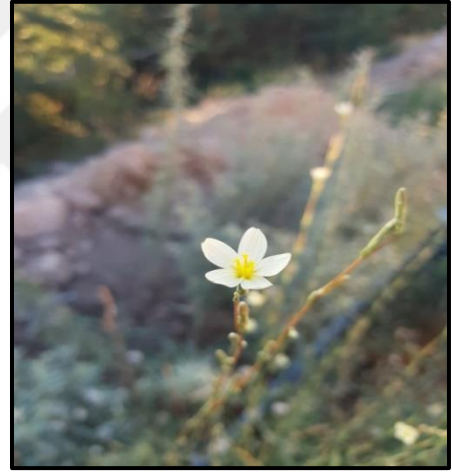


Şekil 3.30. *L. viminea* doğadaki görüntüsü

L. viminea 'nın gövdesi yaklaşık 50-100 cm, uzunluğundadır ve dik yükselir (Şekil 3.30). Kazık kökleri 10-25 cm kadardır (Şekil 3.33). Gövde beyaz renkli ve tüsüzdür, dallanma ortadan itibaren başlar. Gövde üzerinde yeşil uzun çizgiler şeklinde gözlenen "kanat" adı verilen yapılar vardır. Yapraklar runsinat-pinnatisekt, 4-10 lateral loblu, 5-15 cm kenarlar düz ve tepesi akut, sesildir (Şekil 3.34). Üstlere doğru yapraklar azalır. Çiçeklenme panikuladır. Kapitulum 4-5 dils çiçeklidir (Şekil 3.32). Çiçekler soluk sarı renklidir. İnvolutrum 15 mm, fillariler 12-15, 3 serilidir (Şekil 3.35). Çiçekler 1.3-1.5 cm, boğaz kısmı tüylüdür. Ovaryum alt durumlu, stigma bifurkatdır (Şekil 3.37). Stamenler 5 adet ve singeneziktir. Meyvenin gövdesi 5-9 mm, gaga 4,5-6 mm'dir. Gaganın uzunluğu kısmen gövde kadardır (Şekil 3.39) Gövde yüzeyi sık kaburgalıdır. Papus beyaz renkli ve 7 mm kadardır (Şekil 3.42).



Şekil 3.31. *L. viminea* herbarium örneği



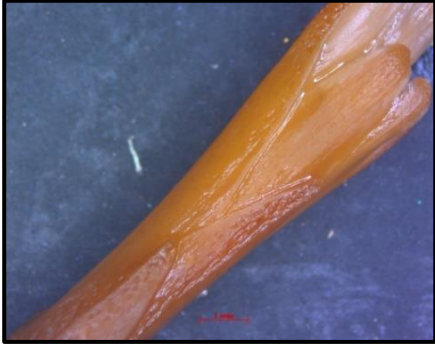
Şekil 3.32. *L. viminea* çiçek



Şekil 3.33. *L. viminea* kök



Şekil 3.34. *L. viminea* yapraklar



Şekil 3.35. İnvolutrum



Şekil 3.36. Dilsî çiçek



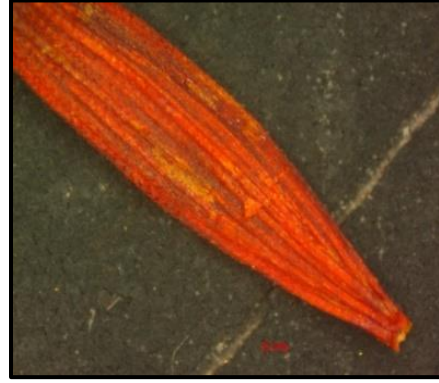
Şekil 3.37. Bifurkat stigma



Şekil 3.38. Singenezik stamen



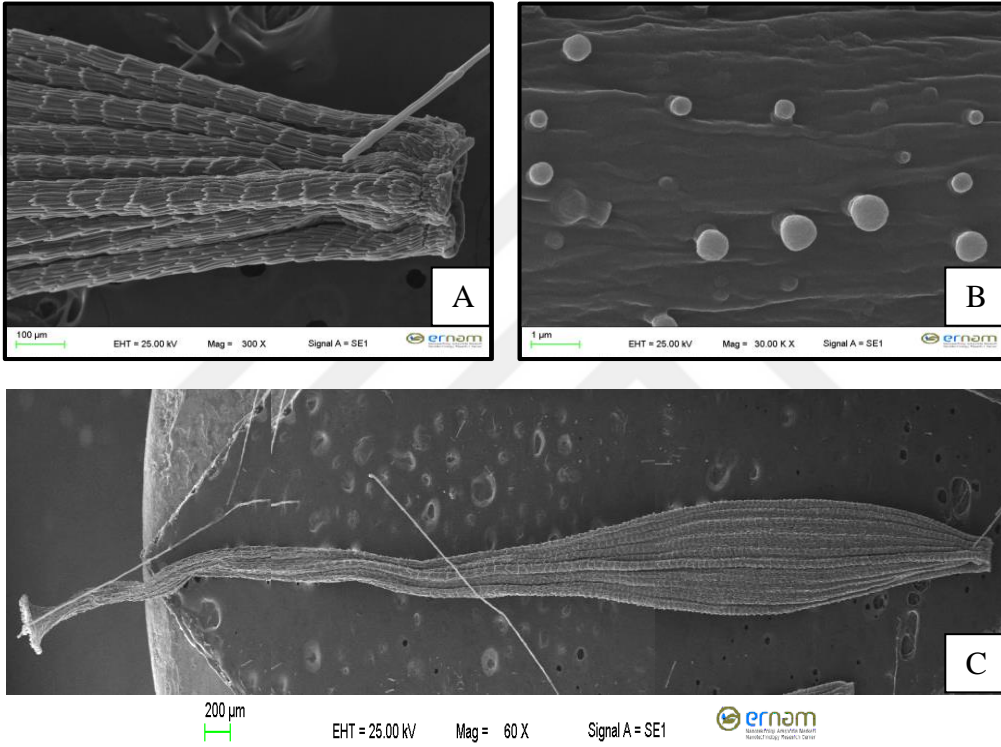
Şekil 3.39. Meyve genel görünüş



Şekil 3.40. Meyve yüzeyi kaburgalar



Şekil 3.41. Meyve gaga ucu



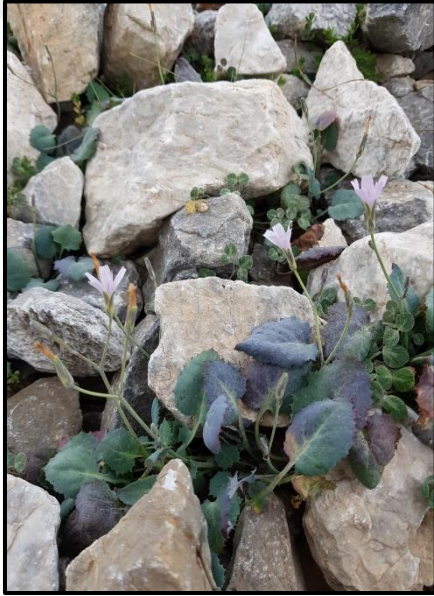
Şekil 3.42. *L. viminea* meyve SEM görüntüleri (A: kaburga ve karpodiyum, B: gövde yüzeyde papilller C: meyve gövde görünüşü)

3.1.4. *Lactuca glareosa* (endemik)

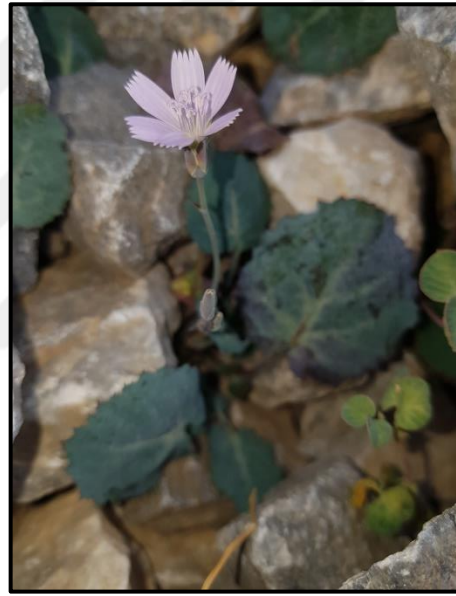
C5: Niğde, Ulukışla; Madenköy üstü, Karagöl çevresi, Kalkerli kayalıklar
2610 m, Selen İLGÜN, Ergin HAMZAOĞLU, Mustafa İLGÜN, 23.07. 2017, AEF:
28783



Şekil 3.43. *L. glareosa* bitkisi habitatı



Şekil 3.44. *L. glareosa* bitkisi



Şekil 3.45. *L. glareosa* çiçek

Bitki yaklaşık 10-12cm boyutlarında ve uzunluğu 20-25'e kadar. cm kadar ulaşabilen sürünücü stolonlu köklere sahip otsu bitkilerdir (Şekil 3.43). Yaprakları lirat- pinnatisektir ve yaprak, tabanda sapa benzer şekilde uzamıştır. Yaprakların üst lobları geniş eliptik formda, çok az parçalanmıştır. Mavisimsi yeşil renkli ve hafif pembemsi renkte damarlıdır (Şekil 3.44, Şekil 3.47).

Çiçeklenme skapozdur, kapitulum çiçek durumunda ise 1.5 cm uzunluğunda, beyaza yakın pembemsi renkte 5-6 dilsî çiçek bulunmaktadır (Şekil 3.45). İnvolutrum yaklaşık 1 cm kadar, fillariler üç serili ve 9-10 adet brakteden oluşur (Şekil 3. 49). Dilsî çiçeklerin koralla tüpünde tüyler bulunmaktadır (Şekil 3. 51). Ovaryum alt durumlu, stigma bifurkatdır (Şekil 3. 52). Stamenler 5 adet ve singeneziktir (Şekil 3. 53). Meyve yaklaşık 7-8 mm kadar olup gagası yoktur(Şekil 3.55).Gövde yüzeyi dalgalı çok sayıda sık dizilişli kaburgalıdır. Kaburgalar çok belirgin olarak gözlenmez. Papus 6-7 mm 'dir (Şekil 3. 57).



Şekil 3. 46. *L. glareosa* herbaryum örneği



Şekil 3.47. *L. glareosa* yapraklar



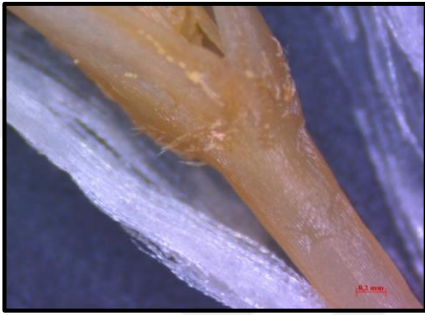
Şekil 3.48. *L. glareosa* kök



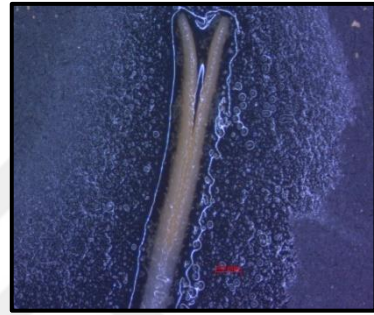
Şekil 3.49. İnvolutrum



Şekil 3.50. Dilsli çiçek



Şekil 3.51. Koralla tüpü boğazında tüyler



Şekil 3.52. Bifurkat stigma



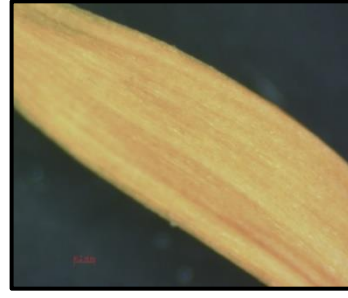
Şekil 3.53. Stamenler



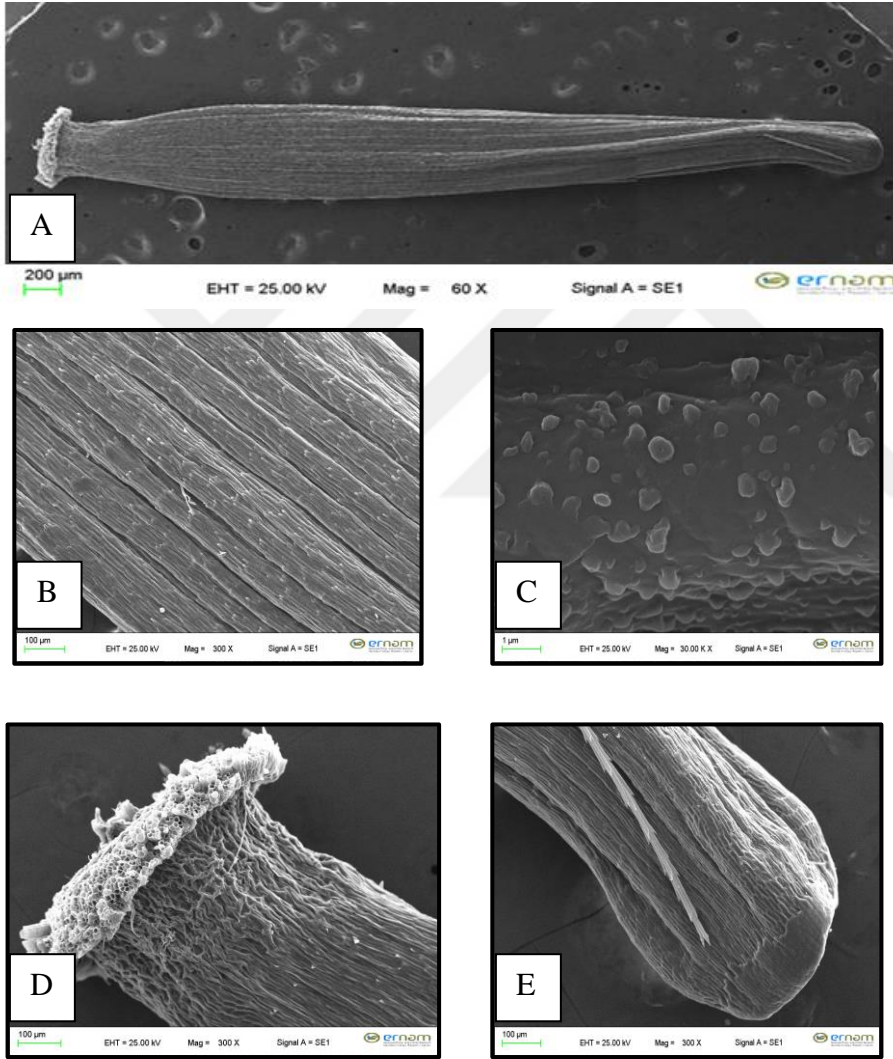
Şekil 3.54. Ovaryum



Şekil 3.55. Tohum genel görünüş



Şekil 3.56. Gövde yüzeyi



Şekil 3.57. *L. glareosa* meyve SEM görüntüleri (A: Gövde, B: Gövde kaburgalar, C: Meyve duvarı, D: gaga başı, E: karpodiyum)

3.1.5. *Lactuca orientalis*

B5: Kayseri, Özvatan, Karahıdır köyü girişi, 1245 m, Selen İLGÜN, Ergin Hamzaoğlu, Mustafa İLGÜN, 25.07. 2017, AEF:28784



Şekil 3.58. *L. orientalis* habitat



Şekil 3.59. Bitkinin genel görünüşü



Şekil 3.60. Herbaryum örneği



Şekil 3.61. Çiçek genel görünüş



Şekil 3.62. Bitki gövdesinde tüyler



Şekil 3.63. Yaprak şekilleri



Şekil 3.64. Bitki kökleri



Şekil 3.65. Dilsî çiçek



Şekil 3.66. Bifurkat stigma

Bitki, kısa çalimsı formda yoğun dallanmış otsu bitkilerdir (Şekil 3.58, Şekil 3.59). Gövde yaklaşık 30-40 cm boylarına ulaşmıştır. Yayık olarak dallanmış tipte gövde beyaz renkli ve yünsü tüylüdür (Şekil 3.62). Yapraklar runsinat-pinnatisekt, 8-10 lateral loblu, sesil ve 2,5-3 cm boyutlarındadır (Şekil 3.63). Çiçeklenme durumu spika olup, kapitulumda 4 dilsli çiçek bulunur (Şekil 3.61). Çiçekler sarı renkli yaklaşık 1,6 cm uzunluğundadır. İnvolutrum 1,2 cm kadardır. Fillariler 9-10 adet 3 serilidir (Şekil 3.65, Şekil 3.67). Ovaryum alt durumlu, stigma bifurkattır (Şekil 3.69). Stamenler 5 adet ve singeneziktir (Şekil 3.68). Meyve gövdesi yaklaşık 4-6 mm kadar gaga ise 1-1,5 mm'dir gövde düzeyi düzensiz dalgalı yapıya sahiptir (Şekil 3.71).



Şekil 3.67. İnvolutrum



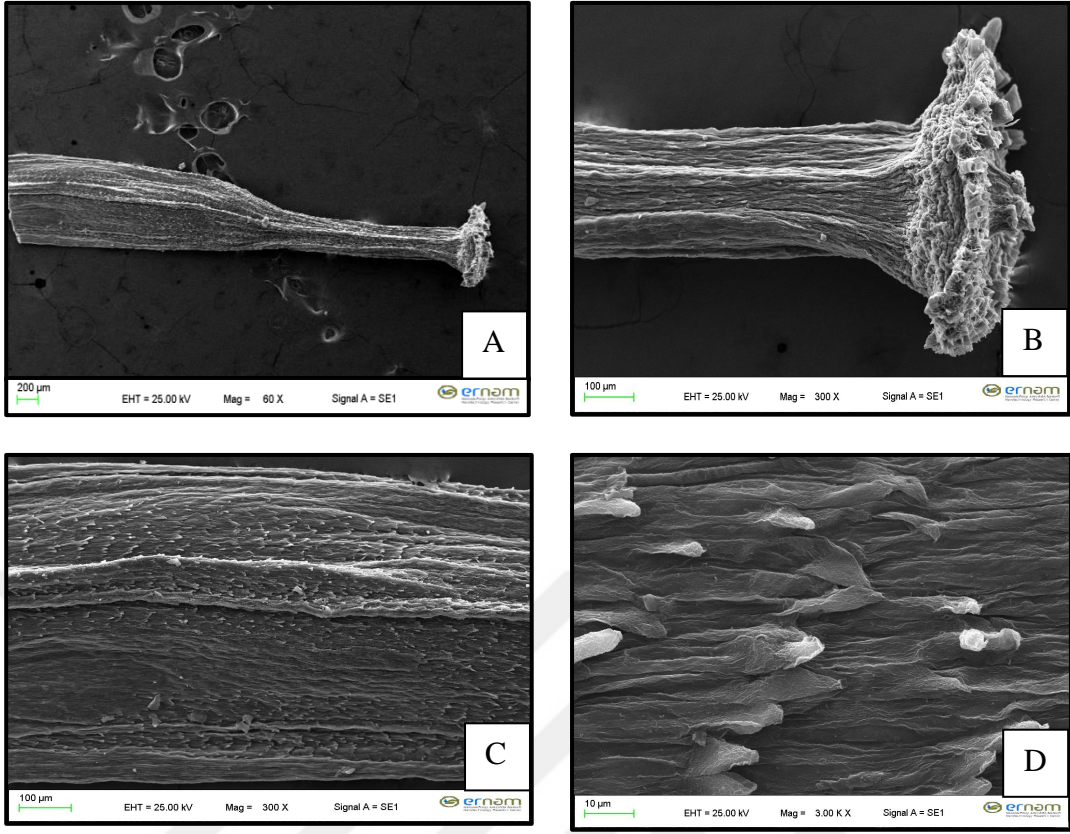
Şekil 3.68. Singenezik stamen



Şekil 3.69. Meyve genel görünüş



Şekil 3.70. Meyve korpopodiyum



Şekil 3.71. *L. orientalis* meyve SEM görüntüleri (A: gövde genel görünüş, B: Gaga başı, C: Gövde yüzey yapısı, D: Gövde yüzey yakından görünüşü)

3.1.6. *Lactuca mulgedioides*

B5: Yozgat- Aydıncık arası/Şebek geçidi solü *Fagus* Ormanları altı 1550m
Selen İLGÜN, Mustafa İLGÜN, Suat ERTÜRK, 20.07.2017, AEF: 28785



Şekil 3.72. Bitkinin habitatı ve genel görünüşü



Şekil 3.73. Bitkinin kökleri



Şekil 3.74. Çiçekler

Bitki 30-120 cm kadar uzunluktadır(Şekil 3.72). Gövde dik yükselir. Kökler 6-10 cm uzunluğunda genellikle sürünücü rizomlar şeklindedir(Şekil 3.73). Yapraklar genelde tabandan yukarıya doğru küçülen şekildedir. Yapraklar çeşitlilik gösterir; tabandakiler 15-20 cm kadar uzunlukta 6-8 loblu lirat-pinnatisek, tabana doğru yaprak sapına benzer şekilde uzamıştır (Şekil 3.76). Gövde kısmında yapraklar daha az lateral loblu geniş yuvarlağımsıdır. Çiçeklenme korimboz veya panikulaya benzer. Çiçek durumu dilsî çiçeklerden oluşan kapitulumdur. Kapitulumdaki çiçek sayısı 7-10 adettir(Şekil 3.74). Çiçekler mavi lila renklidir. Çiçek boğaz kısmında yoğun uzun tüyler mevcuttur (Şekil 3.77). Fillariler 3-4 serili 18-20 adet

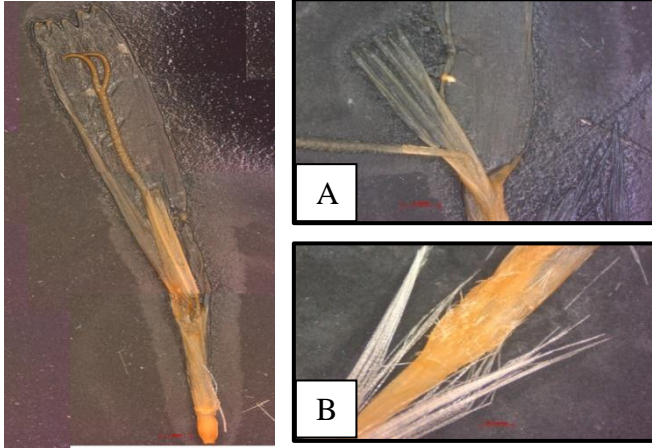
brakteden oluşur. Çiçek boyu yaklaşık 2 cm kadardır. Ovaryum alt durumlu stigma bifurkattır. Stamen 5 adet singeneziktir (Şekil 3.77). Meyve gövde kısmı 5-6 mm gaga kısmı ise 0,8-1 mm kadardır (Şekil 3.78). Gövde yüzeyinde tüyler bulunmakta olup, 16-20 kaburgalıdır. Gaga başı fırça şeklinde tüylerle kaplanmıştır (Şekil 3.79). Papus beyaz renklidir.



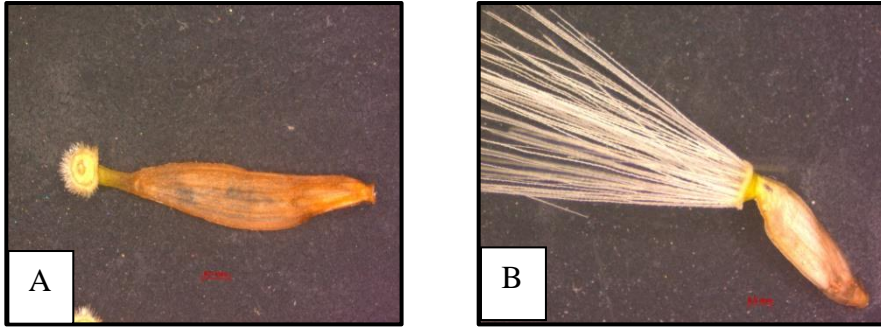
Şekil 3.75. Bitki herbarium örneği



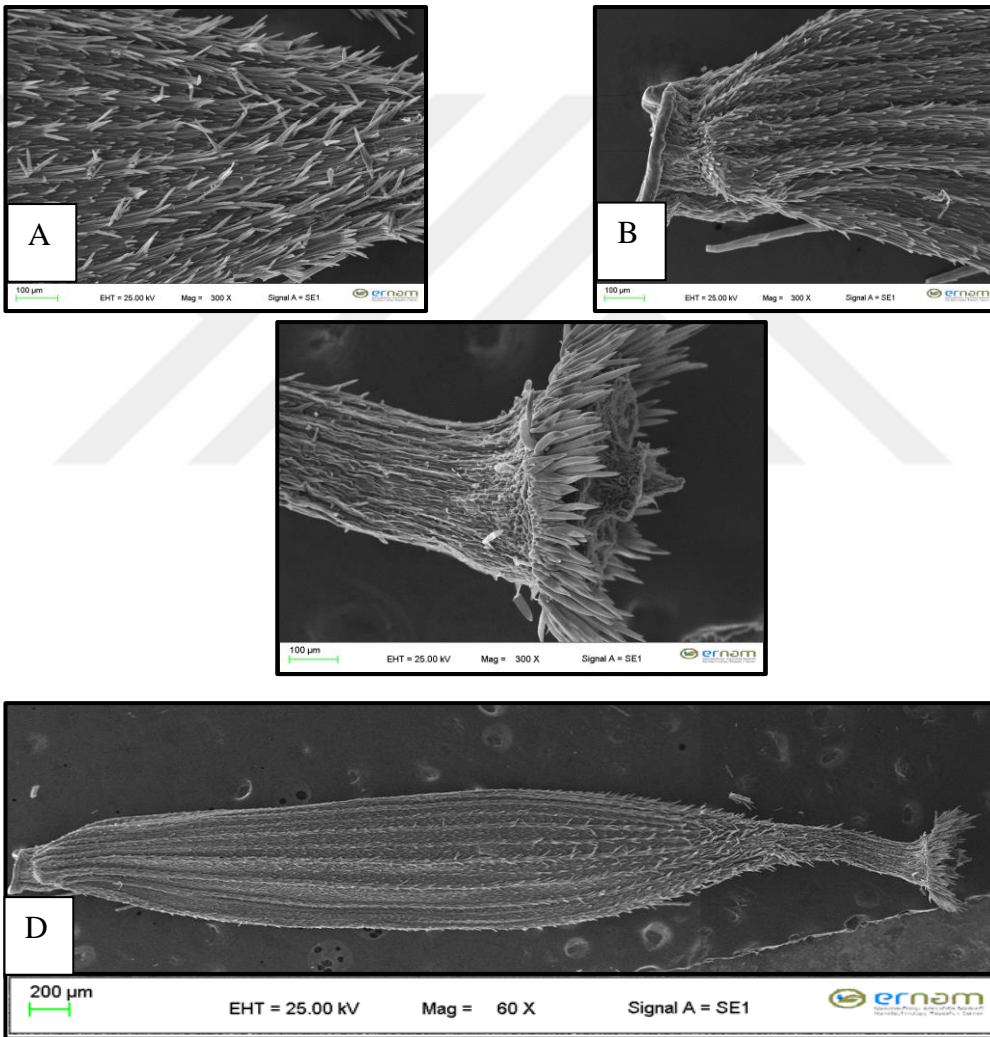
Şekil 3.76. Yaprak şekilleri



Şekil 3.77. Dilsli çiçek genel görünüş (A: Stamenler, B: Boğazda tüyler)



Şekil 3.78. Meyve genel görünüş(A:gövde B: Papuslar)



Şekil 3.79. *L. mulgedioides* meyve SEM görüntüleri (A: Gövde tüyler, B: Karpodiyum C: Gaga başı D: gövde genel görünüş)

Tez kapsamında morfolojik özellikleri çalışılan 6 *Lactuca* türü için meyve özellikleri Çizelge 3.1’de, bitkinin çiçek, yaprak, gövde gibi kısımlarının genel özellikleri ise karşılaştırmalı olarak Çizelge 3.2 ‘de verilmiştir.

Çizelge 3.1. *Lactuca* türlerinin meyve özellikleri

	Aken şekli ve yapısı	Gövde boyu	Gaga boyu	Papus özellikleri
<i>L. orientalis</i>	Kahverengi, kısa gagalı, düzensiz dalgalı kaburgalıdır.	4-6 mm	1-1,5 mm	beyaz renkli ve 5-7 mm
<i>L. mulgedioides</i>	Gövde yüzeyinde tüylü, 18-20 adet kaburgalı Gaga başı fırça şeklinde tüylerle kaplı	5-6 mm	0,8-1 mm	beyaz renkli ve 4-5 mm
<i>L. glareosa</i>	Açık sarımsı renkte, yüzeyi düzensiz dalgalı, kaburgalı	7-8 mm	-	beyaz renkli 6-7 mm
<i>L. saligna</i>	Kahverengi renkte üzeri koyu siyah lekeli, 18-20 kaburgalı, gagaya yakın yerler tüylü	4-5 mm	3,5-3,8 mm	beyaz renkli ve 4-5mm
<i>L. viminea</i>	Kırmızımsı kahverengi sık dizilişli kaburgalı,	5-9 mm	4,5-6 mm	beyaz renkli ve 7 mm
<i>L. serriola</i>	Kahverengi renkte üzeri dalgalı, 12-14 kaburgalı Gagaya yakın yerler tüylü	2,5-3 mm	3-3,5 mm	beyaz renkli ve 4-5 mm

Çizelge 3.2. *Lactuca* türlerinin kök, gövde ve yapraklarının morfolojik özellikleri

	Yaprak	Gövde	Kök
<i>L. orientalis</i>	Ekvifasyaldır, üst epiderma altında palizat hücreleri iki sıralı alt epidermada üzerinde konumlanan palizat hücreleri ise tek sıralıdır. Stoma tipi anomostiktir. Amfistomatik yaprak tipi mevcuttur. Kristal varlığına rastlanmıştır.	Yuvarlak, epiderma hücreleri 1-2 sıralı, kollenkima hücreleri 2-3 sıralı, parenkima hücreleri ise 6-7 sıralıdır. Endodermis mevcuttur. İletim demetleri merkezi silindir içinde sklerenkimatik doku aralarına yerleşmiştir. Gövde üzerinde örtü tüyleri mevcuttur.	En dışta mantar tabaka yer yer parçalanmıştır. Mantar tabaka ve korteks arasında 2-3 sıralı sklerenkim lifleri halka şeklinde gövdeyi sarmaktadır. Kambiyum merkezi silindiri oluşturan ksilemin üst bölgesinde 2-3 sıralı olarak bulunur Çok sayıda ışınal dar öz kolu ksilem doku aralarına dağılmıştır. Merkezde ise salgı elemanlarının bulunduğu büyük parenkimatik öz hücreleri konumlanmıştır
<i>L. mulgedioides</i>	Bifasiyal, üst epiderma hücreleri oldukça büyük, palizat hücreleri dörtgenimsi sık dizilişlidir. Stoma hücreleri yalnızca alt epidermada gözlenir. Bol miktarda salgı ve örtü tüyleri mevcuttur. Kristal varlığına rastlanmıştır.	Yuvarlak enine kesitte salgı hücrelerine rastlanmıştır. Epiderma hücreleri altında 1-2 sıralı kollenkima hücreleri onun hemen altında 7-8 sıralı parenkimatik doku bulunur. Endodermis oldukça belirgindir. Sklerenkimatik doku içerisine yerleşmiş iletim demetleri mevcuttur.	Yuvarlak en dışta 2-3 sıralı parçalanmış mantar doku, 13-15 sıralı korteks parenkiması hücreleri vardır. Endodermis tek sıralı, kambiyum mevcut. Öz bölgesinde sklerenkimatik dokular mevcuttur.
<i>L. glareosa</i>	Bifasiyal, üst epiderma altında iki sıralı palizat parenkiması mevcut. Amfistomatik yaprak tipi, anomositik stoma tipi gözlenir. Epidermada salgı tüyleri ve basit billur kristalleri bulunur.	Yuvarlak, epiderma altında 1-2 sıralı kollenkima hücreleri mevcut. Merkezi silindirde iletim demetleri belli bir düzen dâhilinde yerleşmiştir. Sklerenkimatik doku bulunmaz.	Yuvarlak, en dışta 3-4 sıralı düzenli şekilde sıralanmış dikdörtgenimsi mantar tabaka vardı. Korteks doku 8-9 sıralı, endodermis çok belirgin değil ancak mevcut. Özde büyük parenkimatik hücreler mevcut. Kambiyum floem ve ksilem arasında gözlenir.

Çizelge 3.2. Devam. *Lactuca* türlerinin kök, gövde ve yapraklarının morfolojik özellikleri

	Yaprak	Gövde	Kök
<i>L. saligna</i>	Ekvifasiyal, iki sıralı palizat hem alt hem üst epidermada gözlenir, amfistomatik yapraktır, anomositik stoma tipi gözlenir. Basit billur kristallerine rastlanır.	Yuvarlak, kollenkima hücreleri epidermisin altında 1-2 sıralı, endodermis vardır, merkezi silindirde sklerenkimatik halka belirgindir.	Yuvarlak, en dışta felloderm tabakası, altında ise korteks doku bulunur. Kambiyum mevcuttur. Öz kolları çok sayıda ışımsal olarak dizilir.
<i>L. viminea</i>	Ekvifasiyaldir. Üst epiderma altında palizat hücreleri iki sıralı alt epidermada üzerinde konumlanan palizat hücreleri ise tek sıralıdır. Amfistomatik yapraktır. Stoma tipi anomositik tiptir. Epidermada basit billur kristalleri vardır. Örtü tüyleri alt epiderma da gözlenmiştir	Yuvarlak şekilli, epiderma hücreleri altında 7-8 sıralı sklerenkima dokusu vardır. Endodermis mevcuttur. Merkezi silindirde sklerenkimatik halka belirgindir. Kanat adı verilen yapılar ve bu yapıların üzerinde tüyler mevcuttur.	En dışta parçalanmış mantar doku; felloderm bulunur. Hafif basık ovalimsi hücrelerden meydana gelen korteks tabakası ve devamında merkezi silindir vardır. Merkezde ise ikincil bir ksilem tabakası trake ve takeitlerle yıldız şeklinde bir görüntü oluşturur. Kambiyum vardır.
<i>L. serriola</i>	Ekvifasiyal, iki sıralı palizat hem alt hem üst epidermada gözlenir, amfistomatik yaprak, anomositik stoma tipi mevcuttur. Basit billur kumu vardır. Kütikulası kalınlaşmıştır.	Yuvarlak, kollenkima hücreleri epidermisin altında 4-5 sıralıdır. Endodermis vardır. Merkezi silindirde sklerenkimatik halka belirgindir.	Yuvarlak, en dışta felloderm tabakası, altında ise korteks doku bulunur. Kambiyum mevcuttur. Öz kolları çok sayıda ışımsal olarak dizilir.

3.2. Anatomik Bulgular

Lactuca türlerin kök gövde ve yapraklarının enine ve yüzeysel kesitte anatomik özellikleri detaylı şekilde çalışılmıştır. Her bitki için elde edilen sonuçlar birbirleriyle kıyaslanarak türler arası benzerlik ve farklılıklar değerlendirilmiştir.

3.2.1. *Lactuca serriola*

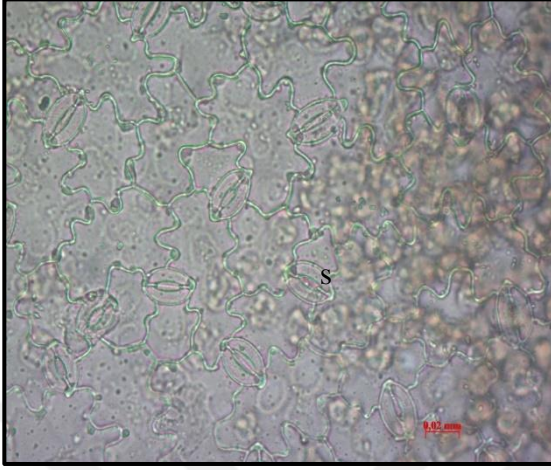
3.2.1.1. Yaprak Anatomisi

L. serriola yaprak örneklerinden alınan enine ve yüzeysel kesitlerle türün yaprak anatomisi detaylı olarak incelenmiştir.

Yapraklar ekvifasiyaldır (Şekil 3.82). Enine kesitte, mezofil tabakası palizat ve sünger parenkimasından oluşur. İki sıralı, hücreler arası boşlukları olmayan, silindirik şekilli palizat hücreleri, hem alt hem üst epiderma tarafında diziliş göstermektedir. Düzensiz şekilli sünger parenkiması hücreleri, palizat hücreleri arasında dar bir alanda görülmektedir. İletim demetleri bu bölgede gözlenir. Yaprak alt ve üst epiderması, tek sıralı, ovalimsi dörtgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Alt ve üst epiderması yer yer kalınlaşan kütikula tabakası ile örtülüdür. Stomalar, hem alt hem üst yüzeyde bulunur (amfistomatik yaprak). Stoma tipi anomositik tip stomadır. Epiderma hücrelerine bakıldığı zaman alt ve üst yüzeyde büyüklük ve şekil bakımından farklılıklar bulunmamaktadır (Şekil 3.80, Şekil 3.81).

Yaprak orta damar enine kesitte, biri büyük diğer ikisi küçük olmak üzere üç adet iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetleri kolletral tiptedir. Yaprak orta damarda, alt ve üst epidermanın hemen altında 2-3 sıralı kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkima hücrelerinin hemen altında ise parenkimatik hücreler 6-7

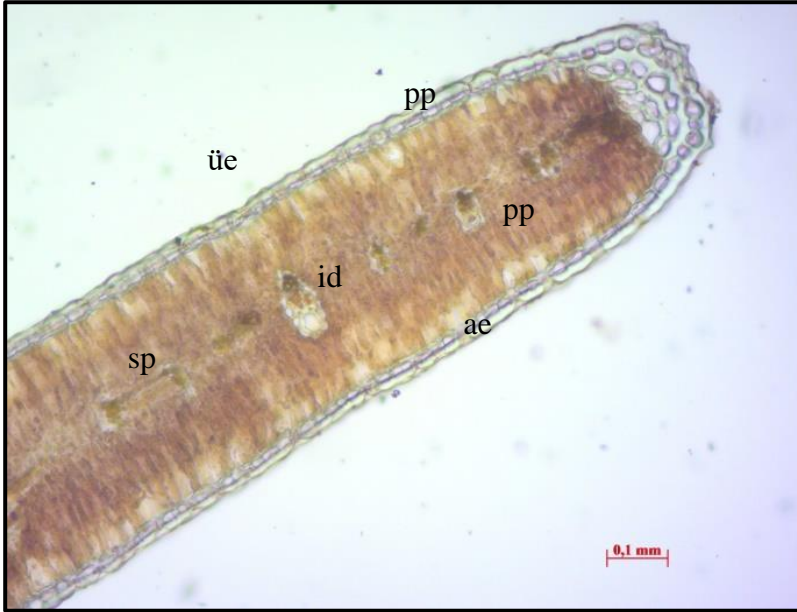
sıralı olarak bulunmaktadır (Şekil 3.83). Parenkima hücreleri içerisinde billur kumu şeklinde kristaller gözlenmiştir (Şekil 3.84).



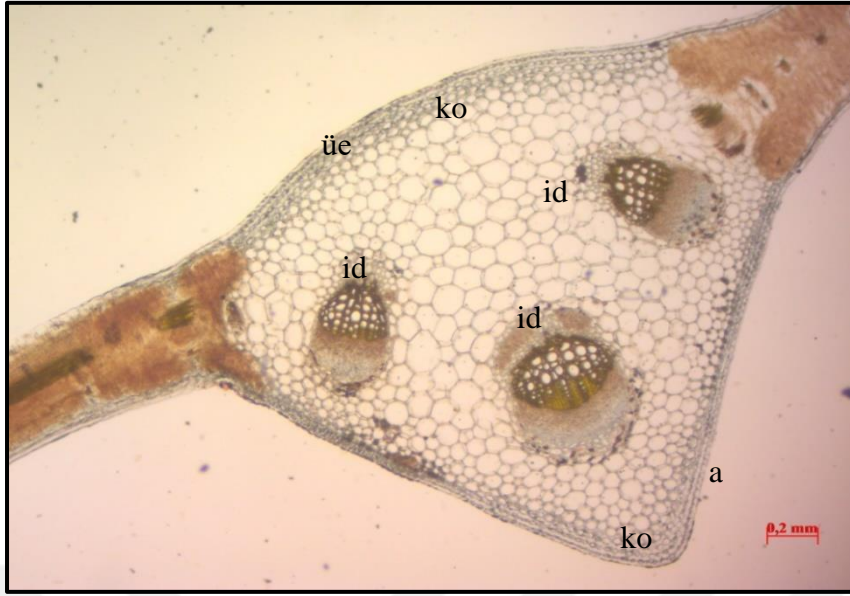
Şekil 3.80. Yaprak alt yüzey stomalar (s:stoma hücresi)



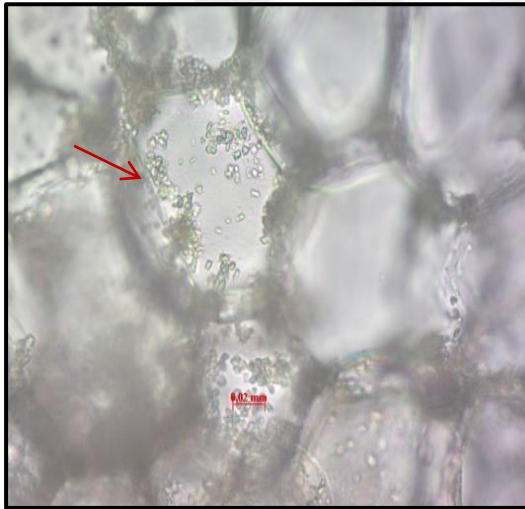
Şekil 3.81. Yaprak üst yüzey stomalar (s:stoma hücresi)



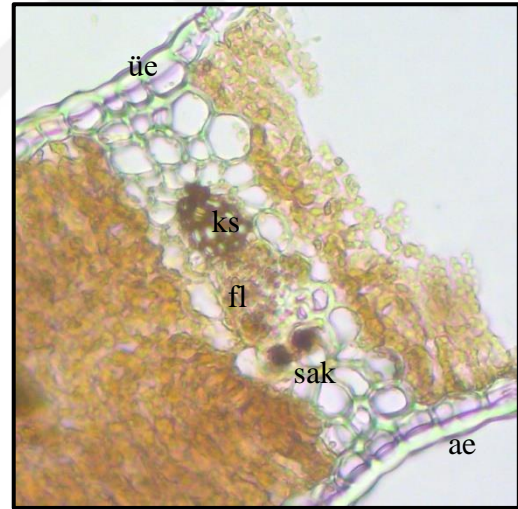
Şekil 3.82. Yaprak enine kesit (ae: alt epiderma, üe: üst epiderma, id: iletim demetleri, sp: sünger parenkiması, pp: palizat parenkiması)



Şekil 3. 83. Yaprak orta damar enine kesiti (ae: alt epiderma, üe: üst epiderma, id: iletim demetleri, ko: kollenkima)



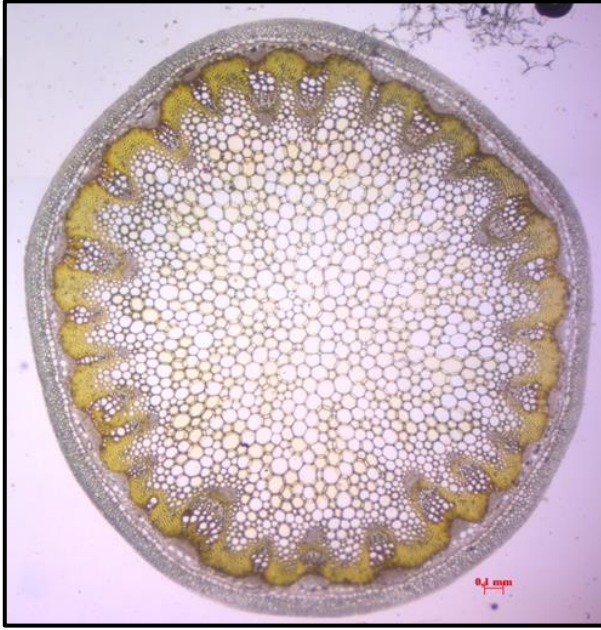
Şekil 3.84. Kristaller



Şekil 3.85. Enine kesitte iletimdemetleri (fl: floem, ks: ksilem, sak: salgı kanalı, ae: alt epiderma, üe: üst epiderma)

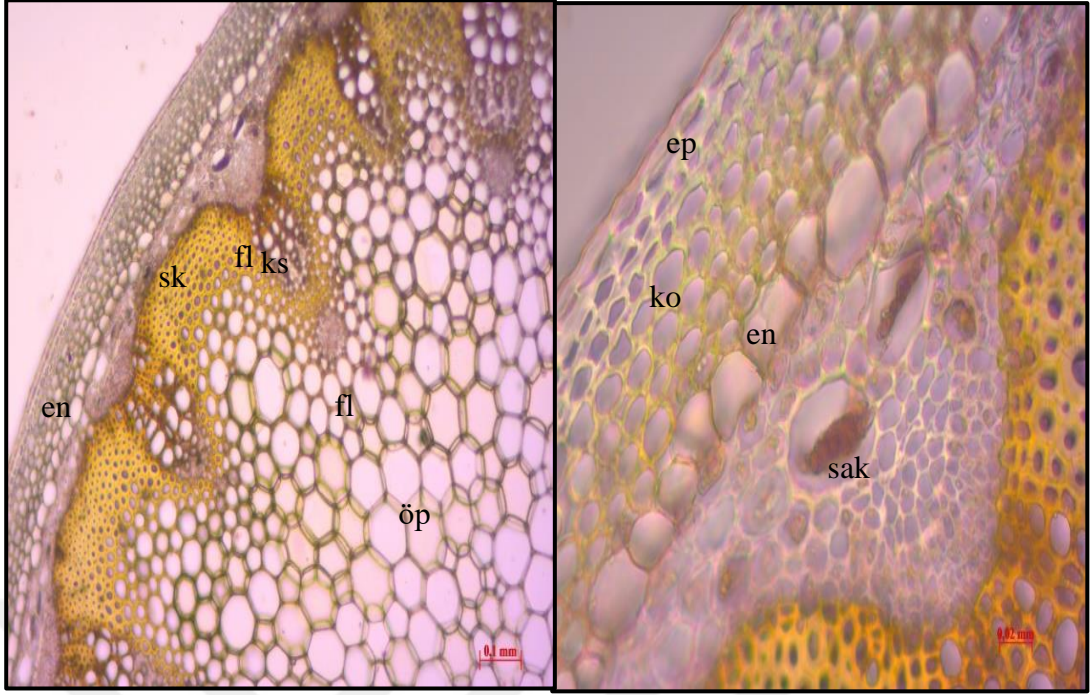
3.2.1.1.Gövde anatomisi

L. serriola gövdesinden alınan enine kesitler anatomik olarak incelenmiştir. Gövde enine kesit şekli yuvarlaktır (Şekil 3.86). En dışta kütikula onun hemen altından 1-2 sıra halinde dizilmiş basık oval şekilli epiderma hücreleri bulunmaktadır. Epiderma hücrelerinin altında 4-5 sıralı kollenkima dokusu bulunmaktadır. Endodermis, hemen bu dokunun altında dizilmiş büyük dörtgen şekilli hücrelerdir ve iletim demetlerini bir halka şeklinde sarmalamıştır (Şekil 3.87).



Şekil 3.86. *L. serriola* gövde enine kesit

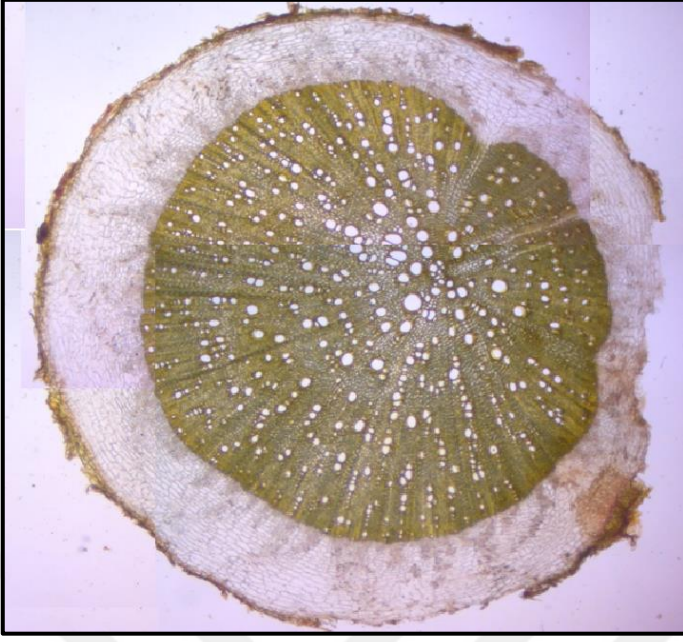
Endodermisin altında iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri sklerenkimatik bir tabaka arasına irili ufaklı dizilmiş durumdadır. İletim demetlerinde floem düzensiz sıralanır. Salgı taşıyan hücrelerde floemin üst bölgesinde bulunmaktadır. Floemin altında ksilemi oluşturan trake ve trakeitler bulunurken, hemen altında sklerenkima hücreleri ve devamında floem hücreleri yeniden tekrarlar. Bu sebeple bikolleteral tip letim demeti olarak bilinmektedir Öz parenkiması iletim demetleri aralarına da uzanmış halde gözlenen yuvarlak şekilli hücrelerdir (Şekil 3.87).



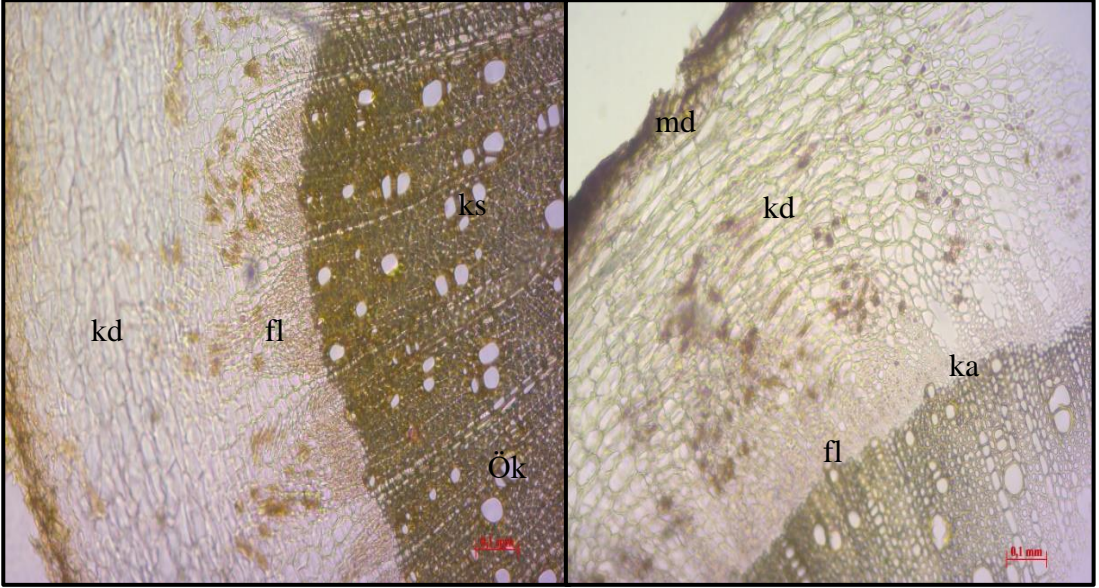
Şekil 3.87. Gövde enine kesitte iletim demetlerinin dizilişi salgı hücreleri ve endodermis (ep: epiderma, sk: sklerenkima, en: endodermis, ks: ksilem, öp: öz parenkiması, sak: salgı kanalları, ko: kollenkima)

3.2.1.2. Kök Anatomisi

Yuvarlak şekilli kök, enine kesitte anatomik olarak incelenmiştir (Şekil 3.88). En dışta parçalanmış halde felloderm tabakası bulunur. Korteks tabakası 9-10 sıralı düzensiz dörtgen şeklindeki hücrelerden oluşmaktadır. Korteks tabakasının altında lateks taşıyan salgı hücreleriyle beraber floem tabakası gözlenir. Floemin hemen devamında kambiyum doku gözlenir ve devamında merkezi silindir başlar. Ksilem kökün merkezi silindir kısmını tamamen doldururken öz kolları çok sayıda ve bu yapıların arasında ışımsal olarak dizilmiştir (Şekil 3.89).



Şekil 3.88. *L. serriola* kök enine kesit genel görünüşü

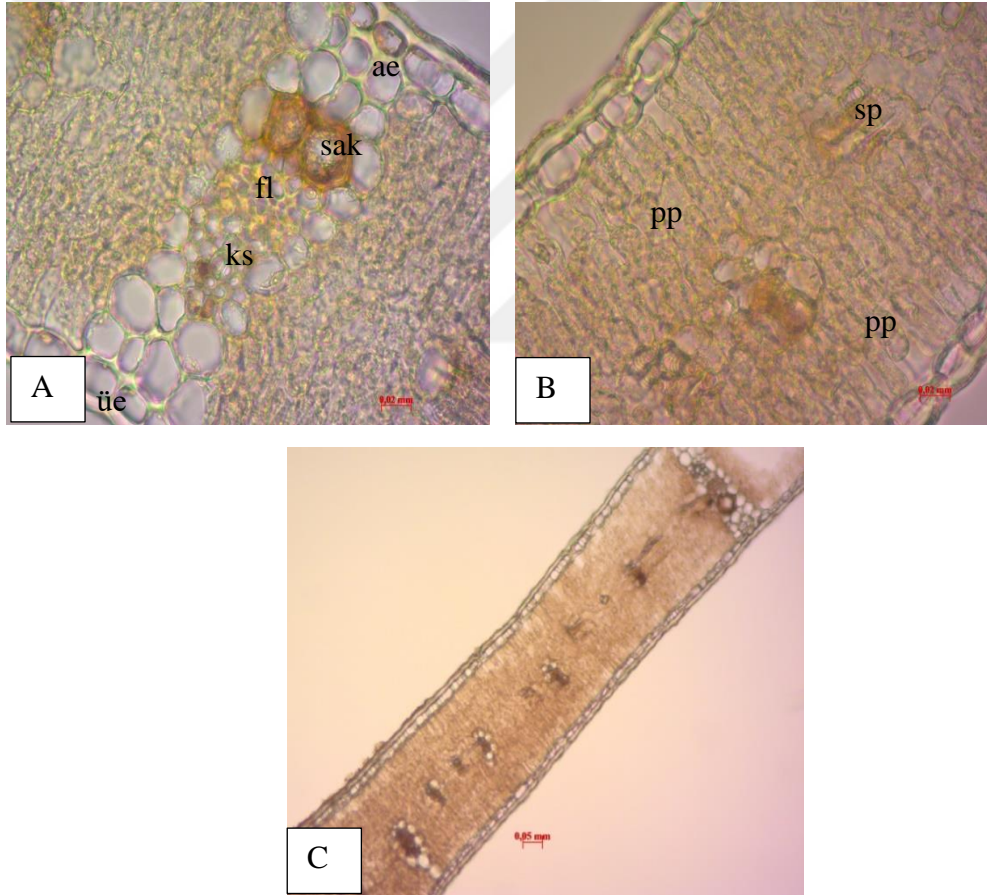


Şekil 3.89. Kök enine kesit (kd: korteks doku, md: mantar doku, fl: floem, ks: ksilem, ök: öz kolları, ka: kambiyum)

3.2.2. *Lactuca saligna*

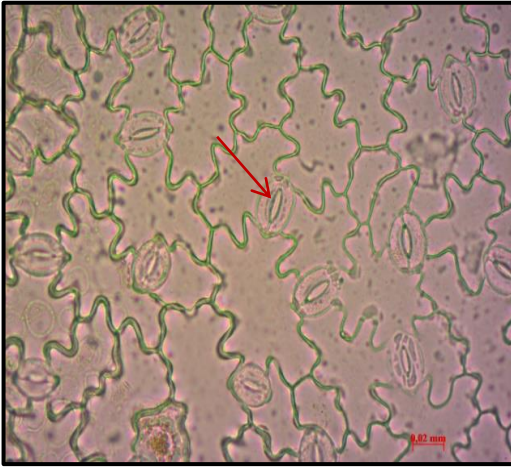
3.2.2.1. Yaprak Anatomisi

L. saligna yaprakları anatomik olarak incelenmiştir. Yaprakların enine kesitleri alındığında ekvifasiyal olduğu gözlenmektedir (Şekil 3.90). Mezofil tabaka, iki palizat parenkiması arasında, sünger parenkimasından oluşmaktadır. Sünger parenkiması oldukça dar bir alanda gözlenir ve düzensiz hücrelerden oluşur. Palizat parenkiması hücreleri iki sıralı olarak dizilmiş dikdörtgenimsi ve hücreler arası boşlukları çok az olan hücrelerdir

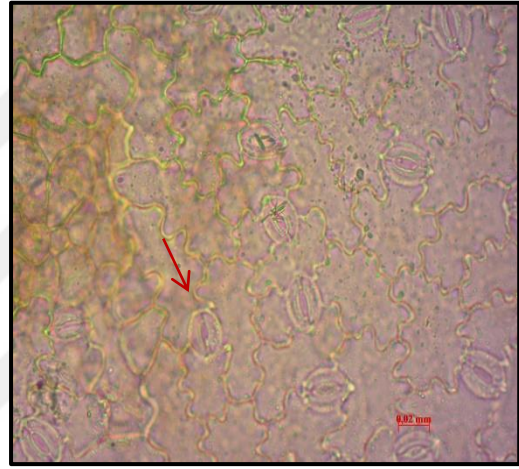


Şekil 3.90. Yaprak enine kesit(A: iletim demeti elemanları(sak: salgı kanalları, fl: floem, ks: ksilem, ae: alt epiderma, üe: üst epiderma),B: mezofil tabakası (pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması), C: enine kesit genel görünüş

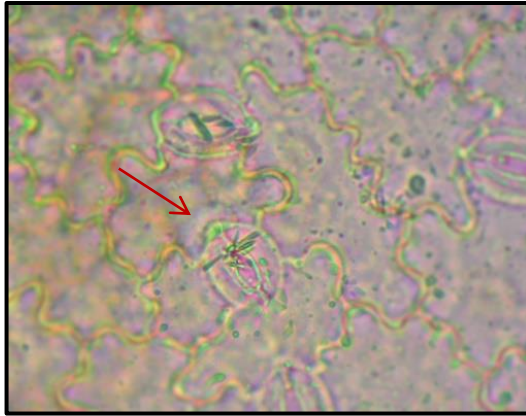
Enine kesitte yer yer iletim demetleri gözlenir. Bu iletim demetleri ksilem ve floemden oluşurken salgı hücreleride floem hücreleri üzerinde bulunmaktadır. Alt ve üst epiderma tek sıralı ovalimsi dörtgen, hücreler arası boşluksuz olarak dizilmiştir. Epidermayı kütikula tabakasının sardığı görülür. Yaprak alt ve üst epidermasında stomalar bulunmaktadır. Bu tür yapraklara amfistomatik yaprak denir. Stoma tipi anomositik tip stomadır. Epiderma hücreleri, alt ve üst epidermada şekilsel ve boyutsal olarak birbirlerinden farklı değildir (Şekil 3.91, Şekil 3.92). Epidermada kristal varlığına rastlanmıştır (Şekil 3.93).



Şekil 3.91. Yaprak alt yüzey

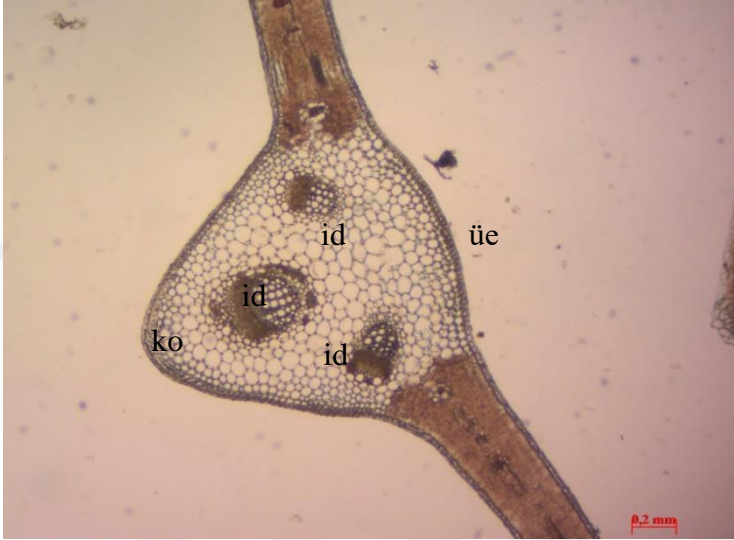


Şekil 3.92. Yaprak üst yüzey stomalar

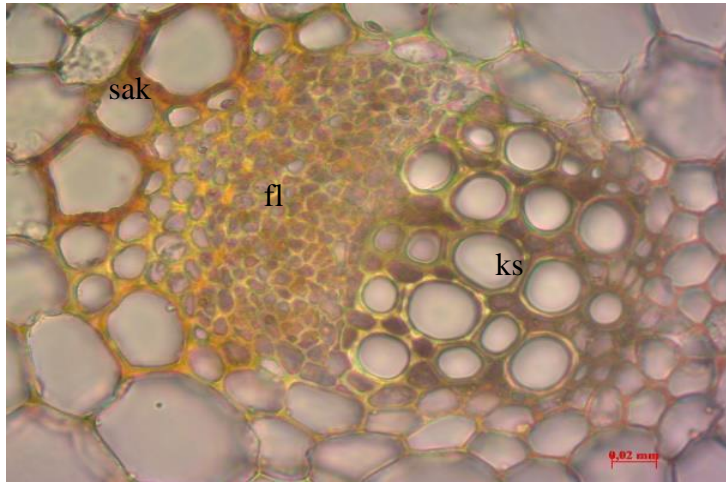


Şekil 3.93. Alt epidermada kristaller

Orta damar enine kesitte alt epidermaya doğru uzamış üçgenimsi şekilde gözlenir. Biri büyük diğerleri küçük olmak üzere üç kollateral tipte iletim demeti vardır. İletim demetleri ksilem ve floemden oluşur. Floem alt epiderma tarafında ksilem ise üst epiderma tarafında konumlanmıştır (Şekil 3.95). Orta damar alt epidermasının hemen altında 2-3 sıralı kollenkimatik hücreler gözlenir (Şekil 3.94).



Şekil 3.94.Yaprak orta damar enine kesit (ae: alt epiderma, üe: üst epiderma, id: iletim demetleri, ko: kollenkima)



Şekil 3.95. Yaprak orta damarda iletim demetleri (fl: floem, ks: ksilem, sak: salgı kanalları)

3.2.2.2. Gövde anatomisi

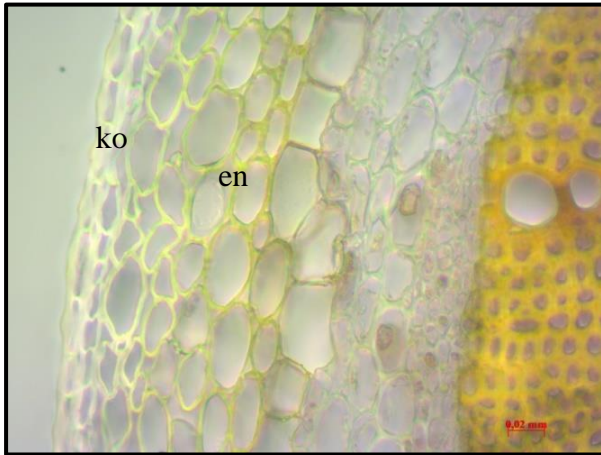
L. saligna gövdesinden alınan kesitler anatomik olarak incelenmiştir. Gövdenin enine kesiti yuvarlak şekillidir (Şekil 3.96). En dışta kütikula tabakası epiderma hücrelerini sarmaktadır. Onun hemen altında tek sıralı düzensiz dizilişli hafif basık ovalimsi şekilli epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epiderminin hemen altında 4-5 sıralı oval şekilli kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Bu dokunun alt kısmında düzgün bir şekilde kolletaral iletim demetlerini çevreleyen dikdörtgen şekilli endodermis tabakası bulunmaktadır (Şekil 3.98). Endodermis tabakasının altında floem ve salgı taşıyan hücreler gözlenir. Floem ve ksilemden oluşan iletim demetleri irili ufaklı şekilde dizilmiştir. Floem tabakasının hemen altında sklerenkimatik tabaka bulunmaktadır. Büyük kolletral iletim demetlerinde ksilem hücreleri belli bir düzen dâhilinde yerleşmişken, küçük iletim demetlerinde daha düzensizdir. Ksilem tabakasının altında yine tekrarlayan sklerenkima hücreleri ve iç floem tabakası gözlenmektedir. Öz parenkimasının ince çeperli yuvalak şekilli hücreleri iletim demetlerine doğru uzanır halde bulunur.



Şekil 3.96. *L. saligna* gövde enine kesit



Şekil 3.97. *L. saligna* gövde enine kesitte iletim elemanları (e: epiderma, sk: sklerenkima, en: endodermis, ks: ksilem, öp: öz parenkması sak: salgı kanalları, ko: kollenkima)



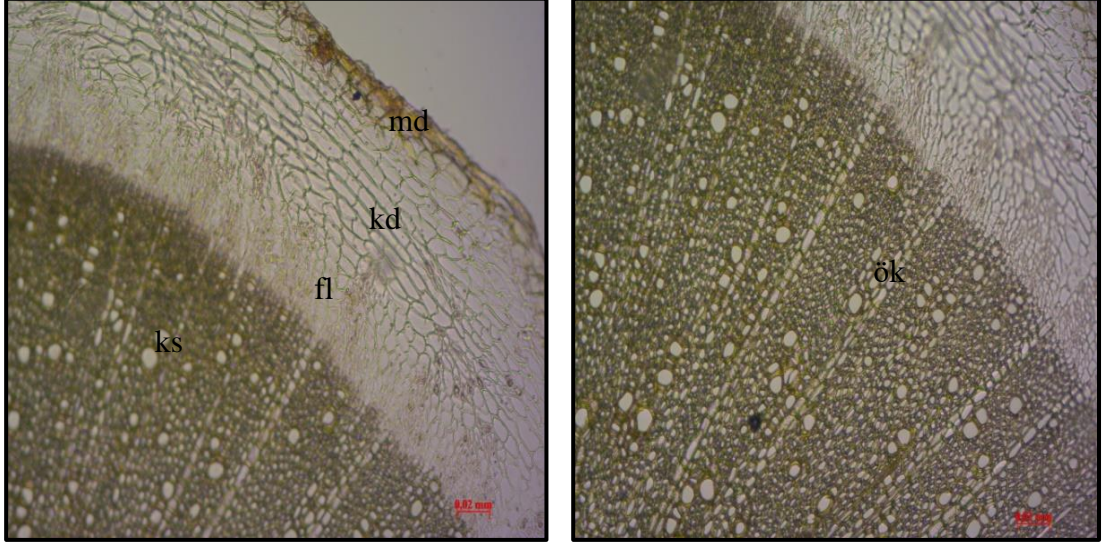
Şekil 3.98. *L. saligna* endodermis ve kollenkima (ko: kollenkima, en: endodermis)

3.2.2.3. Kök Anatomisi

L. saligna kök anatomik incelenmesi enine kesitler alınarak yapılmıştır (Şekil 3.99). En dışta parçalanmış, düzensiz 2-3 sıralı uzun dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan mantar tabaka bulunmaktadır (Şekil 3.100). Felloderma adını verdiğimiz bu tabakanın hemen altında 5-6 sıralı dikdörtgen şekilli korteks doku bulunmaktadır. Korteks dokunun hemen altında düzensiz dizilişli floem hücreleri bulunmakta ve aralarda salgı hücreleri yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında kambiyum doku gözlenir. Hemen altında ksilem tabakası merkezi silindiri kaplayacak şekilde bulunmaktadır. Öz kolları sıralı halde merkeze kadar uzanmaktadır.



Şekil 3.99. *L. saligna* kök enine kesit



Şekil 3.100. Kök enine kesit (A: iletim doku (ks: ksilem, fl: floem, kd: korteks doku, md: mantar doku), B: öz kollarının sıralanışı (ök: öz koları)

3.2.3. *Lactuca viminea*

3.2.3.1. Yaprak Anatomisi

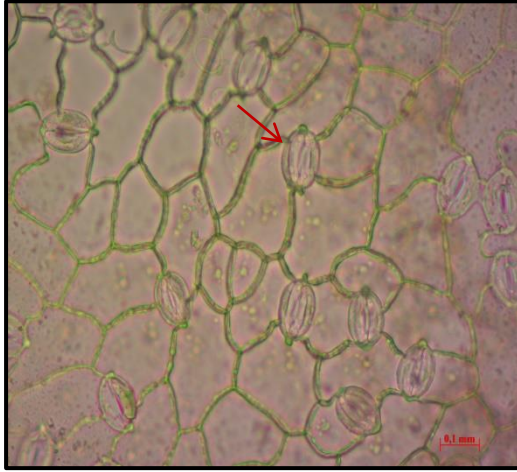
L. viminea enine ve yüzeysel kesitler alınarak anatomik yapısı detaylı olarak incelenmiştir.

Bitkinin yaprakları ekvifasiyaldir. Mezofil tabakasında; palizat parakiması sık dizilişli dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşurken, sünger parenkiması düzensiz hücreler arası boşluklu hücrelerden oluşmaktadır. Üst epiderma altında palizat hücreleri iki sıralı alt epidermada üzerinde konumlanan palizat hücreleri ise tek sıralıdır. Mezofil tabakasına ara ara kollateral tipte iletim demetleri yerleşmiştir. İletim demeti ksilem ve floemden oluşmaktadır.

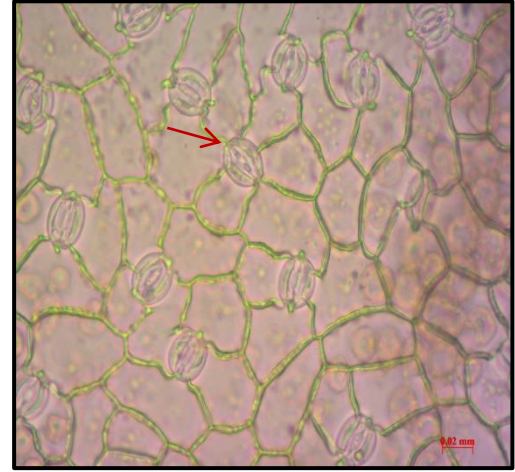
Yaprak alt ve üst epiderması kütikula tabakası ile çevrilidir. Alt ve üst epiderma hücreleri dörtgen şekilli tek sıra halinde dizilmiştir. Stoma hücreleri hem alt hem üst epidermada bulunur bu sebeple amfistomatik yaprak olarak adlandırılır. Epidermis hücreleri yüzeysel kesitten bakıldığında yapı ve büyüklük olarak farklılık göstermemektedir (Şekil 3.101, Şekil 3.102). Stoma tipi anomositik tip stomadır. Epidermada basit billur kristallerine rastlanmıştır (Şekil 3.105).

Yaprak orta damar enine kesitte biri büyük diğer ikisi küçük olmak üzere üç iletim demeti gözlenir. Yaprak orta damar alt ve üst epidermanın hemen altında 1-2 sıralı kollenkima tabakası bulunmaktadır. İletim demetleri kollateral tipte floem alt epiderma tarafında ksilem üst epiderma tarafında konumlanmıştır. Lateks taşıyan salgı hücreleri floemin hemen üst kısmında bulunmaktadır. Yine iletim demetleri etrafında turuncu renkli antokyan taşıyan hücreler gözlenmektedir (Şekil 3.103).

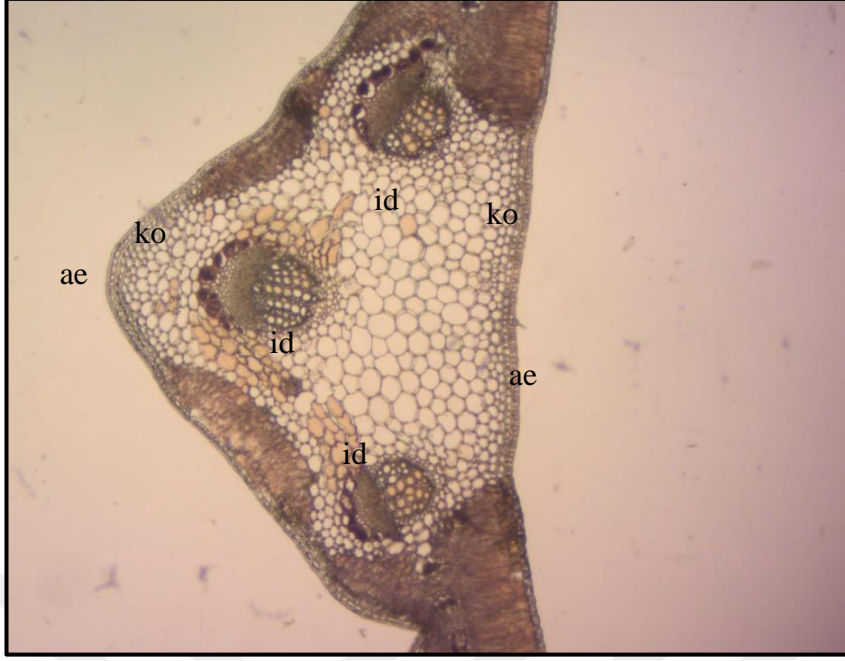
Çok hücreleri örtü tüyleri alt epidermada gözlenmiştir.



Şekil 3.101. Üst epiderma hücreleri



Şekil 3.102. Alt epiderma hücreleri



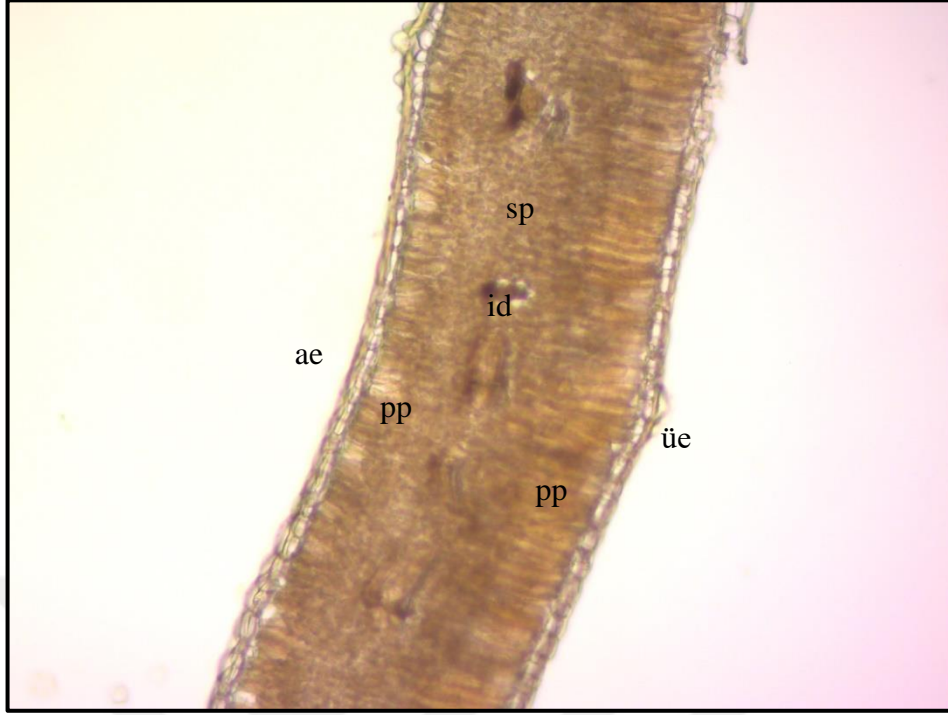
Şekil 3.103. Yaprak orta damar enine kesit (ae: alt epiderma, üe: üst epiderma, id: iletim demetleri, ko: kollenkima)



Şekil 3.104. Yaprak alt yüzeyde örtü tüyü



Şekil 3.105. Epidermada kristaller



Şekil 3. 106. Yaprak enine kesit

3.2.3.2. Gövde Anatomisi

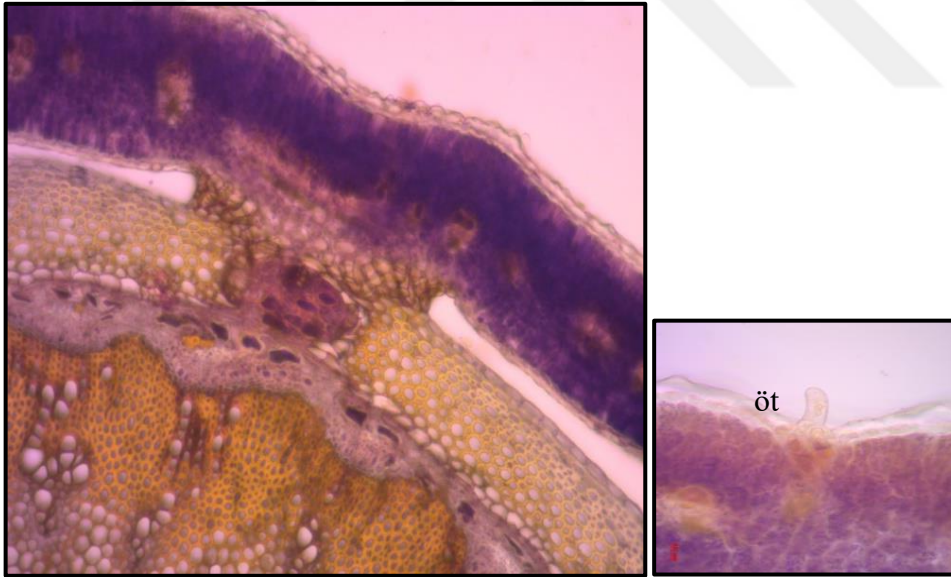
L. viminea gövde enine kesitleri detaylı şekilde anatomik olarak incelenmiştir.

Genel şekli yuvarlaktır (Şekil 3.107). Gövdenin en dışında epidermayı saran bir kütikula tabakası bulunmaktadır. Epiderma hücreleri tek sıralı ve düzenli şekilde dizilmiştir. Epidermis hücrelerinin hemen altında 7-8 sıralı sklerenkimatik doku belirgin şekilde gözlenir. Endodermis iletim demetlerinin bulunduğu halkayı çevreler. Endodermis belirgin dörtgen şekilli hücrelerden oluşmuştur (Şekil 3.109). Endodermisin hemen altında lateks taşıyan salgı hücreleri ve floem bulunmaktadır. Floemin hemen altında kalın bir sklerenkimatik halka gözlenmektedir. Ksilem elemanları bu doku arasına konumlanmıştır. Ksilemin devamında iletim demetleri ikincil floem dokunun devamı ile sonlanmıştır. Öz parenkimasını oluşturan yuvarlak şekilli hücreler bulunur.

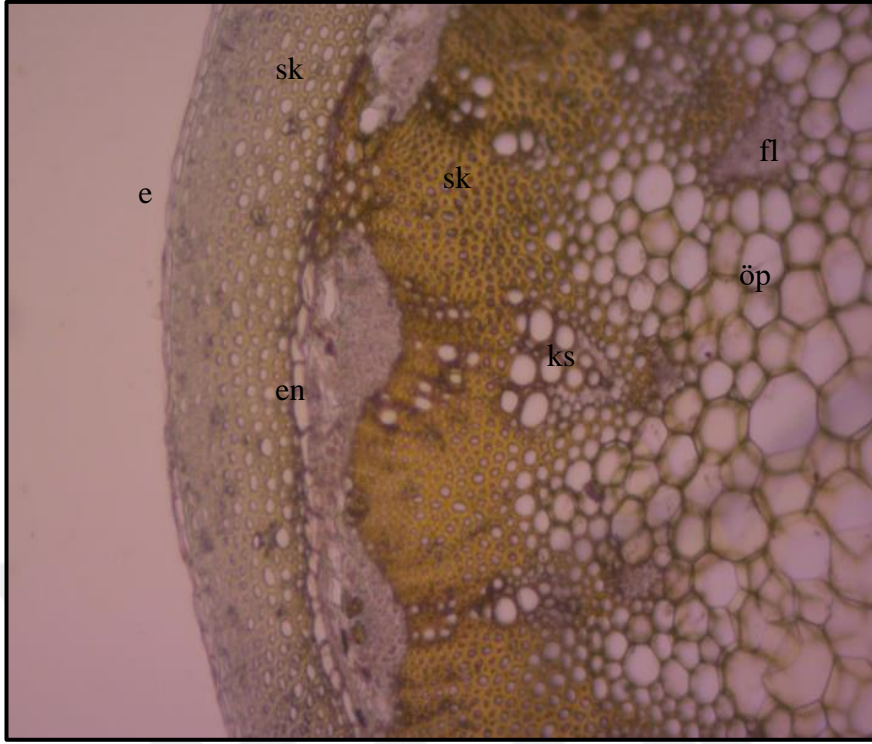
L. viminea da dikkat çeken bir özellik kanat adı verilen gövdenin belli bölgelerinde var olan yapılardır. Bu yapının en dış kısmında küçük örtü tüyleri mevcuttur. Dokuyu meydan getiren hücreler nişasta bakımından zengindir (Şekil 3.108).



Şekil 3.107. *L. viminea* gövdesi enine kesit



Şekil 3. 108. *L. viminea* kanat enine kesit görüntüleri



Şekil 3.109. Gövde enine kesitte iletim elemanları (e: epiderma, sk: sklerenkima, en: endodermis, ks: ksilem, öp: öz parenkiması sak: salgı kanalları, ko: kollenkima)

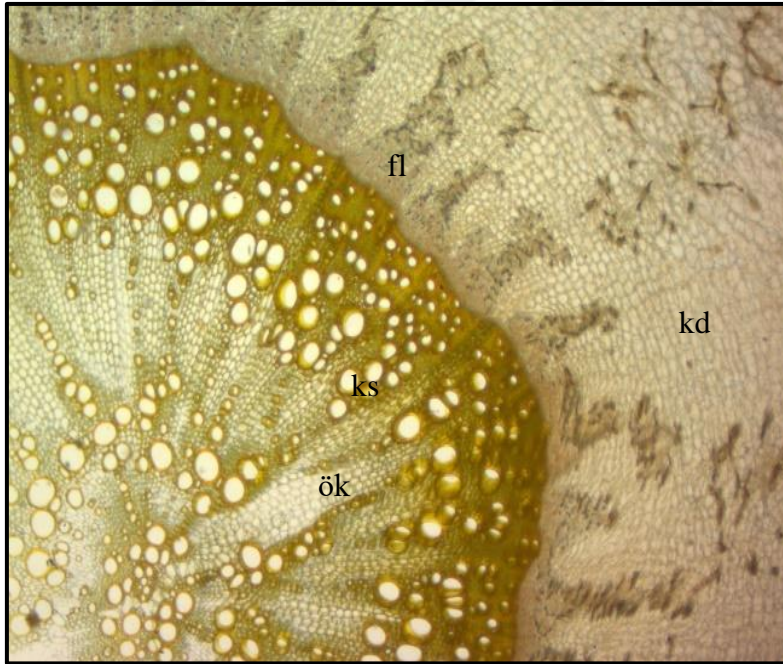
3.2.3.3. Kök Anatomisi

L. viminea kök örneklerinden alınan enine kesitte en dışta parçalanmış mantar doku; felloderm gözlenmektedir. Mantar dokunun hemen altında hafif basık ovalimsi hücrelerden meydana gelen korteks tabakası bulunur. Merkezi silindire yakın yerde korteks tabakası altından 9-10 sıralı floem hücreleri bulunmaktadır. Ksilem elemanları merkezi silindirde sklerenkimatik doku içerisinde belli bir düzen dâhilinde yerleşmiştir (Şekil 3.110). Bu dokuların arasında yine öz kolları varlığını göstermektedir.

Merkezde ise ikincil bir ksilem tabakası trake ve takeitlerle yıldız şeklinde bir görüntü oluşturur (Şekil 3.111).



Şekil 3.110. *L. viminea* kök enine kesit



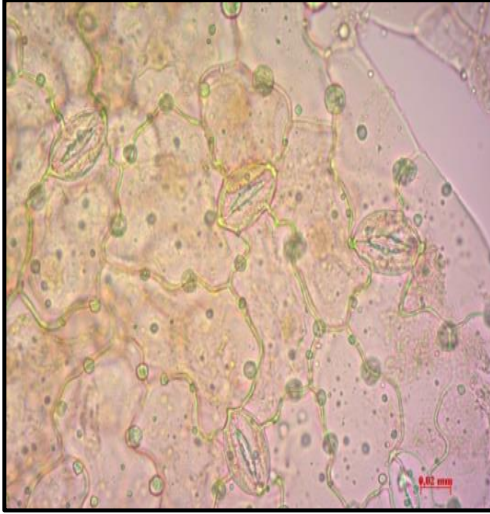
Şekil 3.111. Kök enine kesit (ks: ksilem, fl: floem, kd: korteks doku,ök: öz kolları)

3.2.4. *Lactuca glareosa*

3.2.4.1. Yaprak Anatomisi

L. glareosa bitkisi yapraklarından alınan enine ve yüzeysel kesitler üzerinde anatomik çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Yapraklar bifasiyal tiptedir (Şekil 3.114). Yaprak enine kesiti incelendiğinde alt epiderma ve üst epidermanın bir kütikula tabakası ile örtülü olduğu gözlenmektedir. Epiderma hücreleri ovalimsi irili ufaklı ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Üst epidermanın hemen altında iki sıralı hücreler arası boşluksuz silindirik yapıdaki palizat hücreleri gözlenir. Palizat dokunun devamında düzensiz hücreler arası boşlukları fazla olan sünger doku bulunmaktadır. İletim demetleri sünger doku aralarında dağılmış halde gözlenmektedir.

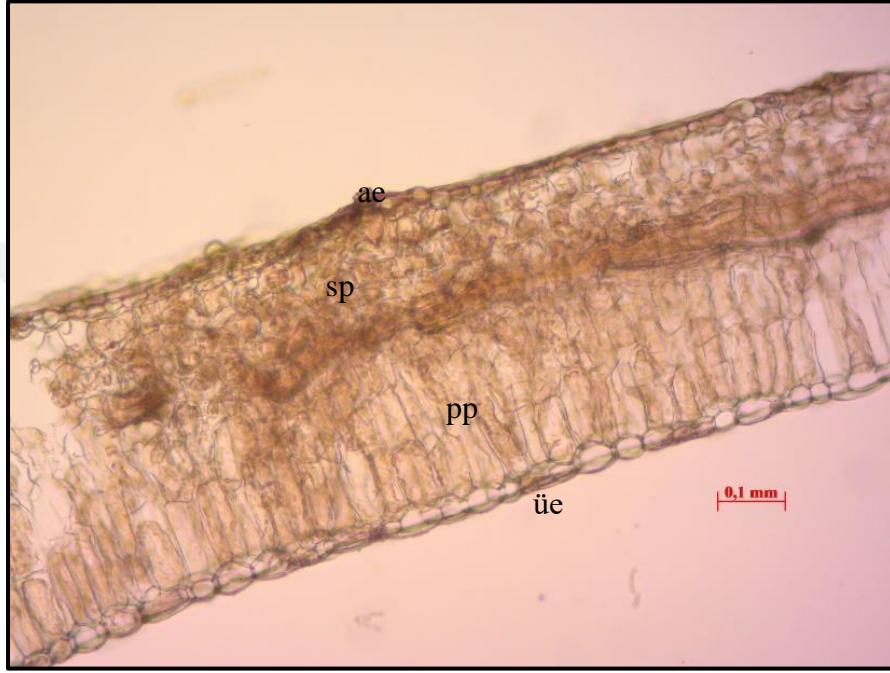


Şekil 3.112. Yaprak üst epiderma

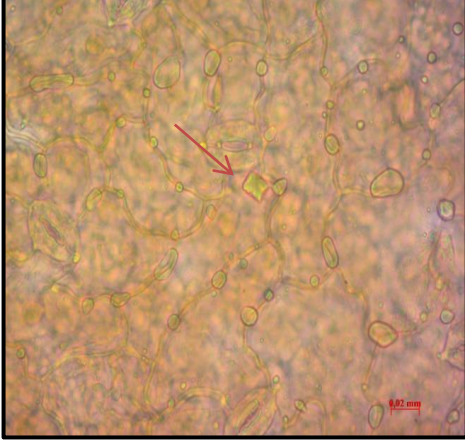


Şekil 3.113. Yaprak alt epiderma

Yaprağın hem alt hem üst epidermasında stomalar bulunmaktadır. Yaprak üst epiderma hücresi çeperleri alt epiderma hücresi çeperleri ile farklılık göstermektedir. Alt epidermanın çeperleri çok daha kıvrımlı olarak gözlenir. Stomalar 4-5 komşu hücreden oluşur. Stoma tipi anomositik tip stomadır. Epiderma da basit billur kristallerine rastlanmış olup (Şekil 3.115), salgı tüyleri gözlenmektedir (Şekil 3.116).



Şekil 3.114. *L. glareosa* yaprak enine kesit (ae: alt epiderma, üe: üst epiderma, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması)

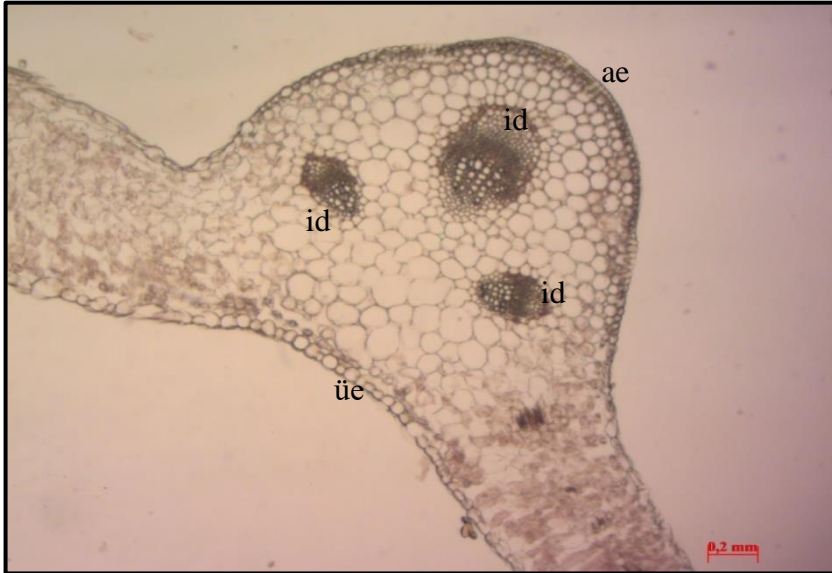


Şekil 3.115. Epidermada kristaller



Şekil 3.116. Salgı tüyü

Yaprak orta damardan alınan enine kesitlerde kütikula ve hemen altında epiderma hücreleri bulunmaktadır. Orta damarda üç adet kollateral tipte iletim demeti bulunur. Büyük olan iletim demeti, alt epiderma hücrelerinin altındaki 5-6 sıralı parenkima hücrelerinden sonra başlamaktadır. İletim demetleri ksilem ve floemden oluşurken, floem alt epiderma tarafına ksilem ise üst epiderma tarafında bulunmaktadır. Salgı hücreleri floemin etrafında konumlanmış durumdadır (Şekil 3.117).



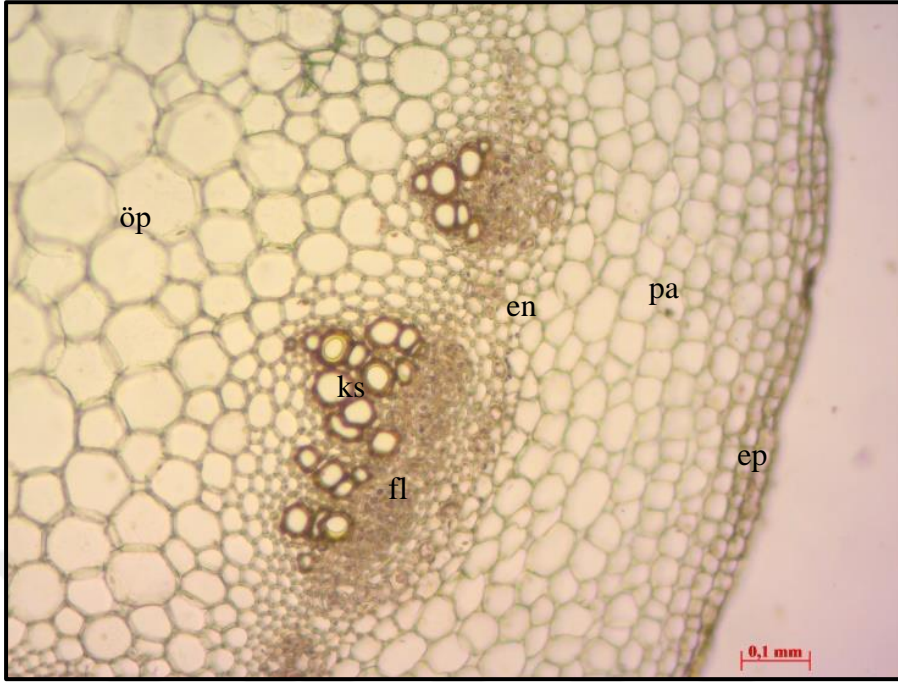
Şekil 3.117. Yaprak orta damar (üe: üst epiderma, ae: alt epiderma, id: iletim demeti)

3.2.4.2. Gövde anatomisi

L. glareosa yaprak enine kesitlerde yuvarlak şekillidir (Şekil 3.118). Kütikula gövdenin en dış kısmını sararak epidermayı çevrelemektedir. Epiderma hücreleri tek sıralı dörtgen şekilli hücrelerdir. Epidermanın hemen altında 1-2 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Kollenkima hücrelerinin hemen altında parenkima hücreleri endodermise kadar 8-10 sıralı olarak konumlanmıştır. Endodermis, tek sıralı dörtgenimsi fazla belirgin olmayan hücrelerdir(Şekil 3.119). İletim demetlerinin etrafını sarar şekilde bir halka oluşturur. İletim demetleri ise floem ve ksilemden oluşur. Belli bir düzen dâhilinde merkezi silindire yerleşmiştir. Her bir iletim demeti için incelendiğinde dıştan içe doğru floem parenkiması, floem ve ksilem elemanları görülmektedir. Öz parenkima hücreleri yuvarlak ince çeperli hücrelerdir ve iletim demetleri aralarına kadar ulaşmaktadır. *L. glareosa* gövde enine kesitte diğer bitkilerdeki gibi yoğun sklerenkimatik doku gözlenmez.



Şekil 3.118. *L. glareosa* enine kesit



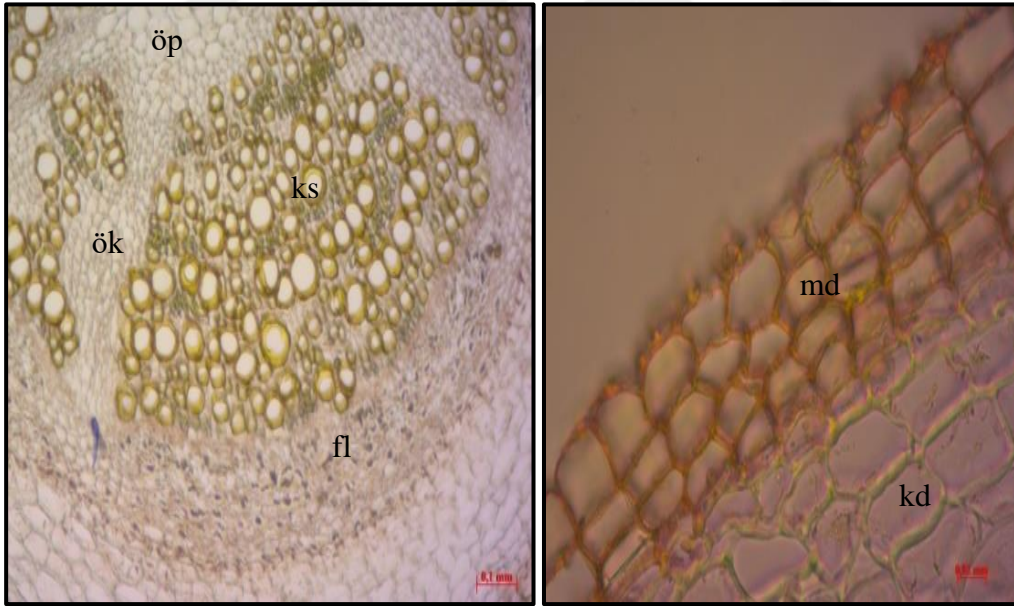
Şekil 3.119. *L. glareosa* gövde enine kesit (öp: öz parenkiması, ks: ksilem, fl: floem, en: endoderma, pa: parenkima, ep: epiderma)

3.2.4.3. Kök Anatomisi

L. glareosa köklerinde alınan enine kesitlerde gövde şekli yuvarlak olarak gözlenir (Şekil 3.120). En dıştaki tabaka 3-4 sıralı düzenli şekilde sıralanmış dikdörtgenimsi mantar tabakadır (Şekil 3.121). Mantar tabakanın hemen alt kısmında korteks parenkimasının elemanları 8-9 sıralı olarak bulunmaktadır. Endodermis belli belirsiz olarak merkezi silindiri sarar. Endodermisin hemen alt kısmında floem elemanları gözlenir. Floem elemanları aynı zamanda salgı taşıyan hücreleri de bünyesinde bulundurmaktadır. Merkezi silindirde bazı kısımlar yoğun bazı kısımlarda ise seyrek olarak ksilem hücreleri gözlenir. Ksilem ve floem arasında çok az belirgin olan kambiyum dokusu vardır. Özde büyük parenkimatik hücreler gözlenir ve ksilem aralarına ulaşan bu doku öz kollarını oluşturur.



Şekil 3.120. *L. glareosa* kök kesiti



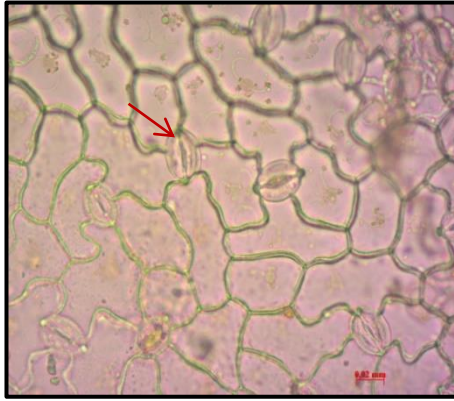
Şekil 3.121. *L. glareosa* enine kesitte doku elemanları (öp: öz parenkiması, ök: öz kolları, ks: ksilem, fl: floem, md: mantar tabaka, kd: korteks dokusu)

3.2.5. *Lactuca orientalis*

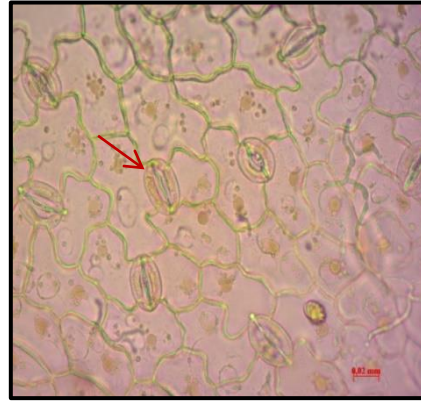
3.2.5.1. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesitte incelendiğinde alt ve üst epidermayı saran kütikula tabakası gözlenmektedir. Yaprak üst epiderması tek sıralı dörtgenimsi hücrelerden oluşmaktadır. Üst epidermanın hemen altında iki sıralı halde dizilmiş palizat parenkiması gözlenmektedir. Hücreler silindirik ve hücreler arası bışluksuz olarak dizilmiştir. Palizat parenkimasının hemen altında sünger parenkiması bulunur. Sünger parenkiması hücreler arası boşluklu düzensiz dizilişli hücrelerden oluşmaktadır. İletim demetleri aralara dizilmiş şekilde bu tabakada gözlenmektedir. Sünger parenkimasının devamında tek sıralı palizat parenkiması gözlenir. Bu sebeple yaprak ekvifasyaldır (Şekil 3.124).

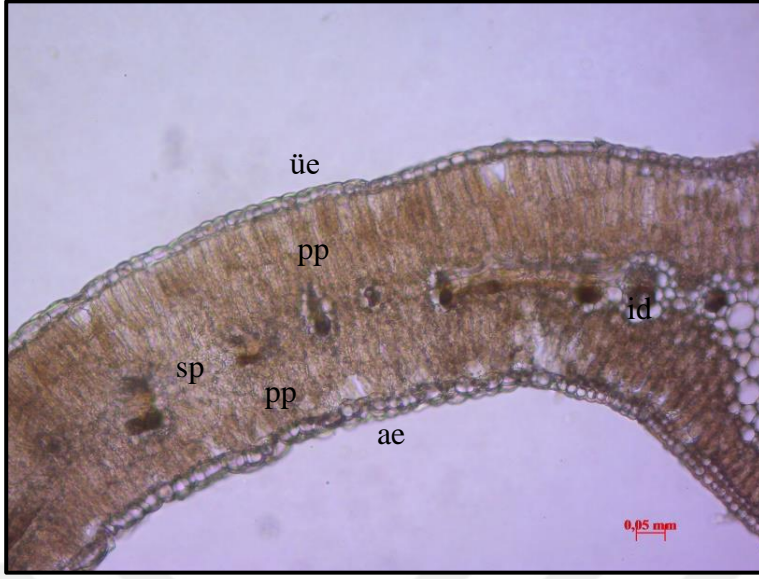
Yaprak alt ve üst epidermasında stomalar gözlenir bu nedenle amfistomatik yaprak yapraktır. Stoma tipi anomositiktir. Alt ve üst epiderma hücreleri şekil ve büyüklük bakımından farklılık göstermemektedir (Şekil 3.122, Şekil 3.123).



Şekil 3.122. Alt epiderma



Şekil 3.123. Üst epiderma

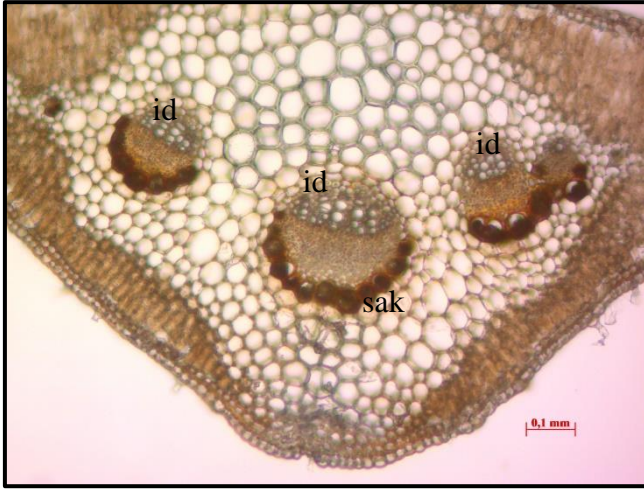


Şekil 3.124. Yaprak enine kesit (**ae:** alt epiderma, **üe:**üst epiderma, **pp:**palizat parenkiması, **sp:** sünger parenkiması)

Yaprak orta damar enine kesitte alt ve üst epiderma hücrelerinin hemen alt kısmında kollenkima hücreleri; özellikle alt epidermanın köşelenen kısmında 2-3 sıralı, üst epiderma tarafında ise tek sıralı olarak gözlenmektedir. Üç adet iletim demeti orta damarda konumlanmıştır. Ortadaki iletim demeti diğer ikisinden büyük olarak gözlenmektedir. İletim demetlerinde floemin hemen üst kısmında salgı hücreleri net olarak gözlenmektedir. Floemin hemen alt kısmında ksilem gözlenir. Palizat parenkiması hem alt hem üst epidermada orta damarda net olarak orta kısımlara kadar tek sıralı devam etmektedir (Şekil 3.125).



Şekil 3.125.Yaprak orta damar



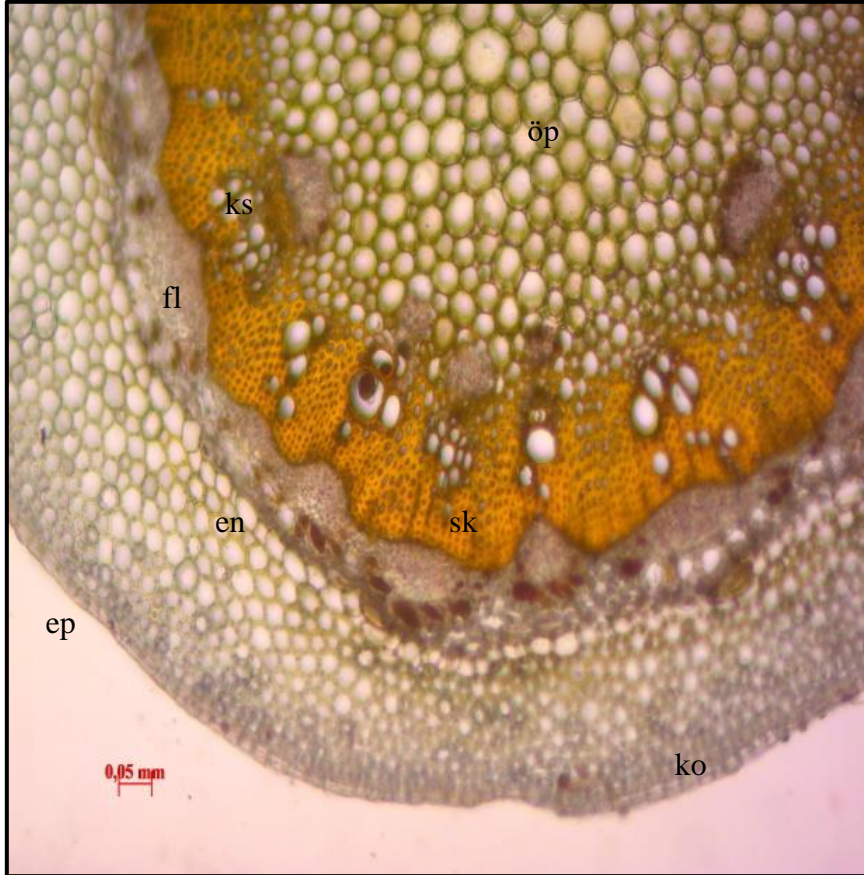
Şekil 3.126. Orta damarda iletim demetleri üzerinde salgı kanalları (sak:salgı kanalları, iletim demetleri)

3.2.5.2. Gövde anatomisi

Gövde enine kesitte incelendiğinde yuvarlağımsı şekilde olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.127). En dışta epidermis hücreleri 1-2 sıralı dörtgen şekilde gözlenmektedir. Hemen epidermisin altında ise yine 2-3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Kollenkima hücrelerinin altında parenkima dokusu 6-7 sıralı olarak yuvarlağımsı ince çeperli hücreler olarak gözlenir. Endodermisin altında salgı hücreleri ile birlikte floem hücreleri bulunmaktadır. Floem ve ksilem sklerenkimatik bir tabaka aralarına yerleşmiş konumda bulunur. İletim demetlerinin bazılarında ksilemin sonlanması ile yeniden floem dokusu varlığını göstermektedir. İrili ufaklı yuvarlağımsı hücrelerden oluşan öz bölgesi parenkiması hücreleri ise merkezi silindir de gözlenir(Şekil 3.128).



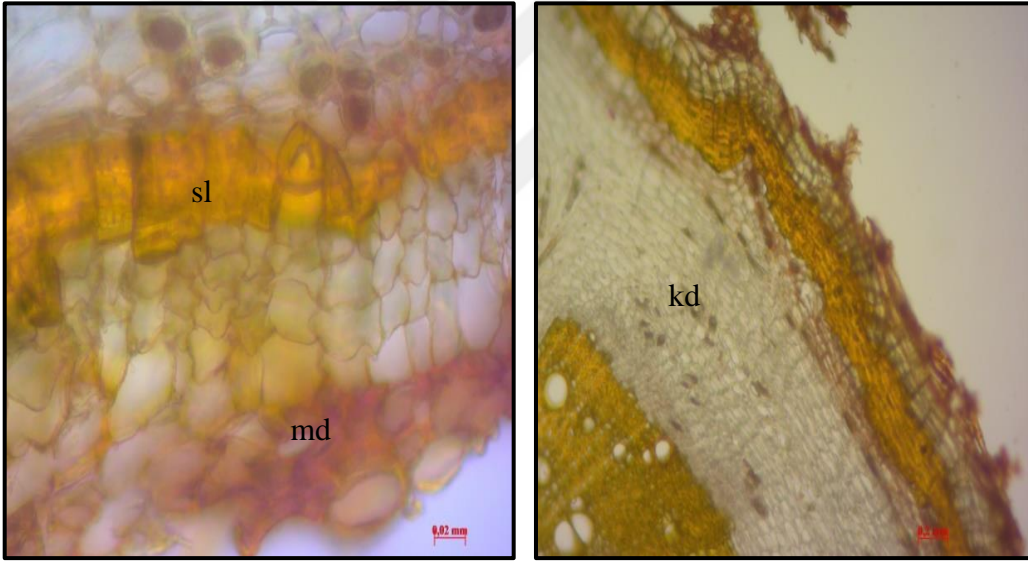
Şekil 3.127. *L. orientalis* gövde



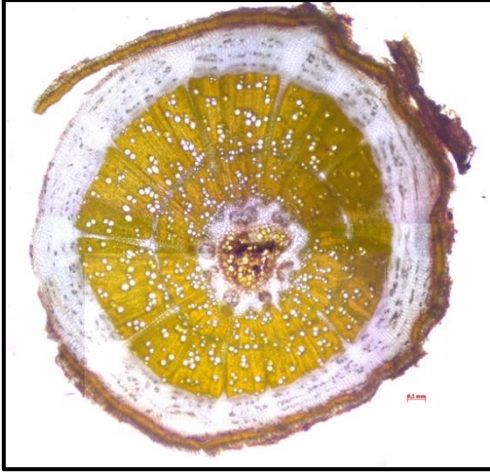
Şekil 3.128. Gövdede iletim doku elemanları (ep: epiderma, Sk: sklerenkima, Ko: kollenkima, en: endodermis, fl: floem, ks: ksilem, öp: öz parenkiması)

3.2.5.3. Kök Anatomisi

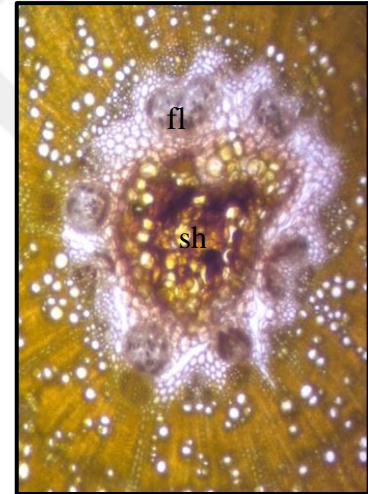
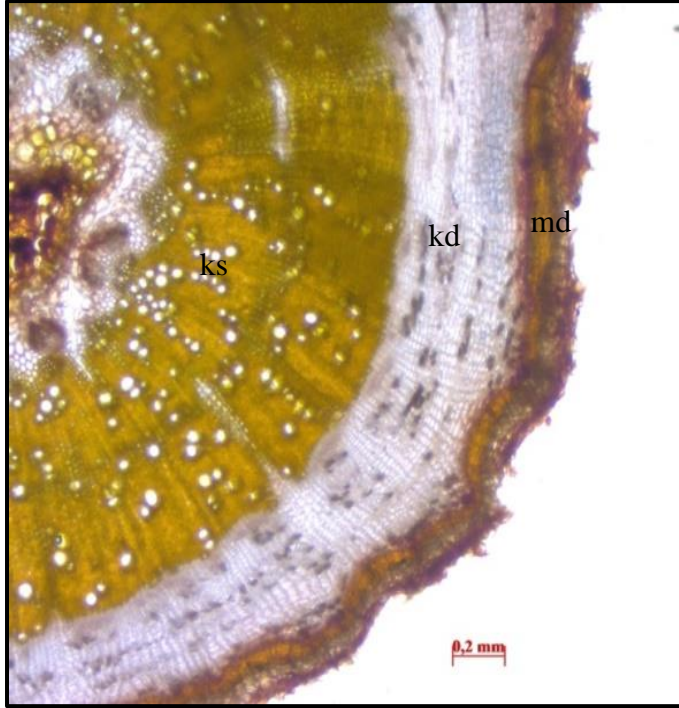
Kök enine kesitte anatomik olarak incelenmiştir. Şekli yuvarlak olan gövde kesitinde en dışta mantar tabaka yer yer parçalanmıştır (Şekil 3.129). Mantar tabaka ve korteks arasında 2-3 sıralı sklerenkima lifleri halka şeklinde gövdeyi sarmaktadır (Şekil 3.129). Korteks dokunun hemen altında floem dokusu ve salgı taşıyan hücreler gözlenebilir. Kambiyum merkezi silindiri oluşturan ksilemin üst bölgesinde 2-3 sıralı olarak bulunur. Merkezi silindirde birinci ve ikincil ksilem yine kambiyum ile bölünmüştür. Çok sayıda ışınsal dar öz kolu ksilem doku aralarına dağılmıştır. Ksilem dokunun bittiği merkez kısmında ikincil floem elemanları gözlenir. Merkezde ise salgı elemanlarının bulunduğu büyük parenkimatik öz hücreleri konumlanmıştır (Şekil 3.131).



Şekil 3.129. Kökte mantar doku ve korteks doku (sl: sklerenkima lifleri, md: mantar doku, kd: korteks doku)



Şekil 3. 130. *L. orientalis* kök enine kesit

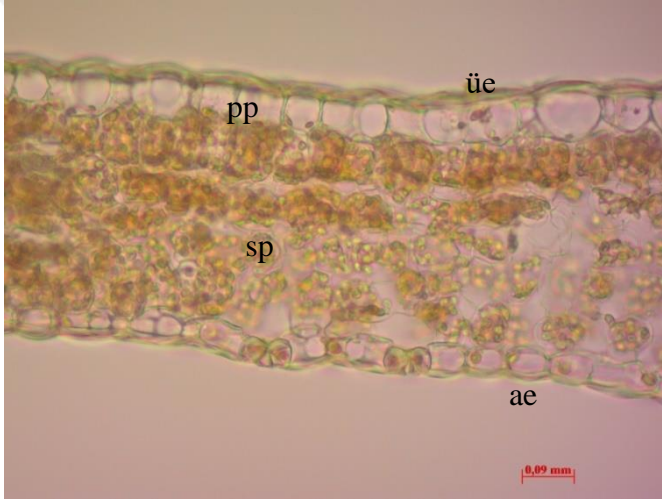


Şekil 3.131. Kök enine kesitte merkezi silindir elemanları (md: mantar doku, kd: korteks doku, fl: floem, sh: salgı hücreleri)

3.2.6. *Lactuca mulgedioides*

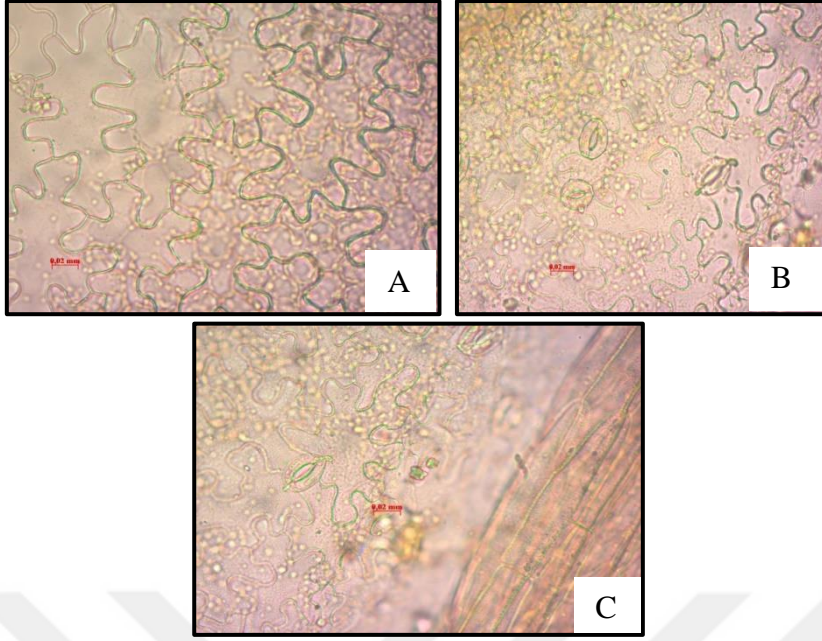
3.2.6.1. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesitte alt ve üst epiderma kütikula tabakası ile kaplıdır. Üst epiderma hücreleri enine kesitte alt epiderma hücrelerinden büyüklük olarak oldukça farklı ve dörtgenimsi köşeleri yuvarlaktır (Şekil 3.132). Bitki enine kesitte mezofil tabakası palizat ve sünger parenkimasından oluşmaktadır. Palizat parenkiması tek sıralı geniş dörtgen hücrelerden oluşmaktadır. Bol miktarda klorofil içeren bu yapının hücreler arası boşlukları yoktur.



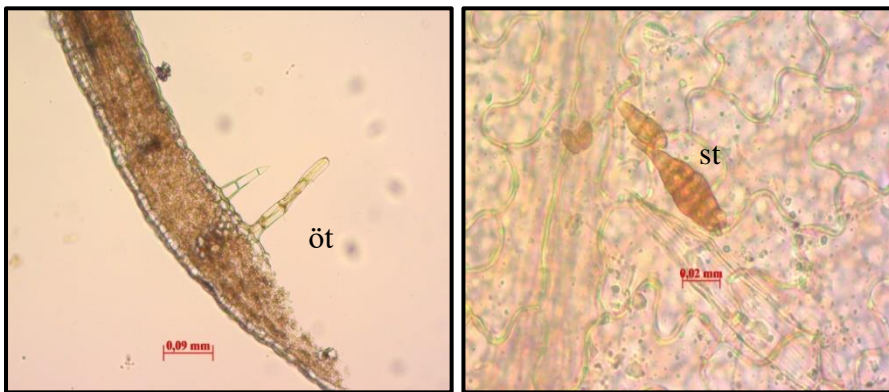
Şekil 3.132. Yaprak enine kesit (pp: parenkima dokusu, sp: sünger parenkiması, üe: üst epiderma, ae: alt epiderma)

Üst epiderma hücreleri kıvrımlı çepere sahiptir ve stomalar yalnızca alt epidermada gözlenir. Alt epiderma hücreleri de üst epiderma hücrelerinden şekil olarak farklı değildir, ancak stomalar yalnızca alt epidermada gözlenir (hipostomatik yaprak) (Şekil 3.133). Stoma tipi anomositiktir. Yaprak epiderma hücrelerinde basit billur kristalleri bulunmaktadır (Şekil 3.133). Alt epidermada bol miktarda salgı ve örtü tüyü bulunmaktadır. Salgı türleri sapı tek başı çok hücreli iken, örtü tüyleri de çok hücrelidir (Şekil 3.134).

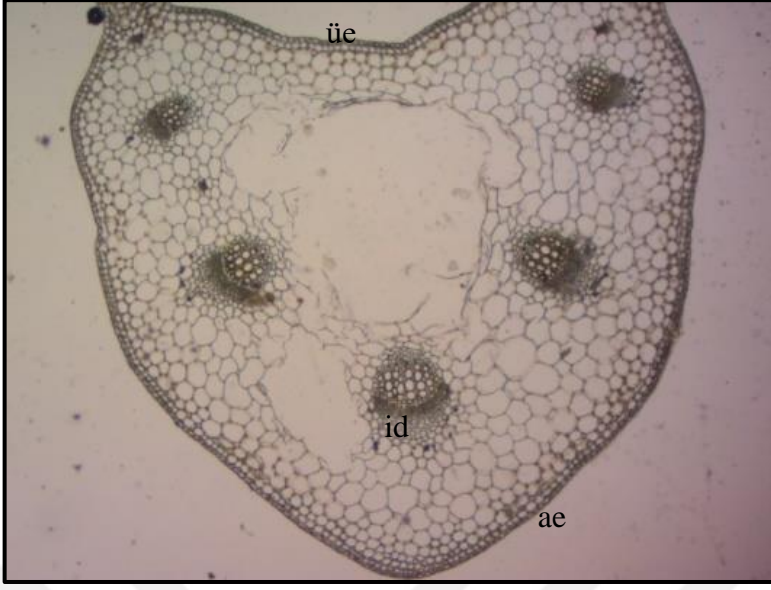


Şekil3.133. Yaprak epiderma ve stoma hücreleri (A: üst epiderma, B: alt epiderma, C: epidermada kristaller)

Yaprak orta damar enine kesitte kütikula ile kaplı epidermis hücreleri tek sıra halinde dizilmiş ovalimsi hücrelerdir. Bu hücrelerin hemen altında özellikle alt epidermanın köşeli halde gözlendiği orta kısımda kollenkima hücreleri 2-3 sıralı üst epidermanın hemen altında ise tek sıralı olarak bulunmaktadır. Yaprak alt epiderması tarafında sıralanmış halde 5 iletim demeti gözlenmektedir. Bu iletim demetleri etrafında az miktarda nişasta taşıyan parenkima hücreleri bulunur. İletim demetleri ksilem ve floemden oluşurken alt epiderma tarafına floem üst epiderma tarafına ise ksilem konumlanmıştır (Şekil 3.135).



Şekil3.134. Yaprak örtü ve salgı tüyleri



Şekil 3.135. Yaprak orta damar enine kesit (ae: alt epiderma, üe: üst epiderma, id: iletim demetleri)

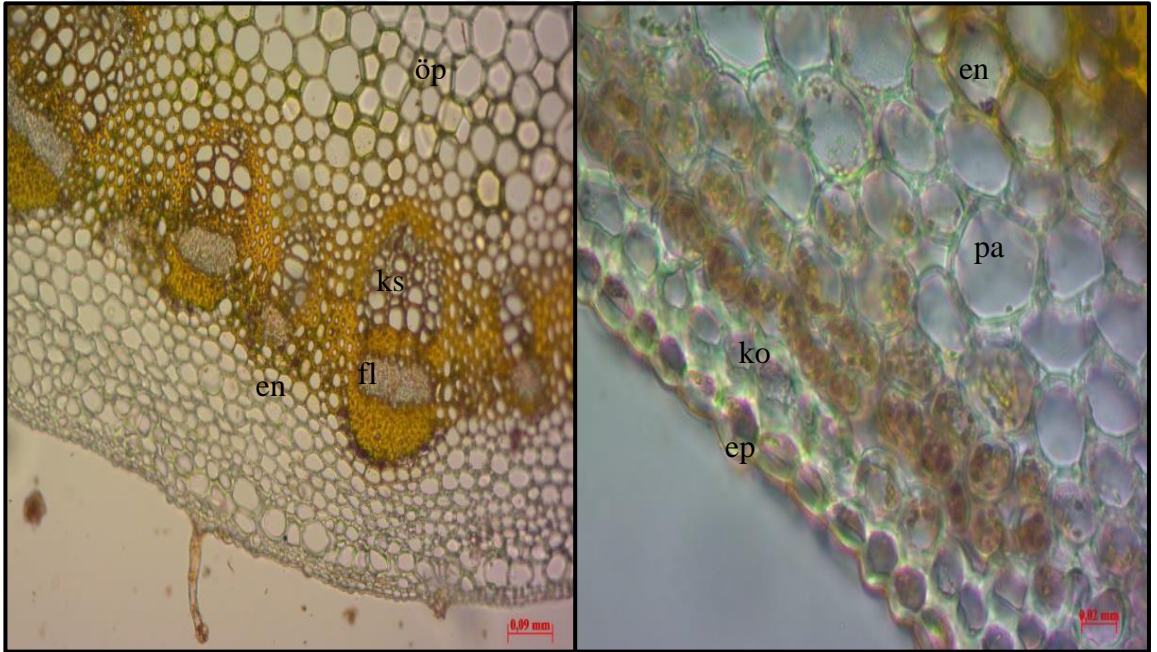
3.2.6.2. Gövde Anatomisi

L. mulgediodes gövde enine kesitinden alınan örneklerden bitki anatomik olarak incelenmiştir.

Gövde enine kesiti yuvarlaktır (Şekil 3.136). Kütikula tabakası ile kaplı olan epidermis hücreleri tek sıralı halde dizilmiştir. Enine kesitte salgı hücrelerine rastlanmıştır. Epiderma hücrelerinin hemen altında 1-2 sıralı kollenkima hücreleri onun altında ise 7-8 sıralı parenkima hücreleri bulunmaktadır. Endodermis belirgin bir şekilde iletim demeti halkasını sarmaktadır (Şekil 3.137). İletim demetleri irili ufaklı halde sklerenkimatik tabakanın arasına yerleşmiş olarak gözlenir. Endodermisin hemen altında salgı taşıyan hücreler bulunmaktadır. Salgı taşıyan bu dokunun altında sklerenkim dokusu onun hemen altında ise floem dokusu bulunmaktadır. Floemin hemen altında ise ksilem dokusu gelir. Öz bölgesini oluşturan parenkima hücreleri ise irili ufaklı iletim demetleri arasına girer. Büyük ve ince çeperli hücrelerden oluşur.



Şekil 3.136. *L. mulgedioides* enine kesit



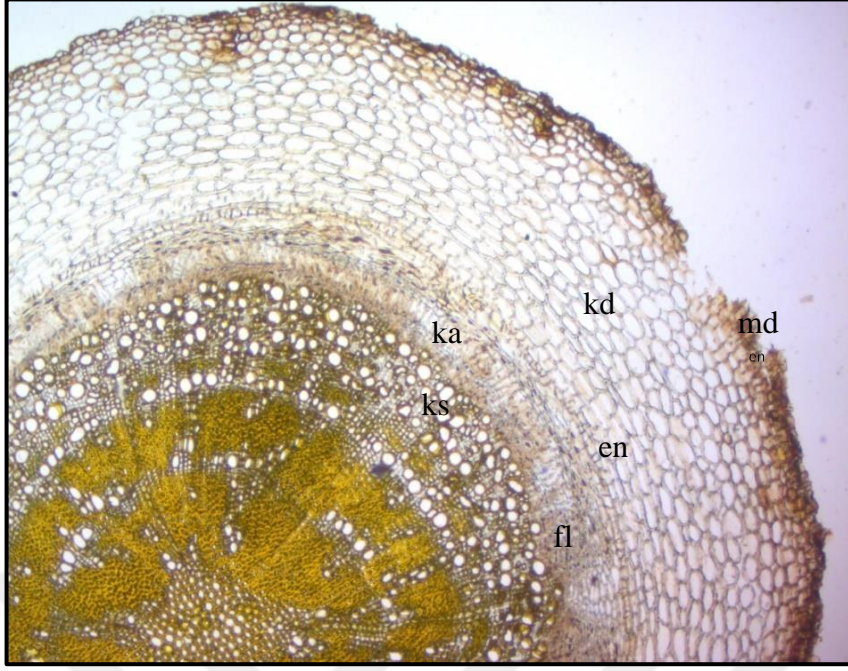
Şekil 3.137. Gövdede iletim doku elemanları(en: endoderma, fl: floem, ks: ksilem, öp: öz parenkiması, ep: epidermis, ko: kollenkima, pa: parenkima)

3.2.6.3. Kök Anatomisi

Kök enine kesitleri anatomik olarak incelendiğinde yuvarlak şekillidir (Şekil 3.138). En dışta yer yer parçalanmış 2-3 sıralı mantar doku gözlenmektedir. Mantar dokunun hemen altında 13-15 sıralı korteks parenkiması hücreleri sıralanmaktadır. Korteks parenkimasının bittiği yerde endodermis tek sıralı halde dizilmiş olarak bulunmaktadır. Endodermisin hemen altında floem doku gözlenir. Bu tabaka da nişasta taneleri bulunur. Floemin hemen altında ksilem elemanları geniş hücreli trake ve trakeitlerden oluşmuştur. Bu yapının hemen altında kambiyum dokusu bulunur ve sklerenkimatik halka ve ksilem elemanları sıralanır. Bu yapıları da öz koları ışınal olarak bölmüştür. Yine kambiyum dokusu ile bölünen bu parça çok az miktardaki ksilem doku ve sklerenkima halkasından meydana gelir. Yine en merkezde ise sklerenkimatik yapıda hücreler bulunur (Şekil 3.139).



Şekil 3.138. *L. mulgedioides* kök enine kesit



Şekil 3.139. Kök enine kesit elemanları (md: mantar doku, kd: korteks doku, ka: kambiyum, en: endodermis, ks: ksilem, fl: floem)

6 *Lactuca* türünün anatomik özellikleri çalışılarak birbirleri ile olan benzerlikleri ve farklılıkları kök, gövde ve yaprakları için aşağıdaki tabloda karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 3.3. *Lactuca* türlerin kök, gövde ve yapraklarının anatomik özellikleri

	Yaprak	Gövde	Kök
<i>L. orientalis</i>	Ekvifasiyaldır, üst epiderma altında palizat hücreleri iki sıralı alt epidermada üzerinde konumlanan palizat hücreleri ise tek sıralıdır. Stoma tipi anomostiktir. Amfistomatik yaprak tipi mevcuttur. Kristal varlığına rastlanmıştır.	Yuvarlak, epiderma hücreleri 1-2 sıralı, kollenkima hücreleri 2-3 sıralı, parenkima hücreleri ise 6-7 sıralıdır. Endodermis mevcuttur. İletim demetleri merkezi silindir içinde sklerenkimatik doku aralarına yerleşmiştir. Gövde üzerinde örtü tüyleri mevcuttur.	En dışta mantar tabaka yer yer parçalanmıştır. Mantar tabaka ve korteks arasında 2-3 sıralı sklerenkima lifleri halka şeklinde gövdeyi sarmaktadır. Kambiyum merkezi silindiri oluşturan ksilemin üst bölgesinde 2-3 sıralı olarak bulunur Çok sayıda ışınsal dar öz kolu ksilem doku aralarına dağılmıştır. Merkezde ise salgı elemanlarının bulunduğu büyük parenkimatik öz hücreleri konumlanmıştır
<i>L. mulgedioides</i>	Bifasiyal, üst epiderma hücreleri oldukça büyük, palizat hücreleri dörtgenimsi sık dizilişlidir. Stoma hücreleri yalnızca alt epidermada gözlenir. Bol miktarda salgı ve örtü tüyleri mevcuttur. Kristal varlığına rastlanmıştır.	Yuvarlak enine kesitte salgı hücrelerine rastlanmıştır. Epiderma hücreleri altında 1-2 sıralı kollenkima hücreleri onun hemen altında 7-8 sıralı parenkimatik doku bulunur. Endodermis oldukça belirgindir. Sklerenkimatik doku içerisine yerleşmiş iletim demetleri mevcuttur.	Yuvarlak en dışta 2-3 sıralı parçalanmış mantar doku,13-15 sıralı korteks parenkiması hücreleri vardır. Endodermis tek sıralı, kambiyum mevcut. Öz bölgesinde skrenkimatik dokular mevcuttur.
<i>L. glareosa</i>	Bifasiyal, üst epiderma altında iki sıralı palizat parenkiması mevcut. Amfistomatik yaprak tipi, anomositik stoma tipi gözlenir. Epidermada salgı tüyleri ve basit billur kristalleri bulunur.	Yuvarlak, epiderma altında 1-2 sıralı kollenkima hücreleri mevcut. Merkezi silindirde iletim demetleri belli bir düzen dâhilinde yerleşmiştir. Sklerenkimatik doku bulunmaz.	Yuvarlak, en dışta 3-4 sıralı düzenli şekilde sıralanmış dikdörtgenimsi mantar tabaka vardı. Korteks doku 8-9 sıralı, endodermis çok belirgin değil ancak mevcut. Özde büyük parenkimatik hücreler mevcut. Kambiyum floem ve ksilem arasında gözlenir.

Çizelge 3.3.Devam. *Lactuca* türlerin kök, gövde ve yapraklarının anatomik özellikleri

	Yaprak	Gövde	Kök
<i>L. saligna</i>	Ekvifasiyal, iki sıralı palizat hem alt hem üst epidermada gözlenir, amfistomatik yapraktır, anomositik stoma tipi gözlenir. Basit billur kristallerine rastlanır.	Yuvarlak, kollenkima hücreleri epidermisin altında 1-2 sıralı, endodermis vardır, merkezi silindirde sklerenkimatik halka belirgindir.	Yuvarlak, en dışta felloderm tabakası, altında ise korteks doku bulunur. Kambiyum mevcuttur. Öz kolları çok sayıda ışınsal olarak dizilir.
<i>L. viminea</i>	Ekvifasiyaldir. Üst epiderma altında palizat hücreleri iki sıralı alt epidermada üzerinde konumlanan palizat hücreleri ise tek sıralıdır. Amfistomatik yapraktır. Stoma tipi anomositik tiptir. Epidermada basit billur kristalleri vardır. Örtü tüyleri alt epiderma da gözlenmiştir	Yuvarlak şekilli, epiderma hücreleri altında 7-8 sıralı sklerenkima dokusu vardır. Endodermis mevcuttur. Merkezi silindirde sklerenkimatik halka belirgindir. Kanat adı verilen yapılar ve bu yapıların üzerinde tüyler mevcuttur.	En dışta parçalanmış mantar doku; felloderm bulunur. Hafif basık ovalimsi hücrelerden meydana gelen korteks tabakası ve devamında merkezi silindir vardır. Merkezde ise ikincil bir ksilem tabakası trake ve takeitlerle yıldız şeklinde bir görüntü oluşturur. Kambiyum vardır.
<i>L. serriola</i>	Ekvifasiyal, iki sıralı palizat hem alt hem üst epidermada gözlenir, amfistomatik yaprak, anomositik stoma tipi mevcuttur. Basit billur kumu vardır. Kütikulası kalınlaşmıştır.	Yuvarlak, kollenkima hücreleri epidermisin altında 4-5 sıralıdır. Endodermis vardır. Merkezi silindirde sklerenkimatik halka belirgindir.	Yuvarlak, en dışta felloderm tabakası, altında ise korteks doku bulunur. Kambiyum mevcuttur. Öz kolları çok sayıda ışınsal olarak dizilir.

3.3. Fitokimyasal Analiz Bulguları

3.3.1. Çalışmalarda Kullanılmak Üzere Hazırlanan Ekstrelerin Verimleri

6 farklı *Lactuca* türü için her bitkinin toprak üstü kısımlarından 100'er g alınarak metanol ekstresi hazırlanmıştır. Elde edilen ekstre verimleri Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Bitkilerden elde edilen metanol ekstre verimleri

Bitki adı	Metanol ekstresi (% verim)
<i>L.serriola</i>	15.3 g
<i>L. saligna</i>	13.6 g
<i>L.mulgedioides</i>	12.95 g
<i>L.glareosa</i>	34.32 g
<i>L.vimineae</i>	11.46 g
<i>L. orientalis</i>	8.87 g

3.3.2. Genel Teşhis Reaksiyonları Sonuçları

3.3.2.1. Alkaloit Teşhis Reaksiyonları

Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki çizelgede verilmiştir.6 tür için deneyler pozitif sonuç vermiştir.

Çizelge 3.5. Alkaloit Teşhis Reaksiyonu Sonuçları

	<i>L .serriola</i>	<i>L.saligna</i>	<i>L.vimineae</i>	<i>L.glareosa</i>	<i>L. orientalis</i>	<i>L.mulgedioides</i>
Dragendorff	+	+	+	+	+	+
Mayer	+	+	+	+	+	+

(+): var, (-): yok

3.3.2.2. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi

Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda bitkilerde kardiyoaktif heterozitlerin varlığına rastlanmamıştır.

3.3.2.3. Saponozit Teşhisi

Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda bitkilerde saponozitlerin varlığına rastlanmamıştır.

3.3.2.4. Flavonozit Teşhisi

Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.6). 6 tür için flavonozitlerin varlığı testlerde pozitif sonuç vermiştir.

Çizelge 3.6. Flavonozit Teşhis Reaksiyonu Sonuçları

	<i>L. serriola</i>	<i>L. saligna</i>	<i>L. viminea</i>	<i>L. glareosa</i>	<i>L. orientalis</i>	<i>L. mulgedioides</i>
%10'luk NH ₃	+	+	+	+	+	+
Kurşun subasetat	+	+	+	+	+	+
Sulu FeCl ₃	+	+	+	+	+	+
Siyanidin	+	+	+	+	+	+

(+): var, (-): yok

3.3.2.5. Antosiyanozit Teşhisi

Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.7. Antosiyanozit Teşhis Reaksiyonu Sonuçları

	<i>L. serriola</i>	<i>L. saligna</i>	<i>L. viminea</i>	<i>L. glareosa</i>	<i>L. orientalis</i>	<i>L. mulgedioides</i>
Dilue H ₂ SO ₄	-	-	-	+	-	-
NaOH-HC	-	-	-	-	-	-
Kurşun Asetat	+	+	+	+	+	+
Amil Alkol	-	-	-	-	-	-
Dilue H ₂ SO ₄	-	-	-	-	-	-
Amil Alkol	-	-	-	-	-	-

(+): var, (-): yok

3.3.2.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi

Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda bitkilerde siyanogenetiklerin varlığına rastlanmamaktadır.

3.3.2.7. Tanen Teşhisi

Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.8. Tanen Teşhis Reaksiyonu Sonuçları

	<i>L. serriola</i>	<i>L. saligna</i>	<i>L. viminea</i>	<i>L. glareosa</i>	<i>L. orientalis</i>	<i>L. mulgedioides</i>
% 5 FeCl ₃	+	+	+	+	+	+
Tuzlu Jelatin Çözeltisi	+	+	+	+	+	+
Bromlu su	-	-	-	-	-	-
Stiansny reaktifi	+	+	+	+	+	+

(+): var, (-): yok

3.3.2.8. Antrakinin Teşhisi

Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda bitkilerde antrasenozitlerin varlığına rastlanamamıştır.

3.3.2.9. Kumarin Teşhisi

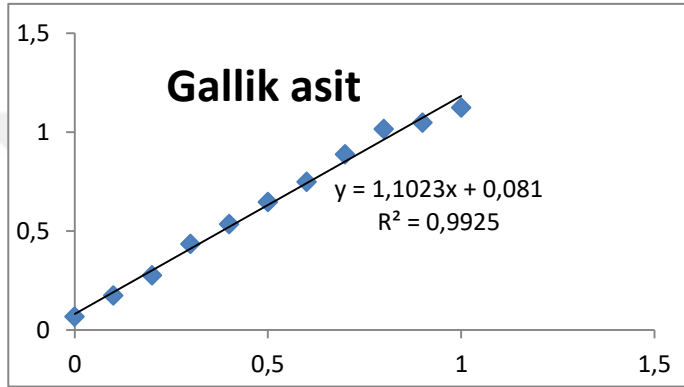
Bitkilerin toprak üstü kısımları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda türlerde kumarin varlığına rastlanmamıştır.

3.3.2.10. Uçucu Yağ Teşhisi

L. mulgedioides ve *L. glareosa*'da anatomik incelemeler yapılırken salgı tüylerine rastlanmıştır ve bu iki türde uçucu yağların varlığı doğrulanmıştır.

3.3.3. Toplam Fenol ve Toplam Flavanoit Miktar Tayini

Ekstrelerin toplam fenol ve toplam flavanoit miktarları deneysel kısımda verilen yöntemler kullanılarak spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Toplam fenol miktarları gallik asite, toplam flavanoit miktarları ise rutine eşdeğer olarak hesaplanmıştır. Kalibrasyon eğrileri ile birlikte elde edilen sonuçlar Sonuçlar Çizelge 3.9. ve Çizelge 3.10'de verilmiştir.

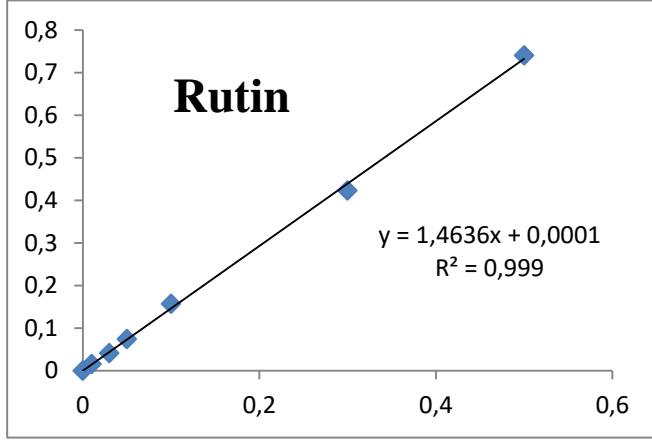


Şekil 3.140. Standart gallik asit kalibrasyon eğrisi

Çizelge3.9. Ekstrelerdeki gallik asite eşdeğer toplam fenolik madde miktarı

Ekstre adı	mg GAE/g _{ekstre}
LSEM	66,22±0,79
LSM	88,75±0,52
LVM	92,38±0,69
LGM	159,21±0,79
LOM	186,43±0,45
LMM	97,37±0,94

(LSEM: *L. serriola* metanol ekstresi, LSM: *L. saligna* metanol ekstresi, LGM: *L. glareosa* metanol ekstresi, LOM: *L. orientalis* metanol ekstresi, LVM: *L. viminea* metanol ekstresi, LMM: *L. mulgedioides* metanol ekstresi)



Şekil 3. 141. Standart rutin kalibrasyon eğrisi

Çizelge 3.10. Ekstrelerde rutine eşdeğer toplam flavonoit miktarı

Ekstre adı	mg RE/gEkstre
LSEM	61,35±0,18
LSM	85,14±1,01
LVM	73,93±0,73
LGM	111,23±0,36
LOM	177,77±0,31
LMM	78,95±0,65

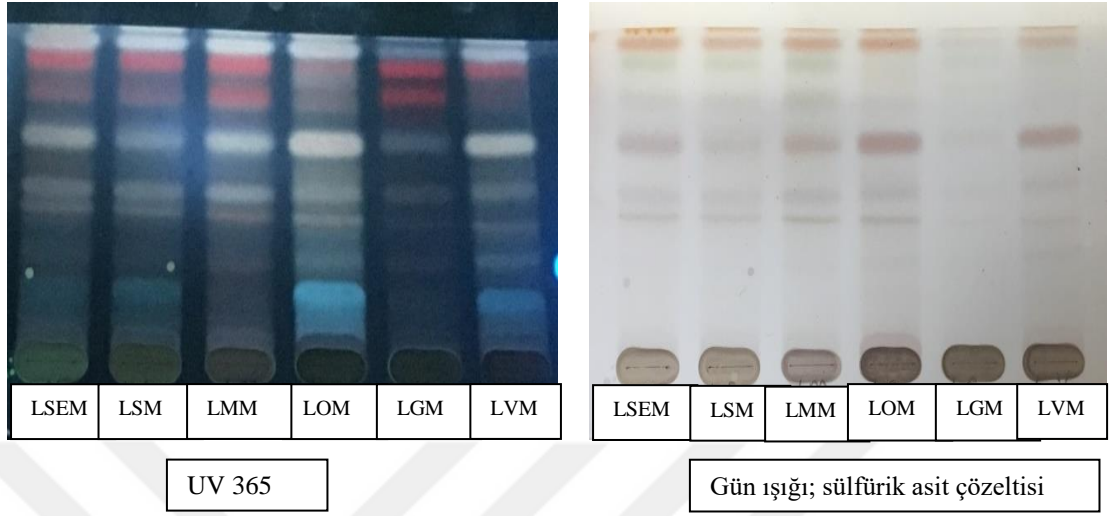
(LSEM: *L. serriola* metanol ekstresi, LSM: *L. saligna* metanol ekstresi, LGM: *L. glareosa* metanol ekstresi, LOM: *L. orientalis* metanol ekstresi, LVM: *L. viminea* metanol ekstresi, LMM: *L. mulgedioides* metanol ekstresi)

3.3.4. Kromatografik Bulgular

3.3.4.1. İTK Bulguları

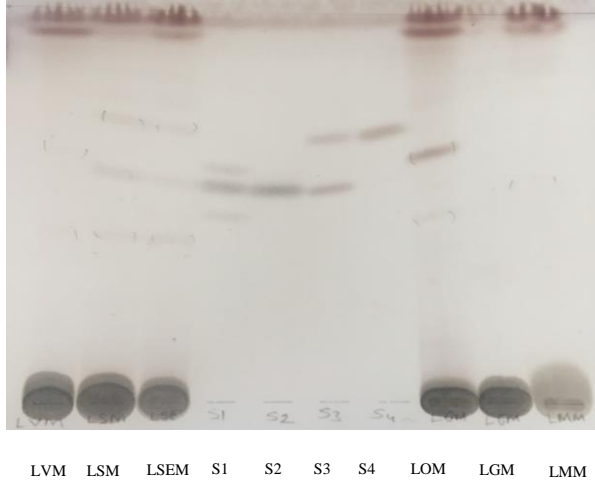
YBSK çalışmaları öncesinde ekstrelerle ilgili olarak uygun sistemlerin saptanabilmesi için bitkilerin İTK profilleri görüntülenmiştir.

Toluen: Dietileter (1:1 %10'luk asetik asitle doyorulmuş)



Şekil.3.142. İTK ile ekstre ve standartların görüntüsü (**LSEM:** *L. serriola* metanol ekstresi, **LSM:** *L. saligna* metanol ekstresi, **LGM:** *L. glareosa* metanol ekstresi, **LOM:** *L. orientalis* metanol ekstresi, **LVM:** *L. viminea* metanol ekstresi, **LMM:** *L. mulgedioides* metanol ekstresi)

Kloroform: Metanol (9:1)



Şekil.3.143. İTK ile ekstre ve standartların görüntüsü (**LSEM:** *L. serriola* metanol ekstresi, **LSM:** *L. saligna* metanol ekstresi, **LGM:** *L. glareosa* metanol ekstresi, **LOM:** *L. orientalis* metanol ekstresi, **LVM:** *L. viminea* metanol ekstresi, **LMM:** *L. mulgedioides* metanol ekstresi), (**S1:** laktusin, **S2:** 11 β ,13-dihidrolaktusin, **S3:** laktukopikrin, **S4:** 11 β ,13 dihidrolaktukopikrin)

Çizelge 3.11. Bitkilerde İTK ile varlığı tespit edilen standart maddeler

Bitkiler	S1	S2	S3	S4
<i>L. viminea</i>	-	-	-	-
<i>L. saligna</i>	+	+	+	+
<i>L. serriola</i>	+	+	+	+
<i>L. orientalis</i>	-	-	-	-
<i>L. glareosa</i>	-	-	-	-
<i>L. mulgedioides</i>	-	-	-	-

(S1: laktusin, S2:11 β ,13-dihidrolaktusin, S3: laktukopikrin, S4: 11 β ,13 dihidrolaktukopikrin) (+): var, (-): yok

3.3.4.2. Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi (YBSK) Bulguları

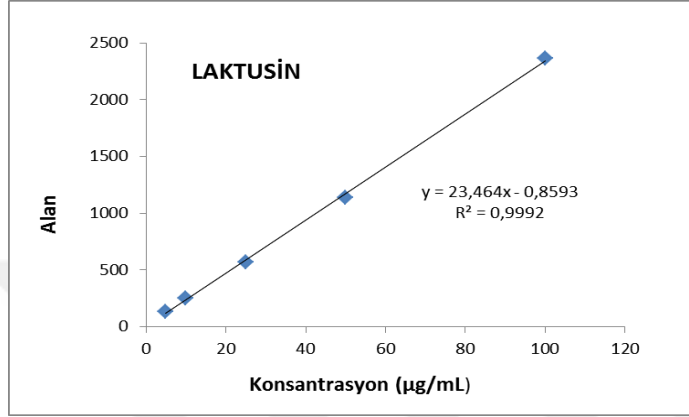
6 bitkinin toprak üstü kısımlarının metanol ekstreleri ve bitkilerin gövdelerinden elde edilen lateksler ,cins için karakteristik olan seskiterpen laktonlar açısından değerlendirilmiştir. Gayanolid tip seskiterpenler; laktusin, laktukopikrin ve bunların 11 β ,13 dihidro türevlerinin standart olarak kullanıldığı çalışmada kalitatif ve kantitatif analizler yapılmıştır. Standartlar için kalibrasyon eğrisi çizilmiştir. Elde edilen standart kromatogramları ve ekstre kromatogramları karşılaştırılmıştır.

3.3.4.2.1. Ekstrelerin Hazırlanışı

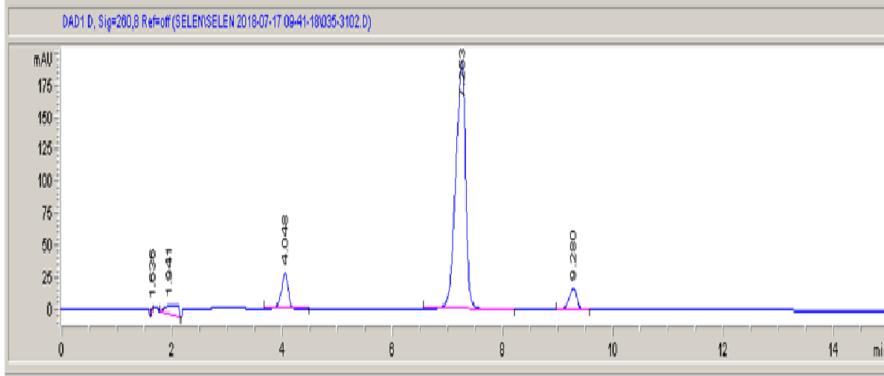
Metanol ekstreleri 2mg/mL olacak şekilde metanolde çözülüp, filtre edilerek YBSK için hazırlanmıştır. Bitkilerden elde edilen lateks ise 2mg/mL olacak şekilde metanolde çözülüp, santrifüj edilerek süpernatant kısmı analiz için kullanılmıştır.

3.3.4.2.2. Standart kromatogramları

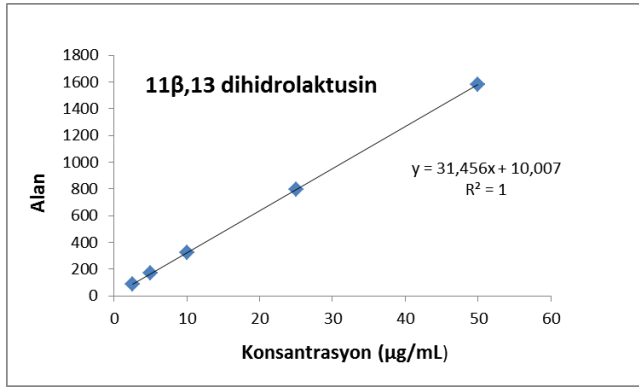
Standartların kromatogramları ve elde edilen kalibrasyon eğrileri aşağıda verilmiştir.



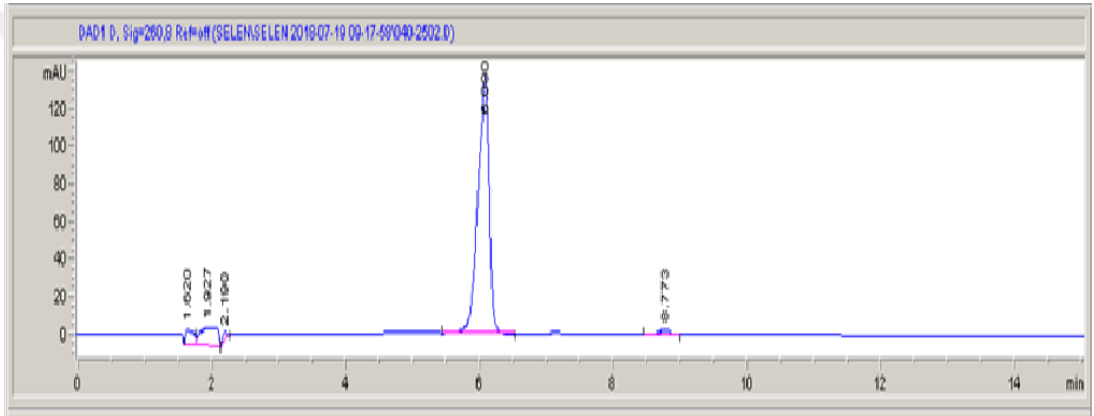
Şekil 3.144. Laktusin standart kalibrasyon eğrisi



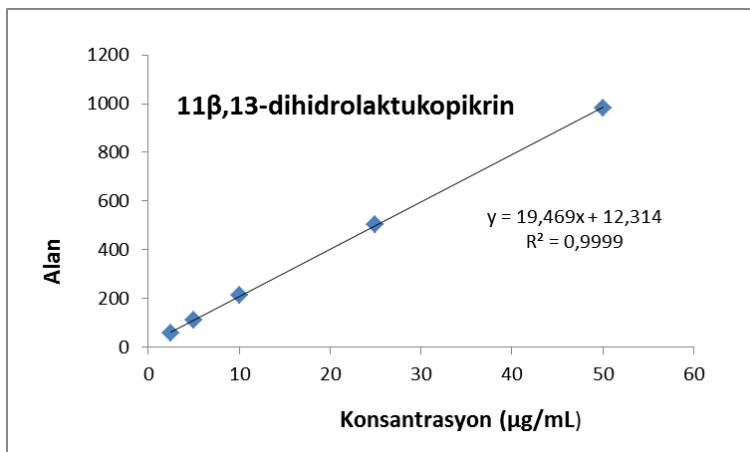
Şekil 3.145. Laktusin'in YBSK Kromatogramı R_T : 7.263



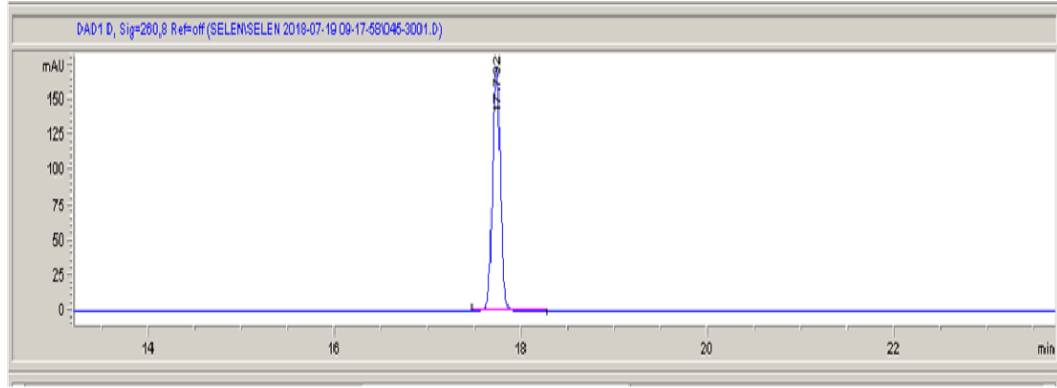
Şekil 3.146. 11β,13-dihidrolaktusin standart kalibrasyon eğrisi



Şekil3.147. 11β,13-dihidrolaktusin YBSK kromatogramı R_T :6.080



Şekil 3.148. 11β,13-dihidrolaktukopikrin standart kalibrasyon eğrisi



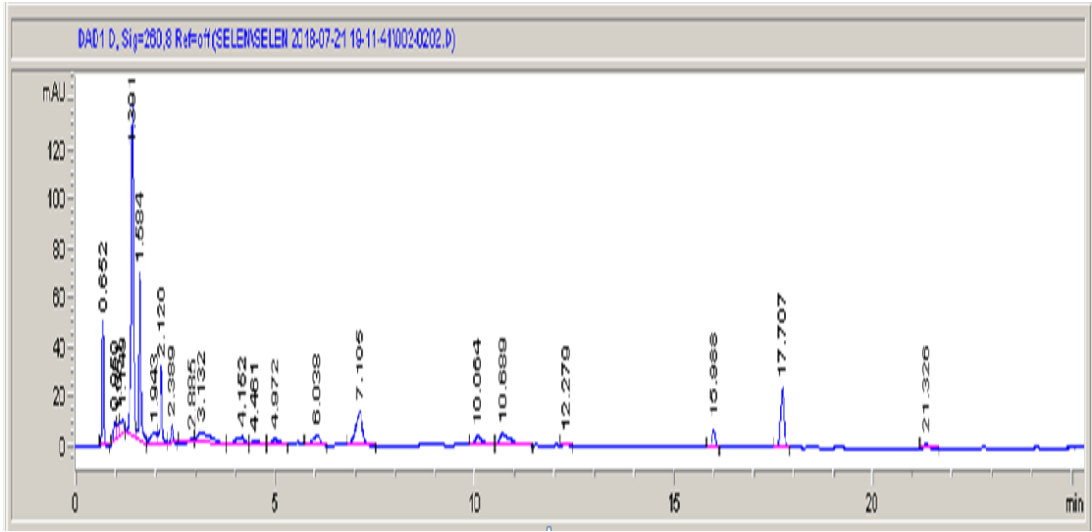
Şekil 3.149. 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin YBSK kromotogramı R_T:17,732

Çizelge 3.12. Kalibrasyon eğrilerinin lineer regresyon verileri

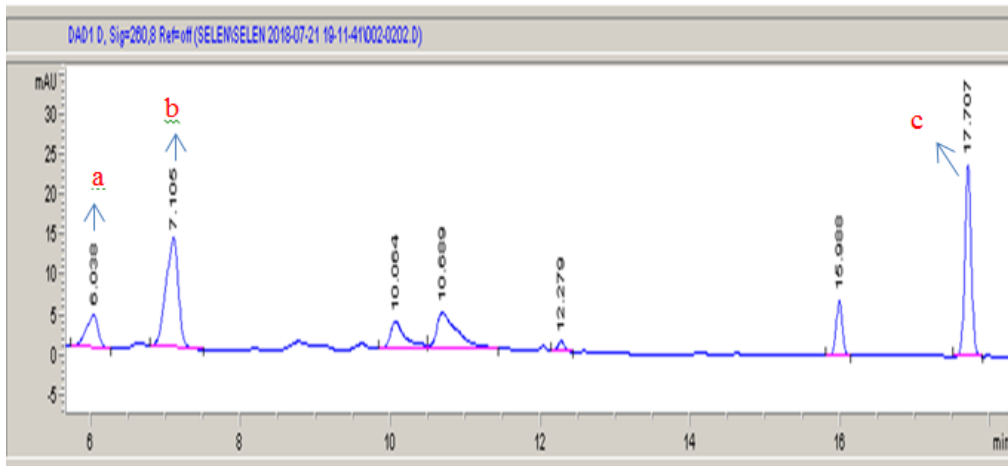
Standart	Laktusin	11 β ,13-dihidrolaktusin	11 β ,13-dihidrolaktukopikrin
Kalibrasyon aralığı (ug/ml)	5-100	2,5-50	2,5-50
Eğim (a \pm SS)	23,12767 \pm 0,89994	32,05167 \pm 0,515869	20,09533 \pm 0,546983
Kesişim (b \pm SS)	10,78977 \pm 9,100396	8,46033 \pm 1,779151	8,8379 \pm 3,486597
Korrelasyon sayısı (r ² \pm SS)	0,9995 \pm 0,0003	0,999867 \pm 0,0001	0,9999 \pm 0,00001
Tanımlama Limiti-LOD	0,024	0,01	0,011
Ölçüm Limiti –LOQ	0,082	0,036	0,038

3.3.4.2.3. Ekstre ve Lateks Kromatogramları

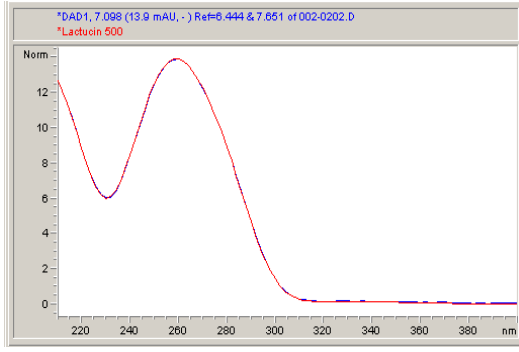
İç Anadolu'nun farklı bölgelerinden toplanan 6 farklı *Lactuca* türü için hazırlanan metanol ekstreleri ve bitkilerin gövdelerinden yaralama yoluyla elde edilen latekslerin kromatogramları aşağıda verilmiştir. Elde edilen bu kromatogramlar, standart maddelerin UV spektrumları ile karşılaştırılmış ve spektrumların uyumları % olarak saptanmaya çalışılmıştır.



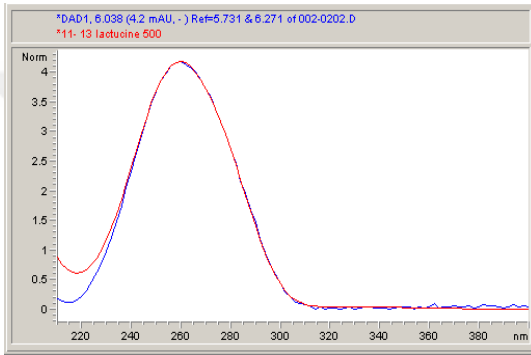
Şekil 3.150. *L. saligna* bitkisi metanol ekstresine ait kromatogram



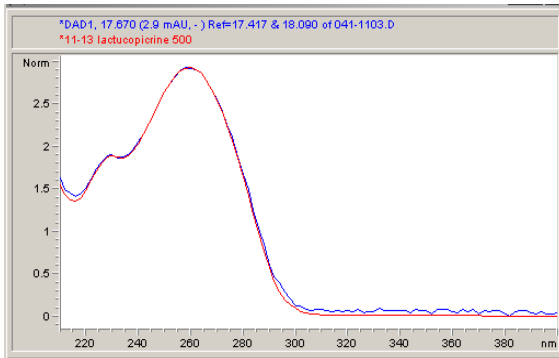
Şekil 3.151. *L. saligna* bitkisi metanol ekstresine ait büyütülmüş kromatogram (a: 11 β ,13-dihidrolaktusin, b: laktusin, c: 11 β ,13 dihidrolaktukopikrin)



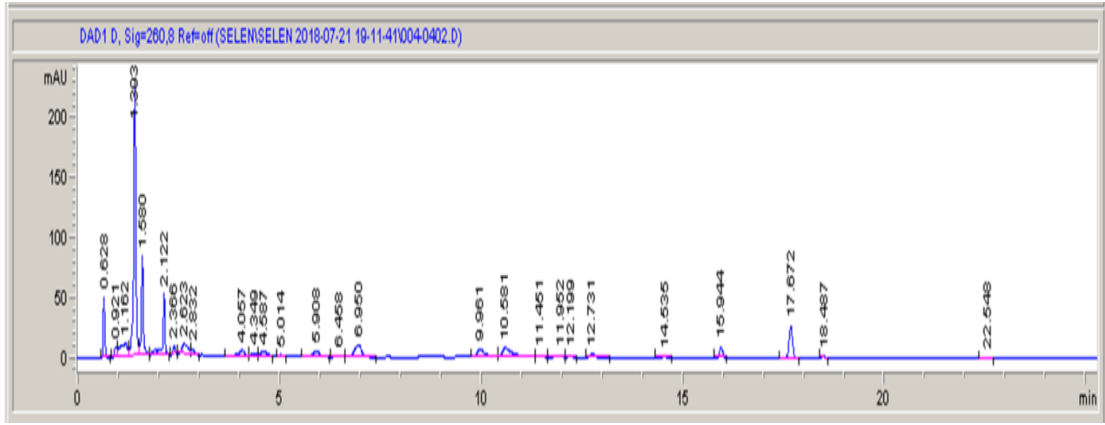
Şekil3.152. *L. saligna* metanol ektresinde laktusin piki ile standart laktusin piki UV spekturumu; Uyum: % 999,983



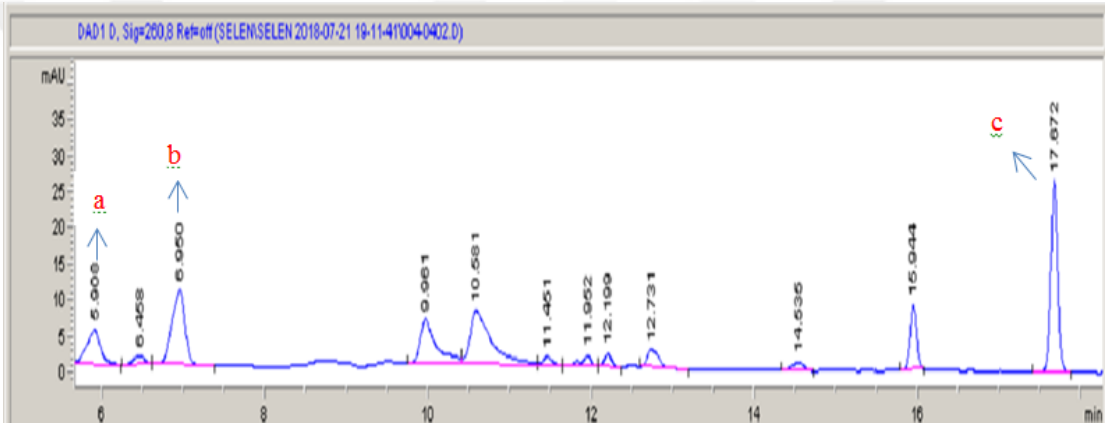
Şekil 3.153. *L. saligna* metanol ektresinde 11 β ,13-dihidrolaktusin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktusin piki UV spekturumu; Uyum: % 989,740



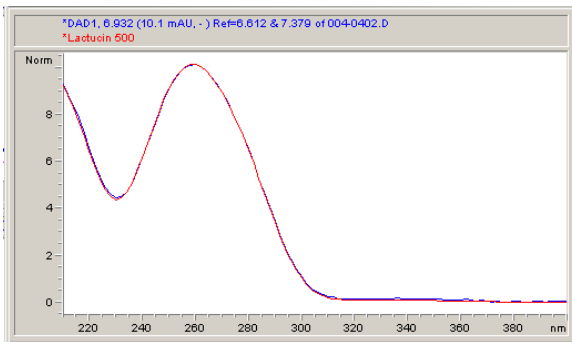
Şekil 3.154. *L. saligna* metanol ektresinde 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin piki ile standart 11 β ,13 dihidrolaktuko piki UV spekturumu; Uyum:% 999,651



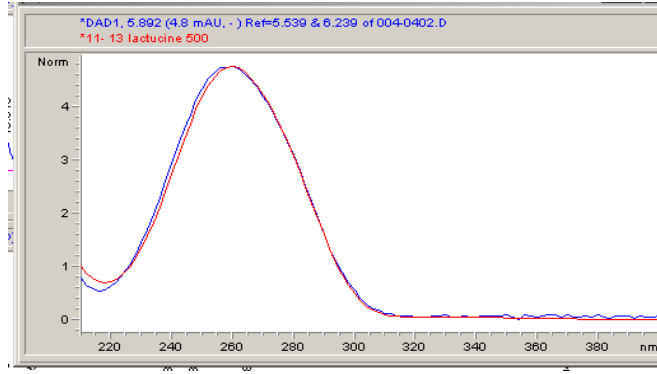
Şekil 3.155. *L. serriola* bitkisi metanol ekstresine ait kromatogram



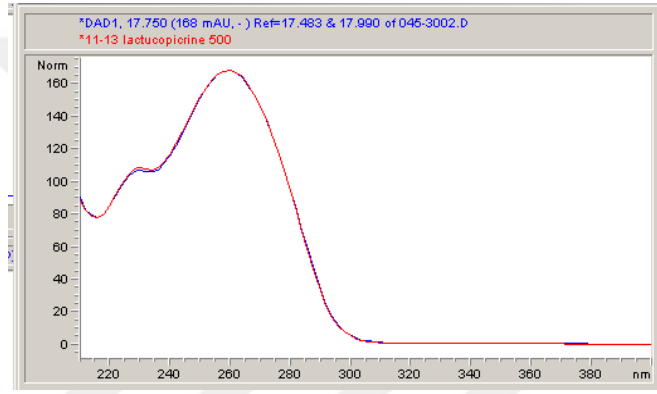
Şekil 3.156. *L. serriola* bitkisi metanol ekstresine ait büyütülmüş kromatogram (a: 11 β ,13-dihidrolaktusin, b: laktusin, c: 11 β ,13 dihidrolaktukopikrin)



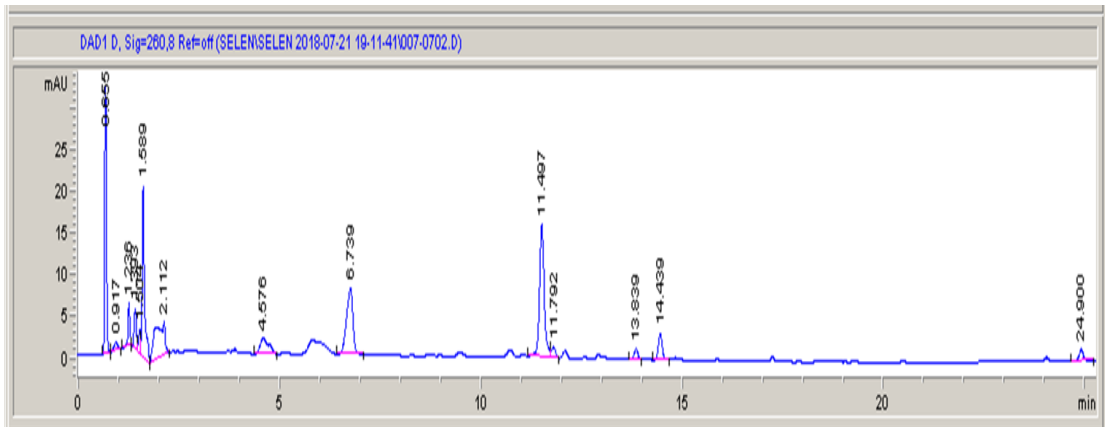
Şekil 3.157. *L. serriola* bitkisi metanol ekstresinde laktusin piki ile standart laktusin piki UV spektrumu; Uyum: % 999,899



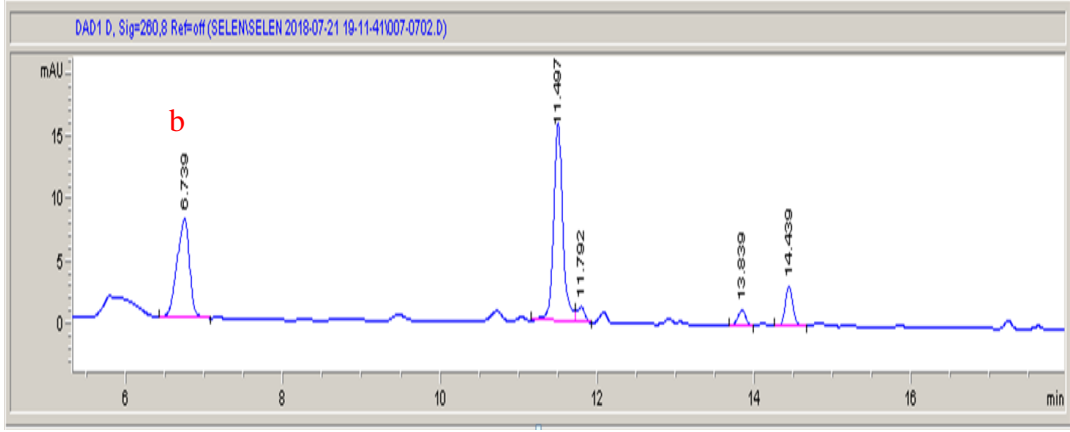
Şekil 3.158. *L. serriola* bitkisi metanol ekstresinde 11 β ,13-dihidrolaktusin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktusin piki UVspekturumu; Uyum: % 997,843



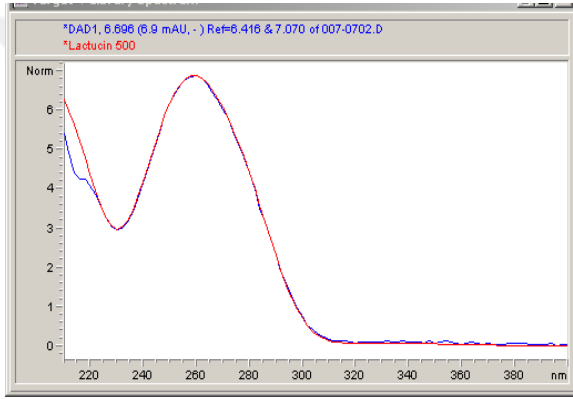
Şekil 3.159. *L. serriola* bitkisi metanol ekstresinde 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin piki UV spekturumu; Uyum: % 999,938



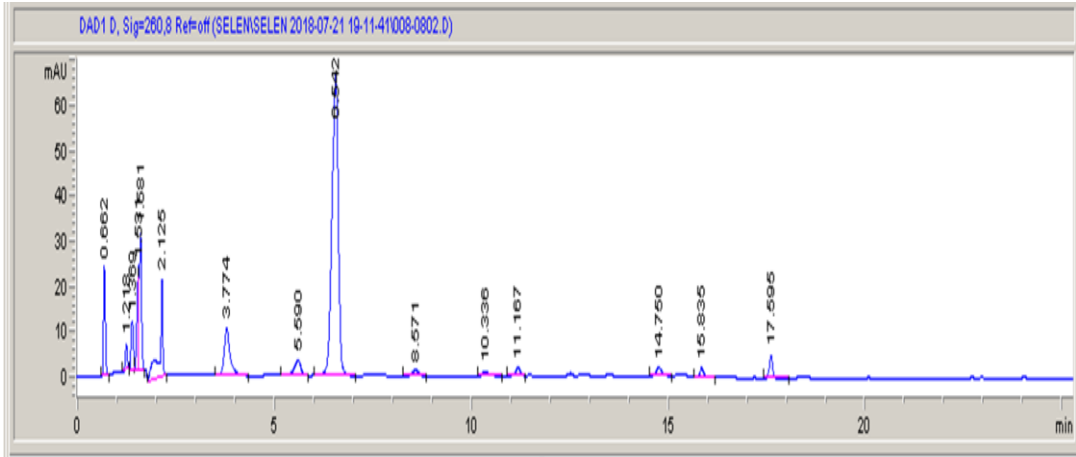
Şekil 3.160. *L. viminea* bitkisi lateksine ait kromatogram



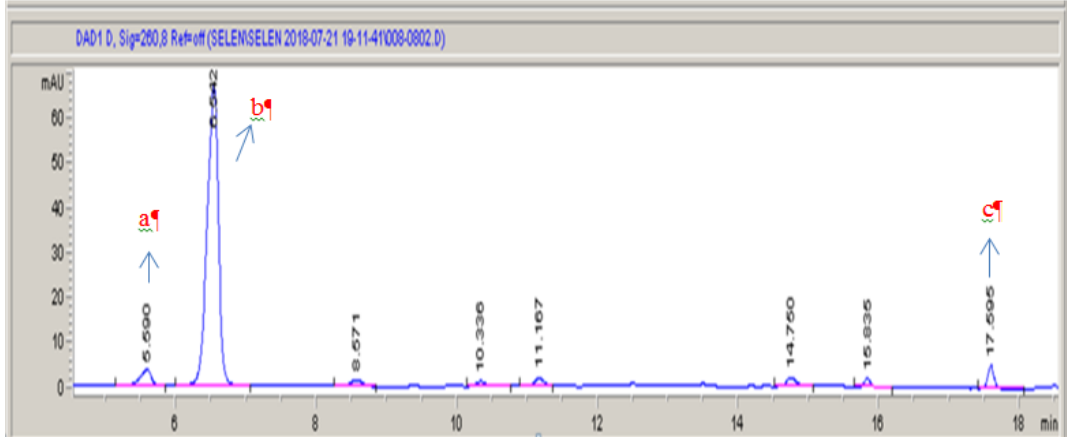
Şekil 3.161. *L. viminea* bitkisi lateksine ait büyütülmüş kromatogram (b: laktusin)



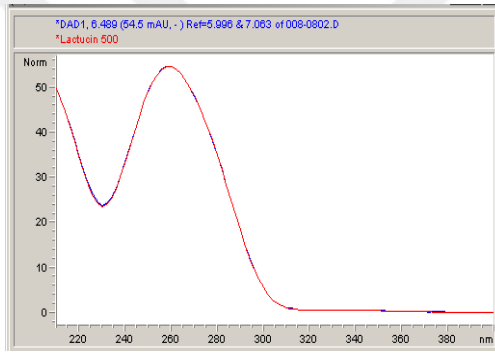
Şekil 3.162. *L. viminea* bitkisi lateksindeki laktusin piki ile standart laktusin piki UV spekturumu; Uyum: % 994,965



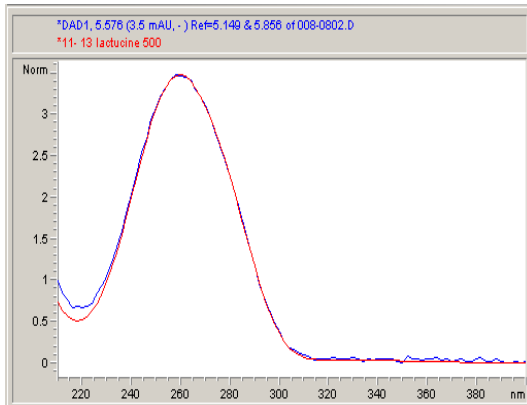
Şekil 3.163. *L. saligna* bitkisi lateksine ait kromatogram



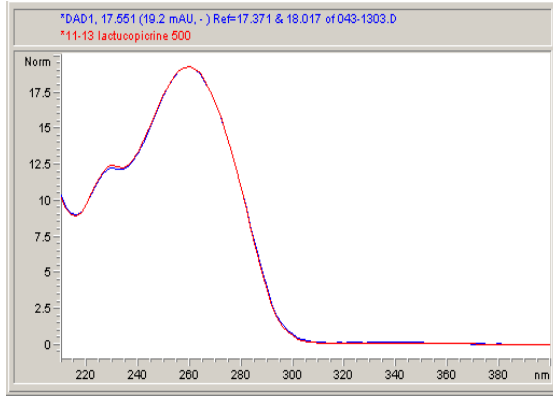
Şekil 3.164. *L. saligna* bitkisi lateksine ait büyütülmüş kromatogram (a: 11 β ,13-dihidrolaktusin, b: laktusin, c: 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin)



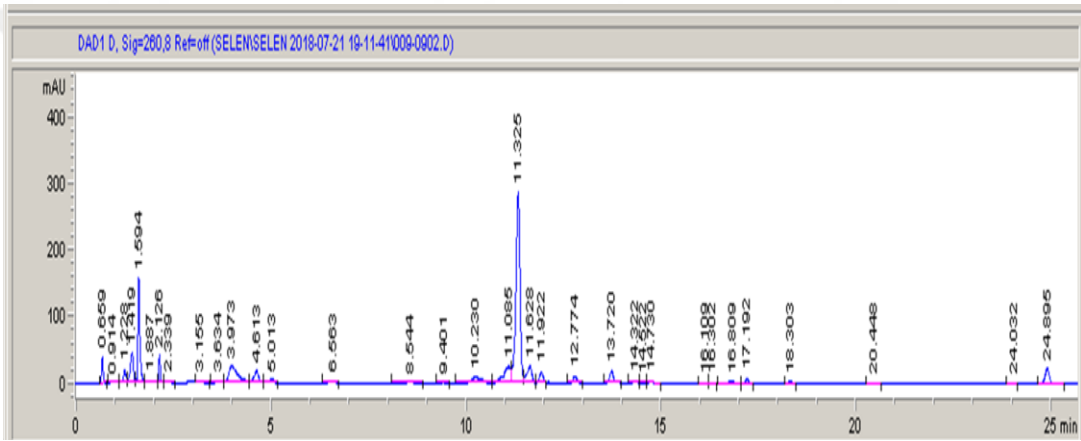
Şekil 3.165. *L. saligna* bitkisi lateksinde laktusin piki ile standart laktusin piki UV spektrumu; Uyum: % 999,98



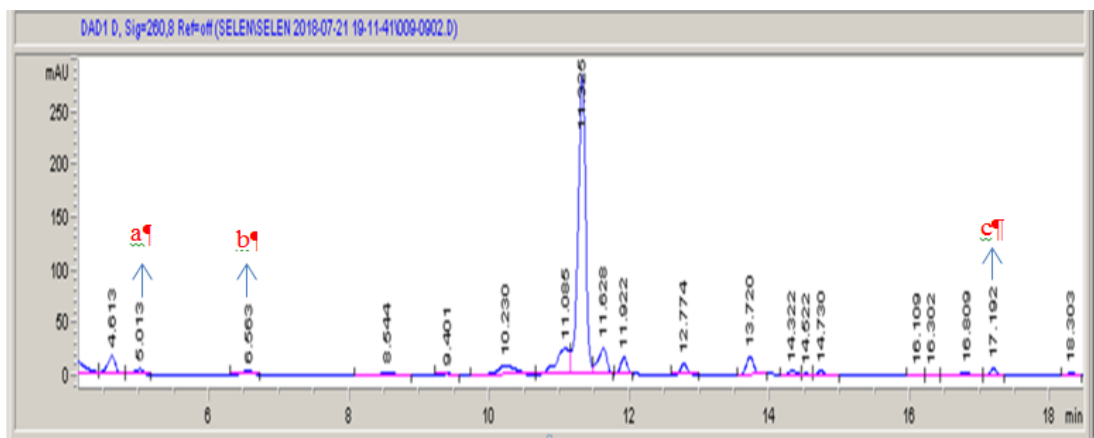
Şekil 3.166. *L. saligna* bitkisi lateksinde 11 β ,13-dihidrolaktusin piki ile standart 11 β ,13-dihidrolaktusin piki UV spektrumu; Uyum: 998,148



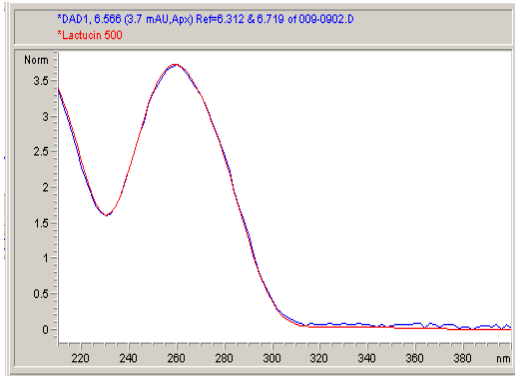
Şekil 3.167. *L. saligna* bitkisi lateksinde 11β,13-dihidrolaktukopikrin piki ile standart 11β,13-dihidrolaktukopikrin piki UV spekturumu; Uyum: % 999,921



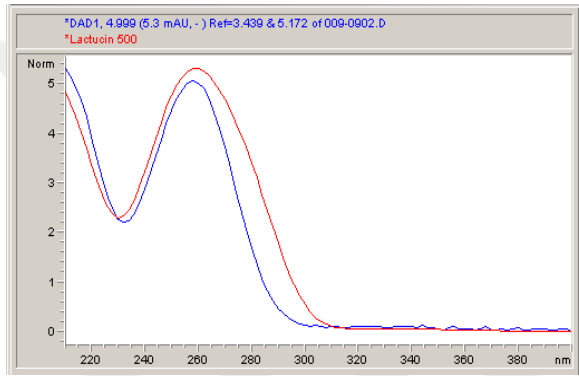
Şekil3.168. *L. glareosa* bitkisi lateksine ait kromatogram



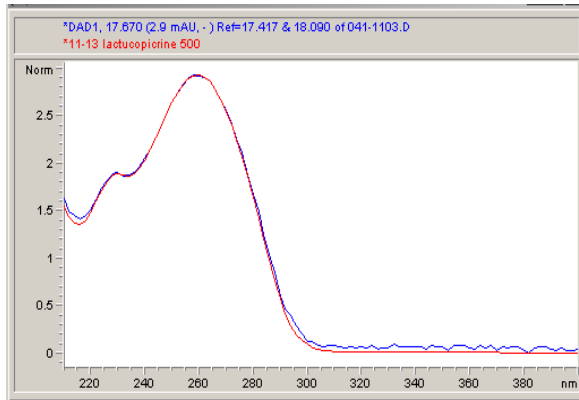
Şekil 3.169. *L. glareosa* bitkisi lateksine ait büyütülmüş kromatogram (a: 11β,13 dihidrolaktusin, b: laktusin, c: 11β,13 dihidrolaktukopikrin)



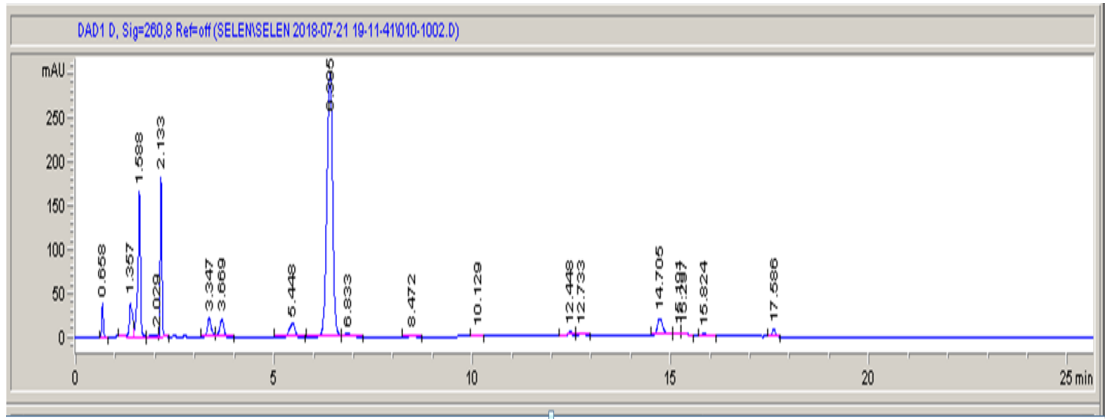
Şekil 3.170. *L. glareosa* bitkisi lateksinde laktusin piki ile standart laktusin piki UV spekturumu; Uyum: % 999,647



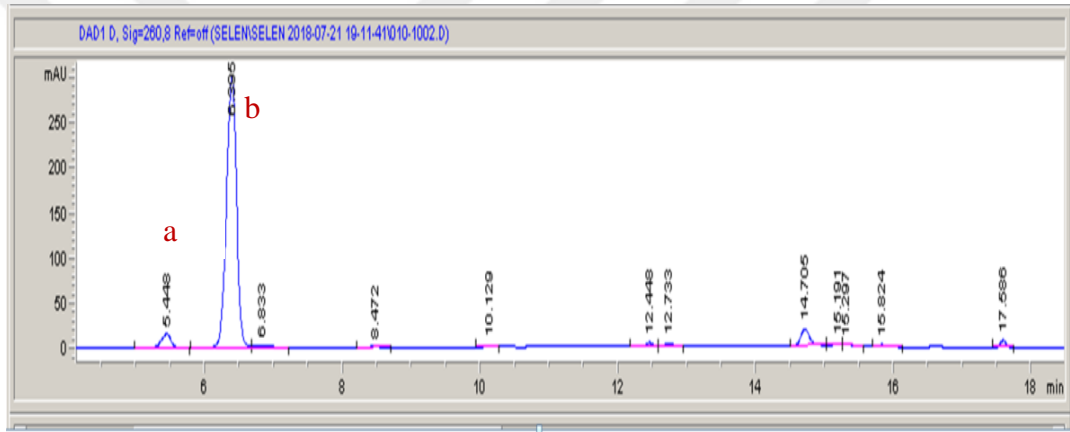
Şekil3.171. *L. glareosa* bitkisi lateksinde 11β,13-dihidrolaktusin piki ile standart 11β,13-dihidrolaktusin piki UV spekturumu; Uyum: % 922,554



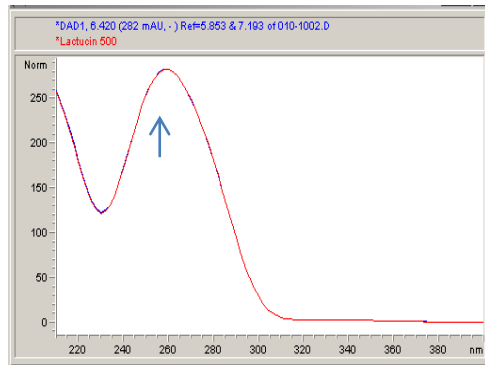
Şekil 3.172. *L. glareosa* bitkisi lateksinde 11β,13-dihidrolaktukopikrin piki ile standart 11β,13-dihidrolaktukopikrin piki UV spekturumu; Uyum: %998,92



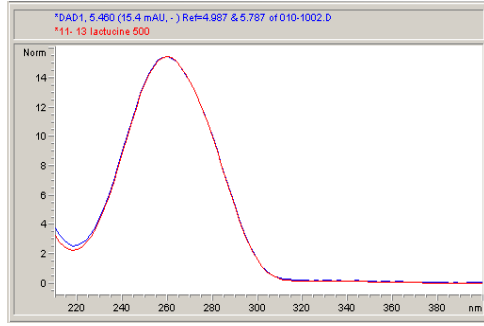
Şekil 3.173. *L. serriola* bitkisi lateksine ait kromatogram



Şekil 3.174. *L. serriola* bitkisi lateksine ait büyütülmüş kromatogram (a: 11 β ,13 dihidrolaktusin, b: laktusin)



Şeki l3.175. *L. serriola* bitkisi lateksinde laktusin piki ile standart laktusin piki UV spekturumu; Uyum: % 999,974



Şekil 3.176. *L. serriola* bitkisi lateksinde 11β,13-dihidrolaktusin piki ile standart 11β,13-dihidrolaktusin piki UV spektrumu; Uyum: 922,622

Çizelge 3.13. Ekstrelerdeki laktusin, 11β,13-dihidrolaktusin ve 11β,13 dihidrolaktukopikrin bileşiklerinin miktarı

	Laktusin (mg _{std} /g _{ekstre})	11β,13-dihidrolaktusin (mg _{std} /g _{ekstre})	11β,13 dihidrolaktukopikrin (mg _{std} /g _{ekstre})
Ekstreler			
LSEM	1,95546±0,03	0,75048±0,05	3,67987±0,05
LSM	2,79694±0,08	0,65848±0,12	3,34667±0,05
LVM	-	-	-
LOM	-	-	-
LGM	-	-	-
LMM	-	-	-
	Laktusin (mg _{std} /g _{lateks})	11β,13-dihidrolaktusin (mg _{std} /g _{lateks})	11β,13 dihidrolaktukopikrin (mg _{std} /g _{lateks})
Lateksler			
LSEL	57,53249±0,27	2,35356±0,03	-
LSL	13,94970±0,24	0,47723±0,01	0,49266±0,01
LVL	1,40352±0,01	-	-
LOL	-	-	-
LGL	0,45551±0,01	0,55975±0,1	0,75238±0,01
LML	-	-	-

(LSEM: *L. serriola* metanol ekstresi, LSM: *L. saligna* metanol ekstresi, LGM: *L. glareosa* metanol ekstresi, LOM: *L. orientalis* metanol ekstresi, LMM: *L. mulgedioides* metanol ekstresi LVM: *L. viminea* metanol ekstresi, LSEL: *L. serriola* lateks, LSL: *L. saligna* lateks, LGL: *L. glareosa* lateks, LOM: *L. orientalis* lateks LML: *L. mulgedioides* lateks, LVL: *L. viminea* lateks)

3.3.4.3. YBSK Validasyonu

Ekstrelerdeki standart maddelerin varlığını kantitatif olarak analiz etmek üzere kullanılan yöntemin valide olduğu göstermek amaçlı çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar aşağıda detaylı olarak belirtilmiştir.

3.3.4.3.1. Doğrusallık (Linearity)

Yöntemin doğrusallığı, sonuçlardan doğrudan elde edilen ya da matematiksel derişimleri belli ve belirli bir sırayla verilen örneklerin, değişik konsantrasyonlarından elde edilir. Doğrusallık belirli konsantrasyon aralığına sahip beş ya da beşten fazla standarttan üçten altıya kadar uygulama serisiyle sağlanır. Cevaplar çok iyi tanımlanan matematiksel hesaplara dayanmalıdır. (Özlem ve KAYALI, 2005).

Çalışmamızda farklı konsantrasyonlarda hazırlanan standartların üç paralel olarak YBSK'da analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlarla regresyon eğrileri çizilmiştir(Şekil 3.144, Şekil 3.146, Şekil 3.148)

3.3.4.3.2. Seçicilik (Selectivity)

Seçicilik uygulanan yöntemin istenilen piklerin ayrımını yapabilme ve tespit edebilme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır.

Çalışmamızda standart piklerin retensiyon zamanları ve UV spektrumları ekstrelerdeki pikler ile karşılaştırılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca ekstrele standart eklenerek de işlemler pekiştirilmiştir.

3.3.4.3.3. Tanımlama ve Ölçüm Limiti (LOD,LOQ)

Tanımlama limiti; zemin gürültüsünden ayrı olarak en küçük pikin konsantrasyonu olarak tanımlanmaktadır. Ölçüm limiti ise kantitatif olarak tespiti yapılabilen en küçük pik olarak bilinmektedir. Sinyal/gürültünün “3” olarak tanımlandığı değer LOD olarak tespit edilirken sinyal/gürültünün “10” olduğu değer ise LOQ olarak hesaplanır (POLAT, 2018.) Çalışmamıza ait LOD ve LOQ değerleri Çizelge 3.12’de verilmiştir.

3.3.4.3.4. Doğruluk (Accuracy)

Yöntemin doğruluğu, gün içinde ve günler arasında yapılan denemelerin gerçek değere yakınlığı ile test edilir. (Özlem ve KAYALI, 2005).Konsantrasyonu belli olan maddelerin ölçümleri doğruluk testleri ile % olarak Çizelge 3.14’ de verilmiştir.

3.3.4.3.5. Kesinlik (Precision)

Bir yöntemde kesinlik, herhangi bir değerın tekrarlanabilme derecesidir. Gün içinde ve günler arasında yapılan ölçümler bağıl standart sapma değeri olarak hesaplanır ve değerlendirilir. (Özlem ve KAYALI, 2005).Çalışmamız sonucunda elde edilen kesinlik değerleri Çizelge 3.14’de verilmiştir.

3.3.4.3.6. Geri Kazanım (Recovery)

Geri kazanım, tespit edilen numune konsantrasyonun örneklere belli oranlarda eklenmesi ile elde edilen ölçümlerin birbirine oranlanıp % olarak verilmesidir (KÜÇÜKKARACA, 2014). Elde edilen geri kazanım sonuçları Çizelge 3.15’de verilmiştir.

3.3.4.3.7. Sağlamlık (Robustness)

Sağlamlık, kullanılan yöntemde parametrelerin bir ya da birkaçının değiştirilmesi durumunda tekrar validasyona ihtiyaç olup olmadığını görmek üzere yapılan bir çalışmadır(Özlem ve KAYALI).

Çalışmalarımız sırasında kolon sıcaklığı, akış hızı, dedektör, ölçüm alanları ve mobil fazda yapılan birkaç birimlik değişiklikler elde edilen sonuçları değiştirmemiştir. Böylece yöntemimiz sağlamlık açısından değerlendirilmiş ve metodun standardize olduğuna karar verilmiştir.

Çizelge3.14. Gün İçi ve Gün Arası Doğruluk ve Kesinlik Değerleri

Standart	Konsantrasyon (µg/mL)	Gün içi			Gün arası		
		Bulunan Konsantrasyon (µg/mL) (Ort*±SS**)	Doğruluk (%)	Kesinlik (BSS***) (%)	Bulunan Konsantrasyon (µg/mL) (Ort*±SS**)	Doğruluk (%)	Kesinlik (BSS***) (%)
Laktusin	5	5,047±0,01	100,953	0,204	4,961±0,035	99,225	0,709
	10	10,088±0,14	100,885	1,388	10,005±0,008	100,050	0,083
	25	23,218±0,273	92,872	1,176	23,093±0,248	92,372	1,076
	50	47,326±0,234	94,653	0,496	46,248±0,574	92,496	1,241
	100	98,815±0,647	98,815	0,655	91,950±2,091	91,950	2,274
11β,13- dihidrolaktusin	2,5	2,340± 0,0177	93,582	0,757	2,340± 0,018	93,582	0,757
	5	5,317±0,0672	106,334	1,264	5,317±0,067	106,334	1,264
	10	10,459±0,0238	104,588	0,228	10,459±0,024	104,588	0,228
	25	25,331±0,1089	101,322	0,430	25,331±0,109	101,322	0,430
	50	51,507±0,2009	103,015	0,390	51,507±0,201	103,015	0,390
11β,13 dihidrolaktukopikrin	2,5	2,360±0,007	94,382	0,294	2,151±0,002	86,027	0,100
	5	4,998±0,020	99,958	0,403	4,912±0,044	98,247	0,889
	10	10,557±0,008	105,566	0,074	10,462±0,076	104,623	0,727
	25	25,690±0,044	102,761	0,170	25,664±0,102	102,657	0,398
	50	52,120±0,508	104,240	0,974	52,316±0,203	104,632	0,388
*Ort: ortalama, **SS: Standart sapma, ***BSS: Bağıl Standart Sapma							

Çizelge 3.15.Geri kazanım (Recovery) Yüzde Değerleri

Standart	Örnekteki miktar (mg/mL)	Örneğe eklenen miktar (mg/mL)	Örnekten geri alınan miktar (mg/mL)	Geri kazanım (%)±SS	BSS (%)
Laktusin	0,006	0,003	0,005	102,492±0,0001	1,400
		0,006	0,006	101,148±0,00002	0,323
		0,012	0,009	101,524±0,00005	0,544
11β,13-dihidrolaktusin	0,001	0,0005	0,0008	102,835±0,00003	3,843
		0,001	0,0010	100,480±0,00004	0,544
		0,002	0,0015	102,457±0,00002	1,051
11β,13 dihidrolaktukopikrin	0,007	0,0035	0,0053	100,348±0,0001	1,864
		0,007	0,0069	99,074±0,00006	0,909
		0,014	0,0105	99,732±0,00008	0,787

*SS: Standart sapma ***BSS: Bağlı standart sapma

3.4. Biyoaktivite Deneyleri Bulguları

3.4.1. Antioksidan Aktivite

3.4.1.1. DPPH• Radikalini Süpürücü Etki Tayini

Bu deney ile ekstrelerin fizyolojik pH'da DPPH• radikalini süpürücü etkisi tayin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.16' de % inhibisyon olarak verilmiştir. Ekstrelerin DPPH• radikalini süpürücü etkileri değerlendirilirken standart olarak BHT, BHA, gallik asit ve rosmarinik asit kullanılmıştır.

Çizelge 3.16. Bitkilerden elde edilen ekstrelerin DPPH• radikalini süpürücü etkileri

DPPH % İNHİBİSYON				
	4 mg/mL	2 mg/mL	1 mg/mL	0,5 mg/mL
LOM	81,15±0,25 ^{a,c}	80,92±0,70 [*]	68,35±4,11 ⁱ	35,43±0,98 ¹
LMM	76,07±2,21 ^b	65,27±0,44 ^{**}	36,01±3,77 ⁱⁱ	15,77±1,48 ²
LGM	80,43±0,26 ^{a,c,d}	78,98±1,12 [*]	42,49±2,23 ⁱⁱⁱ	19,87±1,18 ³
LSM	77,96±0,83 ^{a,b}	62,49±0,68 ^{**}	32,61±2,02 ⁱⁱ	12,57±1,28 ⁴
LVM	80,43±0,22 ^{a,c,d}	55,79±0,70 ^{***}	31,34±0,60 ⁱⁱ	17,19±0,71 ^{2,3}
LSEM	80,43±0,22 ^{a,c,d}	54,91±3,90 ^{***}	30,46±1,78 ⁱⁱ	17,63±0,82 ^{2,3}
GA	83,81±0,17 ^e	82,33±0,44 [*]	80,79±0,59 ^{iv}	79,02±0,81 ⁵
RA	82,05±0,65 ^{c,d,e}	80,63±0,65 [*]	78,74±0,25 ^{iv}	78,36±0,34 ⁵
BHA	83,62±0,29 ^e	82,20±0,30 [*]	80,77±0,31 ^{iv}	78,22±0,61 ⁵
BHT	82,48±0,69 ^{d,e}	80,21±0,24 [*]	78,79±0,25 ^{iv}	64,11±0,48 ⁶

(Ortalama olarak verilen değerler ± %95 güven aralığında belirtilmiştir. (a,e), (*,***),(i,iv) ve (1,6) arası aynı harf, sembol ve sayılarla belirtilmiş değerler $p>0,05$ ' den farklı değildir)

3.4.1.2. ABTS⁺ Radikalini Süpürücü Etki Tayini

Bu yöntemle Mavi/yeşil renkli bir bileşik olan ABTS⁺ radikali katyonu ile antioksidan maddelerin spektrokospik olarak ölçümü yapılmaktadır.. Hem lipofilik hem de hidrofilik karakterdeki antioksidanlar ölçülerek Trolox'a eş değer olarak etkinlik hesaplanabilir.

Metanol ekstreleri ve standart maddelerin ABTS⁺ radikalini süpürücü etki tayini deneyleri yapılarak sonuçlar hesaplanmış ve Çizelge 3.17'te verilmiştir.

Çizelge3.17. Bitkilerden elde edilen ekstrelerin ABTS⁺ radikalini süpürücü etkileri

TEAC (mmol/L/Trolox)					
	4 mg/mL	2 mg/mL	1 mg/mL	0,5 mg/mL	0,25 mg/mL
LOM	2,41±0,10 ^{kl}	1,48±0,08 ⁱ	0,75±0,05 ^{efg}	0,31±0,01 ^{ab}	-
LMM	1,25±0,11 ^{hi}	0,69±0,05 ^{defg}	0,43±0,04 ^{abcd}	0,24±0,02 ^a	-
LGM	1,26±0,09 ^{hi}	0,73±0,06 ^{defg}	0,41±0,03 ^{abcd}	0,23±0,01 ^a	-
LSM	1,28±0,09 ^{hi}	0,67±0,55 ^{bcdef}	0,55±0,06 ^{cdef}	0,31±0,02 ^{ab}	-
LVM	1,39±0,10 ⁱ	0,82±0,06 ^{fg}	0,51±0,04 ^{abcde}	0,30±0,02 ^{ab}	-
LSEM	1,41±0,12 ⁱ	0,80±0,06 ^{efg}	0,53±0,04 ^{abcdef}	0,25±0,12 ^a	-
GA	-	-	-	2,61±0,06 ^l	2,54±0,01 ^l
RA	-	-	-	2,21±0,04 ^k	0,98±0,05 ^{gh}
BHA	-	-	-	2,34±0,17 ^{kl}	1,23±0,06 ^{hi}
BHT	-	-	-	1,89±0,08 ^j	1,22±0,05 ^{hi}

(Ortalama olarak verilen değerler ± %95 güven aralığında belirtilmiştir. (a-l) arası aynı harflerle belirtilmiş değerler $p>0,05$ ' den farklı değildir.)

3.4.1.3. β -karoten / linoleik asit Birlikte Oksidasyonunu İnhibe Edici Etki

Gıda lipitleri ve hücre membranları oksidatif ajanlarla kolaylıkla okside olabilen doymamış yağ asitleri, linoleik ve araşidonik asitleri içerirler. Bu deney ile zamana bağlı olarak özellikle gıdalardaki doymamış yağ asitlerinin ve hücre duvarındaki oksidasyonunun tanımlanması sağlanmaktadır. Ekstreler ve standartlara ait 30. 60. ve 120. dakikada β -karoten-linoleik asit peroksidasyonuna etkileri hesaplanmıştır.

Çizelge3.18. Ekstrelerin β -karoten-linoleik asit peroksidasyonuna etkileri

AAC			
	30.dk	60.dk	90.dk
LOM	905,77±4,47*	581,05±19,83 ^a	521,99±7,68 ¹
LMM	925,00±0,16 ^{*,**}	676,28±14,10 ^b	621,30±7,88 ^{1,2}
LGM	996,05±6,85 ^{*,**}	700,53±18,31 ^b	620,84±4,16 ^{1,2}
LSM	1054,73±13,25 ^{*,**}	861,06±2,89 ^{c,d}	789,07±8,93 ^{3,4}
LVM	1017,85±2,53 ^{*,**}	745,15±4,20 ^{b,c}	696,54±5,13 ^{2,3}
LSEM	1066,51±18,12 ^{*,**}	805,07±8,16 ^c	738,16±5,33 ³
GA	914,91±17,47 ^{*,**}	805,61±15,30 ^c	646,34±94,96 ^{2,3}
RA	928,78±126,61 ^{*,**}	896,89±13,30 ^d	862,67±25,44 ⁴
BHA	1078,02±23,34 ^{**}	1036,46±5,26 ^e	995,00±2,27 ⁵
BHT	1479,43±130,89 ^{***}	1297,35±71,47 ^f	1213,43±55,56 ⁶

(Ortalama olarak verilen değerler \pm %95 güven aralığında belirtilmiştir. (*,***),(a-f) ve (1,6) arası aynı sembol, harf ve sayılarla belirtilmiş değerler $p>0,05$ ' den farklı değildir)

3.4.2. Antimikrobiyal Aktivite

3.4.2.1. Antibakteriyel Etki

3.4.2.1.1. Disk Difüzyon Metodu

Bitkilerin metanol ekstralarının antibakteriyel etkinlikleri disk difüzyon metodu ile Gram pozitif (*Enterococcus faecium* ATCC 8459, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Bacillus subtilis* ATCC 6633) ve Gram negatif (*Escherichia coli* ATCC 35218, *Acinetobacter baumannii* ATCC 19606, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) bakterilerde test edilmiştir. Sonuçlar Çizelge 3.19’da belirtilmiştir.

Aynı zamanda bitkilerden elde edilen latekslerinde test edilen mikroorganizmalar üzerinde etkinlikleri test edilmiştir. Sonuçlar Çizelge 3.20’de belirtilmiştir.

Suşların kontrolü olarak Enterokoklar ve Bacillus türleri için için vankomisin (30µg/BD), *S.aureus*, *E.coli*, *P.aeruginosa*, *A. baumannii* için siprofloksasin (5 µg), kullanılmıştır. *E. faecalis* 20 mm, *E. faecium* 19 mm, *B. cereus* 23 mm, *B. subtilis* 22 mm, *S.aureus* 22 mm, *E. coli* 21 mm, *P. aeruginosa* 24 mm, *A. baumannii* 23 mm olarak test edilmiştir.

Çizelge 3. 19. Bitkilerden elde edilen ekstrelerin antibakteriyel etkileri

	<i>E. faecium</i> ATCC 8459		<i>E. faecalis</i> ATCC 29212	
	2000	1000	2000	1000
Ekstreler				
LSEM	-	-	-	-
LSM	-	-	-	-
LVM	13,57±0,806	8,95±0,07	14,575±0,813	11,56±0,62
LGM	-	-	-	-
LOM	-	-	-	-
LMM	13,06±0,084	8,4±0,56	14,57±0,608	10,55±0,636
S1	-	-	12,06±0,084	-
S2	11,055±0,07	-	9,4±0,565	-
S3	-	-	-	-
S4	-	-	12,055±0,07	-

*(-)test edilen konsantrasyonlarda herhangi bir inhibisyon zonu oluşmadığını göstermek amacı ile kullanılmıştır. Her ekstre ve standart 3 tekrarlı olarak çalışılmıştır. (S1: Laktusin, S2: Laktukopikrin, S3: 11 β, 13-dihidrolaktusin, S4: 11 β, 13-dihidrolaktukopikrin)

Çizelge 3. 20. Bitkilerden elde edilen latekslerin antibakteriyel etkileri

	<i>B.subtilis</i> ATCC 6633		<i>E.coli</i> ATCC 35218		
	2000	1000	2000	1000	500
Lateksler					
LSEL	-	-	-	-	-
LSL	12,565±0,615	-	-	-	-
LVL	-	-	17,58±0,586	12,565±0,8	8,95±1,34
LGL	-	-	-	-	-
LOL	-	-	-	-	-
LML	-	-	-	-	-
S1	12,06±0,084	-	-	-	-
S2	13,565±0,615	-	12,065±0,09	-	-
S3	13,07±0,09	-	11,06±0,08	-	-
S4	-	-	17,585±0,586	14,07±1,31	-

*

(-)test edilen konsantrasyonlarda herhangi bir inhibisyon zonu oluşmadığını göstermek amacı ile kullanılmıştır. Her ekstre ve standart 3 tekrarlı olarak çalışılmıştır. (S1: Laktusin,S2:Laktukopikrin, S3: 11 β, 13-dihidrolaktusin,S4: 11 β, 13-dihidrolaktukopikrin).

3.4.2.1.2. Sıvı Mikrodilüsyon Metodu

Disk difüzyon yöntemi ile elde edilen sonuçlara paralel olarak sıvı mikrodilüsyon yöntemi ile ekstre ve latekslerin MIK ve MBK değerlerine bakılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.21 ve Çizelge 3.22’de verilmiştir.

Çizelge 3. 21. Bitkilerden elde edilen metanol ekstrelerinin MIK ve MBK değerleri

	<i>E.faecium</i> ATCC 8459		<i>E.faecalis</i> ATCC 29212	
	MIK	MBK	MIK	MBK
Ekstreler				
LSEM	2000	-	1000	2000
LSM	2000	-	1000	2000
LVM	-	-	-	-
LGM	-	-	-	-
LOM	-	-	-	-
LMM	-	-	-	-
S1	-	-	-	-
S2	2000	-	-	-
S3	-	-	-	-
S4	-	-	-	-

*(-)test edilen konsantrasyonlarda herhangi bir inhibisyon zonu oluşmadığını göstermek amacı ile kullanılmıştır. Her ekstre ve standart 3 tekrarlı olarak çalışılmıştır. (S1: Laktusin, S2: Laktukopikrin, S3: 11 β , 13-dihidrolaktusin, S4: 11 β , 13-dihidrolaktukopikrin)

Çizelge 3. 22. Bitkilerden elde edilen latekslerin MIK ve MBK değerleri

	<i>B.subtilis</i> ATCC 6633		<i>E.coli</i> ATCC 35218	
	MIK	MBK	MIK	MBK
Lateksler				
LSEL	-	-	-	-
LSL	2000	-	-	-
LVL	-	-	250	1000
LGL	-	-	-	-
LOL	-	-	-	-
LML	-	-	-	-
S1	2000	-	-	-
S2	2000	--	2000	-
S3	2000	-	2000	-
S4	-	-	1000	2000

*(-)test edilen konsantrasyonlarda herhangi bir inhibisyon zonu oluşmadığını göstermek amacı ile kullanılmıştır. Her ekstre ve standart 3 tekrarlı olarak çalışılmıştır. (S1: Laktusin, S2: Laktukopikrin, S3: 11 β , 13-dihidrolaktusin, S4: 11 β , 13-dihidrolaktukopikrin)

3.4.2.2. Antifungal Etki

3.4.2.2.1. Disk difüzyon Metodu

Ekstrelerin ve latekslerin *C. albicans* 'a karşı etkileri Çizelge 3.23'de verilmiştir. Latekslerde *C. albicans* 'a karşı antifungal etkinlik hesaplanamamıştır.

Suşun kontrolünde *C. albicans* için flukonazol (25 μ g) kullanılmış ve 23 mm olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3.23. Metanol ekstralarının antifungal etkileri

	<i>C.albicans</i> ATCC 10231			
	2000	1000	500	250
Ekstreler				
LSEM	17,59±0,83	12,56±0,622	-	-
LSM	15,07±0,09	8,95±0,07	-	-
LVM	-	-	-	-
LGM	-	-	-	-
LOM	-	-	-	-
LMM	-	-	-	-
S1	12,055±0,07	-	-	-
S2	15,575±0,601	-	-	-
S3	12,565±0,799	-	-	-
S4	14,57±0,608	-	-	-

*(-)test edilen konsantrasyonlarda herhangi bir inhibisyon zonu oluşmadığını göstermek amacı ile kullanılmıştır. Her ekstre ve standart 3 tekrarlı olarak çalışılmıştır. (S1: Laktusin, S2: Laktukopikrin, S3: 11 β, 13-dihidrolaktusin,S4: 11 β, 13-dihidrolaktukopikrin)

3.4.2.2.2. Sıvı Mikrodilüsyon Metodu

L. serriola ve *L. saligna* metanol ekstraları disk difüzyon metodunda elde edilen sonuçlar neticesinde sıvı mikrodilüsyon metodu ile yeniden değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 3.20.' de verilmiştir

Çizelge 3.24. Metanol ekstralarında sıvı mikrodilüsyon metodu ile MIK ve MFK değerleri

	<i>C.albicans</i> ATCC 10231	
	MIK	MFK
Ekstreler		
LSEM	1000	2000
LSM	1000	2000
LVM	-	-
LGM	-	-
LOM	-	-
LMM	-	-
S1		
S2		1000
S3		
S4		

*(-)test edilen konsantrasyonlarda herhangi bir inhibisyon zonu oluşmadığını göstermek amacı ile kullanılmıştır. Her ekstre ve standart 3 tekrarlı olarak çalışılmıştır. (S1: Laktusin,S2:Laktukopikrin, S3: 11 β , 13-dihidrolaktusin,S4: 11 β , 13-dihidrolaktukopikrin)

3.4.3. Sedatif-hipnotik etki aktivitesinin *in vivo* olarak belirlenmesi

Türkiye’de halk arasında sedatif amaçla kullanılan *Lactuca* türlerinden elde edilen latekslerin sedatif etkileri, aşağıda tablo ve grafik şeklinde sunulmuştur.

Yapılan çalışmada, farelerde çekme testinde *L.saligna*, *L. serriola* ve *L. viminea* latekslerinin kontrol grubuna kıyasla güçlü sedatif etkiye neden olduğu, *L. glareosa* ve *L. mulgedioides* latekslerinin ise herhangi bir sedatif etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.25).

Çizelge 3. 25. Test Materyallerinin Çekme, Boru ve Delikli Kutu Testleri Üzerinde Sedatif etkileri

Materyal	Doz (mg/kg)	Arka ayak çekme zamanı (sn) \pm O.S.H	Hareketlenme zamanı (sn) \pm O.S.H	Kafayı deliğe sokma sayısı (5dk süresince) \pm O.S.H
Kontrol	-	0.11 \pm 0.00	9.14 \pm 0.87	34.11 \pm 1.86
<i>L. glareosa</i>	100	2.15 \pm 0.19	12.56 \pm 1.22	33.47 \pm 1.18
<i>L. mulqedioides</i>	100	1.05 \pm 0.06	10.28 \pm 0.93	31.06 \pm 1.93
<i>L. saligna</i>	100	7.83\pm0.29**	131.84\pm1.41***	6.21\pm0.52**
<i>L. serriola</i>	100	5.34\pm0.37*	93.99\pm0.98**	15.64\pm0.97*
<i>L. viminea</i>	100	4.21\pm0.14*	75.99\pm1.04*	27.58 \pm 1.10
Lorazepam	1	10.27\pm0.43***	168.39\pm1.35***	0.00\pm0.00***

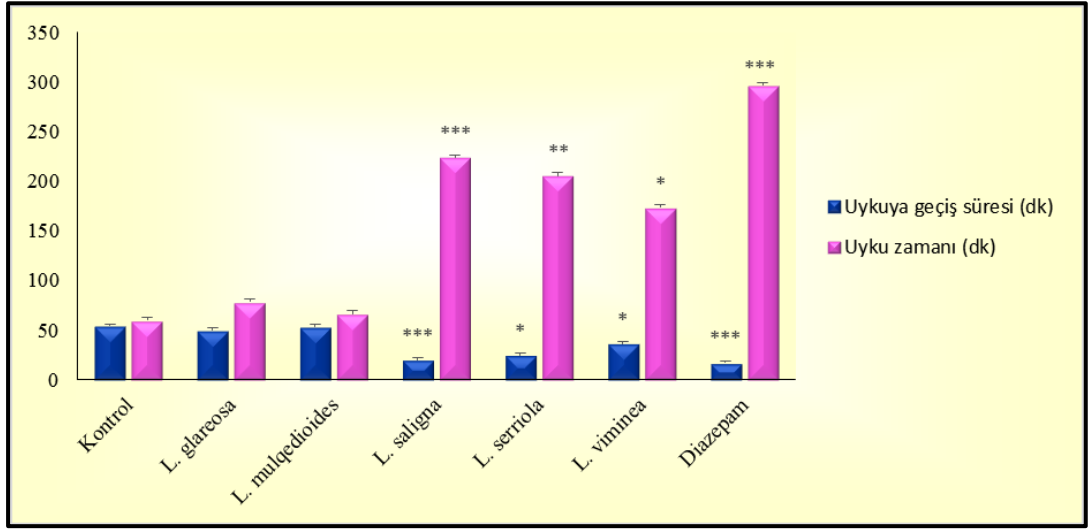
* : p < 0.05; ** : p < 0.01; *** : p < 0.001; O.S.H: Ortalama Standart Hata

Sedatif etkinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir diğer çalışma olan tiyopental-nedenli uyku testinde, *L. saligna*, *L. serriola* ve *L. viminea* latekslerinin kontrol grubuna kıyasla farelerde uykuya geçiş süresini önemli ölçüde azalttığı ve uykuda kalma süresini arttırdığı, *L. glareosa* ve *L. mulqedioides* latekslerinin ise bu sürelerde herhangi bir değişikliğe neden olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.26 ve Şekil 3. 177).

Çizelge 3.26 Test Materyallerinin Tiyopental-nedenli Uyku Modeli Üzerinde Sedatif Etkileri

Materyal	Doz (mg/kg)	Uykuya geçiş süresi (dk) \pm O.S.H	Uyku zamanı (dk) \pm O.S.H
Kontrol	-	54.11 \pm 1.98	60.28 \pm 2.47
<i>L. glareosa</i>	100	49.53 \pm 2.75	78.61 \pm 2.80
<i>L. mulqedioides</i>	100	52.81 \pm 2.90	66.49 \pm 2.64
<i>L. saligna</i>	100	20.13\pm1.71***	224.26\pm2.52***
<i>L. serriola</i>	100	24.77\pm1.93*	205.91\pm2.87**
<i>L. viminea</i>	100	36.15\pm2.01*	173.66\pm2.98*
Lorazepam	1	17.43\pm1.54***	297.15\pm2.83***

* : p < 0.05; ** : p < 0.01; *** : p < 0.001; O.S.H: Ortalama Standart Hata



Şekil 3.177. Test Materyallerinin Tiopental-nedenli Uyku Modeli Üzerinde Sedatif Etkileri

4. TARTIŞMA

Lactuca cinsi Dünya genelinde yaygın olarak yayılış gösteren ve çok eski çağlardan beri, halk tarafından tüketilen, önemli türleri bünyesinde barındıran bir taksondur. *Lactuca* türleri özellikle tıbbi açıdan değerlendirildiğinde geleneksel olarak; *L. biennis*, analjezik, antidiyaretik, antiemetik, antihemorajik, kalp hastalıklarında ve kadın rahatsızlıklarında; *L. canadensis*, analjezik, sedatif, stimülan, göz ve börek ile ilgili rahatsızlıklar, ortopedik hastalıklar, cilt hastalıkları ve siğillerde, *L. intybacea* dekonjestan, stomaşik, laksatif, tonik, depuratif olarak, artrit, hepatit ve gutta, *L. muralis* narkotik olarak, sedatif ve spazm çözücü, *L. sativa* afrodisyak, yatıştırıcı, kardiyolojik, diüretik, emoliyan, hipnotik, narkotik ve sedatif olarak, astımda, ateşte, hiperglisemide, tifo, boğmaca, ve nevralljide, *L. virosa* ise sahip olduğu lateksin Opium benzeri özellik gösterdiği düşünüldüğü için sedatif-hipnotik olarak ayrıca, diüretik, ekspektoran özellikleri nedeniyle kullanılmaktadır (Johnson, 1998).

Lactuca türleri ile yapılan aktivite çalışmalarında ise bitkinin analjezik ve antiinflamatuvar etkilerinin olduğu, antioksidan özelliklerinden dolayı kanser ve D-galaktoz indüklü oksidatif strese etkili olabileceği, ayrıca hepatoprotektif, nöroprotektif, antidiyabetik ve antidepresan etkilerinin olduğu da kaydedilmiştir. (Gopal ve ark., 2017; Kanthal ve ark., 2017; Postu ve ark., 2018; Sadeghnia ve ark., 2012; Sanchez-Mateo ve ark., 2002; Sayyah ve ark., 2004)

Lactuca dünya genelinde 150'den fazla türe sahip olup, hemen hemen dünyanın her bölgesinde yayılış göstermektedir. Cins, sistematik açıdan problemlili bir takson olarak görülmekte ve türler arasındaki ayrımlar da net olarak yapılamamaktadır. Ülkemizde son çalışmalarda tür sayısı 33 olarak belirlenmiş ancak filogenetik ve sistematik revizyon çalışmaları henüz tamamlanmamıştır. Çalışmamızda *Lactuca* cinsine yakın akraba olup, son çalışmalarla bu cinse aktarılan

türlerinde dahil olduğu, İç Anadolu’da yetişen 6 takson, morfolojik, anatomik olarak değerlendirilmiştir. Böylece sistematik taksonomiye katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Halk arasındaki kullanımından yola çıkarak; geleneksel kullanımı antik çağlara kadar dayanan bu bitkilerin, lateksleri ve topraküstü kısımlarından hazırlanan ekstraler ile biyoaktivite çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu etkilerden sorumlu olduğu düşünülen bileşiklerin analizleri yapılmış kimyasal yapısı açısından incelenmiştir.

4.1. Morfolojik Çalışmalar

Lactuca cinsine ait 6 türün morfolojik özelliklerinin çalışılması için referans olarak P.H. Davis’in editörlüğünü yaptığı “Flora of Turkey and The East Eagean Islands” eseri alınmıştır. Daha öncede belirttiğimiz gibi çalıştığımız türlerden bazıları *Lactuca* cinsine sonradan aktarılmıştır. Uzman görüşleri ve literatürlerden edinilen bilgilerle; *Lactuca* cinsinden; *L. serriola* ve *L. saligna* ile beraber *Prenanthes* cinsinden aktarılan *L. glareosa*, *Scariola* cinsinden aktarılan *L. viminea* ve *L. orientalis*, son olarak *Cicerbita* cinsinden aktarılan *L. mulgedioides* türü bizim belirlediğimiz sınırlar içerisinde (Yozgat, Nevşehir, Niğde, Sivas, Kayseri) çalışmaya dâhil edilmiştir. Türlerin morfolojik özellikleri Türkiye Flora’sında belirtilen özellikleri de esas alınarak bizim bulgularımızla karşılaştırılmıştır. Flora’da belirtilen morfolojik özellikler her tür için değerlendirildiğinde elde edilen sonuçlar birbiri ile paralellik göstermektedir. Ancak türlerin morfolojik özellikleri birbirleri ile kıyaslandığında önemli farklılıklar olduğu açıkça görülmektedir. Karşılaştırmalı olarak elde edilen sonuçlar Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Lactuca’nın sınıflandırılmasında kullanılan en önemli karakterler; başta meyve özellikleri olmak üzere, involukrum, involukrumu oluşturan brakteler, reseptakulum, korolla tüpü, stilusun yapısı ve özellikleridir (Lebeda veDoležalová ve ark., 2004).

Topladığımız *Lactuca* türleri için morfolojik özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalarda özellikle sistematik ayırmada önem kazanmış olan meyve morfolojisi ile

ilgili dikkat çekici ayrımlar yapılmıştır. Meyve morfolojik özellikleri Çizelge 3.2’de ayrıntılı olarak verilmiştir. Elde edilen sonuçlar Flora’da belirtilenlerle paralellik göstermektedir.

Morfolojik çalışmalar neticesinde *L. saligna* ve *L. serriola*’nın aken özelliklerinde ayrımı sağlayan en dikkat çekici parametreler gövde şekli, kaburga sayısı ve gövde üzerinde *L. saligna* ‘da bulununan kahverenkli lekelerdir. *L. viminea* gaga boyu ile diğerlerinden özellikle belirgin ayırım gösterir. *L. glareosa* ise diğer türlerden farklı olarak gagasızdır. *L. mulgedioides* ise gaga başındaki fırça şeklindeki tüylerle diğer türlerin meyvelerinde olmayan bir özelliğe sahiptir. Ayrıca meyvelerin duvar yüzeyleri de SEM ile detaylı olarak incelendiğinde yüzeydeki papil şeklindeki çıkıntıların bazı türler için farklılık gösterdiğini doğrulanmıştır. *L. saligna* ve *L. serriola*’nın meyve duvar yüzeyleri arasında da hiçbir farklılık gözlenmemiştir. Elde edilen sonuçlar literatürler tarafından desteklenmiştir (Zhu ve ark., 2006).

Bitkiler genel görünüşleri açısından değerlendirildiğinde yine *L. glareosa* ve *L. mulgedioides* diğer türlerden hem yaşadıkları habitatlar sebebiyle hemde cılız narin yapılı otsu bitkiler olmaları sebebiyle ayrılırlar.

L. orientalis ve *L. viminea* birbirlerine çok yakın türler olarak değerlendirilse de özellikle aken özellikleri birbirinden kolaylıkla ayırt edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca *L. orientalis* daha çok altçalı formunda yetişmekte olduğundan *L. viminea*’dan kolaylıkla ayrılabilir.

4.2. Anatomik Çalışmalar

Lactuca türleri morfolojik özelliklerinin yanı sıra anatomik özellikleri de bu tez kapsamında incelenmiştir. Topladığımız her tür için, yaprak gövde ve kök örneklerinden alınan kesitlerle, türlerin anatomik farklılıkları belirlenmiş ve Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Türlerle ilgili olarak özellikle *L. glareosa* ve *L. mulgedioides* ilk defa tarafımızca değerlendirilmiş ve diğer türlerden anatomik olarak oldukça farklı özellikler taşıdığı tespit edilmiştir. Bu iki tür yapraklarının bifasiyal olmasıyla diğer türlerden belirgin olarak ayrılır. Özellikle *L. mulgedioides*, diğer türler gibi hem alt hem üst epidermasında stoma taşımamaktadır. Stomaları yalnızca alt epidermada bulunmaktadır. Gövde anatomik olarak değerlendirildiğinde *L. saligna* ve *L. serriola* genel olarak oldukça benzer özellikler gösterirken, *L. glareosa* hariç tüm türlerin merkezi silindrinde kalın bir sklerenkimatik halkanın varlığı dikkat çekicidir. Köklerde ise en belirgin farklılığı *L. orientalis* türü gösterir. Enine kesitlerde korteks tabakasında belirgin bir sklerenkimatik doku vardır. Ayrıca öz bölgesindeki parenkimatik dokularda salgı maddelerinin varlığı söz konusudur. *L. mulgedioides* türü kök enine kesitlerinde de birincil ve ikincil ksilem tabakasında merkezi silindrinde konumlanması bakımından farklı özelliklere sahiptir. Kökte endodermisin varlığına ise yine sadece *L. glareosa* ve *L. mulgedioides* 'te rastlanmıştır.

Metcalf ve Chalk, anatomik olarak; iletim demetleri arasında öz ışınlarının genişliği, darlığı, düzgün olmayışını belirleyici özellik olarak kabul edip Asteraceae familyasında çeşitli tiplerdeki salgı veya örtü tüylerinin varlığı; epidermis üzerinde papillaların bulunuşu; anomositik, anizositik ve nadiren heliositik stoma; hipodermin varlığı; homojen veya heterojen mezofil; büyük hücrelerden oluşmuş parenkimatik kınılı vasküler boruların varlığının anatomik olarak önemli olduğunu belirtmiştir (Metcalf ve Chalk, 1950).

Metcalf ve Chalk sklerenkimanın teşhiste önemli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca endodermisin gövdede bulunuşu da yine sistematikte önemlidir (Metcalf ve Chalk, 1950). Genelde nişasta depo etmeleri ile diğer dokulardan ayılırlar ancak, bizim çalıştığımız türlerde bu dokuda nişasta varlığına rastlanmamıştır. Endodermisin altındaki tüm dokular merkezi silindirin bir parçası olarak kabul edilmektedir. Sklerenkima dokusu merkezi silindirin ilk tabakasıdır. Bu tabakanın altında düzgün sıralanmış iletim demetleri dokusu ve iletim demetleri arasında kambiyum dokusu yer alır. Bizim çalışmalarımızda iletim demetleri arasında kambiyum dokusuna genelde rastlanmamıştır.

4.3. Fitokimyasal Çalışmalar

Çalışmamıza dahil edilen 6 *Lactuca* türü için kompozisyon analizleri yapılmış, genel teşhis reaksiyonları ile değerlendirilen bitkiler, daha sonra hazırlanan ekstratlarla toplam fenol ve flavonoid içeriği bakımından karşılaştırılmıştır. *Lactuca* türleri için karakteristik bileşenlerden olan seskiterpen laktonlardan laktusin, 11 β ,13-dihidrolaktusin, laktukopikrin ve 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin bileşikleri için metanol ekstratlarında miktar tayini yapılmıştır.

4.3.1.1.1. Kimyasal Grupların Genel Teşhis Reaksiyonları

Çalışmamıza ilk olarak bitkilerimizin genel kimyasal profili hakkında bilgi edinmek amacıyla genel teşhis reaksiyonları uygulanarak başlanmıştır. Başlıca etken madde gruplarını tespit etmek amacıyla yapılan testler sonucunda bitkilerde; alkaloit, flavonozit ve tanenler için yapılan teşhis reaksiyonları pozitif sonuç verirken, kardiyookaktif heterozitler, saponozitler, antosiyanozitler, siyanogenetikler, antrasenozitler ve kumarinler için yapılan testler negatif sonuç vermiştir. *Lactuca* türlerinin kimyasal bileşenlerinin tespit edildiği çalışmalarda birçok türde kumarinlerin varlığına rastlanmazken, Michalska ve arkadaşları tarafından *L. inermis* ve *L. tenerrima* türlerinin içerik analizlerinin yapıldığı çalışmalarda kumarinler

major bileşenler olarak tespit edilmiştir ((Michalska ve ark., 2014; Michalska ve ark., 2012)

Literatürde *L. orientalis* bitkisi sulu ekstreleri için yapılan genel teşhis reaksiyonları sonuçlarında ekstre; monosakkarit, indirgenmiş şeker, karbonhidrat, fenol, tanen, flavonoit, saponin, kardiyookatif glikozit varlığının test edildiği deneylere pozitif sonuç verirken, protein, nişasta, terpenoit ve alkaloidlerin test edildiği deneylerde negatif sonuç vermiştir (Jaradat ve ark., 2017). Yine farklı bölgelerde yetişen *L. sativa* bitkisi için yapılan genel teşhis reaksiyonlarında ise flavonoit, saponin, alkaloid, steroid, kardiyookatif glikozit ve saponinlerle ilgili testler pozitif sonuç verirken, uçucu yağlar ve antrakinonlar belirlenememiştir (Dalhat ve ark., 2017).

4.3.1.1.2. Toplam Fenol Ve Flavonoit Miktarının Belirlenmesi Deneyleri

Bitkilerden hazırlanan metanol ekstrelerinde toplam fenol ve flavonoit miktarı spektrofotometrik metotlar kullanılarak ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 3.9 ve Çizelge 3.10'de tablo halinde verilmiştir.

Lactuca türlerinde gallik asite eş değer olarak hesaplanan toplam fenol içeriğinde en yüksek değer *L. orientalis* metanol ekstresinde kaydedilmiştir ($186,43 \pm 0,5$ mg_{GAE}/g_{ekstre}). Aynı şekilde yine toplam flavonoit miktarı da en yüksek olan bitki *L. orientalis* ($177,77 \pm 0,31$ mg_{RE}/g_{ekstre}) olarak bulunmuştur.

Literatüre baktığımızda fenolik içerik tayini çalışmaları genellikle *L. sativa* bitkisinin farklı varyeteleri ve kùltivarları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Aynı metot kullanılarak yapılan toplam fenol tayin deneylerinde *L. sativa*'nın toplam fenol içeriğinin bizim çalışma bitkilerimizdeki kadar yüksek olmadığı tespit edilmiştir. (Liu ve ark., 2007)

L. orientalis'in farmakolojik etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada bitkiden hazırlanan n-hekzan ve %50 etanol karışımı ile hazırlanan ekstrelerin toplam fenol içeriği 5.2 mg_{GAE}/g_{ekstre} olarak bulunmuştur(Jaradat ve ark., 2017). Bizim çalışmamızda ise aynı türde 186,43±0,45 mg_{GAE}/g_{ekstre} olarak hesaplanmıştır. Sonuçlardaki farklılıklar ekstrenin farklı yöntem ve çözücülerle hazırlanmasından kaynaklı olabilmektedir. Ayrıca farklı çözücüler kullanılarak yapılan ekstreler farklı bileşenler içerdikleri için sonuçlar farklı bulunmaktadır. Bitkilerin toplandıkları coğrafyanın özellikleri ve toplanma zamanlarındaki farklılıklarda yine bitkinin kimyasal kompozisyonunu değiştirmektedir.

4.3.2. Kromatografik Çalışmalar

Asteraceae familyasına ait *Lactuca* cinsi için karakteristik bileşenler olan seskiterpen laktonlar bu çalışmada sedatif-hipnotik etkiden sorumlu olduğu düşünülen bileşiklerdir. Bu bileşikler kromatografik yöntemlerle tespit edilmeye çalışılmıştır.

Hazırlanan metanol ekstreleri ve toplanan latekslerde laktusin, 11β,13-dihidrolaktusin, ve 11β,13-dihidrolaktukopikrin bileşiklerinin varlığı tespit edilmiş ve miktar tayinleri yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre her üç sahit maddenin tespit edildiği numuneler *L. saligna* ve *L. serriola* bitkilerinin metanol ekstreleri ile *L. saligna* ve *L. glareosa* bitkilerinin lateksleri olarak belirlenmiştir. Çalışılan 6 türden *L. serriola* lateksinde en yüksek oranda bulunan bileşik laktusin (57,53249±0,27 mg_{std}/g_{lateks}) olarak kaydedilmiştir. *L. serriola*'nın metanol ekstresinde her üç standartta tespit edilirken, bitkinin lateksinde 11β,13-dihidrolaktukopikrin bileşiği tespit edilememiştir. Ayrıca *L. viminea*, *L. mulgedioides*, *L. glareosa*, *L. orientalis* bitkilerinin metanol ekstrelerinde de bizim temin edebildiğimiz standart seskiterpen laktonların varlığına rastlanamamıştır. Bunun yanı sıra endemik *L. glareosa* bitkisinin metanol

ekstrelerinde analiz ettiğimiz standartların varlığına rastlanmazken, aksine latekslerinde her üç bileşikte tespit edilmiştir. Aynı şekilde *L. viminea* bitkisi metanol ekstrelerinde de tespit edilemeyen laktusin bileşiği bitkinin lateksinde tespit edilmiştir (Çizelge 3.13).

Literatürlerde *Lactuca* cinsine ait çeşitli türler için seskiterpen laktonlar bakımından miktar tayin analizleri gerçekleştirilmiştir. Literatürde Ermenistan'da *L. georgia* 'nın farklı lokalitelerden toplanan örneklerinde seskiterpen lakton içeriklerini tespit etmek amacıyla YBSK analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bitkinin köklerinde ortalama 0,185 mg/g_{bitki} laktusin, 0,138 mg/g_{bitki} 11β,13 dihidrolaktusin, 0,197 mg/g_{bitki} 11β,13 dihidrolaktukopikrin yapraklarında ise ortalama 0,373 mg/g_{bitki} laktusin, 0,341 mg/g_{bitki} 11β,13 dihidrolaktusin, 0,081 mg/g_{bitki} 11β,13 dihidrolaktukopikrin tespit edilmiştir (Beharav ve ark., 2015). Bizim çalışma materyallerimizde içinde bulunduğu 11 *Lactuca* türünün seskiterpen lakton içeriğinin belirlendiği bir başka çalışmada *L. serriola* f. *serriola*'nın kök ve yapraklarında laktusin ve laktukopikrin miktarı 0,025-0,250 mg/g_{bitki}, 11β,13 dihidrolaktusin miktarı ise 0,025 mg/g_{bitki}'den az olarak tespit edilmiştir. *L. saligna* bitkisinde ise köklerde bu bileşenler 0,025 mg/g_{bitki}'den az olarak tespit edilirken, yapraklarda laktusin ve 11β,13 dihidrolaktusin hiç tespit edilememiş, laktukopikrin miktarı 0,025 mg/g_{bitki}'den az olarak bulunmuştur (Michalska ve ark., 2009). Özellikle bizim çalışmamıza dahil olan *L. saligna* ve *L. serriola* türleri için bu üç bileşikte elde edilen miktarlar literatürlerde verilen değerlerden yüksektir. Michalska ve ark. yaptığı çalışmada; *L. saligna*'da miktar tayini yapılamayan bileşikler, bizim çalışma materyalimizde tespit edilmiş ve miktarı literatürlere göre yüksek olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra diğer 4 bitkimiz için yapılan YBSK analizleri ilk defa tarafımızdan gerçekleştirilmiştir ve bizim çalıştığımız seskiterpenlerin varlığı metanol ekstrelerinde tespit edilemezken, *L. viminea* lateksinde laktusin varlığı (1,40352±0,01 mg_{std}/g_{lateks}), *L. glareosa* lateksinde ise laktusin (0,45551±0,01 mg_{std}/g_{lateks}), 11β,13 dihidrolaktusin (0,55975±0,1 mg_{std}/g_{lateks}) ve 11β,13 dihidrolaktukopikrin (0,75238±0,01 mg_{std}/g_{lateks}) tespit edilmiştir.

L. sativa cv. Diana bitkisinin lateks içeriğinin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada ise latekslerin seskiterpen lakton içeriği ile ilgili önemli bilgiler elde edilmiştir. Bu çalışmaya göre *Lactuca* türlerinin major seskiterpen laktonları laktusin, deoksilaktusin, laktukopikrin gibi gayanolidlerin 15-oksalil ve 8-sülfat konjugatlarıdır. Bu bileşikler ekstraksiyon ve profillemeye tekniklerine göre açığa çıkarlar ve *Lactuca*'ların latekslerinde gözlenirler. Özellikle oksalat konjugatları stabil olmayıp bozunmaya müsait olduğundan, çalışmalarda uygun teknikler kullanılmadığında görüntülenmeyebilir. Ayrıca çalışmada lateks miktarının bitkinin farklı vejetasyon evrelerinde farklı miktarlarda bulunduğu belirtilmiştir. *L. sativa* cv. Diana bitkisinde özellikle bizim bitkilerimizin lateksinde de tespit edilen laktusin miktarı tam çiçeklenmek üzereyken en yüksek miktarda tespit edilmiştir. Ancak miktarı diğer bileşiklere bakıldığında en az olan bileşiktir. En yüksek miktarda 15-deoksilaktusin-8-sülfat, ve laktukopikrin oksalat bulunur (Sessa ve ark., 2000). Bizim bitkilerimizde lateksler çiçeklenme evresinde toplanmıştır. Latekslerdeki seskiterpenlerin miktarına baktığımızda ise tüm türlerden farklı olarak *L. serriola*'dan elde edilen lateksteki laktusin miktarı *L. sativa* lateksi ile kıyaslandığında oldukça yüksektir ($57,53249 \pm 0,27$ mg_{std}/g_{lateks}). Çalışmamıza dahil edilen türlerin lateksleri ilk defa tarafımızdan çalışılmıştır.

Bu çalışmada hem metanol ekstraktları hemde lateksler tarafımızdan temin edilen 4 ticari standart seskiterpen üzerinden değerlendirilebilmiştir. Özellikle YBSK analizinde, bu standartlardan laktukopikrinin saf olmadığı belirlendiğinden, ekstre ve latekslerde miktar tayini yapılamamıştır. Elde edilen lateksler ve ekstraktlar uygun yöntemler belirlenerek seskiterpen laktonlar bakımından detaylı çalışılmalıdır. Böylece ticari olarak temin edilip değerlendirilen seskiterpenlerin yanı sıra, bitkide bulunan diğer seskiterpenlerinde tespit edilmesi ve yapılarını aydınlatılması mümkün olabilir.

4.4. Biyoaktivite Çalışmaları

4.4.1. Antioksidan Aktivite Deneyleri

Canlı organizmaların, lipit, protein ve DNA gibi biyomolekülleri yaşamları süresince sürekli olarak oksidasyona maruz kalır. Bunun sonucunda meydana gelen hasarlar ise kronik kalp rahatsızlıkları ve çeşitli kanser türleri başta olmak üzere, önemli birçok hastalığın sebebi olarak görülmektedir. Antioksidanlar ise, biyolojik sistemleri, aşırı oksidasyona neden olabilecek proseslerin veya reaksiyonların potansiyel zararlı etkilerine karşı koruyan bileşikler olarak tanımlanmaktadır. Endojen ve ekzojen kökenli bu bileşikler hücreleri koruyan antioksidan savunma sisteminin bir parçasıdır (Duthie ve Crozier, 2000). Yapılan çalışmalar, bitkilerin sahip olduğu fenolik asitler, hidroksisümatlar, stilbenler ve ayrıca flavonoller, flavonlar, izoflavonlar, flavononlar, flavan-3-oller ve antosiyanidinleri kapsayan flavonoidler gibi sekonder metabolitlerin, önemli antioksidan yeteneklere sahip olduğunu göstermektedir (Duthie ve Crozier, 2000).

Çalışma materyallerimiz olan 6 *Lactuca* türü için; bitkilerin antioksidan kapasitelerini belirlemek amacıyla metanol ekstralarının ABTS⁺• ve DPPH• radikalini süpürücü etkileri ile β -karoten/linoleik asit birlikte oksidasyonunu inhibe edici etkileri değerlendirilmiştir. Deneylerde, sentetik antioksidanlardan BHT ve BHA ile birlikte gallik asit ve rosmarinik asit standart olarak kullanılmıştır.

Ekstrelerin DPPH• radikali süpürücü etkileri Çizelge 3.12’de tablo halinde verilmiştir. Ayrıca sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ekstreler 4 mg/mL, 2 mg/mL, 1 mg/mL, 0,5 mg/mL konsantrasyonlarda çalışılmıştır. Buradan elde edilen sonuçlar neticesinde en yüksek antioksidan aktiviteye sahip bitkinin *L. orientalis* olduğu görülmüştür. 4 mg/mL’de en düşük antioksidan etkiyi *L. mulgedioides*’in metanol ekstresi (LMM) göstermiştir. 2mg/mL’de *L. viminea* ve *L. serriola* bitkilerinin ekstraları (LVM ve LSEM) konsantrasyon düştükçe antioksidan etki kapasitelerini koruyamamıştır ve en düşük aktivite bu iki bitki ekstresinde gözlenmiştir. Ayrıca istatistiksel olarak değerlendirildiğinde 2mg/mL’de *L. orientalis*

ve *L. glareosa* bitki ekstreleri standartlarla istatistiksel olarak aynı anlamlılıkta antioksidan kapasiteye sahip olarak bulunmuştur ($p < 0.05$). 1mg/mL konsantrasyonda LMM, LSM, LVM ve LSEM ekstreleri aynı anlamlılıkta olup ($p > 0.05$), diğer ekstrelerden ise düşük antioksidan aktivite sergilemişlerdir. En düşük konsantrasyonda (0,5 mg/mL) standartlar halen yüksek derece DPPH radikalini süpürücü etkiye sahipken, ekstrelerin aktiviteleri önemli derecede azalmıştır. En az etkili olan ekstre ise 0,5 mg/mL konsantrasyonda *L. saligna* bitkisi metanol ekstresi olarak kaydedilmiştir.

Sıklıkla kullanılan diğer bir antioksidan aktivite ölçüm metodu olarak, ABTS⁺ radikal çözeltisi üzerine, antioksidan içeren örneğin eklenmesi ve radikalın indirgenmesi ile mavi/yeşil renkli ABTS⁺ radikalinin zamana bağlı olarak renginde meydana gelen değişikliklerin ölçülmesi, bu deneyin esasını oluşturmaktadır. Ekstrelerin ABTS⁺ radikalini süpürücü etkileri Çizelge 3.13'de tablo halinde verilmiş ve sonuçlar farklı konsantrasyonlarda istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ekstreler 4 mg/mL, 2 mg/mL, 1 mg/mL, 0,5 mg/mL konsantrasyonlarda standartlar ise 0,5 mg/mL ve 0.25 mg/mL konsantrasyonlarda çalışılmıştır. En yüksek etkiyi gösteren DPPH[•] radikalini süpürücü etki tayini deneyi ile paralel olarak *L. orientalis* bitkisi bulunmuştur. *L. orientalis* bitkisinden elde edilen metanol ekstresi 2 ve 4 mg/mL konsantrasyonda gallik asit, rosmarinik asit ve BHA ile istatistiksel olarak aynı anlamlılıkta aktivite sergilemiştir ($p > 0.05$). Ekstreler kendi içinde değerlendirildiğinde *L. orientalis* metanol ekstresi 1, 2 ve 4 mg/mL konsantrasyonlarda diğer ekstrelerle istatistiksel olarak aynı anlamlılıkta olmayıp ($p < 0.05$) yüksek aktivite göstermiştir. En düşük etki ise farklı konsantrasyonlarda aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmayan *L. mulgedioides*, *L. glareosa* ve *L. serriola* bitkilerinin ekstrelerinde gözlenmiştir ($p > 0.05$). 0,5 mg/mL'de bütün ekstreler istatistiksel olarak aynı anlamlılıkta olup standartlar kadar aktivite sergileyememişlerdir.

Bir başka yöntem olarak β karoten/ linoleik asit birlikte oksidasyonunu soldurma deneyi ile ekstrelerin antioksidan kapasiteleri değerlendirilmiştir. Sonuçlar Çizelge 3.14'de verilmiştir. Emülsiyon bazlı bu sistemde, β -karotene hücum eden

serbest radikaller sonucunda emülsiyonun renginin açılması söz konusudur. Bu durumda antioksidan etkili ekstrelerin serbest radikallere karşı β -karotenin renginin açılmasını durdurması ve zamanı bağı olarak geciktirmesi beklenmektedir. Sonuçları değerlendirdiğimizde 30. Dakikada bütün ekstreler gallik asit, rozmarinik asit ve BHA ile aynı anlamlılıkta bulunurken, 60. Dakikada LSM, LVM ve LSEM ekstreleri sadece gallik asitle benzer aktivite sergilemişlerdir ($p>0.05$). 90. Dakikada ise LGM, LVM, LSEM ve LMM gallik asitle; LSM gallik asit ve rozmarinik asitle istatistiksel olarak aynı anlamlılıkta aktivite göstermişlerdir ($p>0.05$). Hiç bir ekstre sentetik antioksidan olan BHT kadar yüksek aktivite gösterememişlerdir. Sonuçlar değerlendirildiğinde radikal süpürücü aktivite deneylerinde güçlü aktivite sergileyemeyen LSM, β karoten/ linoleik asit birlikte oksidasyonu inhibisyonunda standartlar kadar aktivite sergilemiştir. Daha önce *Lactuca* türlerinin antioksidan kapasitesi bu yöntemle tespit edilmediği için sonuçlar bizim çalışmamız için ilk olarak kaydedilmiştir.

Literatürlerde *Lactuca* türleri ile yapılmış antioksidan çalışmalarına baktığımızda bizim çalışma bitkilerimizde dahil olduğu çeşitli aktivite çalışmaları gözlenmiştir. *L. serriola* türünün sulu ekstrelerinin DPPH radikalini spürücü etkilerine bakıldığı bir çalışmada IC_{50} değeri 1029.45 mg/mL olarak tespit edilmiştir (El-Gawad ve ark., 2015). *L. orientalis*'in antioksidan kapasitesini belirlemek amacıyla yapılan bir başka çalışmada ise bitkinin sulu ekstresi IC_{50} değeri 100 μ g/mL'de 93.39 ± 2.22 olarak bulunmuştur (Jaradat ve ark., 2017) Elde edilen sonuçlardaki farklılıklar yöntemden kaynaklanabileceği gibi bitkinin yetiştiği ortam ve fizyolojik şartlara göre kimyasal içeriğinin farklılık göstermesinden de kaynaklanabilir. Ayrıca literatürde başta *L. sativa* olmak üzere çeşitli *Lactuca* türleri ile yapılmış antioksidan aktivite çalışmaları da bulunmaktadır. Farklı yöntemler kullanılarak yapılan aktivite çalışmalarında *Lactuca* türlerinin önemli ölçüde serbest radikalleri süpürücü etkileri olduğu kaydedilmiştir (Edziri ve ark., 2011; El-Esawi ve ark., 2017; J. M. Kim ve Yoon, 2014; Park ve ark., 2014; S.-Y. Wang ve ark., 2003).

Sonuç olarak farklı yöntemler kullanılarak bitkilere ait metanol ekstrelerin antioksidan kapasiteleri değerlendirilmiştir. Her yöntem için elde edilen farklı

sonuçlar, yöntemlerde kullanılan reaksiyon ortamlarının farklılıklarından kaynaklanabilmektedir. Ayrıca bu durum etkiden sorumlu bileşiklerin farklı çözünürlüklere sahip olmasından da kaynaklanabilmektedir. Bazı bileşikler reaksiyon ortamında çok iyi çözünerek yüksek etki gösterebilmektedir. Ayrıca ortamda aktiviteyi etkileyen diğer birleşiklerin varlığı da farklı sonuçlar elde edilmesine sebep olabilmektedir.

4.4.2. Antimikrobiyal Aktivite

Antik ağlardan beri insanlar, yaygın bulaşıcı hastalıkları tedavi etmek için bitkileri kullanmıştır ve bu geleneksel ilaçların (bitkilerin) bazıları, yüzyıllardır çeşitli hastalıkların tedavisinin vazgeçilmez bir parçası olarak kabul görmüştür. Bitkiler yeni antimikrobiyal maddelerin keşfedilmesi için önemli kaynaklardır ve sahip oldukları sekonder metabolitlerin etkilerinin araştırılması ile ilgili çalışmalar önemle devam ettirilmektedir.

Çalışmamızda *Lactuca* cinsine ait 6 türün metanol ekstreleri ve toplanan lateksleri ile *Lactuca* cinsinin karakteristik seskiterpenlerinden 4 saf standardın antimikrobiyal aktivitesi disk difüzyon ve sıvı mikrodilüsyon yöntemleri ile çalışılmıştır. Ekstrelerin 250, 500, 1000 ve 2000 µg/ml konsantrasyonlarda 4 farklı dilüsyonu hazırlanıp, farklı mikroorganizmalarda test edilmiştir.

Candida albicans, insanlarda en sık genital ve fırsatçı enfeksiyonlara neden olan ağız ve gastrointestinal sistemde normal flora üyesi olarak yaşayan bir fungusdur. HIV pozitif hastalar gibi immün sistemi baskılanmış bireylerde kandidiyazis enfeksiyonu sıklıkla gözlenir. Çalışmada *L. serriola* ve *L. saligna* metanol ekstrelerinde 2000 µg/mL ve 1000 µg/ml konsantrasyonlarda standartlarda ise yalnızca 2000 µg/mL’de antifungal etki görülmüştür. Özellikle *L. serriola* bitkisi diğerlerine göre yüksek derecede antifungal etkilidir. Bitkiden elde edilen lateksler ise *C. albicans*’a karşı herhangi bir aktivite gösterememiştir. Bununla beraber *L.*

sativa türünün lateksinin *C. albicans*'a karşı etkili bulunduğu bir çalışmada 4-6 saat lateksle muamele edilen mantarların hücre duvarının deforme olduğu ve sitoplazmik içeriğinin boşaldığı elektron mikroskopuyla görüntülenerek kaydedilmiştir (Moulin-Traffort ve ark., 1990). Bizim çalıştığımız latekslerde aynı mantara karşı antifungal bir etkinin gözlenememiş olması, *L. sativa* lateksinde bu etkiden sorumlu başka bileşik yada bileşiklerin olduğunu göstermektedir.

Gram negatif mikroorganizmalardan *Escherichia coli* basil şeklinde bir bakteri olup genellikle doğum ile birlikte birkaç saat içerisinde insan gastrointestinal sistem florasına yerleşir. Bağırsak florası içerisinde bulunan en yaygın fakültatif anaerob türdür. *E.coli* toplumdan kazanılmış üriner sistem enfeksiyonlarının %70-80'inden, hastaneden kazanılmış enfeksiyonların ise %50'sinden sorumludur. Bunun dışında yeni doğanda en önemli menenjit etkenleri arasındadır. *E.coli*' ye karşı 11 β ,13-dihidrolaktükopikrin ve 2000 μ g/ ml konsantrasyonda *L. viminea*'nın lateksi en iyi etkiyi göstermiştir. Ancak *L. viminea* lateksinde bu bileşik tespit edilememiştir. Sonuç olarak *L. viminea* lateksinde bu etkiden sorumlu tespit edemediğimiz başka bileşiklerin varlığı söz konusudur

Pseudomonas aeruginosa unipolar motiliteye sahip gram negatif, aerob, basil şeklinde bir bakteridir. *Acinetobacter* türleri ile birlikte nonfermentatif bakteriler olarak bilinirler ve günümüzde çoklu ilaç direncine sahip mikroorganizmalar arasında bulunmaktadır. *Lactuca* türlerinin *P.aeruginosa* ve *Acinetobacter* suşları üzerinde herhangi bir konsantrasyonda etkili olmadığı görülmektedir. Özellikle *P.aeruginosa* için etki bulunamamasının sebebi organizmanın kısa sürede biyofilm oluşturma potansiyeli ve çok sayıda virülans faktörüne sahip olması olabilir.

Enterococcus faecium ve *E. faecalis* enfeksiyonlarının çoğu gastrointestinal sistemden kaynaklı endojen hastalıklardır. Sefalosporinlere, metisilin nafsilin gibi penisilinaza dayanıklı penisilinlere ve monobaktamlara intrensek direnç gösterirler. *L.viminea* ve *L. mulgedioides* türleri metanol ekstraktları bu bakterilere karşı etkilidir. Ayrıca 11 β ,13-dihidrolaktusin hariç, tüm seskiterpen lakton standartları *E. faecalis*

etki gösterirken *E. faecium*'a karşı ise yalnızca laktukopikrin etki göstermiştir. *L. mulgedioides* ve *L. viminea* metanol ekstreleri YBSK analizleri sonucunda bizim belirlediğimiz seskiterpen laktonlar bu ekstrelerde gözlenmemiştir. *L. viminea* ve *L. mulgedioides* türleri ilk defa tarafımızdan çalışılmıştır bu sebeple antimikrobiyal etkilerinden sorumlu bileşikler için çalışmaların detaylandırılması gerekmektedir. Bitkide etkiden sorumlu bileşikler diğer sekonder metabolitler olabilmektedir.

Bacillus cinsi bakteriler büyük aerob gram pozitif basillerdir. *B. cereus* yenilen yiyeceklere bağlı olarak gastrointestinal sistemde ve bunun dışında toprakla kontamine materyal kaynaklı gözde ciddi panoftalmit tablosuna neden olmaktadır. Müdahale edilmez ise 48 saat içerisinde görme kaybına neden olabilir. Penisilin ve sefalosporinlere yüksek düzeyde direnç göstermektedir. *B. subtilis* türüne karşı ise *L. saligna* lateksi ve laktusin, laktukopikrin ve 11 β ,13-dihidrolaktusin 2000 μ g /mL'de etkili bulunmuştur.

Literatürlere baktığımızda; Elazığ'da yapılan bir çalışmada bizimde çalışma bitkimiz olan *L. serriola*'nın etanolla hazırlanan ekstresinin *E. coli*, *P. aeruginosa* ve *B. subtilis*' e karşı antimikrobiyal etkisinin bulunduğu, *C. albicans*'a karşı ise bir etki göstermediği kaydedilmiştir (Kahyaoğlu ve Türkoğlu). Bizim çalışmamızda ise tersi olarak yalnızca *C. albicans*'a karşı etkinliği kaydedilmiştir. İran'da aralarında *L. serriola* ve *L. orientalis* türünde bulunduğu 306 bitkinin antimikrobiyal etkinlikleri taranmıştır. Metanol ekstreleri hazırlanan bu bitkilerden *L. serriola* *E. coli* ve *B. subtilis*' e karşı önemli derecede etkili bulunmuştur. *L. orientalis* (Synm: *Scariola orientalis*) test edilen hiçbir mikroorganizmaya karşı etki göstermemiştir (Bazzaz ve Haririzadeh, 2003). Elde edilen bu farklı sonucun ekstraksiyon yönteminden ve bitkinin toplanma zamanı ile ilgili olarak farklı kimyasal kompozisyonlara sahip olmasından kaynaklandığı düşünülebilir

4.4.3. Sedatif –hipnotik etki

Uyku tüm canlıların sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürebilmesi için gerekli olan dinlenme durumudur. Fiziksel, çevresel, psikolojik, fizyolojik birçok etmen ise bu sürecin kalitesini ve miktarını olumlu ya da olumsuz olarak etkiler. Yapılan araştırmalara göre dünya genelinde insanların yaklaşık %27'si kronik uykusuzluk problemi yaşamaktadır. Kronik uyku bozuklukları, genellikle uykunun başlaması ve sürdürülmesi zor; kalitesi ve miktarı az olan uyku şeklinde tanımlanmaktadır. Benzodiazepin ve non-benzodiazepin ilaçlar beyinde γ -aminobütirik asit A ($GABA_A$) reseptörlerini baskılayarak hastanın uyku bozukluklarını tedavi etmek amaçlı kullanılırlar. Ancak bu tür hipnotik ilaçların gözlenen yan etkileri insanları bu ilaçların kullanımı konusunda tedirgin etmektedir. Bu sebeple insanların, bitkisel tamamlayıcı tedavileri sıklıkla uykusuzluk sorunlarını tedavi etmek amaçlı kullandığına dair veriler bulunmaktadır (Ghorbani ve ark., 2013; H. D. Kim ve ark., 2017).

Çalışmamızda halk arasında *L. serriola*'nın latekslerinin “marul yağı” adıyla uyutucu ve yatıştırıcı olarak kullanılmasından yola çıkarak; ülkemizde yetişen *Lactuca* türlerinden elde edilen latekslerin sedatif-hipnotik etkilerinin olup olmadığı *in vivo* yöntemlerle araştırılmıştır.

Bitkilerden toplanan latekslerin (*L. orientalis* türünden yeteri kadar lateks toplanılmadığı için bu çalışmaya dahil edilememiştir) farelerde uykuya geçiş süreleri ve uykuda kalma süreleri çekme testi, boru testi, delikli kutu testi, tiyopental nedenli uyku testleri ile belirlenerek sedatif-hipnotik etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde sırasıyla *L. saligna*, *L. serriola* ve *L. viminea* türlerinden elde edilen latekslerin 100mg/kg dozda lorezepama yakın etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Geleneksel olarak *Lactuca* türlerinin sedatif- hipnotik amaçlı kullanımı birçok literatürde belirtilmiştir. Özellikle laktukaryum adı verilen latekslerden elde edilen drog sahip oldukları seskiterpen laktonlardan dolayı bu etkiyi göstermektedir (Gonzalez-Lima ve ark., 1986). Literatürlerden elde edilen bilgilerden yola çıkarak *in vivo* sedatif -hipnotik etkileri araştırılan latekslerin ve latekslerde bu etkiden sorumlu olduğu düşünülen laktusin, laktukopikrin ve bunların 11 β , 13 dihidro türevlerinin YBSK ile varlığı tespit edilmeye çalışılmış ve miktar tayini yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre *L. glareosa*, *L. mulgedioides*, *L.orientalis* türleri latekslerinde bu bileşiklerin varlığına rastlanmazken, *L. serriola*, *L. saligna* ve *L. viminea* türleri latekslerinde bu bileşikler tespit edilmiştir. YBSK sonuçlarına baktığımızda ticari olarak temin edilen laktukopikrin standardı saf olmadığından miktar tayini yapılamamış ve değerlendirilememiş, diğer standartlarda miktar tayini yapılabilmektedir. Sonuçlara göre en yüksek aktiviteyi *L. saligna*'dan elde edilen lateks göstermiştir. İkinci sırada etki gösteren ise *L. serriola*'dan elde edilen latekstir. Burada dikkat çeken nokta *L. serriola*'da tespit edilen laktusin miktarı, *L. saligna* lateksinde tespit edilen laktusin miktarından oldukça yüksek olmasına rağmen *L. serriola* lateksinde sedatif hipnotik etki *L. saligna* lateksinden daha azdır. Bu sonuç etkinin sadece laktusinden kaynaklanmadığını göstermektedir.

Yapılan literatür araştırmaları sonucunda *L. sativa*'nın farklı varyetelerinden hazırlanan yaprak ve tohum ekstralarında (en düşük 80mg/kg en yüksek 160mg/kg dozda) pentobarbütal indüklü uyku testi ile ekstraların sedatif etkisi araştırılmış ve buna paralel olarak YBSK ile laktusin ve laktukopikrin'in miktar tayini yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre laktukopikrin miktarı fazla olan ekstralarda daha yüksek etki gözlenmiştir (H. D. Kim ve ark., 2017).

Laktusin, laktukopikrin ve 11 β ,13-dihidrolaktusin bileşiklerinin sedatif etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada ise 15mg/kg ve 30mg/kg dozda laktusin ve laktukopikrin sedatif etki gösterirken, 11 β ,13-dihidrolaktusinin böyle bir etki gösteremediği belirtilmiştir (Wesołowska ve ark., 2006).

Tüm bu sonuçlardan edinilen bilgileri karşılaştırdığımızda, *L. saligna* lateksinde sedatif etkinin daha yüksek bulunmasını laktukopikrin bileşiğine bağlayabiliriz. Bu durumda sedatif-hipnotik etkiden tek sorumlu bileşiğin laktusin olmadığını söyleyebiliriz. Ayrıca laktukopikrinin türevi olarak 11 β ,13 dihidrolaktukopikrinin de etkinin gözlendiği latekslerden yalnızca *L. saligna* 'da olduğu tespit edilebilmiştir.

Etki mekanizmalarının tam olarak anlaşılabilmesi için çalışmaların detaylandırılması gerekmektedir. Ancak bu şekilde, etkiden tek bir bileşiğin mi sorumlu olduğu yoksa birden fazla bileşiğin sinerjik etki göstererek mi etki gösterdiği anlaşılacaktır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Lactuca L.; Dünya genelinde 150'den fazla türe sahiptir ve Antarktika'nın kuzeyi hariç Dünya'nın her yerinde yaygın olarak yetişir. Cins içerisinde değerlendirilen türler gıda olarak tüketilmesinin yanısıra; tıbbi amaçlı, boya endüstrisinde, süs bitkisi ve hayvan yemi olarak da kullanılmaktadır.

Lactuca cinsi sistematik açıdan oldukça karmaşık bir grup olarak değerlendirilmekte ve tür sayısının belirlenmesi ile ilgili çalışmalar halen devam etmektedir. Ülkemizde son güncel kaynaklardan elde edilen bilgilere göre tür sayısı 33 olarak belirtilmiştir (Güner ve Aslan, 2012). Bizim çalışmamız da İç Anadolu'da Kayseri ve komşu illerinde yetişen *Lactuca* türleri konu olarak belirlenmiştir. *Lactuca* cinsine ait türler genellikle üç farklı habitatta yayılış göstermektedir. Buna bağlı olarak çalışılan türler, bu üç habitatta yetişen örneklerden seçilmiştir. *Lactuca* cinsi içerisinde değerlendirilen 6 türün anatomik ve morfolojik özellikleri incelenmiş, kimyasal olarak cins için karakterize olan seskiterpen laktonlar açısından kromatografik analizler yapılmıştır. Ayrıca bu bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen lateksler geleneksel kullanımdan yola çıkarak sedatif etkileri açısından *in vivo* olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bitkilerden hazırlanan ekstraktların toplam fenol ve flavonoid deneyleri ile içerikleri hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Antioksidan kapasiteleri ve antimikrobiyal etkileri de çeşitli yöntemlerle belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapılan morfolojik çalışmalar neticesinde 6 türle ilgili detaylı bilgiler elde edilmiştir. Bitkilerin toplandıkları habitatlar belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Genel görünüşleri, kök, gövde, yaprak ve çiçek özellikleri detaylı şekilde çalışılmıştır. Sistematik sınıflandırmada büyük önemi olan meyve özellikleri için ise özellikle SEM görüntüleri alınarak türler arası farklar ve benzerlikler ortaya konmuştur. Türkiye Flora'sı ile karşılaştırıldığında, elde edilen sonuçların birbirleri ile paralellik

gösterdiği belirlenmiştir. Ancak meyve ve tohum özellikleri bakımından Flora'ya ek olarak daha detaylı bilgiler elde edilmiştir. Morfolojik olarak bakıldığında özellikle *L. glareosa* ve *L. mulgedioides* türleri, diğer türlerden oldukça farklılık göstermektedir. *L. saligna* ve *L. serriola* türleri ise morfolojik olarak benzerlik gösterir. Aynı şekilde *L. orientalis* ve *L. viminea* türleri de birbirleriyle morfolojik açıdan benzer özellikler gösterebilmektedir. Ancak, detaylı morfolojik tanımlamalar yapılarak bu yakın türler arasındaki farklılıklar da belirgin şekilde ortaya konmuştur. Türler arasındaki bu farklılıkların, seçilen türlerin farklı seksiyonlara ait olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anatomik çalışmalarda elde edilen sonuçlar Metcalfe ve Chalk 'ın genel olarak Astereaceae familyası ile ilgili veridiği özellikler bakımından birbiri ile uyumlu olarak bulunmuştur. Ayrıca *Lactuca* ve yakın türleri ile ilgili yapılan anatomik çalışmalardaki verilen bilgilerle de elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir (Abu-Serag, 2015). Yaprak, gövde ve köklerin anatomik özellikleri çalışılmış ve her tür için farklı özellikler kaydedilmiştir. Ancak *L. saligna* ve *L. serriola* türlerinin anatomik özellikleri birbirine benzer olduğu tespit edilmiştir. *L. mulgedioides* türü ise anatomik olarak diğer türlerden oldukça farklı özelliklere sahip olmasıyla dikkat çekmiştir. Genel olarak yaprak anatomisine bakıldığında; türler salgı ve örtü tüylerinin varlığı, mezofilde palizat ve sünger parenkimasının dağılımı, stomaların alt ve üst epidermada yerleşimi gibi özellikleri konusunda farklılık göstermektedir. Gövdede ise Metcalfe ve Chalk'ın belirttiği gibi kollenkima dokusunun varlığı ve yapısı, kambiyumun varlığı, merkezi silindirde iletim demetlerinin dağılım ve yerleşimi gibi özellikleri sebebiyle de farklılıklar gözlenmektedir (Metcalfe ve Chalk, 1950).

L. glareosa ve *L. mulgedioides* ile ilgili anatomik ve morfolojik çalışmalar ilk defa tarafımızdan yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, revizyon ve filogeni çalışmaları açısından cins için, katkı sağlayıcı nitelikte önemli bilgiler içermektedir.

Yapılan genel teşhis reaksiyonlarında tüm türler için elde edilen sonuçlar benzerlik gösterirken, literatürlerden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle kardiyookaktif glikozitler ve saponinler için yapılan deneyler, literatürlerin aksine bizim bitkilerimiz için negatif sonuç vermiştir. Buradan bitkilerin yetiştiği ortamların ve toplanma zamanlarının bu farklılıklara sebep olabileceği sonucuna varılmıştır.

Farklı habitatlardan toplanan farklı 6 tür için kompozisyon analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan metanol ekstreleri ve bitkilerden elde edilen lateksler *Lactuca* cinsi karakteristik olan laktusin tip gyanolidler (laktusin, 11 β ,13-dihidrolaktusin, 11 β ,13dihidrolaktukopikrin) açısından değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre; metanol ekstrelerinde en yüksek laktusin içeriği *L. saligna* bitkisinde bulunurken, latekste en yüksek laktusin içeriği *L. serriola*'da bulunmuştur. Bunun dışındaki türlerin metanol ekstrelerinde aradığımız standart maddeler bulunamamıştır. Latekslerde ise laktusin içeriği, en yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla *L.serriola*, *L. saligna*, *L. viminea* ve *L. glareosa* olarak kaydedilmiştir. Latekslerde her üç bileşiminde tespit edildiği bitkiler ise *L. saligna* ve *L. glareosa*'dır. En yüksek 11 β ,13-dihidrolaktusin içeriği ekstrelerde de latekslerde de *L. serriola*'da, tespit edilmiştir. 11 β ,13-dihidrolaktukopikrin bileşimi ise latekslerde en yüksek *L. glareosa*'da, bitkilerde ise yine *L. serriola*'da bulunmuştur. Ayrıca miktar tayini yapılan yöntemin geçerliliğini göstermek için, validasyonda kullanılan parametreler tek tek çalışılmış ve yöntemin geçerliliği teyit edilmiştir.

Bitkiler, antioksidan etkileri bulunan sekonder metabolitler açısından oldukça zengindir. Özellikle fenolik bileşiklerin bu etkilerden sorumlu olduğu bilinmektedir. Bu sebeple hazırlanan ekstrelerde, toplam fenol ve flavonoid içeriğinin belirlenmesi için deneyler yapılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda bitkilerden *L orientalis*'in hem toplam fenol içeriği hemde flavonoid içeriği yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar ekstrelere uygulanan antioksidan aktivite deneyleri ile de paralellik göstermektedir. Farklı yöntemler seçilerek ekstrelerin antioksidan kapasiteleri belirlenmeye çalışılmıştır. Standart maddelerle (BHT, BHA, rosmarinik asit ve gallik asit) 4 farklı konsantrasyonda çalışılan ekstreler aynı zamanda istatistiksel olarak da değerlendirilmiştir.

Günümüzde antimikrobiyal maddelere karşı mikroorganizmaların direnç göstermesi dünya genelinde tehlike arz etmekte ve önemli bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple yeni antimikrobiyal ajanların keşfedilmesi açısından çalışmaların sürdürülmesi oldukça önemlidir. Bitkilerden elde edilen latekslerin ve ekstraların çeşitli mikroorganizmalarda etkinlikleri araştırılmıştır. 5 farklı Gram pozitif, 5 farklı Gram negatif bakteri ve 1 mantar üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Özellikle en dikkat çekici sonuç *Enterococcus faecium* ve *E. faecalis*'a karşı etkili bulunan ekstralardır. Çünkü bu organizmalar sefalosporinlere, metisilin nafsilin gibi penisilinaza dayanıklı penisilinlere ve monobaktamlara intrensek direnç gösterirler. Bu sebeple elde edilen sonuçlar yeni antimikrobiyal ajanların keşfi konusunda umut vaad edici özelliğindedir.

Uykusuzluk, günümüzde bireylerin yaşam kaliteleri üzerinde olumsuz etkileri nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunu olarak değerlendirilmekte ve sıklıkla psikiyatrik ya da tıbbi durumlardan kaynaklı olabilmektedir. Genellikle bir hastalıktan çok, bir semtom olarak görülmekte ve tedavi edilmektedir. Bitkiler ilaçların gösterdikleri yan etkilerden dolayı uykusuzluğun tedavisinde, ilk başvuru olan tedavi aracıdır. Geleneksel olarak birçok tıbbi bitki sedatif-hipnotik etkileri sebebiyle kullanılmaktadır. Çok eski bir geçmişe sahip olan *Lactuca* türlerinin lateksi de bu amaçla halk tarafından kullanılmıştır. Çalışmamız kapsamında, türlerin lateksleri için fareler üzerinde sedatif-hipnotik etki deneyleri farklı yöntemlerle test edilmiştir. Sonuçlar ve içerik analizleri karşılaştırılarak, etkiden sorumlu bileşikler hakkında ön bilgi elde edilmiştir. *L. serriola*'nın sedatif etkili olarak halk arasında kullanımına dair bilgiler bu deneylerle doğrulanmıştır. Ayrıca diğer *Lactuca* türlerinin latekslerinin de böyle bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar *L. serriola* hariç diğer türlerimiz için ilk olma niteliğindedir.

Literatürlerde seskiterpen laktonların *Lactuca* türleri için karakteristik bileşenler olduğundan bahsedilmiştir. Dünya genelinde cinsle ilgili olarak sistematik anlamada kesin sınırlar henüz çizilemediği için bu yönde çok detaylı çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlardan yola çıkarak,

türlerdeki seskiterpen laktonların yapı-tayin ve izolasyon çalışmalarıyla aydınlatılması, *Lactuca* türlerinin kemosistematik açıdan sınıflandırmasına büyük katkı sağlayacaktır.

Biyokativite açısından değerlendirildiğinde halk arasında *Lactuca* türlerinin sedatif amaçlı kullanımı doğrulanmıştır. Buradan yola çıkarak latekslerin dışında, bitkilerin de uygun ekstreleri hazırlandığında aynı etkiyi gösterip göstermediği tespit edilmelidir.

Elde edilen sonuçlar neticesinde farklı habitatlardan toplanan *Lactuca* türlerinin farklı anatomik ve morfolojik özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca türlerin kimyasal içerik çalışmaları da türler arasındaki farklılıkları ortaya koymuştur. Kemosistematik açıdan karakteristik bileşenler olan seskiterpenlerden yalnızca ticari olarak temin edilebilen üç tanesi için miktar tayini yapılabilirken, türlerde bulunan diğer bileşenlerin de tespit edilip yapılarının aydınlatılması uygun olacaktır.

Bitkilerde gerekli tedavi edici dozun sürekli sağlanabilmesi için yetiştirildiği yerin, iklim ve yetiştirme şartlarının ayrıca işleme şeklinin büyük ölçüde bitki bileşimini etkilediği bilinmektedir. Bu sebeple *Lactuca* türlerininin etkiden sorumlu standardize biçimde üretilmiş bitkisel ilaç veya gıda takviyesi olarak kullanılması için daha detaylı çalışmaların yapılması önerilmektedir.

ÖZET

Kayseri ve Komşu İllerinde Yetişen *Lactuca* L. Türlerinin Farmasötik Botanik Yönünden İncelenmesi

Bu çalışmamızın amacı; ülkemiz İç Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösteren *Lactuca* L. türleri üzerinde anatomik, morfolojik çalışmalar yapmak, kimyasal bileşimleri ve biyolojik aktivitelerini incelemektir. Bu amaçla çalışma materyali olarak 6 tür *L. glareosa* Boiss., *L. viminea* (L.) J. Presl & C. P., *L. orientalis* (Boiss.) Boiss., *L. saligna* L., *L. serriola* L., *L. mulgedioides* (Vis & Pančić) Boiss. & Kotschy ex. Boiss., detaylı olarak anatomik, morfolojik olarak incelenmiş ve özellikleri birbirleri ile kıyaslanmıştır. Metanol ekstraktları hazırlanan bitkilerin toplam fenol ve toplam flavonoid içerikleri belirlenmiştir. Türler cinsin karakteristik bileşenleri açısından incelenmiştir. Hem metanol ekstraktlarında, hem bitkilerden elde edilen latekslerde, laktusin, 11,13 β -dihidrolaktusin, 11,13 β -dihidrolaktukopikrin bileşiklerinin YBSK ile miktar tayini yapılmıştır. Metanol ekstraktları antioksidan ve antimikrobiyal aktivite bakımından değerlendirilmiştir. Latekslerin ise hem sedatif etkileri araştırılmış, hem de antimikrobiyal etkilerine bakılmıştır. *L. orientalis* bitkisi antioksidan kapasite bakımından en etkili bitki olarak bulunmuştur. *L. saligna* bitkisinin lateksi ise sedatif etkisi en yüksek bitki olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Astereaceae, *Lactuca*, Sedatif etki, Seskiterpen lakton, YBSK

SUMMARY

Pharmaceutical Botanical Studies on Species of *Lactuca* L. Growing in Kayseri and Surrounding Provinces.

The aim of this study is to examine anatomical and morphological studies on *Lactuca* L. species in Turkey and to analyze their chemical composition and biological activities. For this purpose, 6 species (*L. glareosa* Boiss., *L. viminea* (L.) J. Presl & C. P., *L. orientalis* (Boiss.), *L. mulgedioides* (Vis & Pančić) Boiss. & Kotschy ex. Boiss.) were studied anatomically and morphologically in detail and compared with each other. The total phenol and total flavonoid content were determined on methanol extracts of the plants. Species were examined in terms of the characteristic components of the genus. The amount of lactucin, 11,13 β -dihydrolactucine, 11,13 β -dihydrolactucopicrin compounds was determined with HPLC; in both the methanol extracts and the laticis obtained from the plants. Methanol extracts were evaluated for antioxidant and antimicrobial activity. The sedative effects of latexes were investigated and their antimicrobial effects were studied. *L. orientalis* was found to be the most effective plant in terms of antioxidant capacity. The latex of *L. saligna* has the highest sedative effect.

Key Word: Astereceae, *Lactuca*, Sedative effect, Sesquiterpene lactone, HPLC

KAYNAKLAR

- ABID R, QAISER M (2015). Cypsela morphology of *Lactuca L.* and its allied genera (Cichoreae-Asteraceae) from Pakistan and Kashmir. *Pakistan Journal of Botany*, **47(5)**: 1937-1955.
- AFSHARYPUOR S, RANJBAR M, MAZAHARI M, SHAKIBAEI F, ASLANI A (2018). Analysis of Fatty Acid Composition of Crude Seed Oil of *Lactuca sativa L.* by GC-MS and GC Methods. *Trends in Pharmaceutical Sciences*, **4(2)**.
- AHMAD F, KHAN RA, RASHEED S (1992). Study of analgesic and anti-inflammatory activity from plant extracts of *Lactuca scariola* and *Artemisia absinthium*. *Journal of Islamic Academy of Sciences*, **5(2)**: 111-114.
- AN TT, ZIEGLER S (2001). Utilization of medicinal plants in Bach Ma National Park, Vietnam. *Medicinal Plant Conservation*, **7**: 3-5.
- AVCI M (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, **13(1)**: 27-55.
- AZIZ A, KHAN I (2013). Pharmacological evaluation of Sedative and Hypnotic activities of methanolic extract of *Lycopus europaeus* in mice. *The Journal of Phytopharmacology*, **2(4)**: 8-12.
- AZIZ MA, ADNAN M, KHAN AH, SHAHAT AA, AL-SAID MS, ULLAH R (2018). Traditional uses of medicinal plants practiced by the indigenous communities at Mohmand Agency, FATA, Pakistan. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, **14(1)**: 2.
- BAJAJ YPS, FURMANOWA M, OLSZOWSKA O. (1988). Biotechnology of the micropropagation of medicinal and aromatic plants. In: *Medicinal and aromatic plants I* Ed.: Springer. 60-103.
- BALASUNDRAM N, SUNDRAM K, SAMMAN S (2006). Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food chemistry*, **99(1)**: 191-203.

- BANO R, QAISER M (2011). A taxonomic revision of the genus *Lactuca* L.(Cichorieae-Asteraceae) from Pakistan and Kashmir. *Pak. J. Bot*, **43(5)**: 2259-2268.
- BARNES J, ANDERSON LA, PHILLIPSON JD. (2007). Herbal medicines. (Ed.): Pharmaceutical Press.
- BAYTOP T (1999). Turkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Gecmiste ve Bugun). *Nobel Tip Kitabevleri, Istanbul*.
- BAZZAZ B, HARIRIZADEH G (2003). Screening of Iranian plants for antimicrobial activity. *Pharmaceutical Biology*, **41(8)**: 573-583.
- BEDFORD P (1869). ON SYRUPUS LACTUCARII, USP. *American Journal of Pharmacy (1835-1907)*, **41**: 48.
- BEHARAV A, STOJAKOWSKA A, BEN-DAVID R, MALARZ J, MICHALSKA K, KISIEL W (2015). Variation of sesquiterpene lactone contents in *Lactuca georgica* natural populations from Armenia. *Genetic Resources and Crop Evolution*, **62(3)**: 431-441.
- BHELLUM B, SINGH B (2015). Taxonomic novelties of the genus *Lactuca* L. in Jammu and Kashmir (India): diversity, phenology and distribution. *Current Life Sciences*, **1(3)**: 93-102.
- BISHT V, PUROHIT V (2010). Medicinal and aromatic plants diversity of Asteraceae in Uttarakhand. *Nat Sci*, **8(3)**: 121-128.
- BOHM BA, STUESSY TF. (2001). Flavonoids of the sunflower family (Asteraceae). (Ed.): Springer Science & Business Media.
- BULUT G, BOZKURT MZ, TUZLACI E (2017). The preliminary ethnobotanical study of medicinal plants in Uşak (Turkey).
- BULUT G, KORKMAZ A, TUZLACI E (2017). The ethnobotanical notes from Nizip (Gaziantep-Turkey). *Istanbul Journal of Pharmacy*, **47(2)**: 57-62.
- BULUT G, TUZLACI E (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants in Turgutlu (Manisa—Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **149(3)**: 633-647.
- CHEST OF BOOKS, Erişim adresi: [<https://chestofbooks.com/health/materia-medica-drugs/Treatise-Therapeutics-Pharmacology-Materia-Medica-Vol2-IV-Lactucarium-U-S-Lettuce-opium.html>] Erişim Tarihi:15.04.2019
- CLARK G, KOESTER AG, PEARSON DW (1971). Exploratory behavior in chronic disulfoton poisoning in mice. *Psychopharmacologia*, **20(2)**: 169-171.

- COURVOISIER S, DUCROT R. (1957). *Julou L. Psychotropic Drugs*, S. Garattini and V. Ghetti, Eds: Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- DALHAT M, AMALE A, MAIMUNA M, BASHIRU I, SIRAJO K (2017). Comparative study of mineral and phytochemical analysis of soil and *Lactuca sativa* grown in the vicinity of cement company of Northern Nigeria (Sokoto Cement) and Usmanu Danfodiyo University Sokoto (Kwankwalawa). *Asian Journal of Research in Biochemistry*: 1-10.
- DE VRIES I (1997). Origin and domestication of *Lactuca sativa* L. *Genetic Resources and Crop Evolution*, **44(2)**: 165-174.
- DISCOVERLIFE, Erişim Adresi [<https://www.discoverlife.org/20/qsearch=Lactuca>] Erişim Tarihi: 15.04.2018.
- DUTHIE G, CROZIER A (2000). Plant-derived phenolic antioxidants. *Current opinion in lipidology*, **11(1)**: 43-47.
- EDZIRI H, SMACH M, AMMAR S, MAHJOUR M, MIGHRI Z, AOUNI M, MASTOURI M (2011). Antioxidant, antibacterial, and antiviral effects of *Lactuca sativa* extracts. *Industrial Crops and Products*, **34(1)**: 1182-1185.
- EKİM T, GÜNER A. (2014). Resimli Türkiye Florası. (Ed.): ANG-Ali Nihat Gökyiğit Vakfı.
- EL-ESAWI MA, ELKELISH A, ELANSARY HO, ALI HM, ELSHIKH M, WITCZAK J, AHMAD M (2017). Genetic Transformation and Hairy Root Induction Enhance the Antioxidant Potential of *Lactuca serriola* L. *Oxidative medicine and cellular longevity*, **2017**.
- EL-GAWAD AA, MASHALY IA, AL-NAFIE RI (2015). Antioxidant activity and Allelopathic potential of five wild plants on germination and growth *Bidens pilosa* L. *Int. J. Curr. Res*, **7**: 21019-21024.
- ELSHARKAWY E, ALSHATHLY M (2013). Anticancer activity of *Lactuca serriola* growing under dry desert condition of Northern Region in Saudi Arabia. *J Nat Sci*, **3(2)**: 5-18.
- ERBAR C (2016). Bi-to multi-seriate stylar hairs in Eremothamneae, Oldenburgieae, Stifftieae, and Wunderlichieae (Asteraceae). *Systematic Botany*, **40(4)**: 1144-1158.
- ERGÜN HK. (2008). *Yezidilerde sosyo-kültürel hayat ve din (Viranşehir örneği)*. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- FERAKOVA V (1977). The genus *Lactuca* L. *Europe. Bratislava: Univerzita Komenskeho 122p.-Illus., maps, chrom. nos., keys.. Icones, Maps, Chromosome numbers. Geog*, **1**.

- FERÁKOVÁ V (1970). A biosystematic study of critical species of *Lactuca* sect. *Lactucopsis*. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, **5(3-4)**: 401-427.
- FILE SE, WARDILL AG (1975). Validity of head-dipping as a measure of exploration in a modified hole-board. *Psychopharmacologia*, **44(1)**: 53-59.
- FLEMING T. (2000). PDR for herbal medicines. (Ed.): Medical Economics Montvale, NJ.
- FUNK VA. (2009). Systematics, evolution, and biogeography of Compositae. (Ed.): International Association for Plant Taxonomy.
- GAO T, YAO H, SONG J, ZHU Y, LIU C, CHEN S (2010). Evaluating the feasibility of using candidate DNA barcodes in discriminating species of the large Asteraceae family. *BMC Evolutionary Biology*, **10(1)**: 324.
- GHORBANI A, RAKHSHANDEH H, SADEGHNIA HR (2013). Potentiating effects of *Lactuca sativa* on pentobarbital-induced sleep. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, **12(2)**: 401.
- GONZALEX-LIMA F, VALEDON A, STIEHIL W (1986). Depressant pharmacological effects of a component isolated from lettuce, *Lactuca sativa*. *International Journal of Crude Drug Research*, **24(3)**: 154-166.
- GOPAL SS, LAKSHMI MJ, SHARAVANA G, SATHAIAH G, SREERAMA YN, BASKARAN V (2017). Lactucaxanthin—a potential anti-diabetic carotenoid from lettuce (*Lactuca sativa*) inhibits α -amylase and α -glucosidase activity in vitro and in diabetic rats. *Food & function*, **8(3)**: 1124-1131.
- GRUENWALD J, BRENDLER T, JAENICKE C. (2007). PDR for herbal medicines. (Ed.): Thomson, Reuters.
- GÜNER A, ASLAN S. (2012). Türkiye bitkileri listesi:(damarlı bitkiler). (Ed.): Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- GÜZEL ME, KILIAN N, GÜLTEPE M, KANDEMİR A, COŞKUNÇELEBİ K (2018). Contributions to the taxonomy of *Lactuca* (Asteraceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, **42(2)**.
- HARLAN JR (1986). Lettuce and the sycamore: sex and romance in ancient Egypt. *Economic Botany*, **40(1)**: 4-15.
- HARSHA SN, ANILAKUMAR KR (2013). Anxiolytic property of hydro-alcohol extract of *Lactuca sativa* and its effect on behavioral activities of mice. *Journal of biomedical research*, **27(1)**: 37.

- HEFNAWY HTM, RAMADAN MF (2013). Protective effects of *Lactuca sativa* ethanolic extract on carbon tetrachloride induced oxidative damage in rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, **3(4)**: 277-285.
- HERRERA-RUIZ M, GUTIÉRREZ C, JIMÉNEZ-FERRER JE, TORTORIELLO J, MIRÓN G, LEÓN I (2007). Central nervous system depressant activity of an ethyl acetate extract from *Ipomoea stans* roots. *Journal of Ethnopharmacology*, **112(2)**: 243-247.
- HOFFMANN G. (1963). Les animaux de laboratoire: précis
- ISMAIL H, MIRZA B (2015). Evaluation of analgesic, anti-inflammatory, anti-depressant and anti-coagulant properties of *Lactuca sativa* (CV. Grand Rapids) plant tissues and cell suspension in rats. *BMC complementary and alternative medicine*, **15(1)**: 199.
- JANBAZ K, LATIF M, SAQIB F, IMRAN I, ZIA-UL-HAQ M, DE FEO V (2013). Pharmacological Effects of *Lactuca serriola* L. *Experimental Model of Gastrointestinal, Respiratory, and Vascular Ailments. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.
- JARADAT N, ALMASRI M, ZAID AN (2017). Pharmacological and phytochemical screening of Palestinian traditional medicinal plants *Erodium laciniatum* and *Lactuca orientalis*. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, **15(1)**.
- JARIĆ S, MITROVIĆ M, DJURDJEVIĆ L, KOSTIĆ O, GAJIĆ G, PAVLOVIĆ D, PAVLOVIĆ P (2011). Phytotherapy in medieval Serbian medicine according to the pharmacological manuscripts of the Chilandar Medical Codex (15–16th centuries). *Journal of Ethnopharmacology*, **137(1)**: 601-619.
- JEFFREY C (1975). *Lactuca* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Island. Ed. Davis P. H. Edinburg University Press, 5, 776-784.
- JOHNSON T. (1998). CRC ethnobotany desk reference. (Ed.): CRC Press.
- JOUAD H, HALOUI M, RHIOUANI H, EL HILALY J, EDDOUKS M (2001). Ethnobotanical survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes, cardiac and renal diseases in the North centre region of Morocco (Fez–Boulemane). *Journal of Ethnopharmacology*, **77(2-3)**: 175-182.
- KAHYAOĞLU M, TÜRKÖĞLU İ ELAZIĞ VE ÇEVRESİNDE TOPLANAN BAZI BİTKİLERİN ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİ. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*(**015**): 1-8.
- KANTHAL LK, SATYAVATHI K, BHOJARAJU P, KUMAR MP (2017). Hepatoprotective activity of methanolic extracts of *Lactuca runcinata* DC and

- Gyrocarpus asiaticus Willd. *Beni-Suef University journal of basic and applied sciences*, **6(4)**: 321-325.
- KIM HD, HONG K-B, NOH DO, SUH HJ (2017). Sleep-inducing effect of lettuce (*Lactuca sativa*) varieties on pentobarbital-induced sleep. *Food science and biotechnology*, **26(3)**: 807-814.
- KIM JM, YOON KY (2014). Comparison of polyphenol contents, antioxidant, and anti-inflammatory activities of wild and cultivated *Lactuca indica*. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, **55(3)**: 248-255.
- KIM KH, KIM YH, LEE KR (2007). Isolation of quinic acid derivatives and flavonoids from the aerial parts of *Lactuca indica* L. and their hepatoprotective activity in vitro. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, **17(24)**: 6739-6743.
- KIM KH, LEE KH, CHOI SU, KIM YH, LEE KR (2008). Terpene and phenolic constituents of *Lactuca indica* L. *Archives of pharmacal research*, **31(8)**: 983-988.
- KISIEL W, BARSZCZ B (1997). Minor sesquiterpene lactones from *Lactuca virosa*. *Phytochemistry*, **46(7)**: 1241-1243.
- KISIEL W, MICHALSKA K (2008). Lignans and sesquiterpenoids from *Lactuca sibirica*. *Fitoterapia*, **79(4)**: 241-244.
- KÜÇÜKKARACA YD, (2014). Gıda Katkı Maddelerinin Hplc ile Analizi ve Validasyonu.Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.Yüksek lisans Tezi.
- LAROCHE M-J, ROUSSELET F. (1990). Les animaux de laboratoire: éthique et bonnes pratiques. (Ed.).
- LEBEDA A, DOLEŽALOVÁ I, ASTLEY D (2004). Representation of wild *Lactuca* spp.(Asteraceae, Lactuceae) in world genebank collections. *Genetic Resources and Crop Evolution*, **51(2)**: 167-174.
- LEBEDA A, DOLEZALOVÁ I, FERÁKOVÁ V, ASTLEY D (2004). Geographical distribution of wild *Lactuca* species (Asteraceae, Lactuceae). *The Botanical Review*, **70(3)**: 328.
- LIU X, ARDO S, BUNNING M, PARRY J, ZHOU K, STUSHNOFF C, STONIKER F, YU L, KENDALL P (2007). Total phenolic content and DPPH radical scavenging activity of lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown in Colorado. *LWT-Food Science and Technology*, **40(3)**: 552-557.
- MARTIN E, ÇETİN Ö, DURAN A, DOĞAN B, TRAŞ Z (2015). New karyotypes in some species of Asteraceae from Turkey. *Cytologia*, **80(2)**: 237-248.

- MAURIZI A, DE MICHELE A, RANFA A, RICCI A, ROSCINI V, COLI R, BODESMO M, BURINI G (2015). Bioactive compounds and antioxidant characterization of three edible wild plants traditionally consumed in the Umbria Region (Central Italy): *Bunias erucago* L.(corn rocket), *Lactuca perennis* L.(mountain lettuce) and *Papaver rhoeas* L.(poppy). *Journal of Applied Botany and Food Quality*, **88(1)**.
- METCALFE CR, CHALK L. (1950). Anatomy of the Dicotyledons. (Ed.): At The Clarendon Press, Oxford; London.
- MICHALSKA K, KISIEL W (2012). A new guaianolide glucoside from aerial parts of *Lactuca aculeata*. *Phytochemistry Letters*, **5(2)**: 301-303.
- MICHALSKA K, KISIEL W (2013). Structural diversity of sesquiterpene lactones in roots of *Lactuca viminea*. *Biochemical systematics and ecology*(**51**): 16-18.
- MICHALSKA K, KISIEL W, MALARZ J, STOJAKOWSKA A (2014). Chemical constituents from *Lactuca inermis*, a wild African species. *Biochem Syst Ecol*, **55**: 104-106.
- MICHALSKA K, KISIEL W, STOJAKOWSKA A (2015). Chemical constituents of *Lactuca dregeana*. *Biochemical systematics and ecology*(**59**): 302-304.
- MICHALSKA K, MICHALSKI O, STOJAKOWSKA A (2017). Sesquiterpenoids from roots of *Lactuca sativa* var. *angustana* cv. "Grüner Stern". *Phytochemistry Letters*, **20**: 425-428.
- MICHALSKA K, STOJAKOWSKA A, KISIEL W (2012). Phenolic constituents of *Lactuca tenerrima*. *Biochemical systematics and ecology*(**42**): 32-34.
- MICHALSKA K, STOJAKOWSKA A, MALARZ J, DOLEŽALOVÁ I, LEBEDA A, KISIEL W (2009). Systematic implications of sesquiterpene lactones in *Lactuca* species. *Biochemical systematics and ecology*, **37(3)**: 174-179.
- MICHALSKA K, SZNELER E, KISIEL W (2010). *Lactuca altaica* as a rich source of sesquiterpene lactones. *Biochemical systematics and ecology*, **38(6)**: 1246-1249.
- MICHALSKA K, SZNELER E, KISIEL W (2013). Sesquiterpene lactones from *Lactuca canadensis* and their chemotaxonomic significance. *Phytochemistry*, **90**: 90-94.
- MOBOT, Erişim adresi:[<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/orders/asterales.web.html>], Erişim Tarihi:13.04.2019.

- MOREIRA-MUÑOZ A, MUÑOZ-SCHICK M (2007). Classification, diversity, and distribution of Chilean Asteraceae: implications for biogeography and conservation. *Diversity and Distributions*, **13(6)**: 818-828.
- MOULIN-TRAFFORT J, GIORDANI R, REGLI P (1990). Antifungal action of latex saps from *Lactuca sativa* L. and *Asclepias curassavica* L. *Mycoses*, **33(7-8)**: 383-392.
- OOMAH BD, MAZZA G (1996). Flavonoids and antioxidative activities in buckwheat. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **44(7)**: 1746-1750.
- ÖZHATAY N, KÜLTÜR Ş, ASLAN S (2009). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV. *Turkish Journal of Botany*, **33(3)**: 191-226.
- ÖZLEM SE, KAYALI A, (2005). ANALİTİK YÖNTEM GEÇERLİLİĞİNE GENEL BİR BAKIŞ: AN OVERVIEW ON ANALYTICAL METHOD VALIDATION. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, **34(1)**: 41-57.
- PADUCH R, KANDEFER-SZERSZEŃ M, TRYTEK M, FIEDUREK J (2007). Terpenes: substances useful in human healthcare. *Archivum immunologiae et therapiae experimentalis*, **55(5)**: 315.
- PARK J-H, SHIN J-H, ROY SK, PARK H-Y (2014). Evaluation of Cytotoxicity, Total Phenolic Content and Antioxidant Innate Reveal Efficient Medications in Native *Lactuca indica*. *Journal of Agricultural Science*, **6(10)**: 135.
- PAULSMIT. SMUGMUG, Erişim Adresi: [<https://smugmug.com/Features/Africa/Egypt-Luxor-tombs/>]. Erişim Tarihi: 15.04.2019.
- POLAT ÇD, (2018). Türkiye'de Yetişen *epimedium* L. (Berberidaceae) Türleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- POSTU PA, NOUMEDEM JA, CIOANCA O, HANCIANU M, MIHASAN M, CIORPAC M, GORGAN DL, PETRE BA, HRITCU L (2018). *Lactuca capensis* reverses memory deficits in A β 1-42-induced an animal model of Alzheimer's disease. *Journal of cellular and molecular medicine*, **22(1)**: 111-122.
- RÄTSCH C. (2005). The encyclopedia of psychoactive plants: ethnopharmacology and its applications. (Ed.): Simon and Schuster.
- RE R, PELLEGRINI N, PROTEGGENTE A, PANNALA A, YANG M, RICE-EVANS C (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, **26(9-10)**: 1231-1237.

- SADEGHNIA HR, FARAHM SK, ASADPOUR E, RAKHSH H, GHORBANI A (2012). Neuroprotective effect of *Lactuca sativa* on glucose/serum deprivation-induced cell death. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, **6(33)**: 2464-2471.
- SANCHEZ-MATEO C, PRADO B, RABANAL R (2002). Antidepressant effects of the methanol extract of several *Hypericum* species from the Canary Islands. *Journal of Ethnopharmacology*, **79(1)**: 119-127.
- SAYYAH M, HADIDI N, KAMALINEJAD M (2004). Analgesic and anti-inflammatory activity of *Lactuca sativa* seed extract in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **92(2-3)**: 325-329.
- SESSA RA, BENNETT MH, LEWIS MJ, MANSFIELD JW, BEALE MH (2000). Metabolite Profiling of Sesquiterpene Lactones from *Lactuca* Species MAJOR LATEX COMPONENTS ARE NOVEL OXALATE AND SULFATE CONJUGATES OF LACTUCIN AND ITS DERIVATIVES. *Journal of Biological Chemistry*, **275(35)**: 26877-26884.
- SEVİNDİK E, VEYSEL U, COŞKUN F (2016). Sequence Analysis of the Internal Transcribed Spacer (ITS) Region of the Nuclear Ribosomal DNA (nrDNA) and Chloroplast trnL-F Region (cpDNA) of Some *Lactuca* L.(Asteraceae) Species in Turkey. *Notulae Scientia Biologicae*, **8(4)**: 444-450.
- SINA İ-I. (2000). El-kanun fi't-tıbb: ikinci kitap. (Ed.): Atatürk Kültür Merkezi.
- SINGLETON VL, ORTHOFER R, LAMUELA-RAVENTÓS RM. (1999). [14] Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. In: *Methods in enzymology* Ed.: Elsevier. Vol. 299, 152-178.
- SMITH SONIAN MAG, Erişim adresi: [<https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/when-lettuce-was-a-sacred-sex-symbol-12271795/>], Erişim Tarihi: 15.04.2019.
- STOJAKOWSKA A, MALARZ J (2017). Bioactive phenolics from in vitro cultures of *Lactuca aculeata* Boiss. et Kotschy. *Phytochemistry Letters*, **19**: 7-11.
- STOJAKOWSKA A, MICHALSKA K, KŁECZEK N, MALARZ J, BEHARAV A (2018). Phenolics and terpenoids from a wild edible plant *Lactuca orientalis* (Boiss.) Boiss.: A preliminary study. *Journal of Food Composition and Analysis*, **69**: 20-24.
- STOJAKOWSKA A, MICHALSKA K, MALARZ J, BEHARAV A, KISIEL W (2013). Root tubers of *Lactuca tuberosa* as a source of antioxidant phenolic compounds and new furofuran lignans. *Food chemistry*, **138(2-3)**: 1250-1255.

- TERENCIO MC, SANZ MJ, FONSECA ML, MÁÑEZ S, RÍOS JL (1992). Phenolic compounds from *Lactuca viminea* L. *Zeitschrift für Naturforschung C*, **47(1-2)**: 17-20.
- THE PLANT LIST, Erişim Adresi: [[HTTP://www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org)], Erişim Tarihi: 15.04.2019.
- TROJANOWSKA A (2005). Lettuce, *lactuca* sp., as a medicinal plant in polish publications of the 19th century. *Kwartalnik historii nauki i techniki: Kwartal'nyi zhurnal istorii nauki i tekhniki-*, **50(3-4)**: 123-134.
- VELIOGLU Y, MAZZA G, GAO L, OOMAH B (1998). Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **46(10)**: 4113-4117.
- WANG S-Y, CHANG H-N, LIN K-T, LO C-P, YANG N-S, SHYUR L-F (2003). Antioxidant properties and phytochemical characteristics of extracts from *Lactuca indica*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **51(5)**: 1506-1512.
- WANG X-X, GAO X, JIA Z-J (2010). Sesquiterpenoids from *Lactuca tatarica*. *Fitoterapia*, **81(1)**: 42-44.
- WESOŁOWSKA A, NIKIFORUK A, MICHALSKA K, KISIEL W, CHOJNACKA-WÓJCIK E (2006). Analgesic and sedative activities of lactucin and some lactucin-like guaianolides in mice. *Journal of Ethnopharmacology*, **107(2)**: 254-258.
- WILDLETTUCE, Erişim Adresi: [<https://www.wildlettuce.com>], Erişim Tarihi: 29.04.2019.
- WILLIAMSON EM, OKPAKO DT, EVANS FJ. (1996). Selection, preparation and pharmacological evaluation of plant material. (Ed. Vol. 1): John Wiley & Sons.
- YADAVA R, JHARBADE J (2008). New antibacterial triterpenoid saponin from *Lactuca scariola*. *Fitoterapia*, **79(4)**: 245-249.
- ZHISHEN J, MENGCHENG T, JIANMING W (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food chemistry*, **64(4)**: 555-559.
- ZHU SX, QIN HN, SHIH C (2006). Achene wall anatomy and surface sculpturing of *Lactuca* L. and related genera (Compositae: Lactuceae) with notes on their systematic significance. *Journal of Integrative Plant Biology*, **48(4)**: 390-399.

ZIDORN C (2008). Sesquiterpene lactones and their precursors as chemosystematic markers in the tribe Cichorieae of the Asteraceae. *Phytochemistry*, **69(12)**: 2270-2296.



EKLER

Ek-1. Hayvan deneyleri yerel etik kurulu kararı



Kobay Deney Hayvanları Laboratuvarı Sanayi ve Ticaret /
İosb 21. Cadde 520. Sokak /
Yenimahalle Ankk /
Teli:0312) 394 70 /
Fax:0312) 394 70

KOBAY DHL A.Ş. YEREL ETİK KURULU BAŞVURU ONAYI		
BAŞVURU BİLGİLERİ	Protokol Numarası	314
	Protokol Adı	ANADOLU'DA YETİŞEN BAZI LACTUCA L. TÜRLERİNİN SANTRAL SINIR SİSTEMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN FARMAKOGNOZİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
	Başvuru Tarihi	05.10.2018
	Sorumlu Araştırmacı Adı-Unvanı	Arş.Gör. Selen İLGÜN
	Sorumlu Araştırmacı Çalıştığı Kurum	Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
	Yardımcı Araştırmacılar	Esra AKKOL Ayşe BALDEMİR KILIÇ Fatma Tuğçe GÜRAĞAÇ DERELİ
KARAR BİLGİLERİ	Onay Numarası	314
	Onay Tarihi	02.10.2018
	Onaylanan Hayvan Türü ve Sayısı	Balb C fare / 144 adet
	Onay Bilgileri	Proje amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntem yönünden incelenmiş ve çalışmanın gerçekleştirilmesinde Etik sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.
KOBAY DHL A.Ş. YEREL ETİK KURUL ÜYELERİ	Etik Kurul Başkanı Veteriner Hekim A.Begüm BUĞDAYCI AÇIKKOL	
	Etik Kurul Başkan Yardımcısı Uzman Biyolog Hülya KARAGÖZÖĞLU	
	Etik Kurul Üyesi Prof. Dr. Güneş ESENDAĞLI	
	Etik Kurul Üyesi Sorumlu Veteriner Hekim Salih SALAR	
	Etik Kurul Üyesi Uzman Biyolog Uygar SAÇIK	
	Etik Kurul Üyesi Turgut ALTUN	
	Etik Kurul Üyesi Adil KIŞ	
	Etik Kurul Üyesi Ali VAROL	

Ek-2. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan alınan araştırma izni



T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Sayı : 50955690-335.01-E.1007659
Konu : Araştırma İzni

ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eczacılık Fakültesi Dekanlığı)

İlgi : 15.03.2017 tarih ve 69749207-663.08-E.1422 sayılı yazınız.

İlgi yazınızda Fakülteniz Farmasötik Botanik Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof.Dr. Maksut COŞKUN ve danışmanlığını yaptığı Selen İLGÜN tarafından hazırlanan ve Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenen "Kayseri ve Komşu İllerinde Yetişen *Lactuca L.* türlerinin Farmasötik Botanik Yönünden İncelenmesi" başlıklı projesi doğrultusunda Kayseri, Sivas, Niğde, Nevşehir ve Yozgat illerinde yapılacak arazi çalışmaları için, 15.08.1992 tarih ve 21316 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması Muhafazası ve Kullanılması Hakkında Yönetmelik" kapsamında gerekli iznin verilmesi talep edilmektedir. Söz konusu proje ile ilgili taahhüname belirtildiği gibi kurumumuzun görüşleri aşağıda açıklanmıştır;

- Toplanacak materyalin birer örneğinin pasaport bilgileri ile birlikte Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'ndeki Türkiye Tohum Gen Bankası ve İzmir Menemen Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ndeki Ulusal Gen Bankasında muhafaza edilmek üzere Genel Müdürlüğümüze teslim edilmesi,
- Toplanan materyalle moleküler düzeyde yapılacak laboratuvar çalışmalarının, toplanan materyal ülke dışına çıkarılmadan, Türkiye'deki bir kuruluştaki yapılması,
- Toplanan materyalin kullanılması ile elde edilecek bilgiler ve bunlara dayalı olarak yapılacak her yayının Genel Müdürlüğümüze gönderilmesi,
- Toplanan materyal üzerinde hiçbir sahiplik ya da ıslahçı hakkı iddia edilmemesi,
- Toplanan ve/veya bundan elde edilecek herhangi bir materyalin ticari amaçla kullanılmaması, üçüncü kişilere verilmemesi koşuluyla söz konusu araştırma ve çalışmaların yürütülmesinde proje süresince bir sakınca görülmemektedir.

Bilgilerinize arz ederim.

Dr. Necati TULGAR
Genel Müdür Yardımcısı

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Araştırma Ve Teknoloji Geliştirme Kampüsü İstanbul Yolu Üzeri, No :38, P.K.51 06170
Yenimahalle/Ankara
Tel: (0312) 307 60 00 Faks:
<http://www.tarim.gov.tr/TAGEM> tagem@gthb.hso1.kep.tr

Bilgi için:Naciye ÇAKIR
Mühendis
Telefon No:(312) 315 76 23-1295

ÖZGEÇMİŞ

I-Bireysel Bilgiler

Adı :Selen

Soyadı : İLGÜN

Doğum yeri ve Tarihi : Kayseri, 26.05.1986

Uyruğu :TC

Medeni Durumu :Evli

İletişim adresi ve Telefonu: Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik
Botanik Anabilim Dalı, 38280 Talas /Kayseri,
(352) (352) 207 66 66 / 28000

II-Eğitimi

2013- :**Doktora (PH. D.)**

Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Doktora Programı

2009-2012 :**Yüksek Lisans (M.Sc.)**

Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Farmakognozi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı

2005-2009 :**Lisans**

Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

2004-2009 :**Lise**

Sami Yangın Anadolu Lisesi

Yabancı Dili:

-İngilizce (ÜDS 2010, 87,500)

III-Ünvanları:

2005:Biyolog

2012:Bilim Uzmanı

IV- Mesleki Deneyimi

2011-Devam ediyor: Araştırma Görevlisi (Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi)

V- Bilimsel İlgi Alanları:

Yayınlar

- 1- Baldemir A., Karaman U., Yusufbeyoglu S., Eken A., Ildiz N., İlgün S., et al., "A New Strategy for Enhancing Acanthamoebicidal Activity with Synthesis of Nanoflower of *Laurocerasus officinalis* Roemer (Cherry laurel) Fruit Extracts", *MIKROBIYOLOJİ BULTENİ*, vol.52, pp.56-71, 2018
- 2- Baldemir A., Karaman Ü., İlgün S., Kaçmaz G., Demirci B., "Antiparasitic Efficacy of *Artemisia ludoviciana* Nutt.(Asteraceae) Essential Oil for *Acanthamoeba castellanii*, *Leishmania infantum* and *Trichomonas vaginalis*", *INDIAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL EDUCATION AND RESEARCH*, vol.52, pp.416-425, 2018
- 3- Baldemir A., Demirci B., Paksoy M.Y., İlgün S., Koşar M. , Başer K.H.C., et al., "Chemical Composition of the Essential Oil and Antimicrobial Activity of *Scaligeria* DC. Taxa and Implications for Taxonomy", *RECORDS OF NATURAL PRODUCTS*, vol.12, pp.14-28, 2017
- 4- Şeker Karatoprak G., İlgün S., Koşar M., "Phenolic Composition, Anti-inflammatory, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Alchemilla mollis* (Buser) Rothm", *CHEMISTRY & BIODIVERSITY*, vol.14, pp.1-19, 2017
- 5- Baldemir A., Köse B. , Ildiz N., İlgün S., Yusufbeyoğlu S. , Yılmaz V., et al., "Synthesis and characterization of green tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze extract and its major component-based nanoflowers: a new strategy to enhance antimicrobial activity", *RSC ADVANCES*, vol.0, no.0, pp.1-6, 2017

- 6- İlgün S., Baldemir A., Şam N., Delimustafaoglu F., Koşar M., "Phytochemical And Morpho-Anatomical Properties Of *Alchemilla Mollis* (Buser) Rothm. Growing In Turkey", Bangladesh Journal Of Botany, vol.45, pp.685-692, 2016
- 7- İlgün S., Baldemir A., "ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF *Scaligeria napiformis* NATIVE TO TURKEY", CHEMISTRY OF NATURAL COMPOUNDS, no.6, pp.1100-1101, 2016
- 8- Baldemir A., Ekinci K., İlgün S., Dalda Şekerci A., Yetişir H., "*Momordica charantia* L. (Kudret narı) meyvelerinin toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan kapasitelerinin değerlendirilmesi", DERİM, cilt.35, ss.45-50, 2018
- 9- Şeker Karatoprak G., İlgün S., Koşar M., " Antiradical, antimicrobial and cytotoxic activity evaluations of *Alchemilla mollis* (Buser) Rothm ", International Journal of Herbal Medicine, vol.6, pp.33-38, 2018
- 10- Ildiz N., Baldemir Kiliç A., İnce U., İlgün S., Konca Y., "Synergistic effect of *Coriandrum sativum* L. extracts with cefoxitin against methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, extended-spectrum beta-lactamase producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumonia* ", MEDICINE SCIENCE, vol.7, pp.777-780, 2018
- 11- Eken A., Baldemir A., Ünlü Endirlik B., Bakir E. , İlgün S., "Essential Element And Metal Content Of Cherry Laurel (*Laurocerasus Officinalis* Roem.) Fruit And Seeds", Sağlık Bilimleri Dergisi, cilt.26, ss.1-4, 2017
- 12- Baldemir A., Köngül E., Ildiz N., İlgün S., "INVESTIGATIONS ON *CAPSICUM ANNUUM* L. SAMPLES PURCHASED FROM KAYSERI PROVINCE OF TURKEY", Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences, vol.A, no.20, pp.14-20, 2016
- 13- Eken A., Unlu-Endirlik B., Baldemir A., İlgün S., Soykut B., Erdem O., et al., "Antioxidant Capacity and Metal Content of *Physalis peruviana* L. Fruit Sold in Markets", JOURNAL OF CLINICAL AND ANALYTICAL MEDICINE, vol.7, pp.291-294, 2016
- 14- Baldemir A., İlgün S., "Geçmişte ve günümüzde çemenotunun kullanım alanları: *Trigonella foenum-graecum* L. (Usage Areas of Fenugreek in the Past and Today: *Trigonella foenum-graecum* L.)", LOKMAN HEKİM JOURNAL, cilt.5, ss.1-4, 2015

- 15- İlgün S., Baldemir A., Koşar M., "Alchemilla L. Türlerinin Kimyasal Bileşikleri ve Biyolojik Aktiviteleri", Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy, cilt.34, ss.17-30, 2014

Poster Bildirileri

- 1- Ildiz N., Baldemir A., İnce U., İlgün S., Öçsoy I., "Application, Characterization and Comparative Antimicrobial Activity of *Hypericum aucheri* Jaub. & Spach and *Hypericum perforatum* L. Extracts Conjugated Hybrid Nanoflowers", International Symposium on Pharmaceutical Sciences, ANKARA, TÜRKİYE, 26-29 Haziran 2018, pp.0-0
- 2- Baldemir A., İlgün S., Paksoy M.Y., "FRUIT ANATOMY OF THE GENUS *SCALIGERIA* DC. (APIACEAE) IN TURKEY ", 2nd International Gazi Pharma Symposium Series (GPSS-2017), ANKARA, TÜRKİYE, 11-13 Ekim 2017, pp.0-0
- 3- Baldemir A., Köse N.B. , Ildiz N., İlgün S., Yusufbeyoğlu S., Öçsoy I., "Synthesis and characterization of green tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) extracts and its major components based nanoflowers: A new strategy to enhance antimicrobial activity", 3. Uluslararası İlaç ve Eczacılık Kongresi , İSTANBUL, TÜRKİYE, 26 Nisan - 29 Eylül 2017, pp.P-0750-P-0750
- 4- Baldemir A., Karaman Ü., İlgün S., Kaçmaz G., Demirci B., "Antiparasitic efficacy of *Artemisia ludoviciana* Nutt. (Asteraceae) essential oil for *Acanthamoeba castellanii*, *Leishmania infantum* and *Trichomonas vaginalis* ", 2nd International Gazi Pharma Symposium Series (GPSS-2017), ANKARA, TÜRKİYE, 11-13 Ekim 2017, pp.0-0
- 5- Şatir Başaran G., Bekci H. , Baldemir A., İlgün S., Cumaoğlu A., "Cytotoxic Effects of Functional Foods *Momordica charantia* L. and *Lycium barbarum* L. Extracts on Prostate Cancer Cells ", NPCPT 2017, KAYSERİ, TÜRKİYE, 8-11 Kasım 2017, vol.1, no.10, pp.1044-1044
- 6- Baldemir A., Demirci B., Demirci F., Paksoy M.Y., İlgün S., Koşar M., et al., "*Scaligeria* DC. Türlerinin Uçucu Yağ Bileşimi ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Taksonomiye Katkıları", XXII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri

Toplantısı, TRABZON, TÜRKİYE, 31 Ağustos - 3 Eylül 2016, cilt.1, ss.76-77

- 7- Eken A., Baldemir A., Ünlü Endirlik B., Özger E. , İlgün S., "Evaluation of Antioxidant Effects in Rat Liver and Essential Element Contents of Cherry Laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.)", 11th International Symposium, on Pharmaceutical Sciences, ANKARA, TÜRKİYE, 9-12 Haziran 2015, vol.1, no.P-376, pp.422-423
- 8- Baldemir A., Demirci B. , İlgün S., Koşar M., Paksoy M.Y., "Essential oil composition of *Scaligeria napiformis* (Sprengel) Grande native to Turkey", 45th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ESSENTIAL OILS, İSTANBUL, TÜRKİYE, 3-7 Eylül 2014, vol.1, pp.74-74
- 9- Eken A., Baldemir A., Ünlü Endirlik B., Özger E., İlgün S., Delimustafaoğlu F., "Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* M. Roem) meyve ve çekirdeğinin metal düzeylerinin ICP-MS ile belirlenmesi", 21. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, NEVŞEHİR, TÜRKİYE, 28 Mayıs - 1 Haziran 2014, cilt.0, no.0, ss.44-44
- 10- Eken A., Baldemir A., Ünlü Endirlik B., Özger E. , İlgün S., Delimustafaoğlu F.G., "Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.) Meyve ve Çekirdeğinin Metal Düzeylerinin ICP-MS ile Belirlenmesi", XXI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT), NEVŞEHİR, TÜRKİYE, 28 Mayıs - 1 Haziran 2014, cilt.1, no.P-44, ss.44-44
- 11- Baldemir A., İlgün S., Şam N. , "Anatomical studies on *Alchemilla mollis* (Buser)Rothm. and *A. hirsutiflora* (Buser)Rothm. native to Turkey", XIV Optima Meeting, İTALYA, 9-15 Eylül 2013
- 12- Eken A., Ünlü Endirlik B. , Baldemir A., Ertürk S., "DPPH Radical Scavenging Activity of *Physalis* L. Fruit Extract", 10 th International Symposium of Pharmaceutical Sciences, TÜRKİYE, 26-29 Haziran 2012, vol.1, no.112
- 13- Baldemir A., Eken A., Ertürk S., "Kayseri'de aktarlarda satılan *Viburnum opulus* türünün meyve ekstresinin serbest radikal süpürücü aktivitesinin belirlenmesi.", 21. Ulusal Biyoloji Kongresi (Uluslararası Katılımlı), İZMİR, TÜRKİYE, 03-07 Eylül 2012

- 14- Baldemir A., Ertürk S., Eken A., Ünlü Endirlik B., "Evaluation of DPPH Radical Scavenging Activity of *Viburnum opulus* L. Fruit", 10 th International Symposium on Pharmaceutical Sciences (ISOPS), TÜRKIYE, 26-29 Haziran 2012, vol.1, no.112
- 15- Baldemir A., Eken A., Ertürk S., Ünlü Endirlik B., Soykut B., Akay C., "Evaluation of Mineral Composition of Cranberrybush (*Viburnum opulus* L.)", 10 th International Symposium on Pharmaceutical Sciences, TÜRKIYE, 26-29 Haziran 2012, vol.1, no.112
- 16- Eken A., Baldemir A., Ünlü Endirlik B. , Ertürk S., Soykut B. , Erdem O., "Determination of Trace Elements and Heavy Metals in *Physalis* L. Fruit", 10 th International Symposium on Pharmaceutical Sciences (ISOPS), TÜRKIYE, 26-29 Haziran 2012, vol.1, no.112

VI-Bilimsel Etkinlikleri

Projeler

- 1- Türkiye’de Yetişen Endemik *Scaligeria lazica* Boiss. ve *S. capillifolia* Post Türleri Üzerinde Taksonomik ve Kimyasal Araştırmalar (BAP 2017, Araştırmacı, Erciyes Üniversitesi)
- 2- Kayseri’de Halk Arasında Yara İyileştirici Olarak Kullanılan Bazı Bitkilerin Kimyasal Yapıları ve Biyolojik Aktiviteleri Açısından İncelenmesi (BAP 2016, Araştırmacı Erciyes Üniversitesi)
- 3- Kayseri ve Komşu İllerinde Yetişen *Lactuca* L. Türlerinin Farmasötik Botanik Yönünden İncelenmesi (BAP 2018, Araştırmacı Ankara Üniversitesi)

VII- Diğer Bilgiler

- LCMS-8040 cihazı kullanıcı eğitimi, 2017
- Deney Hayvanları Uygulama ve Yöntemleri, 2012