

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ

EGE, AKDENİZ VE İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN
BAZI *SENECIO* L. TAKSONLARININ FİTOKİMYASAL ANALİZİ VE
BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN TESPİTİ

Proje No: FBA-12-3744

Araştırma Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Doç.Dr. Sevil ALBAYRAK
Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Prof.Dr. Ahmet AKSOY/ Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü
Abit YAŞAR/Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü
Lutfiye YURTSEVEN/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü

Şubat 2013

KAYSERİ

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBA-12-3744 Proje kodu ile “Ege, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı *Senecio* L. Taksonlarının Fitokimyasal Analizi ve Biyolojik Aktivitelerinin Tespiti” isimli araştırma projesi ile desteklenmiştir. Maddi desteklerinden dolayı Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne teşekkür ederim. Ekstrelerin fenolik madde analizlerindeki yardımlarından dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi, Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü Doç. Dr. Gülcan Özkan’a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

EGE, AKDENİZ VE İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *SENECIO* L. TAKSONLARININ FİTOKİMYASAL ANALİZİ VE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN TESPİTİ

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
 GİRİŞ	 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Etnobotanik Genel Bilgiler	3
1.2. Taksonomik Genel Bilgiler	8
1.2.1. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri	8
1.2.2. <i>Senecio</i> (L.) Cinsi'nin Genel Özellikleri	9
1.2.2.1. <i>Senecio olympicus</i> Boiss	9
1.2.2.2. <i>Senecio inops</i> subsp. <i>karamanicus</i> Hamzaoglu & Budak	10

1.2.2.3. <i>Senecio tauricolus</i> V.A.Matthews.....	11
1.2.2.4. <i>Senecio othonnae</i> M.Bieb.	12
1.2.2.5. <i>Senecio sandrasicus</i> P.H.Davis	14
1.2.2.6. <i>Senecio cilicius</i> Boiss.	15
1.2.2.7. <i>Senecio viscosus</i> L.	17
1.2.2.8. <i>Senecio mollis</i> Willd.	19
1.2.2.9. <i>Senecio salsuginea</i> H.Duman & Vural	21
1.2.3. <i>Turanecio</i> (Hamzaoglu) Cinsi'nin Genel Özellikleri	22
1.2.3.1. <i>Turanecio bulghardaghensis</i> (Soldano) Hamzaoglu	22
1.2.3.2. <i>Turanecio jurineifolius</i> (Boiss. & Balansa) Hamzaoglu	24
1.2.3.3. <i>Turanecio hypochionaeus</i> (Boiss.) Hamzaoglu	25
1.3. Yapılan Literatür Çalışmaları	27

2. BÖLÜM

YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Araştırma Materyallerinin Temini	30
2.2. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> Cinslerinin Ekstraksiyonu	31
2.3. Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi	33
2.4. Örneklerin Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (YBSK = HPLC) ile Fenolik Madde Analizi	33
2.5. Toplam Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi	34
2.6. Antiradikal Aktivitenin Belirlenmesi	34
2.7. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi	35
2.8. İstatistiksel Analizler	37

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Ekstre Verimleri	38
--	----

3.2. Örneklerin Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi (YBSK = HPLC) ile Fenolik Madde Analizi Sonuçları	39
3.3. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Toplam Fenolik Madde Miktarı	41
3.4. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Toplam Antioksidan Aktiviteleri	42
3.5. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Antiradikal Aktiviteleri	43
3.5.1. <i>S. olympicus</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	46
3.5.2. <i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	46
3.5.3. <i>S. tauricolus</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	47
3.5.4. <i>S. othonnae</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	47
3.5.5. <i>S. sandrasicus</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	48
3.5.6. <i>S. cilicius</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	48
3.5.7. <i>S. viscosus</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	49
3.5.8. <i>S. mollis</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	49
3.5.9. <i>S. salsuginea</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	50
3.5.10. <i>T. bulghardaghensis</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	50
3.5.11. <i>T. jurineifolius</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	51
3.5.12. <i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochionaeus</i> Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi	51
3.6. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının IC₅₀ Değerleri	52
3.7. Ekstrelerin Toplam Fenolik Madde Miktarı ile Antioksidan, Antiradikal Aktiviteleri Arasında Korelasyon Analizi	53
3.8. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri	53
3.9. MIC (Minumum İnhibe edici Konsantrasyon) Sonuçları	56

4. BÖLÜM**TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER**

4.1. Tartışma	60
4.2. Sonuç ve Öneriler	67
KAYNAKLAR	69

**EGE, AKDENİZ VE İÇ ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI
SENECIO L. TAKSONLARININ FİTOKİMYASAL ANALİZİ VE BİYOLOJİK
AKTİVİTELERİNİN TESPİTİ**

FBA-12-3744

Araştırma Projesi, Şubat 2014

Proje Yürütücüsü: Doç. Dr. Sevil ALBAYRAK

Yardımcı Araştırmacılar: Prof. Dr. Ahmet AKSOY

Abit YAŞAR

Lutfiye YURTSEVEN

ÖZET

Bu çalışma kapsamında Ege, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesinde yayılış gösteren Asteraceae'ye ait *Senecio* ve *Turanecio* cinslerinden toplam 12 adet takson toplanmıştır. Toplanan örneklerin toprak üstü kısımları Soxhlet ekstraksiyon cihazı kullanılarak metanol ile ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstratların toplam fenolik madde miktarları, fenolik bileşik içeriği, *in vitro* antioksidan, antiradikal ve antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır. Folin-Ciocalteu yöntemi ile *S. cilicius* en yüksek toplam fenolik madde miktarına (117,45 mg gallik asit eşdeğeri /g kuru) sahip iken *S. viscosus*'un ise en düşük toplam fenolik madde miktarına (11,63 mg gallik asit eşdeğeri /g kuru) sahip olduğu bulunmuştur. Ekstrelerde YBSK ile belirlenen, en fazla bulunan fenolik bileşiğin klorogenik asit ve daha sonra rutin olduğu belirlenmiştir. Fosfomolibdenyum yöntemi ile *S. mollis* en yüksek toplam antioksidan aktiviteye (434,48 mg askorbik asit eşdeğeri /g kuru ekstre) sahip iken, *T. bulghardaghensis*'in ise en düşük antioksidan aktiviteye (222,30 mg askorbik asit eşdeğeri /g kuru ekstre) sahip olduğu tespit edilmiştir. DPPH yönteminde, *S. salsuginea*'nın ($IC_{50} = 26,23 \mu g/ml$) en yüksek antiradikal aktivite gösterirken, *S. viscosus*'un ($IC_{50} = 150,32 \mu g/ml$) en düşük antiradikal aktivite gösterdiği bulunmuştur. Ekstrelerin antimikrobiyal aktiviteleri 13 bakteri ve 2 mayayı içeren toplam 15 mikroorganizmaya karşı araştırılmıştır. Test edilen bakteriler arasında *S. typhimurium*, *Y. enterocolitica*, *M. morganii*, *E. coli* ve *S. aureus*'un en dirençli, *B. subtilis* ve *L. monocytogenes*'nin ise en hassas olduğu görülmüştür. Ekstrelerin test edilen mayalar üzerine etkisi görülmemiştir. Sonuç olarak, *Senecio* ve *Turanecio* cinslerine ait test edilen taksonlar yüksek fenolik madde miktarları ile yüksek antioksidan, antiradikal ve antimikrobiyal aktivite göstermektedir. Bu çalışma sonuçlarının fonksiyonel gıda katkı maddesi olarak doğal antioksidan ve antimikrobiyal maddelerin kullanılmasına yönelik çalışmalara katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Senecio*, *Turanecio*, Folin-Ciocalteu, Antioksidan aktivite, Antimikrobiyal aktivite, DPPH

**DETERMINATION OF BIOLOGICAL ACTIVITIES AND PHYTOCHEMICAL
ANALYSIS OF SOME *SENECIO* L. GROWING IN AEGEAN, MEDITERRANEAN
AND CENTRAL ANATOLIA REGION**

FBA-12-3744

Research Project, February 2014

Project Coordinator: Assoc. Prof. Dr. Sevil ALBAYRAK

Researchers: Prof. Dr. Ahmet AKSOY

Abit YAŞAR

Lutfiye YURTSEVEN

ABSTRACT

In this study, total 12 taxa (Asteraceae) from *Senecio* and *Turanecio* geniuses growing in Aegean, Mediterranean and Central Anatolia region were collected. Aerial parts of collected samples were extracted with methanol using Soxhlet extractor. Total phenolic contents, phenolic compound compositions, *in vitro* antioxidant, antiradical and antimicrobial activities of the extracts obtained were investigated. It has been found *S. cilicius* possess the highest total phenolic content (117,45 mg gallic acid equivalent /g dry extract) while *S. viscosus* possess the least total phenolic content (11,63 mg gallic acid equivalent /g dry extract) by Folin-Ciocalteu method. The most abundant of phenolic compound determined by HPLC analysis present in the extracts was identified as chlorogenic acid followed by rutin. It has been found that *S. mollis* possess the highest total antioxidant activity (434,48 mg ascorbic acid equivalent /g dry extract) while *T. bulghardaghensis* possess the least of total antioxidant activity (222,30 mg ascorbic acid equivalent /g dry extract) by phosphomolybdenum method. While *S. salsuginea* ($IC_{50} = 26,23 \mu\text{g/ml}$) showed the highest antiradical activity, *S. viscosus* ($IC_{50} = 150,32 \mu\text{g/ml}$) showed the least antiradical activity in DPPH method. All of the extracts were investigated for antimicrobial activities against 15 species of microorganisms containing thirteen bacteria and two yeasts. *S. typhimurium*, *Y. enterocolitica*, *M. morganii*, *E. coli* and *S. aureus* were observed to be the most resistant bacteria, while *B. subtilis* and *L. monocytogenes* were the most sensitive bacteria among the tested bacteria. All of the extracts didn't show activity against both of tested yeasts. In conclusion, tested taxa belonging to *Senecio* and *Turanecio* geniuses with the high phenolic contents showed high antioxidant, antiradical and antimicrobial activities. It is believed that the results of this study will contribute to research on using natural antioxidant and antimicrobial substances as functional food additive.

Keywords: *Senecio*, *Turanecio*, Folin-Ciocalteu, Antioxidant activity, Antimicrobial activity, DPPH

KISALTMALAR VE SİMGELER

var.	Varyete
subsp	Alttür
%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
°	Derece
m	Metre
g	Gram
mg	Miligram
µg	Mikrogram
µL	Mikrolitre
mM	Milimolar
Tris-HCL	Tris Hidroklorik Asit
ANOVA	Tekrarlı ölçümlerde Varyans Analizi
DPPH	2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
GAE	Gallik asit eşiti
AAE	Askorbik asit eşiti
BHA	Bütillenmiş hidroksi anisol
BHT	Bütillenmiş hidroksi tolue

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarına ait lokalite verileri.....	32
Tablo 3.1. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının metanollü ekstre verimleri	38
Tablo 3.2. Örneklerin YBSK ile fenolik bileşik analiz sonuçları.....	40
Tablo 3.3 <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının toplam fenolik madde miktarları.....	41
Tablo 3.4. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının toplam antioksidan aktiviteleri	42
Tablo 3.5. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarına ait metanollü ekstrelerinin antiradikal aktivitesi.....	44
Tablo 3.6. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarına ait örneklerin DPPH yöntemi ile belirlenen IC ₅₀ değerleri.....	52
Tablo 3.7. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> toksonlarının Gram (-) bakterilere karşı antibakteriyal aktivitesi	55
Tablo 3.8. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> toksonlarının Gram (+) bakterilere karşı antibakteriyal aktivitesi	56
Tablo 3.9. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının MIC değerleri.....	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1.	<i>S. olympicus</i> 'un genel görünüşü	10
Şekil 1.2.	<i>Senecio inops</i> subsp. <i>karamanicus</i> 'un genel görünüşü	11
Şekil 1.3.	<i>Senecio tauricolus</i> 'un genel görünüşü	12
Şekil 1.4.	<i>Senecio othonnae</i> 'nin genel görünüşü	14
Şekil 1.5.	<i>Senecio sandrasicus</i> 'un genel görünüşü	15
Şekil 1.6.	<i>Senecio cilicius</i> 'un genel görünüşü	17
Şekil 1.7.	<i>Senecio viscosus</i> 'un genel görünüşü	19
Şekil 1.8.	<i>Senecio mollis</i> 'in genel görünüşü	21
Şekil 1.9.	<i>Senecio salsuginea</i> 'nın genel görünüşü	22
Şekil 1.10.	<i>Turanecio bulghardaghensis</i> 'in genel görünüşü	23
Şekil 1.11.	<i>Turanecio jurineifolius</i> 'un genel görünüşü	25
Şekil 1.12.	<i>Turanecio hypochionaeus</i> subsp. <i>hypochionaeus</i>	27
Şekil 2.1.	<i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> örneklerinin soxhlet ekstraksiyon cihazında ekstraksiyonu.....	32
Şekil 2.2.	Çözücü içeren ekstraktların düşük basınçta rotary evaporatörde yoğunlaştırılması..	32
Şekil 3.1.	<i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının % verim grafiği.....	39
Şekil 3.2.	Standart bileşiklere ait kromatogram	39
Şekil 3.3.	<i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarına ait toplam fenolik madde miktarı grafiği.....	42
Şekil 3.4.	<i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarına ait toplam antioksidan aktivite grafiği.....	43
Şekil 3.5.	<i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının antiradikal aktiviteleri.	45
Şekil 3.6.	<i>S. olympicus</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği	46
Şekil 3.7.	<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği	46
Şekil 3.8.	<i>S. tauricolus</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği	47
Şekil 3.9.	<i>S. othonnae</i> 'ye ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği	47
Şekil 3.10.	<i>S. sandrasicus</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	48
Şekil 3.11.	<i>S. cilicius</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği..	48

Şekil 3.12. <i>S. viscosus</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.....	49
Şekil 3.13. <i>S. mollis</i> 'e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	49
Şekil 3.14. <i>S. salsuginea</i> 'ya ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	50
Şekil 3.15. <i>T. bulghardaghensis</i> 'e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği....	50
Şekil 3.16. <i>T. jurineifolius</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	51
Şekil 3.17. <i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochionaeus</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	52
Şekil 3.18. <i>Senecio</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının IC ₅₀ değerleri grafiği	53

GİRİŞ

Bitki dokularında gerçekleşen oksidatif bozunmalar yağların parçalanmasına, acılaşmaya, kötü tat ve kokuların oluşmasına ve ürünün raf ömrü ve besin değerini azaltan diğer reaksiyonlara neden olur. Antioksidanlar, oksidasyondan kaynaklanan acılaşmayı ve diğer tat bozulmalarını geciktirme veya önleme özelliğine sahip olan maddelerdir. Tokoferoller, askorbik asit, flavonoidler ve fenolik asitler en önemli doğal antioksidan gruplarıdır. Antioksidanların oksidatif stres sonucu oluşan dejeneratif ve yaşla ilgili çeşitli hastalıkları önlemedeki rolü deneysel, klinik ve epidemiyolojik çalışmalar ile ortaya konmaya başlandıkça antioksidanlar gittikçe daha da çok önem kazanmaya başlamışlardır. Doğal antioksidanlar, bitki veya hayvan dokularında bulunan, bitkisel veya hayvansal kaynaklı bileşiklerin pişirilmesi veya işlem görmesi sonucu oluşan maddelerdir. Hemen hemen tüm bitkilerde, mikroorganizmalarda ve bazı hayvansal dokularda bulunurlar. Doğal antioksidanların büyük çoğunluğu fenolik bileşiklerdir ve en önemlileri arasında tokoferoller, askorbik asit, flavonoidler ve fenolik asitler bulunmaktadır.

Bitkiler çok sayıda aromatik bileşikler sentezleyebilir. Bunların çoğu fenoller ya da onların türevleridir. Birçoğu sekonder bileşiktir. Bu bileşiklerin 12,000'i izole edilmiştir ve bu sayının toplamda varolanın %10'undan daha az olduğu tahmin edilmektedir. Birçok durumda bu maddeler mikroorganizmalar, böcekler ve herbivorlar gibi predatörlere karşı bitki koruma mekanizması olarak hizmet ederler. Örneğin terpenoidler bitkileri has kokularını verirlerken, diğerleri (quinonlar ve taninler) bitkilerde renk oluşumundan sorumludurlar. Birçok bileşik bitki tadından sorumludur (terpenoid kapsaisin) ve insanlar tarafından baharat olarak kullanılırlar [1].

Epidemiyolojik çalışmalar, meyve ve sebzelerin artan kullanımının Alzaymır, kanser, diyabet ve kardiyovasküler hastalıkları da içeren çeşitli hastalıklara karşı koruyucu rolünün olduğunu göstermektedir [2]. Meyve ve sebzelerin koruyucu etkileri antioksidanların özellikle askorbik asit, α -tokoferol ve β -karoten gibi antioksidan vitaminlerin varlığına atfedilmektedir [3,4].

Meyve ve sebzeler antioksidan vitaminlerin (Vit E, Vit C, Vit A öncüsü β -karoten) ana kaynaklarıdır. Bu antioksidanlar serbest radikal temizleyici olarak hareket ederler ve insan sağlığı için önemli besinlerdir [5]. Fakat meyve ve sebzelerin toplam antioksidan kapasitesinin 580'ininden daha fazlası antioksidan vitaminler dışında bu

gıdalarda bulunan diğer potansiyel antioksidan bileşiklerden kaynaklanmaktadır [6]. Fenolik bileşikler bitkiler âleminde çok geniş şekilde dağılmış ve çok sayıda bulunan serbest radikal ve reaktif oksijenleri etkin şekilde temizleyebilen dominant antioksidanlardır [3].

Oksidatif stres çeşitli hastalıklarla ilişkili iken [7], gıda endüstrisi uzun zamandır gıdalardaki oksidatif bozulma ve ransiditeyle ilgilenmektedir [8]. Gıdaların depolanması ve işlenmesi sürecinde lipidlerin otooksidasyonu ve enzimatik oksidasyonu gıdanın renk, tat, yapı ve besleyici değerini etkileyen gıda kalitesinde bozulmadan sorumlu en önemli reaksiyondur. Antioksidanlar oksidasyon sürecinde gecikme ve reaksiyonun sonlanmasına yol açan başlama ve çoğalma adımlarının inhibisyonu ile oksidasyonun radikal zincir reaksiyonlarını engellemek için sıklıkla gıdalara eklenmektedir. Fakat Bütillenmiş hidroksi anisol (BHA) ve bütillenmiş hidroksitoluen (BHT) gibi yaygın olarak kullanılan sentetik antioksidanların karsinojen olabileceği ve bazı toksik etkilerinden dolayı kullanımı kanunlarla sınırlandırılmıştır. Bu nedenle endüstriler ve tüketiciler tarafından sentetiklerin yerine doğal antioksidanların kullanımına yönelik artan bir ilgi oluşmuştur. Gıda uygulamalarında sentetik antioksidanların eliminasyonu için doğal antioksidan kaynakların araştırılması büyük bir ivme kazanmıştır. Bu ilgiye bağlı olarak gıdada antioksidanların rolleri ve insan sağlığı üzerine etkileri üzerinde araştırmalarda artmaktadır [9].

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Etnobotanik Bilgiler

Pek çok yüksek bitki, ekonomik açıdan önem taşıyan organik kimyasalları (alkoloid, terpen, fenolik bileşikler, nadir amino asitler, bitki aminleri ve glikosidler, vb) bünyesinde biriktirerek çeşitli bilimsel, teknolojik ve ticari uygulamalara ham madde oluşturmaktadır. Doğal bitki ürünleri (fitokimyasallar) çok sayıda endüstride doğrudan ya da dolaylı olarak kullanılmaktadır. Özellikle yağlar, resinler, taninler, saponinler, doğal plastikler, yapışkanlar, balmumu, boyalar ve ilaçların kaynağı halindedir. Şu anda ilaç endüstrisinde kullanılan önemli bitki bileşikleri salisin, taxol ve morfindir [10].

Bitki sekonder metabolitlerinin bitkideki fonksiyonları şunlardır;

- Bitkiyi herbivor, bakteriyal ve fungal patojen saldırılarına karşı korur, aynı ortamdaki diğer bitkilerle rekabet güçlerini artırır,
- Tozlanmada faydalı organizmaları (özellikle böcekleri) çeker, simbiyotik ilişkilerde görev alır,
- Bitkiyi sıcaklık değişimleri, su, ışık, ultraviyole ve mineral madde gibi abiotik stress faktörlerine karşı korur,
- Hücre düzeyinde bitki büyüme düzenleyicileri, gen ekspresyon düzenleyicileri ve transdüksiyon mekanizmalarında görevlidirler [10].

Bitkilerin ikincil metabolizma ürünleri olarak tanımlanan fenolik bileşikler bitkilerde en aygın bulunan maddeler grubu olup, günümüzde binlerce fenolik bileşiğin yapısı tanımlanmıştır. Bunlara devamlı olarak bulunan yeni tanımlanan fenolikler eklenmektedir. Fenolik bileşikler bitkilerin meyve, sebze, tohum, çiçek, yaprak, dal ve gövdelerinde bulunabilirler. Fenolik bileşikler, fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere iki gruba ayrılırlar [11].

Bugüne kadar en az 5000 tane fenolik madde tanımlanmış olup bunların 2000’den fazlası doğal flavonoidlerdir. Genelde bitkilerin yaprak, çiçek, meyve gibi canlı dokularında glikozitler şeklinde, odunsu dokularında aglikonlar şeklinde, çekirdeklerinde ise her iki formda da bulunabilmektedirler. Fenolik maddeler açısından meyvelerin sebzelerden daha zengin olduğu bilinmektedir. Ancak fenolik maddeler bitkiler âleminde o kadar yaygındır ki hemen her meyve ve sebze az ya da çok miktarda bulunmaktadır. Fenolik maddeler gıdaların besin değeri ve duyu kalitesi ile de yakından ilişkilidir. Düşük konsantrasyonlarda bulunmalarına rağmen gıdaları oksidatif bozulmalardan korurken yüksek konsantrasyonlarda çökerek ürünün rengini bozmaktadırlar. Ortam pH’ı 4’ün üzerinde olduğunda ağır metal tuzları ile reaksiyona girerek mavi-griden mavi-siyaha kadar değişen tonlarda renk değişimine ve metalik tada neden olmaktadır [12].

Flavonoidlerin en önemli biyolojik özelliği olarak antioksidatif etkiye sahip olmaları gösterilmektedir. Oksijen radikalleri ve lipid peroksidasyonunun, kalp damar hastalıkları, kanser ve kronik iltihaplanma gibi hastalıkların en önemli etkenleri olduğu, flavonoidlerin birçoğunun lipid peroksidasyonunu başlatan radikallerin ve lipid peroksi radikallerinin oluşumunu engellediği, yapısındaki bazı grupların flavanoid radikallerinin stabilitesini ve böylece antioksidan kapasitesini artırabildiği, flavonoidlerin bunların dışında metal iyonlarını bağlayarak lipidlerin oksidasyonunu önleyebildiği ve radikallerin oluşumunda görev yapan enzim sistemlerini inhibe edebildiği belirlenmiştir. Fenolik maddelerin sağlıkla ilişkisinde toplam fenolik miktarı veya flavanol, flavon gibi alt grupların miktarından çok bu maddelerin türevleri ve her birinin miktarının önemli olduğu belirtilmiştir. Fenolik maddelerin büyük olasılıkla hücre metabolizmasında rol alan regülasyon faktörleri olduğu belirtilmektedir. Bazı çalışmalarda flavonoidlerin mutajen ve kanserojen olduğu belirtilmekle birlikte birçok çalışmada elde edilen bulgular flavonoidlerin antimutajen ve antikanserojen olduğunu desteklemektedir [12].

Kanser, kalp hastalıkları ve beyin damarlarına bağlı hastalıklarda ölüm oranı ve tümör oluşumunun diyetteki meyve ve sebzelerin miktarıyla ters orantılı olduğu belirtilmiştir. Bol miktarda meyve ve sebze tüketenlerde kan basıncının da düştüğü, meyve ve sebzelerin bu etkiyi yapılarında bulunan antioksidanlarla sağladıkları, bu antioksidan etkinin ise C ve E vitamini ile α -karotenden çok fenolik maddelerden kaynaklandığı kaydedilmiştir [12].

Oksijen canlı sistemler için oldukça güçlü bir zehirdir. Zira metabolik işlemler esnasında çok daha reaktif şekilleri olan süperoksit, hidrojen peroksit, tekli (singlet) oksijen ve hidroksil radikallerine çevrilebilir. Bu şekillerin tümüne kısaca “aktif oksijen” denir [13].

Aerobik organizmalarda oksijen kullanımının doğal sonucu olarak reaktif oksijen metabolitleri (ROM) meydana gelmektedir. Başta mitokondriyal elektron transportu olmak üzere ksenobiyotik metabolizması, fagositik aktivasyon, çeşitli sentez ve degradasyon reaksiyonlarında ROM oluşmakta ve prooksidan/antioksidan dengenin prooksidanlar lehine kayması sonucunda gelişen oksidatif stres, çeşitli mekanizmalar ile biyomoleküllere hasar vermektedir [14].

Serbest radikaller bir veya daha fazla eşleşmemiş elektrona sahip, kısa ömürlü, kararsız, molekül ağırlığı düşük ve çok etkin moleküller olarak tanımlanır. Çoğu olayda serbest radikal üretimi, pato-mekanizmanın bir parçasıdır ve pek çok ksenobiyotiğin toksisitesi, serbest radikal üretimi ile ilgilidir. Kadmiyum ve kurşun gibi bazı çevre kirleticilerine uzun süre mesleki maruz kalmalar, oksidatif strese neden olabilir ki bu, biyolojik sistemlerdeki istenmeyen etkilerin altında yatan bir mekanizmadır [15].

Serbest oksijen radikalleri (SOR), fizyolojik olan ve olmayan birçok süreçte oluşmakta ve oksijenin hem süperoksit (O_2^-), hidroksi ($HO^\cdot$), hidroperoksi ($HO_2^\cdot$), peroksi ($ROO^\cdot$), alkoksi ($RO^\cdot$) gibi radikal türevlerini hem de singlet oksijen (1O_2), ozon (O_3), hidrojen peroksit (H_2O_2), hipoklorik asit ($HOCl$), nitrik oksit ($NO^\cdot$) ve peroksinitrit ($ONOO^-$) gibi radikal olmayan türevlerini kapsamaktadır [16].

Başta mitokondriyal solunum zinciri olmak üzere, fagositik hücrelerdeki solunum patlaması, mikrozomal sitokrom P450 sistemi, sitoplazmik, peroksizomal, lizozomal ya da membrana bağlı oksidaz aktiviteleri gibi fizyolojik şartlarda gerçekleşen pek çok hücresel süreç, SOR oluşumuna yol açmaktadır. Diğer taraftan, hiperoksi durumu, iskemi, inflamasyon, ağır egzersiz, aromatik hidrokarbonlar, antineoplastik ajanlar, antibiyotikler, anestezipler, radyasyon, sigara dumanı ve hava kirliliği gibi çevresel faktörler ya direk olarak ya da intraselüler metabolizma ve detoksifikasyon sırasında radikallere dönüşerek, SOR düzeylerini etkilemektedirler. İntraselüler SOR seviyesi, hücre tipine ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişebilse de nötrofiller, monositler ve makrofajlar, SOR üretimi bakımından yüksek aktiviteye sahip olan hücrelerdir [16].

Antioksidanlar, ootokside olabilir materyallerin oksidasyon başlangıcını geciktiren veya oksidasyon hızını azaltan maddelerdir. Gerek doğal ve gerekse sentetik yüzlerce bileşiğin antioksidan özelliklere sahip olduğu bilinmektedir [17].

Antioksidanlar hidrojen atomu vericisi olarak etki gösterirler ve zincir oluşturan radikalleri daha az reaktif türlere dönüştürürler. Bu şekilde oluşan antioksidan radikali, oksijen atomu ile aromatik halka üzerindeki çiftleşmemiş elektronun yer değiştirmesiyle stabilize olur. Bu nedenle antioksidan moleküller yapılarında genellikle fenolik fonksiyon taşırlar [13].

Antioksidanlar, lipid peroksidasyonu, proteinlerin çapraz bağlanması ve DNA mutasyonu ile etkileşip, doku hasarı etkilerini önlerler. Serbest radikaller, kansere de neden olduklarından, çoğu antioksidanlar kanseri başlangıçta durdurur ve tümör gelişimini önlerler [13].

İnsanlar serbest radikallere karşı korunmak için antioksidan sistemleri araştırmaktadır. Bu sistemler hücrede oluşturulan bazı antioksidanları (içsel) ve besinle alınan (dışsal)'ları içermektedir. İçsel olanlar;

- a) Enzimatik koruma, örn; Se-gulutasyon peroksidaz, katalaz ve süper oksit dismutaz,
- b) Enzimatik olmayan koruma, örn; Glutasyon, histidin peptidler, demir bağlayıcı proteinler olan ferritin, transferrin, dihidrolipoik asit, indirgenmiş CoQ₁₀, melatonin, ürat, plazma protein tiyoleri (son iki tanesi plazmada radikal tutucu olarak önemlidir) [18].

Doğal olarak oluşan düşük ve yüksek moleküler ağırlıklı antioksidanların kimyasal yapıları, fiziksel ve kimyasal özellikleri, mekanizmaları ve etki yerleri farklı olabilir. Bu nedenle 3 grupta incelenebilirler;

1) Enzimler = Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz ve glutasyon peroksidaz gibi enzimler ROS/RNS'ni oldukça stabil bileşiklere çevirerek veya potansiyel oksidanları uzaklaştırarak reaktif oksijen türelerinin oluşumunu azaltır. SOD, süperoksit radikallerinin hidrojen perokside dönüşümünü katalizler. Daha sonra hidrojen peroksit katalaz enzimi ile su ve moleküler oksijene dönüştürülür. Süperoksit anyonu kendi içinde reaktif değişken demir gibi geçiş metal iyonlarını indirgeyebilir ve çok reaktif olan hidroksil radikallerine dönüştürülür. Bu nedenle süperoksitin eliminasyonu zararlı hidroksil radikal oluşumunu azaltabilir. Glutasyon peroksidaz (GPx) doymamış yağ asitlerinin (PUFA) oksidasyonu ile oluşan lipid peroksitlerini (ROOH) stabil toksik olmayan hidroksil yağ asitlerine (ROH) indirger. Aynı zamanda fosfolipazla birlikte GPx, fosfolipid hidrojen peroksitleri (PL-OOH), fosfolipid hidroksidlere (PL-OH) dönüştürebilir.

2) Yüksek Moleküler Ağırlıklı Proteinler: Albumin, seruloplazmin, transferrin ve haptoglobin gibi proteinler plazmada mevcuttur, redoks aktif metalleri bağlar ve metal katalizli serbest radikal oluşumunu sınırlandırır. Albumin ve seruloplazmin bakır iyonlarını bağlayabilir ve transferrin demir iyonlarını bağlayabilir. Haptoglobin hem içeren proteinleri bağlar ve böylece dolaşımdan onları temizlemiş olur. Serbest ve hem bağlı proteinler pro-oksüdant özelliktedirler. Ferril türlerini oluşturmak için H₂O₂ ile reaksiyonlarından dolayı lipid peroksidasyonunu kolayca başlatabilirler.

3) Düşük Moleküler Ağırlıklı Antioksidanlar = Bunlar yağda çözünen antioksidanlar (tokofenol, karotenoid, kuinon, bilirubin ve bazı polifenoller ve suda çözünen antioksidanlar (askorbik asit) [19].

Canlı sistemler, çeşitli nedenlerle (UV, kimyasal oksidanlar, hava kirliliği ya da endojen etkenler) aşırı miktarlarda üretilen serbest radikaller ile bu radikallerin detoksifikasyonundan sorumlu endojen ve eksojen antioksidanlar arasında kurulu hassas bir dengeye sahiptirler. Bu dengenin oksidanlar yönünde bozulması oksidatif stres olarak tanımlanır ve bu stres birçok hastalığın etyopatogenezinde önemli rol oynar. Bu bağlamda zaman zaman endojen antioksidanların (SOD, CAT, GPx gibi enzimatik ve melatonin, bilirubin, ürik asit gibi non-enzimatik) yetersiz kaldığı durumlarda, organizmanın eksojen antioksidanlarla desteklenmesi oksidatif stres oluşumunu önleyebilmektedir. Eksojen antioksidanlar ise çoğunlukla gıdalarla ve son yıllarda bazı preparatlarla alınabilen ve genellikle antioksidan sistemi doğrudan ya da dolaylı olarak destekleyen moleküllerdir. Bu noktada hem biyolojik materyallerdeki hem de gıdalardaki antioksidan etkili bileşenlerin miktar ve aktivite yönünden değerlendirilmesi son derece önemlidir [20].

Bitki fenoliklerinin antioksidan etkileri bilhassa redoks özelliklerinden ötürüdür ve bu yüzden indirgeyici ajanlar, hidrojen vericiler, tekli oksijen önleyiciler ve metal şelasyonu yapıcılar olarak etki ederler. Bitki fenolikleri, fenolik asitler, fenil propanoitler, monoterprenik fenoller, flavonoidler, tanenler, vs. gibi maddelerdir [13]. Fenolik antioksidanlar, Ca^{+2} homeostasis'i üzerindeki etkileriyle, koroner kalp yetmezliğinde de önleyici role sahiptirler [13].

Günümüzde endüstriyel proseslerde gıda maddelerinin depolama stabilitelerini artırmak için çoğunlukla sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Bütülllenmiş hidroksi tolueen (BHT) ve bütülllenmiş hidroksi anisol (BHA) gibi sentetik antioksidanların toksik ve kanserojen olabileceğini ortaya koyan çalışmalar sonucunda bazı ülkelerde kullanılmalarına ciddi sınırlamalar ve yasaklar getirilmiştir. Bu nedenle doğal antioksidan kaynağı olan meyve ve sebzeler, baharatlar ve bitkisel çaylara olan ilgi artmıştır [11, 17].

Bitkisel kaynaklı antioksidanlar, serbest radikal gidericisi, peroksit parçalayıcısı, enzim inhibitörleri ve sinerjistler olarak fonksiyon görürler. Antioksidanlar serbest radikallerin neden olduğu zararlı etkileri, düşük yoğunluklu lipoproteinleri (LDL) ve lipoprotein oksidasyonunu önleyerek sağlık üzerinde olumlu etkiler yapmaktadırlar. Fenolik bileşiklerin antialerjik, antienflamatuar, antidiyabetik, antimikrobiyal, antipatojenik, antiviral ve antirombotik etkiye sahip olduğu yapılan pek çok araştırma ile tespit edilmiştir. Antioksidan

olarak fenolik bileşikler kanser, kalp hastalıkları, katarakt, göz hastalıkları ve Alzheimer gibi hastalıkları engellemektedirler [11].

1.2. Taksonomik Genel Bilgiler

Senecio ve *Turanecio* cinsinin taksonomik durumu aşağıdaki gibidir:

Bölüm:	Spermatophyta
Altbölüm:	Angiospermae
Sınıf:	Dicotyledoneae (Magnoliopsida)
Altsınıf:	Asteridae
Takım:	Asterales
Familiya:	Asteraceae
Cins:	<i>Senecio</i>
Cins:	<i>Turanecio</i>

1.2.1. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri

Otlar, yarı-çalılar veya çalılar, nadiren ağaçlar. Yapraklar genellikle almaçlı, nadiren karşılıklı veya halka dizilişli, bütün, dişli veya parçalı, stipullu veya stipul şeklinde genişlemiş saplı. Çiçekler erdişi veya tek eşeyli, nadiren bitkiler üç-eycikli, çok-simetrlili veya tek-simetrlili; (3-5(-6)-parçalı, az veya çok sayıda, kapitulum veya başakta toplanmış, 1 veya çok serili brakteli bir involukrum tarafından sarılmış. Kapitula tek veya birkaç tan çoğa kadar, rasem, simöz, korimbos, panikula veya başakta; çiçek-tablası düz veya dışbükey, areolat veya değil, tüylü veya değil, palealı veya değil. Kaliks genellikle palea pullarına veya kıl-gibi pappusa indirgenmiş. Korolla genellikle radiat, tüpsü veya tek-simetrlili, iki-dudaklı veya dilsli. Kapitula tüpsü veya radiat, homogam. Çiçeklerin hepsi tüpsü veya dilsli veya heterogam; en dıştaki birkaç dilsli ve dişli; en içteki birkaç erdişi ve tüpsü. Stamenler 4-5, korolla-tüpünün iç kısmına bağlanmış; filamentler genellikle serbest; anterler tabandan bağlı, genellikle bir tüp şeklinde birleşmiş, küt veya sivri, yuvarlağımsı, sagittate veya kuyruklu. Stilus uçta iki-parçalı, stilus kolları ekli veya değil. Ovaryum alt-durumlu, 1-gözlü, 1-tohum taslaklı. Meyve açılmaz bir aken. Tohum dik, albüminsiz, embriyo dik, iki-çenekli, nadiren bir-çenekli [21].

1.2.2. *Senecio* (L.) Cinsi Genel Özellikleri

Tek- veya çok-yıllık otlar veya çalimsılar. Gövdeler yapraklı veya skapsi. Yapraklar çiçeklenmeden önce gelişir, tabanda veya gövdede, saplı veya sapsız, bütün veya değişik şekillerde loblu veya parçalı. Kapitula birkaç tan sayısız kadar, genellikle basit veya birleşik korimboslarda, nadiren tek veya rasemde, radiat veya tüpsüoid. Kalikular brakte var. İnvolukrum silindirik-çansı; fillariler 1-serili. Dilsî çiçekler genellikle oblong-eliptik, sıklıkla sarı (Türkiye’de), bazen pembeden mora kadar, nadiren mavi veya beyaz. Tüpsü çiçekler 4-5-loblu, birkaç veya çok, sarı. Filament yakası balusterform; anter tabanları yuvarlağımsı, kısa sagittat veya kuyruklu. Stilus dallarının ucu kesikdüzden küte kadar. Akenler oblong-silindirik, boyuna çizgili, tüysüz veya tüylü. Pappus kılları sayısız, narin, tekdüze, kalıcı veya dökülücü, genellikle beyazımsı, tüm çiçeklerde bulunur.

Çoğunluğu Güney Amerika ve Afrika’nın güneyinde yayılış gösteren yaklaşık 1250 türü bulunan yaygın bir cinstir, Türkiye’de 36 türü yetişir (12 tür endemik)

1.2.2.1. *Senecio olympicus* Boiss.

[Diagn. Ser. 1(4): 13 (1844)] (Sekil 1.1).

Tip: [Türkiye A2(A) Bursa] Bursa: in declivibus pinguibus humidis regionis summae Olympi Bithyni (Uludağ) ad septentrionem versis, *Boissier* (G).

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye’deki yayılışı: K.B. Anadolu. A2 (A) Bursa: Uludağ, Kırkpınar vadisinin üstleri, 2110 m, 05.07.2005, *Budak* 1687, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 2100-2200 m, 29.07.2006, *Hamzaoğlu* 4399, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); aynı yer, Sarıalan yol ayrımından 300 m sonra, 1760 m, 05.07.2005, *Budak* 1685, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Bursa: Uludağ, Telesiej’in çevresi, 1850 m, *N.Özhatay & E.Özhatay* (ISTE 40763!); Bursa: Uludağ, Zirve tepenin kuzeyindeki sırtlar, 2300 m, 20.08.1994, *Byfield & Fitzgerald* (ISTE 67243!); Bursa: Uludağ, Aras-Soğukpınar, 03.07.1944, *Basarman* (ISTF 3988!); **B2** Kütahya: Murat Dağı, Kesiksöğüt ilerisi, Kırıkoluk-Kuzugöl arası, 1800-1900 m, 03.07.1976, *A.Baytop & Alpınar* (ISTE 9935071!); aynı yer, 1720 m, 03.07.1976, *A.Baytop & Alpınar* (ISTE 35044!); Kütahya: Gediz, Murat Dağı, Sobalan, 1450 m, 21.06.1978, *Çirpıcı* (HUB 28660!); **B3** Afyon: Sandıklı, Sığırkuyruğu yaylası civarı, yaklaşık 1500 m, 22.07.1983, *Gemici* (EGE 25887!) [22].



Şekil 1.1. *S. olympicus*'un genel görünüşü

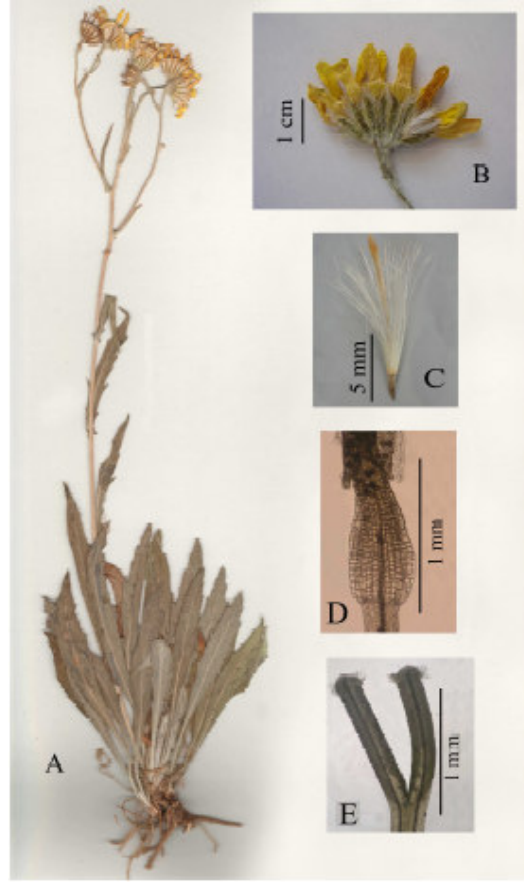
1.2.2.2. *Senecio inops* Boiss. & Balansa subsp. *karamanicus* Hamzaoğlu & Budak subsp. nov. (Sekil 1.2).

Ç.6-7. *Kalker kayalıklar, 1800-1850 m.*

Tip: [Türkiye C4] Karaman: Basyayla ve Taskent arası, 7-9 km, 1810 m, 21.06.2006, Budak 2066, Hamzaoğlu & Aksoy (holotip BOZOK Hb.; BOZOK Hb., ERCIYES Hb., GAZI, ANK, HUB).

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: C4 Karaman: Basyayla ve Taskent arası, 7-9 km, 1810 m, 21.06.2006, Budak 2066, Hamzaoğlu & Aksoy (BOZOK Hb.).



Şekil 1.2. *Senecio inops* subsp. *karamanicus*'un genel görünüşü
A. Habit, B. Kapitulum, C. Tüpsü çiçek ve aken, D. Filament yakası, E. Stilus.

1.2.2.3. *Senecio tauricolus* V.A.Matthews

[Notes R. B. G. Edinb. 33: 258 (1974)]. (Şekil 1.3).

Tip: [Türkiye C5 Karaman] Karaman (Konya): Ermenek, Ermenek-Karaman, Kalkfelsen, 13 km nördlich ob Ermenek, 1640 m, 7 vii 1964, *Hub.-Mor.* 17303.

(holo Hb. Hub.-Mor.-BASBG).

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: Orta Anadolu'nun G. & G.D. **B5** Kayseri: Yahyalı, Aladağlar, Gökoluk mevki, Dedebel gediğinin 3 km güneyi, 2650 m, 02.08.2005, *Aksoy* 2008, *Hamzaoğlu & Budak* (Erciyes Hb.); aynı yer, *Aksoy* 2005, *Hamzaoğlu & Budak* (Erciyes Hb.); aynı yer, 1850 m, 20.06.2006, *Budak* 2063, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Kayseri: Yahyalı-Çinko madeni arası, 31. km, Tuğrul ocağı çevresi, 2450-2500 m, 13.07.1996, *Güner* 12119! (Bolu Hb.); Kayseri: Yahyalı, Aladağ, Çinko maden yatağından Eskidut mevki, 2500 m, 05.07.1982, *Demirkuş* 1980! (HUB); Niğde: Demirkazık, Arpalık mevki, 2000 m, 23.06.2004, *Özdemir* (ISTE 81602!); **C4** Antalya: Gazipasa, Cinbiti yaylası,

1900-2000 m, 17.07.1982, *Sümbül* 1388! (ANK, HUB); Konya: Aksaklı köyü, Koçluktepe, 1550 m, 12.06.1982, *Dural* 882! (KON); Konya: Karaman, Kızılyaka Bucağı, Hacıbaba Dağı zirvesi, yaklaşık 2300 m, 28.08.1984, *Serin* 1894! (KON); **Karaman: Ermenek-Karaman arası 9. km, 1665 m, 21.06.2006, Budak 2064, Hamzaoğlu & Aksoy (Bozok Hb.)**; aynı yer, 15. km, 1550 m, 21.06.2006, *Budak* 2065, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 16. km, yolun solundaki dik kayalıkların altı, 1670 m, 18.07.2005, *Budak* 1735, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 20. km, yaklaşık 1200 m, 15.07.2007, *Budak* 2170, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Karaman: Ermenek Basyayla-Taskent arası 7-9. km, 1810 m, 21.06.2006,

Budak 2067, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Karaman: Gülnar-Ermenek arası 62. km, Halkalıkuyu civarı, *Heilbron* (ISTF 14447!); İçel: Mut, Büyük Eğre Dağı, Kozlar yaylası, Söğütözü mevki, 1450 m, 20.06.1989, *Aytaç* 2730! (GAZI); İçel: Anamur, Anamur-Kazancı karayolu, Kızılalan mevki, 1400 m, 24.06.1984, *Sümbül* 3101! (HUB); **C5** İçel: Gülnar-Ermenek yolu, 25. km, 1300 m, 28.06.1993, *Aytaç* 6047! (GAZI); Konya: Ereğli, Aydos Dağı, Kısaçlı yönü, 1800 m, 22.06.1977, *Erik* 2275! (HUB); Mersin: Arslanköy, Başpınar mevki, 1800 m, 14.07.1995, *Aytaç* 6999! & *Adıgüzel* (GAZI, HUB) [22].



Şekil 1.3. *Senecio tauricolus*'un genel görünüşü
A Habit B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken, D Filament yakası, E Stilus.

1.2.2.4. *Senecio othonnae* M.Bieb.

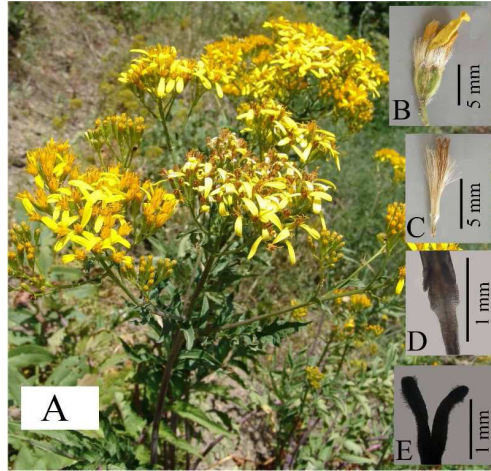
[Fl. Taur.-Cauc. 2: 308 (1808)] (Sekil 1.4.).

Tip: Gürcistan'dan tanımlanmıştır.

Genel yayılışı: Balkanlar, İran, Kafkasya, Suriye, Lübnan & Türkiye.

Türkiye'deki yayılışı: Anadolu'nun çevresi. **A1 (E)** Kırklareli: Demirköy yolu, Haydut çeşmesi yakını, 800 m, 26.06.1968, *A.Baytop* (ISTE 13858!); **A2 (E)** İstanbul: Binkılıç Çilingöz yolu 10. km, 360 m, 04.07.1974, *A.Baytop & Tuzlacı* (ISTE 30200!, ANK); aynı yer, 16.08.1967, *A.Baytop & T.Baytop* (ISTE 11888!); **A2 (A)** Bursa: Uludağ, Domuzalanı-Pasaçayırı, 7.1948, *M.Heilbronn* (ISTF 8337!); **A5** Kastamonu: Yaralıgöz Dağı, 1400 m, 27.07.1990, *Yurdakulol* 2876! (ANK); **A7** Giresun: Sebinkarahisar- Dereli arası, Tamdere yakınları, 1710 m, 28.07.2007, *Hamzaoğlu* 4936, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **A9** Artvin: Savsat-Ardahan yolu, 2200 m, 16.08.1984, *Demirkuş* 2686! (HUB); Artvin: Savsat-Ardahan arası, Çam geçidi, Kocabey yaylası altı, 2300 m, 03.08.2005, *Budak* 1953, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 2350 m, 19.08.2006, *Budak* 2129, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Kars. Arpaçay, Gülyüzü- Zinzal yaylası, Çıldır gölü kıyısı, 1980 m, 22.07.2000, *Vural* 8321!, *Ocakverdi, Adıgüzel & Kaya* (GAZI); Kars. Arpaçay, Kısır Dağı, Dağ köyü, 2240 m, 25.07.2000, *Vural* 8409! (GAZI); aynı yer, 2300 m, 24.07.2000, *Vural* 8384!, *Ocakverdi, Adıgüzel & Kaya* (GAZI); Ardahan: Posof, Gönülağan köyü, 1880 m, 17.09.2007, *Terzioğlu* (KATO 8038!); **B1** Balıkesir: Kaz Dağına Zeytinli'den çıkış, Çeyizderesi, 1200 m, 17.10.1970, *A.Baytop* (ISTE 18762!); aynı yer, Sarıkız yolu, Ağaçöldüren, 1280 m, 30.07.1971, *A.Baytop* (ISTE 20785!); Balıkesir: Kaz Dağı, 1400 m, 26.07.1968, *Quézel* (ANK, HUB 28737!); **B7** Sivas: Sivas-Erzincan arası, Kızıldağ, 1705 m, 14.07.2006, *Budak* 2084, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Tunceli: Ovacık'ın güneyi, yaklaşık 1750 m, 22.07.1957, *P.H.Davis* 31546! & *Hedge* (ANK); Tunceli: Hozat-Ovacık arası, Karaoğlan karayolu civarı, 1800 m, 10.07.1986, *Koyuncu* 7328! (GAZI); **B9** Ağrı: Dikendere'nin 5 km batısı, Ağrı'nın 50 km batısı, yaklaşık 2290 m, *Kukkonen* 8008! (ANK); Ağrı: Horasan-Ağrı arası, Tahir geçidinden Ağrı'ya iniş, 31.07.2007, *Budak* 2220, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 24.07.2008, *Budak* 2327, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Iğdır: Arpaçay-Iğdır arası, Cumaçay yol ayrımından Cumaçay'a doğru, 19.08.2006, *Budak* 2127, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Ağrı: Eleskirt- Horasan arası 15. km, Tahir geçidinin doğusu, 2200 m, 24.07.1966, *P.H.Davis* 47195! (ISTE); Bitlis: Tatvan, Nemrut Dağı, Sıcak ve Soğuk göller arası, 2300-2800 m, 30.07.1972, *Pesmen* 3183! (HUB); Bitlis: Seyhabib Dağı güneyi, 2200 m, 05.08.2002, *Altıok* 2753! (VANF); Bitlis: Resadiye-Pelli, yaklaşık 1900 m, 06.07.1954, *P.H.Davis* 22401! & *Polunin* (ANK); Muş: Muş-Tatvan arası, Güroymak köyü üstü, yaklaşık 1500 m, 22.06.1983, *Ekim* 7385! (ANK); Muş: Malazgirt, Yukarıkıcık köyü, 1646 m, 7.07.2006, *Behçet, Özgökçe & Ünal* (VANF 7349!); Muş: Malazgirt, Karıncalı vadisi, 1910 m, 17.07.2006, *Behçet, Özgökçe & Ünal* (VANF 7348!); Van: Erciş, Yukarıgöze mahallesi, 2100 m, 24.07.2001, *Karabacak* 2498! (VANF); Van: Muradiye, Adaklı köyü üstü, 2300 m,

22.07.1998, *Ünal* 2763! (VANF); aynı yer, Adaklı mezrası arası, 2500 m, 02.07.1998, *Ünal* 2760! (VANF); **C10** Hakkari: Yüksekova-Dağlıca arası, 1860 m, 30.06.2006, *Budak* 2076, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 1830 m, 30.06.2006, *Budak* 2078, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, Kamışlık- Yeşildere köyleri arası, yaklaşık 1700 m, 30.06.2006, *Budak* 2074, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Hakkari: Yüksekova-Şemdinli arası 40. km, 1850 m, 15.07.1966, *P.H.Davis* 45163! (ISTO); Hakkari: Sapata geçidi, çeşmenin üstü, yaklaşık 1900 m, 24.07.1983, *Ekim* 7984! (GAZI) [22].



Şekil 1.4. *Senecio othonnae*'nin genel görünüşü
A Habit (*Budak* 2084), B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken, D Filament yakası,
E Stilus.

1.2.2.5. *Senecio sandrasicus* P.H.Davis

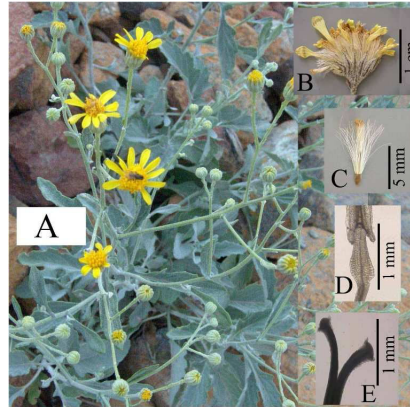
[Notes R.B.G. Edinb. 22: 75, t.2 (1956)] (Şekil 1.5).

Tip: [Türkiye C2 Muğla] Muğla: Köyceğiz, Ağla (Yaylaköy) üzeri, Sandras Dağı, 1300 m, 22.07.1947. *P.H.Davis & Bilger* [*Karamanoğlu*] 13561 (holo. E, iso. K). $\equiv$ *Jacobaea sandrasica* (P.H.Davis) B.Nord. & Greuter, Willdenowia 36 (2): 713 (2006)].

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: G.B. Anadolu **C2 Muğla: Köyceğiz Yaylaköy (Ağla) üzeri, Sandras Dağı, 1545 m, 16.07.2005, Budak 1723, Hamzaoğlu & Aksoy (Bozok Hb.);** aynı yer, 1545 m, 28.07.2006, *Hamzaoğlu* 4379, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); aynı yer, 16.07.2006, *Aksoy* 2031, *Hamzaoğlu & Budak* (Erciyes Hb.); Muğla: Köyceğiz, Ağla- Eskere arası, 37°02,5'N 28°46,8'E, 1600 m, 14.07.1999, *Güner* 12798! (Bolu Hb.); Muğla: Köyceğiz, Ağla'dan 11 km sonra, Çiçekbaba Tepesi yolu, 1650 m, 31.08.1991, *Alpınar & 't Hart* (ISTE 63377!); Muğla: Sandras Dağı, Panguduz tepe, Karadoruk'un güney-batı yamaçları, 1450 m, 13.07.1978, *N.Özhatay & E.Özhatay* (ISTE 40597!); Muğla: Sandras Dağı, Ağla-Serçegediği

arası, 1650 m, 06.09.1978, *N.Özhatay & E.Özhatay* 2205! (ISTO); Muğla: Sandras Dağı, Ağla üstleri, 1000 m, 24.07.1977, *E.Özhatay* 1204! (ISTO); Muğla: Sandras Dağı, Karadoruk tepe güney-batı yamaçları, 1450 m, 13.07.1978, *N.Özhatay & E.Özhatay* (ISTO 20399!); Muğla: Sandras Dağı, yaklaşık 30 m, 26.03.1956, *P.H.Davis* 25382! & *Polunin* (ANK); aynı yer, yaklaşık 1600 m, 18.07.1968, *Quézel* (ANK, HUB 28794!); Muğla: Sandras dağı, Ağla mevki, yaklaşık 1300 m, 03.08.1978, *Seçmen ve ark.* (EGE 17693!); Muğla: Marmaris Milli Parkı, Balan Dağı, 100 m, 29.06.1997, *Sağban* 1858! (HUB) [22].



Şekil 1.5. *Senecio sandrasicus*'un genel görünüşü
A Habit, B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken, D Filament yakası,
E Stilus.

1.2.2.6. *Senecio cilicius* Boiss.

[Diagn. Ser. 2 (3): 37 (1856)] (Şekil 1.6).

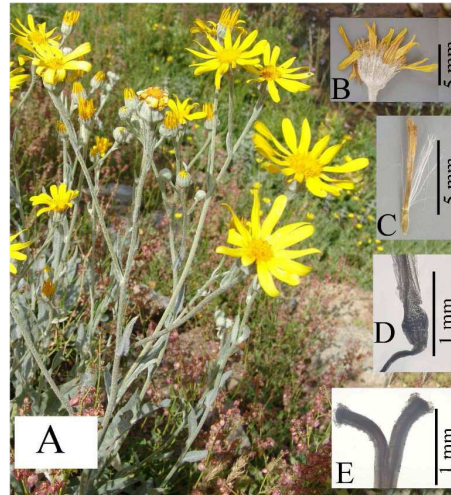
Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: D., O. & G. Anadolu **A5** Kastamonu: Tosya, Dağçatağı köyü, Çukurhan mevki, yaklaşık 1600 m, 02.07.1976, *Kılıç* 6168! (ANK, HUB); **A6** Sivas: Zara-Suşehri arası 23-25. km, 1800 m, 29.06.2006, *Budak* 2071, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Sivas: Suşehri-Serefiye arası, 1795 m, 19.07.2006, *Hamzaoğlu* 4336, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Sivas: Serefiye, Çamlıkale mezarının doğusundaki tepeler, 2000-2140 m, 19.07.2006, *Hamzaoğlu* 4348, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Sivas: Yıldızeli, Çakmakçı geçidi çevresi, 1720 m, 30.07.1996, *Dönmez* 5342! (HUB); Tokat: Çamlıbel Dağı, 1650-1750 m, 05.07.1980, *Çelik ve ark.* 7406! (HUB); **A7** Gümüşhane: Gümüşhane-Erzincan arası, Sipikor Dağı, 2125 m, 20.07.1981, *Nydegger* 16994c! (GAZI); Gümüşhane: Kelkit, Akdağ köyü, Kuzuçimeni yaylası, 2300 m, 02.07.2006, *Budak* 2083, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 2270 m, 31.07.2005, *Budak* 1908, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 1930 m, 31.07.2005, *Budak* 1909, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 2340 m, 31.07.2005, *Budak* 1902,

Hamzaoğlu & Aksoy (Bozok Hb.); Sivas: Zara-Suşehri arası, Çambeli geçidi, 2050 m, 26.07.2007, *Hamzaoğlu* 4926, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **A8** Bayburt: Kop Dağı, 20.07.1934, *Balls* 1798! & *Gouslay* (ANK); Erzurum: Askale- Bayburt arası, Kop Dağı geçidi, Şehitlik anıtını geçince, 2430 m, 01.08.2005, *Aksoy* 2040, *Hamzaoğlu & Budak* (Erciyes Hb.); aynı yer, *Budak* 1931, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 2000-2400 m, 01.08.2002, *Hamzaoğlu* 3285! (Bozok Hb.); Erzurum: Pazaryolu-Erzurum arası, 50. km, 2080 m, 31.07.2005, *Budak* 1916, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Erzurum: Erzurum-İspir arası, Gölyurt geçidi, 2350mm, 08.08.1983, *Güner* 5194! & *Yılmaz* (HUB); Erzurum: Kop Dağı, Şehitler anıtı, 26.07.1986, *Zeybek, G.Reisch & J.Reisch* (ISTE 57222!); aynı yer, yaklaşık 2300 m, 26.07.1956, *T.Baytop* (ISTE 4764!); aynı yer, Askale-Bayburt arası, 28. km, 2430 m, 07.08.1983, *N.Özhatay, E.Özhatay & Sarıyar* (ISTE 52099!); Erzurum: Erzurum-İspir arası, Aynalıkale köyü güneyi, Ziyaret Dağı, 2450-2650 m, 11.08.1976, *Tatlı* 5361! (HUB); **B3** Konya: Akşehir, Sultandağları, Tekke üstleri, Karlıktepe'nin kuzey-doğusu, 1900 m, 28.07.1976, *Dökmeci* (ISTE 35570!); **B6** Sivas: Gemerek, Bulhasan'dan Örenyurt köyüne giriş, 1700 m, 11.07.2006, *Hamzaoğlu* 4203, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Sivas: Şarkışla, Güldede Dağı, yaklaşık 1800-1850 m, 20.07.1979, *Ekim* 4024! & *Düzenli* (ANK); Sivas: Ovacık köyü, Tecer Dağı, 1800-2000 m, 09.08.1984, *Yıldız & Çelik* (EGE 823!); Kayseri: Gürün-Pınarbaşı arası 44. km, 1850 m, 22.07.1981, *N.Özhatay & Saraçoğlu* (ISTE 47152!); Sivas/Tokat: Çamlıbel geçidi, 1650 m, 21.07.1978, *A.Baytop, Tuzlacı, Sarıyar & Meriçli* (ISTE 40937!); Sivas: Serefiye, Çamlıkale köyü doğusu, 1800-1900 m, 11.08.1984, *Yıldız* 4846! & *Çelik* (İnönü Hb.);

B7 Sivas: Sivas-Erzincan arası, İmranlı yakınları, 1675 m, 14.07.2006, *Budak* 2089, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Sivas: Divriği, Mursal köyü mezarası, 1800-2100 m, 17.08.1995, *Dönmez* 4927! (HUB); Sivas: Sivas-Erzincan arası Kızıldağ, 2010 m, 14.07.2006, *Budak* 2085, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Erzincan: Erzincan-Sivas sınırı, Kızıldağ geçidi, 2160 m, 03.08.1978, *Öztürk* 299! (VANF); Erzincan: Erzincan Tunceli, Pülümür geçidi üzeri, 1950 m, 23.07.1973, *Holtz, Hänel & Kesercioğlu* (EGE 23374!); Erzincan: Çayırılı-Yaylakent yolu, Sipikor geçidi, 2370 m, 18.07.2007, *Hamzaoğlu* 4899, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Tunceli: Pülümür, Ağaçlama alanı, 1940 m, 14.07.1974, *Sanlı* (ISTO 17416!); Tunceli: Ovacık, Hozat, yaklaşık 2050 m, 22.07.1957, *P.H.Davis* 31577! & *Hedge* (ANK); **B8** Erzincan: Askale-Tercan arası 10. km, 2015 m, 14.07.2006, *Budak* 2090, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Erzurum: Askale, Yumruveren köyü üstü, 2130 m, 17.07.2007, *Hamzaoğlu* 4884, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Erzurum: Çat, Kavurmacılar köyü-Askale arası, yaklaşık 2000-2150 m, 17.07.2007, *Hamzaoğlu* 4875, *Aksoy & Budak*

(Bozok Hb.); Erzurum: Palandöken Dağı, Çat'tan Erzurum'a 20-23. km, 2300-2350 m, 27.06.1966, *P.H.Davis* 47342! (ISTO); Bingöl: Bingöl Dağı, Karlıova üzeri, 10.06.1966, *P.H.Davis* 46189! (ISTO); Bingöl: Karlıova-Çat, Karlıova'nın 26 km kuzeyi, 2100 m, 20.07.1982, *Nydegger* 17293! (GAZI); **B9** Van: Çatak, Kavussahap Dağı, 22.07.1954, *P.H.Davis* 23036! & *Polunin* (ANK); Bitlis: Hizan, Akçeşme köyü, Mahmudan mezarı, 2000 m, 15.07.1990, *Behçet* 3505! (VANF); Bitlis: Kotum, Karz Dağı, yaklaşık 2300 m, 24.08.1954, *P.H.Davis* 24585! & *Polunin* (ANK); Bitlis: Tatvan, Kirkor Dağı, 1900- 2700 m, 18.07.1972, *Pesmen* 3087! (HUB); **C4** Konya: Hadim-Beyreli yolu, 14. km, 1845 m, 15.07.1998, *H.Duman* 6699! (GAZI); **C5** Mersin: Toros, *Siehe*! (ANK); **C6** Kahramanmaraş: Ahır Dağı, Yalnızardıç sırtları, 1400-1500 m, 27.07.1992, *Aytaç* 4875! & *H.Duman* (GAZI, HUB). [22].



Şekil 1. 6. *Senecio cilicius*'un genel görünüşü
A Habit (Hamzaoglu 4203), B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken, D Filament yakası, E Stilus.

1.2.2.7. *Senecio viscosus* L.

[Sp. Pl. 868 (1753)] (Şekil 1.7).

Genel yayılışı: Ekstrem kuzeyler hariç tüm Avrupa, Türkiye & Kafkasya.

Türkiye'deki yayılışı: Doğu ve Güneydoğu Anadolu hariç tüm Türkiye. **A2** Bursa: Uludağ, Bakacık altı, 29.10.1944, *Basarman* (ISTF 5022!); **A4** Çankırı: Çerkes-Güvem, Işık Dağı, 1050 m, 19.08.1993, *Alpınar & 't Hart* (ISTE 65391!); Ankara: Beypazarı, Karasan altı, Çökeren altı, 19.07.1972, *Akman* 1021! (ANK); Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, 1450-1500 m, 19.07.1990, *Eyüboğlu* 1938! (GAZI); Ankara, Çubuk, Karagöl, Kağsağınkaya, 04.08.1974, *Erik* 714! (HUB); **A8** Bayburt: Yoncalı köyü civarı, 2200 m, 18.08.2006,

Hamzaoglu 4504, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **A9** Artvin: Kaçkal deresi, 1850-2400 m, 31.07.1982, *Demirkuş* 1685! (HUB); Artvin: Yusufeli, Yüksekoba üstü, 2320 m, 20.08.2008, *Hamzaoglu* 5350, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Kars: Kağızman, Denizgözü köyü, Aras vadisi, 1300-1400 m, 14.05.1979, *Güneş* (OMUB 2216!); **B2** Kütahya: 1400 m, 11.08.1977, *Çırpıcı* (ISTE 7985!); Kütahya: Gediz, Murat Dağı, Kesiksöğüt, Karapınar, 1400 m, 23.07.1978, *Çırpıcı* (ISTF 32513!); **B3** Eskişehir: Sündiken Dağları, yaklaşık 1600 m, 30.06.1970, *Ekim* 17! (ANK); **B4** Ankara: Elmadağ, Yenimahalle, İncirlik deresi vadisi, yaklaşık 950 m, 06.06.2005, *Hamzaoglu* 3667, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **B5** Kayseri: Erciyes Dağı, Perilikartın'ın kuzeydoğusu Lifos'a bakan kısım, 2245 m, 24.07.2005, *Budak* 1860, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); Kayseri: Erciyes Dağı, Hisarcık role istasyonu altı, Cennet vadisi, 1750 m, 08.07.2005, *Budak* 1698, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); Kayseri: Erciyes Dağı, Sütöndüran'dan zirveye doğru, yaklaşık 2500-2600 m, 10.08.2008, *Hamzaoglu* 5323, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Yozgat: Musabeyli yolu, Cehirlik mevki, 1350 m, 08.07.2007, *Hamzaoglu* 4790, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Aksaray: Hasan Dağı, yaklaşık 2000 m, 12.07.1973, *Düzenli* 369! (ANK); Aksaray: Salmanlı köyü civarı, 1300 m, 24.06.1997, *Diñç* 166! (Selçuk Eğit. Hb.); **B6** Sivas: Suşehri, Köse Dağı, *Hamzaoglu* yaylası, 2000-2200 m, 24.07.1985, *Yıldız* 6595! (İnönü Hb.); **B7** Erzincan: Erzincan-Sivas arası Kızıldağ, zirveye doğru, 1980 m, 18.07.2006, *Budak* 2117, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); **B8** Erzurum: Palandöken Dağları, Telesiyej istasyonu civarı, 2300 m, 25.07.1973, *Holtz* 839!, *Hänel & Kesercioğlu* (EGE); Erzurum: Palandöken Dağı, zirveye giden yol, 2600 m, 02.07.2006, *Hamzaoglu* 4137, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **B9** Erzurum: Horasan-Ağrı arası 17. km, Delibaba mevki, 1750 m, 27.07.1989, *Alpınar & 't Hart* (ISTE 60797!); **C2** Muğla: Girdev Dağı, yaklaşık 2000 m, *P.H.Davis* 13829! (ANK); **C4** Konya: Seydişehir-Mortas arası, Ateş yokuşu, yaklaşık 1450 m, 22.07.1980, *Ocakverdi* 1048! (ANK & KON); Konya: Hodulbaba Dağı, 1550 m, 25.06.1983, *Dural* 1437! (KON); Konya: Seydişehir, Maden ocakları, Şahinkayası mevki, yaklaşık 1500 m, 21.06.1980, *Ocakverdi* 1047! (KON); Konya: Karaman Gediği tepe güney yamaç, yaklaşık 2270 m, 21.06.1983, *Ünal* 363! (Selçuk Eğit. Hb.) [22].



Şekil 1.7. *Senecio viscosus*'un genel görünüşü
A Habit, B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken,
D Filament yakası, E Stilus.

1.2.2.8. *Senecio mollis* Willd.

[Sp. Pl. 3: 2011 (1803)] (Şekil 1.8).

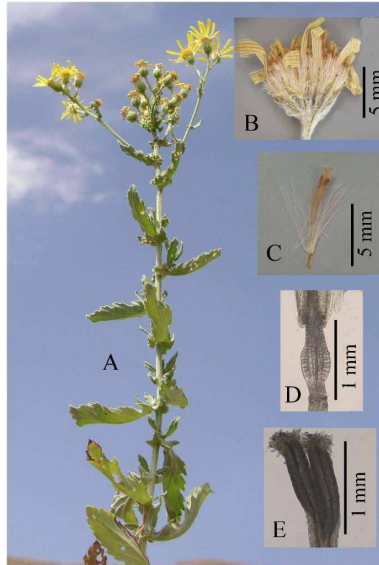
Tip: Türkiye'den (Galatia) tanımlanmıştır.

Genel yayılışı: O. & D. Anadolu, K. & B. İran ve K. Irak.

Türkiye'deki yayılışı: O. & D. Anadolu. **A3 Bolu:** Yeniçağa Hamzabey yolu, E5 kavşağı, dereden E5'e doğru, 05.08.2000, *Sümer* 1566! (Bolu Hb.); aynı yer, Yeniçağa merkez, 27.07.2001, *Sümer* 1800! (Bolu Hb.); Bolu: Aladağ, 1100 m, 30.08.1996, *Vural* 7608!, *Adıgüzel & Öztekin* (GAZI); **A4 Ankara:** Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, göl deresi civarı, 1400 m, 09.08.1990, *Eyüboğlu* 2053! (GAZI); **A5 Çorum:** Çorum Merzifon arası 14-16. km arası, Kuşsaray köyü civarı, yaklaşık 1100 m, 27.07.2005, *Hamzaoğlu* 3793, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); aynı yer, 20-25. km arası Eskice köyü karşısı, 1020 m, 16.07.2005, *Hamzaoğlu* 3807!, (Bozok Hb.); **A7 Giresun:** Alucra- Gümüşhane arası, Karaçayır köyünden 1 km sonra, 1550 m, 31.07.2005, *Budak* 1912, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Giresun: Alucra-Siran arası, Hacıhasan köyü, Kabalak mevki, 1680 m, 31.07.2005, *Budak* 1911, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 31.07.2006, *Aksoy* 2030, *Hamzaoğlu & Budak* (Erciyes Hb.); Gümüşhane: Kovans-Bayburt, yaklaşık 1650 m, 02.08.1957, *P.H.Davis* 31929! & *Hedge* (ANK); Gümüşhane: Bayburt-Aşkale yolu, Aşkale'den 40 km, yaklaşık 1680 m, 16.08.1984, *Seçmen, Gemici, Tabata & Yasuda* (EGE 28366!); **A8 Erzurum:** Şenkaya, Değirmenlidere köyü (Avunder), 07.09.1993, *Altan* 5669! (GAZI); Erzurum: Rize kent köyü doğusu, 2000 m, 16.08.1976, *Tatlı* 5445! (KON); Erzurum: Erzurum-Pasinler arası 9. km, 1700 m, 02.08.1983, *N.Özhatay, E.Özhatay & Sarıyar* (ISTE 51968!); Erzurum: Erzurum-

İspir arası 46. km, 1900 m, 07.08.1983, *N.Özhatay, E.Özhatay & Sarıyar* (ISTE 52097!); Erzurum: Tortum-Erzurum arası 5. km, 1740 m, 30.07.1989, *Aytaç 2957! & Metzger* (GAZI); Bayburt: Bayburt-İspir arası, 1480 m, 18.08.2006, *Hamzaoğlu 4507, Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **A9** Kars: Kağızman, Denizgölü köyü, Aras vadisi, 1300 m, 14.05.1979, *Güneş* (OMUB 2220!); **B3** Afyon: Afyon-Çay arası 35. km, 950 m, 28.10.1975, *A.Baytop & Tuzlacı* (ISTE 34041!); Afyon: Sultandağı, Akşehir gölü çevresi, 1000 m, 01.08.1993, *Aytaç 6428!, Dönmez & Ekici* (GAZI); Isparta: Sarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, Kızıldağ kuzey yamacı, 1250 m, 23.07.1994, *Mutlu 1046!* (HUB, İnönü Hb.); aynı yer, park girişi, 1150-1250 m, 07.09.1996, *Mutlu 1760!* (İnönü Hb.); **B4** Konya: Çay-Konya arası, Ilgın yolu, Zaferiye köyünün 2.5 km doğusu, 1060 m, 12.08.1975, *K.P. & Buttler 20001!* (ANK); **B5** Yozgat: Şefaattli batısı, 910 m, 24.08.2002, *Budak 1446* (Bozok Hb.); Yozgat: Boğazlıyan-Yozgat arası, Şefaattli yol ayrımı civarı, yaklaşık 1000-1200 m, 30.07.2008, *Budak 2329, Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Kırşehir: Çiçekdağı yol ayrımından Çiçekdağı'na doğru 2. km, 1065 m, 21.08.2006, *Hamzaoğlu 4530, Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Kırşehir: Kırşehir-Çiçekdağı arası 20-25. km arası, Körpınar köyü yol ayrımı civarı, yaklaşık 1100 m, 26.07.2006, *Hamzaoğlu 4377, Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **B6** Kayseri: Pınarbası-Tomarza arası 70. km, 05.08.2005, *Budak 1975, Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Sivas: Taşlıdere, demir-çelik fabrikası yol ayrımı civarı, 1330 m, 18.07.2006, *Budak 2122, Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Malatya: Doğanşehir, Dedeyazı köyü, Kesiş Dağı, 1800-2200 m, 28.07.1971, *Pesmen 2495!* (Bolu Hb.); Sivas: Ulaş-Kangal arası 5. km, 1400-1500 m, 06.08.1982, *P.H.Davis 68721! & Ekim* (HUB); Kahramanmaraş: Göksun'un 5 km batısı, 20.07.1969, *Yıldız* (EGE 8407!); **B7** Erzincan: Erzincan-Kelkit arası, Akdağ köyü yol ayrımı civarı, 31.05.2005, *Budak 1910, Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Tunceli: Ovacık, Munzur suyu kıyısı, 1200 m, 06.09.1979, *Yıldırım 2351!* (HUB); aynı yer, 1100-1200 m, 07.09.1979, *Yıldırım 2361!* (HUB); Tunceli: Pülümür geçidi, 1900 m, 07.07.1975, *Yüksel* (ISTE 32903!); Elazığ: Tekevler köyü merkezi, yaklaşık 1300 m, 02.10.1980, *Altan 839!* (HUB); **B8** Erzincan: Aşkale-Tercan arası 20. km, 1550 m, 18.07.2006, *Budak 2124, Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Erzurum: Hınıs, Çatak köyü çevresi, 1640 m, 04.08.1996, *Dönmez 5426!* (HUB); **B9** Bitlis: Hizan, Sağınli nahiyesi, Cemilhasan köyü, 1900 m, 01.08.1989, *Altan 2835! & Behçet* (VANF); Bitlis: Zeydan mezarası, 1550 m, 22.07.2001, *Altınok 1651!* (VANF); Bitlis: Muş'un 20 mil (32 km) doğusu, 30.08.1954, *P.H.Davis 24774! & Polunin* (ANK); Bitlis: Tatvan'ın batısı, Nursin, 1900 m, 22.08.1990, *Behçet 1953!* (VANF); Ağrı: Hamur-Tutak arası 7. km, 31.07.2007, *Budak 2228, Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Mus: Muş-Hasköy arası, Murat nehri kıyısı, 1500 m, 03.09.2005, *Behçet 7226!* (VANF); Muş: Malazgirt, Aktuzla köyü, 1700

m, 07.10.2001, *Almaner* 1935! (VANF); Muş: Malazgirt, Hasanpaşa köyünün 3 km batısı, 1743 m, 23.08.2006, *Behçet, Özgökçe & Ünal* (VANF 7339!); aynı yer, Hasanpaşa-Kardeşler köyleri arası, 1722 m, 23.08.2006, *Behçet, Özgökçe & Ünal* (VANF 7341!); Muş: Malazgirt, Bahçe gölü çevresi, 1686 m, 23.08.2006, *Behçet, Özgökçe & Ünal* (VANF 7340!); Van: Özalp, Gültepe köyü, Salta kayası, 2250 m, 18.04.1996, *Özgökçe* 2569! (VANF); **B10** Iğdır: Bayat köyü, Karahacılı mevki, 850 m, 01.09.1980, *Güneş* 1759! (OMUB); **C3** Konya: Beyşehir, Hoyran, *P.H.Davis* 16110! (ANK); aynı yer, Dedegöl Dağı, 05.08.1949, *P.H.Davis* 16117! (ANK); **C4** Konya: Seydişehir, Kuğulu bataklığı kenarı, yaklaşık 1140 m, 21.07.1982, *Ocakverdi* 1442! (ANK & KON) **C5** Niğde: Çamardı-Demirkazık, 1450 m, 27.09.1994, *Vural* 7220!, *Koyuncu & Ekici* (GAZI); **C9** Hakkari: Zap deresi, Dezi, yaklaşık 1400 m, 17.08.1954, *P.H.Davis* 24512! & *Polunin* (ANK). [22].



Şekil 1.8. *Senecio mollis*'in genel görünüşü
A Habit, B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken, D Filament yakası, E Stilus.

1.2.2.9. *Senecio salsuginea* H.Duman & Vural

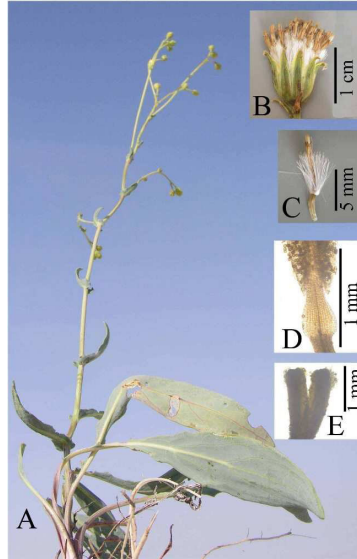
[Belg. J. Bot. 139 (2): 252-260 (2006)] (Şekil 1.9).

Tip: [Türkiye B4 Konya] Konya: Gölyazı, Tersakan Gölü civarı, 950 m, 25.10.1999. Tuzlu bozkırlar, *H.Duman* 7084! & *Karavelioğulları* (holotip GAZI, isotip ANK, HUB, YILDIRIMLI Hb.).

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: O. Anadolu. **B4** Aksaray: Eski, Seyit'in çardağı mevkiinden göle gidiş, 940 m, 20.08.1999, *Hamzaoğlu* 3370! (Bozok Hb.); aynı yer, 920 m, 30.07.2006, *Hamzaoğlu* 4424, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); aynı yer, 910 m, 21.08.2006, *Budak* 2131,

Hamzaoğlu & Aksoy (Bozok Hb.); aynı yer, Tersakan mevki, 900 m, 05.10.2008, *Hamzaoğlu* 5377, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **Konya: Gölyazı, Tersakan gölü civarı, 950 m, 25.10.1999, H.Duman 7084! & Karavel. (GAZI)**; aynı yer, 930 m, *Vural* 7710!, *H.Duman & Adıgüzel* (HUB). [22].



Şekil 1.9. *Senecio salsuginea*'nın genel görünüşü
A Habit (Budak 2131), B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken,
D Filament yakası, E Stilus.

1.2.3. *Turanecio* (Hamzaoğlu) Cinsi'nin Genel Özellikleri

Turanecio cinsi *Senecioninae* altoymağının “Quadridentate Grubu” içinde yer alır. Bu grup 4 stamen ile 4 loblu disk şeklindeki korolla ile karakterize edilmiştir. *Dolichorrhiza* bazı bitkisel ve vejetatif terlimler bakımından *Turanecio*'ya yakındır. Ama *Turanecio*, kalınca rizomlara sahip olması, anter tabanları sagitater olması, stilus alt yüzeyi papilla ile örtülü dallanmış yapıda olması gibi özelliklerle *Dolichorrhiza*'dan ayrılmıştır [23].

1.2.3.1. *Turanecio bulghardaghensis* (Soldano) Hamzaoğlu

[Comp. Newsl. 20/21: 7 (1992)] (Şekil 1.10).

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: G. Anadolu **C3** Antalya: Alanya, Gökbel yaylası güneyi, 1800 m, 18.07.1998, *Güner* 12648! (GAZI); Antalya: Gündoğmuş, Geyik Dağı, Söbüçimen yaylası, 1980 m, 14.07.1998, *Baser ve ark.* 1482! (GAZI); **C4** Antalya: Gazipasa, Macar köyü yaylası, Sırainler mevki, 1800-2000 m, 21.07.1981, *Sümbül* 1216! (Bolu Hb., ANK, HUB); aynı yer, Sarımazı alanı mevki, yaklaşık 2000 m, 13.07.1982, *Sümbül* 1325! (ANK, HUB); Mersin:

Ermenek-Anamur, amurluyayla, yaklaşık 2100 m, 15.08.1949, *P.H.Davis* 16263! (ANK); **C5 Niğde: Ulukısla, Maden, Karagöl'ün kuzeydoğusu, 2660 m, 19.07.2005, Budak 1759, Hamzaoğlu & Aksoy (Bozok Hb.);** Niğde: Bolkar Dağları, Karagöl civarı, Karagöl'ün yaklaşık 2 km kuzey-doğusu, 2700 m, 03.08.1992, *Hein* (ISTE 68710!); Kayseri: Yahyalı, Büyükçakır köyü-Samadan gediği arası, Sulukerler mevki, 1275 m, 20.06.2006, *Budak* 2062, *Hamzaoğlu & Aksoy* (Bozok Hb.); Adana: Karaisalı, Karsantı, 24.06.1970, *Pamukçuoğlu!* (Bolu Hb.); İçel: Arslanköy, Bolkar Dağları, Küçük Yıldız tepesi etekleri, 2300 m, 10.08.1976, *Alpınar* (ISTE 35803!); Mersin: Cocak yüksek vadisi, yaklaşık 1900 m, Haziran-Temmuz.1970, *Quézel* 85! (ANK); Mersin: Tarsus, Cocak deresi, yaklaşık 1700 m, 12.07.1988, *Gemici* (EGE 37837!); Adana: Karsantı, Samadan bölgesi, Karapınar yolu, yaklaşık 1500 m, 31.05.1973, *Yurdakuol* 76! (ANK); Adana: Karaisalı, Karsantı, 24.06.1970, *Pamukçuoğlu* (HUB 28691!); Konya: Ereğli, Aydos Dağı, Delimahmutlu, Otlak tepe, 2200 m, 19.08.1978, *Erik* 3041! (HUB). [22].



Şekil 1.10. *Turanecio bulghardaghensis*'in genel görünüşü
A Habit, B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken,
D Filament yakası, E Stilus.

1.2.3.2. *Turanecio jurineifolius* (Boiss. & Balansa) Hamzaoglu

[Diagn. Ser. 2(6): 99 (1859)] (Şekil 1.11).

Tip: [Türkiye B5 Kayseri] Kayseri: in regione alpina montis Aslan dach (Tomarza- Aslantas köyü) Antitauri in Cappadocica, *Balansa*.

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: Orta Anadolu'nun güneydoğusu. **B6** Kayseri: Sarız, Binboğa Dağı, Isık Dağının Keklikoluk köyü tarafındaki zirvesi, 2630 m, 20.07.2005, *Budak* 1843, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 2530 m, 20.07.2005, *Budak* 1815, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); Kayseri: Sarız, Keklikoluk kayası, Isık Dağı (Binboğa), 2400-2600 m, 11.09.1991, *Aytaç* 4435! & *H.Duman* (GAZI); Kayseri: Yalak (Yeşilkent), Binboğa Dağı, Körkuyu tepe çevresi, 2400-2600 m, 20.07.1992, *Aytaç* 5404! & *H.Duman* (HUB); Kayseri: Binboğa Dağı, Tekke kayası mevki, 2000-2400 m, 18.07.1992, *Aytaç* 5298! & *H.Duman* (Bolu Hb., GAZI); aynı yer, 2400-2550 m, 23.07.1992, *Aytaç* 5497! & *H.Duman* (GAZI); **Kayseri: Tomarza, Aslantaş köyü, Karagöl Dağı kuzey yamaçları, 2405 m, 05.08.2005, Budak 1976, Hamzaoglu & Aksoy (Bozok Hb.);** aynı yer, 2050-2250 m, 20.07.2006, *Hamzaoglu* 4372, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Kahramanmaraş: Çardak, Berit Dağı, Arpaçukuru yaylası, yaklaşık 2800 m, *P.H.Davis* 20330! (ANK); Kahramanmaraş: Göksun, Fındık köyü, Kandil Dağı kuzey yamacı, 1600-1800 m, 27.07.1981, *Yıldız* 3113! (HUB); Kahramanmaraş: Göksun, Berit Dağı kuzey yamacı, 2800 m, 25.08.1977, *Yıldız* 1612! (HUB); **C5** Adana: Karsantı, Söğüt bölgesi, maden yolu, yaklaşık 1350 m, 26.05.1973, *Yurdakuol* 79! (ANK); **C6** Kahramanmaraş: Süleymanlı, Berit Dağı, Yedigardas-Çimen yaylası arası, 2700-2900 m, 29.07.1981, *Yıldız* 3209! (HUB). [22].



Şekil 1.11. *Turanecio jurineifolius*'un genel görünüşü
A Habit (Budak 1843), B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken,
D Filament yakası, E Stilus.

1.2.3.3. *Turanecio hypochionaeus* (Boiss.) Hamzaoglu

[Dign. Ser. 1(4): 14 (1844)].

subsp. *hypochionaeus* (Şekil 1.12).

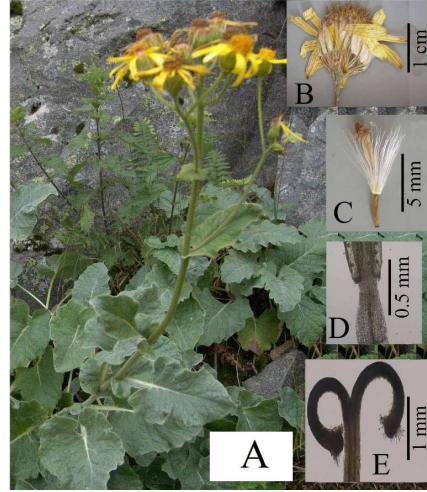
Tip [Türkiye A2(A) Bursa] Bursa: in solo pingui ad cavos rupium parties superioris Olympi Bithyni (Uludağ) ad originem vallis Kirkbounar (Kırkpınar) ubi gregarie crescit, *Boiss.* (NY00259558-foto!, G, K).

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: K. ve O. Anadolu. **A2 (A) Bursa:** Uludağ Kırkpınar vadisinin üstleri akışkan kayalıkların yakınları, 2110 m, 05.07.2005, *Budak 1689, Hamzaoglu & Aksoy (Bozok Hb.)*; aynı yer, 2100-2200 m, 29.07.2006, *Hamzaoglu 4391, Aksoy & Budak (Bozok Hb.)*; Bursa: Uludağ, yaklaşık 2300 m, 13.09.1947, *P.H.Davis 14847!* (ANK); aynı yer, 2400 m, 29.07.1968, *Quézel* (ANK, HUB 28698!); **A3 Bolu:** Kale, Kırıkyayla, 1550 m, 24.06.1990, *Kılınç 1129!* (GAZI); Bolu: Bolu-Yedigöller arası 21. km, 1390 m, 03.07.2005, *Budak 1675, Hamzaoglu & Aksoy (Bozok Hb.)*; Bolu: Yedigöller-Bolu arası 23. km, Sazaklı suyu köprüsü civarı, 1450 m, 06.07.1983, *N.Özhatay* ve ark. (ISTE 51212!); aynı yer, 22. km, 1650 m, 06.07.1983, *N.Özhatay* ve ark. (ISTE 51237!); **A4 Karabük:** Keltepe, yaklaşık 1700 m, 13.07.1984, *Demirörs 1310!* (ANK); Kastamonu: Ilgaz Dağı, Hacat tepesi etekleri, 2100 m, 02.07.2005, *Budak 1659, Hamzaoglu & Aksoy (Bozok Hb.)*; aynı yer, 2200m, 10.08.2006, *Hamzaoglu 4454, Aksoy & Budak (Bozok Hb.)*; Kastamonu: Ilgaz Dağı, Ilgaz geçidi- Geyik gediği arası, 2000 m, 29.07.1983, *N.Özhatay & E.Özhatay* (ISTE 51901!); Kastamonu: Ilgaz

Dağı, TV kulesi çevresi, yaklaşık 1700 m, 23.07.1981, *Akman 11244!*, *Yurdakuol & Demirörs* (ANK); **A5** Amasya: Akdağ, Seyfe köyü üstü, 1780 m, 30.07.2005, *Budak 1879*, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); Yozgat: Çekerek, Deveci Dağı, Karlıktepe, yaklaşık 1800-1900 m, 20.06.1980, *Đlarıslan 1015!* (ANK); **A6** Sivas: Koyulhisar, Kurşunlu köyü, Çakmak yaylası, 1910 m, 13.07.2007, *Hamzaoglu 4797*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Sivas: Şerefiye, Çamlıkale mezarının doğusundaki tepeler, 2000-2140 m, 19.07.2006, *Hamzaoglu 4360*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Sivas: Suşehri-Şerefiye arası, 1795 m, 19.07.2006, *Hamzaoglu 4346*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **A7** Gümüşhane: Kelkit, Akdağ köyü, Kuzuçimeni yaylası, 2300 m, 02.07.2006, *Budak 2081*, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, *Budak 2082*, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 2340 m, 31.07.2005, *Budak 1995*, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, *Budak 1898*, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); Giresun: Alucra, Armutlu köyü civarı, 1600 m, 18.06.2007, *Hamzaoglu 4693*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); aynı yer, Ardiç-Tohumluk arası, 2100 m, 16.06.2007, *Hamzaoglu 4700*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Giresun: Kılıç tepe, Aksu köyünden Karagöl'e doğru, 2400-3000 m, 28.07.2007, *Hamzaoglu 4966*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Gümüşhane: Zigana geçidinin güney yamaçları, 1500 m, 12.06.2006, *Hamzaoglu 3861*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); aynı yer, *Hamzaoglu 3862*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Gümüşhane: eski Gümüşhane, 1450 m, 05.06.1969, *A.Baytop & T.Baytop* (ISTE 15430!); Gümüşhane: Gözeler yaylası, Yaydemir-Gözeler arası, yaklaşık 1500 m, 15.07.2007, *Hamzaoglu 4833*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Giresun: Balaban Dağları (Kılıç tepe), Tamdere üzeri, 07.08.1952, *P.H.Davis 20597!*, *Dodds & Çetik* (ISTE 56013, ANK, HUB); Giresun: Karagöl, 2600 m, *Tobey 1469!* (ISTO); **A8** Gümüşhane: Gümüşhane-Bayburt arası, 1690 m, 12.06.2006, *Hamzaoglu 3882*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Bayburt: Kocayokuş-Yenice arası, 1870 m, 13.06.2007, *Hamzaoglu 4592*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); **B5** Kayseri: Erciyes Dağı, Sütdonduran'dan zirveye doğru, çanağın solundaki sırtlar, 3030 m, 13.08.2007, *Budak 2280*, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, Perilikartın'ın kuzeydoğusu, Lifos'a bakan kısım, 2245 m, 24.07.2005, *Budak 1858*, *Hamzaoglu & Aksoy* (Bozok Hb.); aynı yer, 2750-3200 m, 04.08.2006, *Hamzaoglu 4432*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); aynı yer, Perilikartın piknik yeri üstü, 2245 m, 07.07.2006, *Aksoy 2024*, *Hamzaoglu & Budak* (Erciyes Hb.); **B6** Sivas: Suşehri, Sarköy, Geminbeli-Kösedağı, 1800-1900 m, 07.07.1986, *Yıldız 7939!* (İnönü Hb.); **B7** Erzincan: Çayırılı-Yaylakent yolu, Sipikor geçidi, 2370 m, 18.07.2007, *Hamzaoglu 4897*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); aynı yer, *Hamzaoglu 4909*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Erzincan: Refahiye arası, Katadağ R/L istasyonuna çıkış, 2550 m, 22.07.2008, *Hamzaoglu 5258*, *Aksoy & Budak* (Bozok Hb.); Erzincan: Kesiş Dağı, Cimin, yaklaşık 2800-2900 m, 28.07.1957,

P.H.Davis 31786! & *Hedge* (ANK); aynı yer, yaklaşık 2500-2600 m, 26.07.1957, *P.H.Davis* 31663! & *Hedge* (ANK); Sivas: Divriği, Mursal Mezrası, 1800-2100 m, 17.08.1996, *Dönmez* 4932! (HUB) [22].



Şekil 1.12. *Turanecio hypochionaeus* subsp. *hypochionaeus*
A Habit, B Kapitulum, C Tüpsü çiçek ve aken, D Filament yakası, E Stilus.

1.3. Literatür Çalışmaları

Senecio türleri Akdeniz’de yara iyileştirici, mide bulantısı ve kusmayı önleyici, anti-inflammatör ve kan damarlarını genişletici olarak kullanılmaktadır [24]. Ayrıca bazı çalışmalarda, bazı *Senecio* türlerinin sitotoksik aktiviteye sahip olduğu belirtilmiştir [25]. *Senecio cannabifolius*’un Çinde influenza virüsü, enteritis ve pnömoninin tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir [26].

Bu cinse ait bitkilerde bulunan en karakteristik sekonder metabolit pyrolizidin alkaloidleridir (PA) [27]. Pyrolizidin alkaloidleri *Senecio* türlerini de içeren birçok bitkide farklı konsantrasyonlarda bulunan sitotoksinlerdir. Özellikle çiftlik hayvanları ve bu hayvanların ürünlerini tüketenler için tehlike arz etmektedir [28]. Bu alkaloidler hepatotoksik olup geri dönüşsüz karaciğer hasarına neden olmaktadır [29]. Aynı zamanda sesquiterpen, kalkon ve flavonoidler içerdikleri de bildirilmiştir [30].

Yapılan literatür taramasında *Senecio* taksonlarının Folin Ciocalteu yöntemi ile toplam fenolik madde miktarının belirlenmesi ile ilgili sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Albayrak “vd”, [31] tarafından Türkiye florasına ait altı farklı *Senecio* taksonunun metanollü ekstresinin toplam fenolik madde miktarı ilk kez belirlenmiştir. Bu çalışmada *S. pandurifolius*, *S.*

trapezuntinus, *S. integrifolius* subsp. *aucheri*, *S. hypochionaeus* var. *argaeus*, *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ve *S. lorentii* metanollü ekstrelerinin toplam fenolik madde miktarları sırası ile 81.78 ± 1.5 , 41.04 ± 1.0 , 37.56 ± 0.7 , 19.54 ± 0.4 , 39.93 ± 0.3 ve 22.15 ± 0.1 mg GAE g⁻¹ ekstre olarak belirlenmiştir.

Aynı şekilde yapılan literatür taramasında *Senecio* taksonlarının fosfomolibdenyum yöntemi ile toplam antioksidan aktivitesinin belirlenmesi ile ilgili Albayrak “vd” [31]’nin çalışması dışında bir çalışmaya rastlanmamıştır. Albayrak “vd” [31], *S. pandurifolius*, *S. trapezuntinus*, *S. integrifolius* subsp. *aucheri*, *S. hypochionaeus* var. *argaeus*, *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ve *S. lorentii* metanollü ekstrelerinin toplam antioksidan aktivitelerini sırasıyla 165.21 ± 0.6 , 120.08 ± 0.2 , 103.16 ± 0.2 , 106.68 ± 0.2 , 111.77 ± 0.6 ve 70.07 ± 0.9 mg AAE g⁻¹ ekstre olarak belirlemişlerdir. Değişik çalışmalarda bazı *Senecio* taksonlarından elde edilen ekstrelerin DPPH yöntemi ile antiradikal aktiviteleri belirlenmiştir. Conforti “et al”, [25], İtalya’dan topladıkları *S. gibbosus* subsp. *gibbosus*’un toprak üstü parçalarından elde ettikleri metanollü ekstrelerin DPPH yöntemi ile antioksidan aktiviteye sahip olduğunu, IC₅₀ (% 50 inhibisyona neden olan konsantrasyon) değerinin 0.022 mg ml⁻¹ olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar bir diğer çalışmalarında *S. inaequidens* ekstrelerinin *S. vulgaris*’e kıyasla daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir [32]. Rosas- Romero “et al”, [33] DPPH yönteminde *S. herzogui*’nin metanollü ekstresinin IC₅₀ değerinin 6.7 µg ml⁻¹ olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye florasında yer alan altı *Senecio* taksonunun önemli derecede antiradikal aktiviteye sahip olduğu, IC₅₀ değerlerinin 15.94-56.38 µg ml⁻¹ arasında olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, 2 mg /ml konsantrasyonda *S. pandurifolius*, *S. trapezuntinus*, *S. integrifolius* subsp. *aucheri*, *S. hypochionaeus* var. *argaeus*, *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ve *S. lorentii* ekstrelerinin DPPH radikalinde neden oldukları % inhibisyon değerleri sırasıyla %85,12; 78,12; 62,36; 81,33; 89,9 ve 87,13 olarak belirlenmiştir [31].

Senecio taksonlarından elde edilen uçucu yağ ve ekstrelerin antimikrobiyal aktivitelerinin belirlendiği birçok çalışma [34, 35, 36, 37, 38] bulunmasına rağmen Türkiye florasında yer alan taksonların antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi için yapılan çalışmalar yetersizdir [31, 39, 40].

El-Shazly “et al”, [34], *S. aegyptius* var. *discoideus* çiçek ve yapraklarından elde ettikleri uçucu yağların *Candida albicans*’a karşı antifungal aktiviteye sahip olduğunu, Gram (+) bakterilere karşı da etkili olduğunu, ancak Gram (-) bakterilere karşı az etkili olduğunu belirtmişlerdir. Pérez “et al”, [38], *S. graveolens*’den elde ettikleri uçucu yağların

Micrococcus luteus ve *S. aureus*'a karşı antibakteriyel ve *C. albicans*'a karşı antifungal aktiviteye sahip olduğunu kaydetmişlerdir.

Kiprono “et al”, [35], *S. lyratus*'dan elde ettikleri metanollü ekstrelerin antifungal ve antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Loizzo “et al”, [36], *S. inaequidens* ve *S. vulgaris*'in metanollü ekstrelerinin antibakteriyel ve antifungal aktivilerini araştırmış, *S. vulgaris*'in metanollü ekstresinin Gram (+) bakterilere karşı etkili olduğunu (*Bacillus subtilis* için 0,5 mg ml⁻¹ ve *Staphylococcus aureus* için 0,125 mg ml⁻¹), *S. inaequidens* metanollü ekstresinin bu bakterilere karşı antibakteriyel etkiye sahip olmadığını, her iki ekstrenin de test edilen Gram (-) bakterilere karşı etkili olmadığını ve dermatofitlere karşı (*Microsporum gypseum*, *C. albicans* ve *Trichophyton tonsurans*) 0,5 ile 0,125 mg ml⁻¹ en düşük inhibe edici konsantrasyon değerleri ile düşük aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

S. samnitum ekstrelerinin *B. subtilis* ve *S. aureus*'a karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğu, aynı zamanda *Trichophyton tonsurans* ve *Microsporum gypseum*'a karşı antifungal aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir [41]. Tundis “et al”, [37], *S. leucanthemifolius*'un etilasetatlı ekstresinin *S. aureus*'a karşı güçlü antibakteriyel aktivite (En düşük inhibe edici konsantrasyon = 31,25 µg ml⁻¹) gösterdiğini, n-hekzanlı ekstresinin ise *Trichophyton tonsurans* ve *Microsporum gypseum* funguslarına karşı etkili olduğunu belirtmişlerdir. *S. cannabifolius*'dan izole edilen bileşiklerin *S. aureus* ve *B. subtilis*'e karşı etkili ancak *E. coli*'ye karşı etkili olmadığı bildirilmiştir [26]. Uğur “vd”, [39], *S. sandrasicus*'un kloroform, etanol, hekzan ve etilasetatlı ekstrelerinin *Stenotrophomonas maltophilia*'ya karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Uzun “vd”, [40], *S. vulgaris*'in petrol eteri ekstresinin *E. coli*'ye karşı etkili olduğunu kaydetmişlerdir. Albayrak “vd”, [31], önceki çalışmasında *S. pandurifolius*, *S. trapezuntinus*, *S. integrifolius* subsp. *aucheri*, *S. hypochionaeus* var. *argaeus*, *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ve *S. lorentii* metanollü ekstrelerinin *Aeromonas hydrophila*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *B. subtilis* var. *niger*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Mycobacterium smegmatis*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus*, *Yersinia enterocolitica* ve *Saccharomyces cerevisiae*'ye karşı güçlü antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu, çalışılan bu taksonlardan sadece *S. lorentii* ekstresinin *E. coli*'ye karşı etkili olduğu ve sadece *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ekstresinin *C. albicans*'a karşı etkili olduğu belirlenmiştir.

2. BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEMLER

2.1. Araştırma Materyallerinin Temini

Çalışmamız kapsamında yer alan Türkiye’de doğal yayılış gösteren *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının toplanabilmesi için farklı herbaryum kayıtlarından derlenmiş kapsamlı ve ayrıntılı bir adres listesi hazırlanmıştır. Arazi çalışmaları 2005-2006 yıllarında Haziran- Ağustos ayları arasında Ege, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesi’nde yer alan 9 farklı ilde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmalar sonunda farklı lokalitelerden *Senecio* ve *Turanecio* cinslerine ait türler toplanmıştır. Toplanan taksonlara ait bitki örnekleri Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Herbaryum’unda muhafaza edilmektedir. Bu taksonlara ait toplama zamanı ve yeri ile ilgili bilgiler Tablo 2.1’de sunulmuştur.

Toplanan *Senecio* ve *Turanecio* cinslerin tayini Davis’in [21] ve Hamzaoglu’nun [23] eserlerinden yararlanılarak yapılmıştır. Toplanan örneklerle ait koordinatlar Garmin marka GPS ile belirlenmiştir.

Tablo 2.1. Toplanan *Senecio* ve *Turanecio* cinslerine ait lokalite verileri

Toplama no	Tür adı	Yer	Zaman
Aksoy 2043	* <i>S. olympicus</i>	Bursa Uludağ Kırkpınar Vadisinin üstleri Akışkan kayalıkların yakınları, 40° 05.35 N 29° 09,87 E, 2110 m	04.07.2005
Aksoy 2310	* <i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	Karaman Başyayla-Taşkent arası 7-9 km camiye geçince köprüünün sağ, 36° 46.390 N 32° 40.080 E, 1810 m	21.06.2006 18.07.2013
Aksoy 2075	* <i>S. tauricolus</i>	Kayseri Yahyalı Maden yolu Balık Çiftliği üzeri Aladğlar Şenlik alanı civarı, 37° 57.795 N 35° 20.225 E, 1850 m	20.06.2006 15.07.2013
Aksoy 2050	<i>S. othonnae</i>	Sivas Erzincan Kızıldağ, 39° 54.454 N 38° 28.375 E, 1705 m	14.07.2006 16.07.2013
Aksoy 2031	* <i>S. sandrasicus</i>	Muğla köyceğiz sandras dağı Ağla üzeri, 37° 02.455 N 28° 46.887 E, 1545 m	16.07.2006 19.07.2013
Aksoy 2040	* <i>S. cilicius</i>	Erzincan-Kelkit arası Akdağ köyü Kuzuçimeni yaylası, 39° 52.590 N 39° 28.602 E, 2300 m	02.07.2006
Aksoy 2080	<i>S. viscosus</i>	Bayburt Yoncaklı köyü civarı, 40° 28.795 N 40° 32.093 E, 2280 m	08.07.2005
Aksoy 2030	<i>S. mollis</i>	Sivas Topludere Demir-Çelik fabrikası yol ayrımı civarı, 39° 36.078 N 37° 01.759 E, 1330 m	31.07.2006 16.07.2013
Aksoy2077	* <i>S. salsuginea</i>	Aksaray eskilden Tuzgölüne doğru, 38° 30.075 N 33° 26.481 E, 910 m	21.08.2006 17.07.2013
Aksoy 2311	* <i>T. bulghardaghensis</i>	Şamadan gediği arası Sulukeler mevkii, 37° 41.709 N 35° 23.825 E, 1275 m	20.06.2006
Aksoy 2312	* <i>T. jurineifolius</i>	Kayseri Tomarza Aslantaş Köyü Kurubel yaylası civarı, 38° 22.292 N 36° 11.199 E, 2050-2250 m	20.07.2006 15. 07. 2013
Aksoy 2035	<i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochionaeus</i>	Bursa-Uludağ Kırkpınar, 40° 05.245 N 43° 09.481 E, 2130 m	29.07.2006

*: Endemik

2.2. *Senecio* ve *Turanecio* Taksonlarının Ekstraksiyonu

Yapılan literatür çalışması sonrasında toplanan bitki örneklerinin metanol ile ekstraksiyonu yapılmıştır [42].

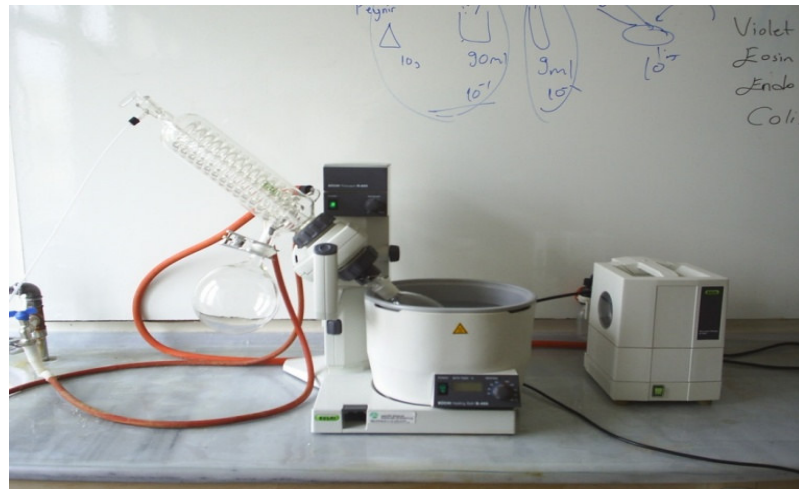
Çiçeklenme evresinde toplanan *Senecio* ve *Turanecio* cinslerine ait örnekler temizlenerek doğal şartlarda oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kurutulmuş bitkiden 10g

alınarak, öğütölüp toz haline getirildikten sonra Soxhlet ekstraksiyon cihazında, 300 ml saf metanol ile 6 saat ekstrakte edilmiştir (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Bitki örneklerinin soxhlet ekstraksiyon cihazında ekstraksiyonu

Ekstraksiyon işleminden sonra, solvent-ekstre karışımları bulunan balonlar, Soxhlet düzeninden çıkarılarak, Rotary Evaporatör'e yerleştirilmiştir. Burada da solvent-ekstre karışımlarından, solvent tamamen uzaklaştırılmıştır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Çözücü içeren ekstrelerin düşük basınçta Rotary Evaporatörde yoğunlaştırılması

Geriye kalan ekstreler, hassas terazide tartılarak ekstre verimi hesaplanmıştır. Elde edilen ekstreler daha sonraki çalışmalar için renkli ve kapaklı cam şişelerde buzdolabında saklanmıştır [43].

2.3. Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi

Ekstrelerdeki toplam fenolik bileşiklerin miktarı Folin- Ciocalteu kolorimetrik yöntemi ile Shimadzu Marka spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir [42]. Kurutulmuş ekstrelerin her birinden 1 mg alınarak 1 ml çözücüde çözülmüştür. Hazırlanan çözeltilerden 40 µl deney tüplerine aktarılmıştır. Ekstrelerin üzerine sırasıyla 2.4 ml distile su, 200 µl Folin-Ciocalteu reagenti, 600 µL doymuş sodyum karbonat (%20 Na₂CO₃) ve tekrar 760 µl distile su eklenerek vorteks ile karıştırılmıştır. Reaksiyon karışımı oda sıcaklığında 2 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra 765 nm dalga boyundaki absorbans değerleri köre karşı okunmuştur. Kör'de ekstre yerine çözücü kullanılmıştır. İşlem üç tekrar şeklinde uygulanmıştır. Sonuçlar gallik asitle elde edilen kalibrasyon eğrisinden hesaplanmıştır. Çalışılan *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarına ait ekstrelerdeki toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri olarak (mg GAE/g ekstre) belirtilmiştir.

2.4. Örneklerin Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (YBSK = HPLC) ile Fenolik Madde Analizi

Senecio ve *Turanecio* taksonlarından elde edilen metanollü ekstrelerin fenolik madde analizleri Süleyman Demirel Üniversitesi, Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi tarafından yapılmıştır. Analizler Shimadzu Marka HPLC sistemine ait donanım aşağıdaki kısımlardan oluşmaktadır:

Dedektör: DAD dedektör ($\lambda_{\max} = 278 \text{ nm}$)

Auto sampler: SIL-10AD vp

Sistem kontrolör: SCL-10Avp

Pompa: LC-10ADvp

Degasser: DGU- 14A

Column oven: CTO-10Avp

Kolon: Agilent Eclipse XDB-C18 (250 x 4, 60 mm) 5 mikron

Fenolik madde analizi aşağıda belirtilen koşullarda gerçekleştirilmiştir:

Akış Hızı: 0.8 ml / dakika

Kolon sıcaklığı: 30 °C

Enjeksiyon hacmi: 20 mikrolitre

Analizde standart olarak, 1: Klorogenik asit, 2: Kafeik asit, 3: *p*-Kumarik asit, 4: Rutin, 5: Eriodiktiyol, 6: Sinnamik asit, 7: Kersetin; 8: Naringenin kullanılmıştır. Hareketli faz olarak %3 asetik asit ve metanol kullanılmıştır. Her bir ekstreden 10 mg tartılarak 1 ml metanolde çözülmüştür. Elde edilen çözeltilerden 20 µl'si HPLC' ye enjekte edilmiştir.

2.5. Toplam Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi

Ekstrelerin toplam antioksidan aktiviteleri fosfomolibdenyum yöntemi ile Shimadzu Marka spektrofotometre kullanılarak değerlendirilmiştir [44]. Bu yöntem ortamda bulunan Mo (VI)'ün ortama konan indirgeyici ajan tarafından Mo (V)'e indirgenmesi sonucu oluşan yeşil rengin spektrofotometrik olarak ölçümü esasına dayanmaktadır. Ekstrelerin her birinin 1mg/ml konsantrasyonda çözücü ile hazırlanan çözeltilerinden 0.4 ml deney tüplerine aktarılmıştır. Ekstrelerin üzerine 4 ml belirteç çözeltisi eklenerek vorteks ile karıştırılmıştır. Karışım 95 °C'de 90 dakika inkübasyona bırakılmıştır (Belirteç Çözeltisi: 0.6 M sülfirik asit, 28 mM sodyum fosfat ve 4 mM amonyum molibdat). Oluşan yeşil renkli karışımın absorbans değeri 695 nm dalga boyunda köre karşı okunmuştur. Kör'de ekstre yerine çözücü kullanılmıştır. İşlem üç tekrar şeklinde uygulanmıştır. Sonuçlar askorbik asitle elde edilen kalibrasyon eğrisinden hesaplanmış ve askorbik asit eşdeğeri (mg AAE/g ekstre) olarak belirtilmiştir.

2.6. Antiradikal Aktivitenin Belirlenmesi

Antiradikal aktivite DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yöntemine göre Shimadzu Marka spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir [45]. Radikalin karakteristik mor renginde meydana getirilen renk değişikliğinin spektrofotometre ile ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Kuru ekstrelerin metanol ile bir seri konsantrasyonlarda (2, 1, 0.5 ve 0.25 mg/ml) çözeltileri oluşturulmuştur. Hazırlanan çözeltilerden 50 µl alınarak deney tüplerine aktarılmıştır. Üzerlerine 450 µl Tris-HCL ve 1 ml 0.1 mM DPPH radikalının

metanol ile hazırlanan çözeltisi eklendikten sonra vorteks ile karıştırılıp oda sıcaklığında 30 dakika bekletilmiştir. Aynı işlem ekstre yerine çözücü içeren bir kör tüpü için eş zamanlı olarak tekrarlanmıştır. Karışımların absorbans değerleri 517 nm dalga boyunda okunmuştur. Her ekstre için ölçümler üç kez tekrarlanmıştır ve sonuçların ortalaması alınmıştır. Ekstre çözeltilerinin serbest radikal temizleyici etkisi DPPH absorpsiyonunun % inhibisyonu olarak belirtilmiştir. Bu değer aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

Antiradikal Aktivite (% İnhibisyon) = $100 \times (1 - \text{Örnek Çözelti Absorbansı} / \text{Kör Çözelti Absorbansı})$

Her bir ekstre için % 50 inhibisyona neden olan konsantrasyon (IC₅₀) belirlenmiştir. Aynı işlemler pozitif kontrol olarak kullanılan sentetik antioksidan olan BHT için tekrarlanmıştır.

2.7. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi

Senecio ve *Turanecio* ekstrelerinin antimikrobiyal aktivite denemeleri agar difüzyon yöntemi ile yapılmıştır [46]. Bu çalışmada test organizması olarak 13 adet bakteri ve 2 adet mayayı içeren toplam 15 mikroorganizma kullanılmıştır. Bu mikroorganizmalar Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nden sağlanmıştır. Çalışmada *Aeromonas hydrophila* ATCC 7965, *Bacillus cereus* RSKK 863, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 27736, *Listeria monocytogenes* 1/2B, *Morganella morganii*, *Mycobacterium smegmatis* RUT, *Proteus mirabilis* BC 3624, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* NRRLE 4463, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Yersinia enterocolitica* ATCC 1501 bakterileri ve *Candida albicans* ATCC 1223, *Saccharomyces cerevisiae* BC 5461 mayaları kullanılmıştır.

Stok kültürlerden, bakteriler Nutrient sıvı besiyerine, mayalar ise Malt ekstrakt sıvı besiyerine aşılanarak, mayalar ve *Y. enterocolitica* 27 °C 'de, diğer mikroorganizmalar ise 35 °C 'de 24 saat inkübasyona bırakılarak üretilmiştir. Sıvı ortamlarda geliştirilen her mikroorganizma kültüründen, tekrar yukarıdaki sıvı ortamları içeren tüplere, %1 oranında bakteri kültürü aşılanarak 18 saat inkübe edilmiştir. Gelişen bu

mikroorganizmaların gelişme eğrileri belirlenerek 10^6 - 10^7 kob/ml mikroorganizma içerecek şekilde gerekirse aynı steril sıvı besiyeri ile seyreltilmiştir.

Her mikroorganizma, içerisinde 25 ml steril besiyeri (Bakteriler için Mueller Hinton agar ve mayalar için Malt Ekstrakt agar) içeren 43-45 °C sıcaklıkta bulunan erlenmayerdeki besiyerine %1 oranında aşılanmıştır. Mikroorganizma kültürüyle aşılama yapılmış agarlar, 9 cm 'lik petri plaklarına dökülerek, katılaştıktan sonra 4 °C 'de yaklaşık 1 saat bekletilmiştir. Hazırlanan bu besiyerleri, ekstrelerin ve antibiyotik disklerin antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

Ekstrelerinin çözücü ile %10 konsantrasyonlarında çözeltileri hazırlanmıştır. Antimikrobiyal etkinin belirlenmesi amacıyla Agar Difüzyon Yöntemi uygulanmıştır. Agar Difüzyon Yöntemi için, bakteri aşılanarak buzdolabında bir saat süreyle bekletilen petri kutularındaki taze besiyerine, korkborla (mantar delici) 6 mm çapında kuyucuklar açılarak bu kuyucuklara, yukarıda belirtilen yüzdelerde hazırlanmış *Senecio* ve *Turanecio* ekstrelerinden 50 µl pipetlendikten sonra *Y. enterocolitica* ve mayalar 27 °C 'de, diğer mikroorganizmalar ise 35 °C 'de 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Meydana gelen inhibisyon zonlarının çapı mm cinsinden ölçülmüştür [46].

Bitki ekstrelerinin antimikrobiyal etkisi hakkında fikir vermesi amacıyla pozitif kontrol olarak Tetrasiklin (10 mg/ml) Sigma T3258-T6 kullanılmıştır. Ayrıca mayalar için Natamisin (30 mg/ml) Delvocid DMS kullanılmıştır.

Agar difüzyon yönteminde bakterilere karşı etkili olduğu tespit edilen ekstrelerin en düşük inhibe edici konsantrasyonları (MIC) 96 wellik pleytler kullanılarak mikrodilüsyon yöntemi ile belirlenmiştir [47]. Ekstrelerin MIC değerleri resazurin kullanılarak kolorimetrik yöntemle belirlenmiştir. Ekstreler 50 mg/ml konsantrasyonunda stok solusyonlar elde etmek için dimetil sülfoksit (DMSO) ile çözülmüştür. Bu solusyon mikrotiter pleytteki ilk kuyucuğa eklenmiş ve daha sonra Mueller Hinton broth besiyeri ile iki kat dilüsyonlar şeklinde devam eden kuyucuklarda seyreltilmiştir. Son konsantrasyonlar 0,39 ile 25 mg/ml arasındadır. Daha sonra seyredilen örnekler (100 µL), hem büyüme hemde steril kontrol (steril besiyeri ve DMSO, ve hiçbir antibakteriyel ajan) 96 kuyucuklu pleytlere dağıtıldı. Bakteri süspansiyonları yaklaşık 10^5 kob/ml olacak şekilde hazırlandı ve mikrotitrasyon pleytlere ilave edildi. Pleytler 37°C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon periyodu sonunda resazurinin solusyonu pleytlere ilave edilerek aynı sıcaklıkta inkübasyona

bırakıldı. İnkübasyon sonrasında bakteri gelişiminin olduğu kuyucuklar pembe renk almaktadır. Büyümenin gözlenmediği ilk konsantrasyon en düşük inhibe edici konsantrasyon olarak (MIC) belirlenmiştir.

2.8. İstatistiksel Analizler

Denemelerden elde edilen verileri değerlendirmek için ortalamalar arasındaki farkları belirlemede Varyans analizi, uygulamalar arasında fark olduğu durumlarda ise Duncan testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, SPSS 10.0 (2001) istatistik programı kullanılarak varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca Pearson testi kullanılarak İkili Korelasyon analizi yapılmıştır. Ayrıca verilerin istatistiksel analizi Windows tabanlı SAS 8.0 istatistiksel paket program kullanılarak yapılmıştır. Verilerin karşılaştırılmasında iki faktör varyans analizleri ile tespit edilirken gruplar arası fark, $\alpha = 0.05$ manidarlık düzeyinde Tukey çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir [48].

3. BÖLÜM

BULGULAR

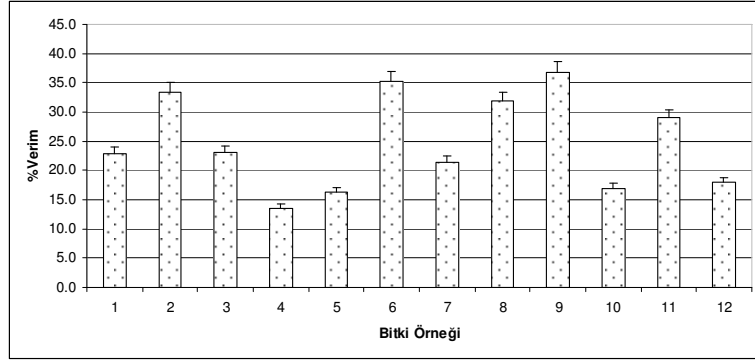
3.1. *Senecio* ve *Turanecio* Taksonlarının Metanollü Ekstre Verimleri

Yapılan arazi çalışmaları ile Türkiye florasında yer alan kayıtlı *Senecio* cinsine ait 6'sı endemik olmak üzere toplam 9 adet takson ve *Turanecio* cinsine ait 2'si endemik 3 adet takson toplanmıştır. Farklı lokalitelerden toplanmış 12 adet örneğin Soxhlet ekstraksiyon cihazında metanol ile ekstreleri çıkartılmıştır. Rotary evaporatörde kurutulan ekstreler hassas terazi de tartılarak verimleri yüzde cinsinden (g ekstre/100 g bitki) hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3.1 ve Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının metanollü ekstre verimleri (g ekstre/100 g bitki)

No	Bitki Adı	Verim (%)
1	<i>S. olympicus</i>	21,93 ± 1,3
2	<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	31,97 ± 2,1
3	<i>S. tauricolus</i>	22,47 ± 0,7
4	<i>S. othonnae</i>	34,21 ± 1,4
5	<i>S. sandrasicus</i>	29,56 ± 3,2
6	<i>S. cilicius</i>	35,00 ± 2,5
7	<i>S. viscosus</i>	16,94 ± 0,0
8	<i>S. mollis</i>	27,93 ± 1,5
9	<i>S. salsuginea</i>	26,43 ± 12,0
10	<i>T. bulghardaghensis</i>	13,49 ± 1,0
11	<i>T. jurineifolius</i>	16,30 ± 0,1
12	<i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochionaeus</i>	21,43 ± 1,1

Çalışılan örnekler arasında *S. cilicius* (%35,00 ± 2,5) en yüksek ekstre verimine sahipken, *T. bulghardaghensis* en düşük ekstre verimine (%13,49 ± 1,0) sahiptir.



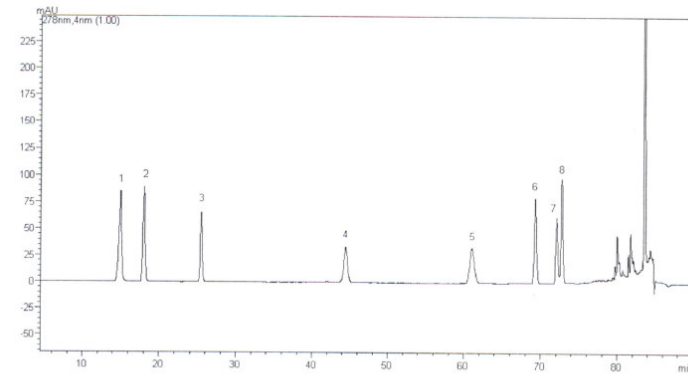
Şekil 3.1. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının % verim grafiği

1: *S. olympicus*; 2: *S. inops* subsp. *karamanicus*; 3: *S. tauricolus*; 4: *S. othonnae*; 5: *S. sandrasicus*; 6: *S. cilicius*; 7: *S. viscosus*; 8: *S. mollis*; 9: *S. salsuginea*; 10: *T. bulghardaghensis*; 11: *T. jurineifolius*; 12: *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus*

3.2. Örneklerin Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (YBSK = HPLC) ile Fenolik Madde Analizi Sonuçları

Senecio ve *Turanecio* taksonlarından elde edilen metanollü ekstrelerin kalitatif ve kantitatif fenolik madde analizleri YBSK ile gerçekleştirilmiştir. Ekstreler 8 farklı fenolik bileşik yönünden taranmıştır. Şekil 3.2’de standart bileşiklere ait kromatogram verilmiştir.

Alıkonma sürelerine göre kromatogramlarla kalitatif tanıları yapılan her bir bileşiğin ölçüm eğrileri yardımıyla miktarları %95 güven aralığı ile belirlenmiştir. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarına ait metanollü ekstrelerin YBSK ile belirlenen fenolik bileşik miktarları Tablo 3.2’de verilmiştir.



Standartlar: 1:chlorogenic acid 2:caffeic acid 3:p-coumaric acid 4:rutin 5:eriodictyol
6:cinnamic acid 7:quercetin 8:naringenin

Şekil 3.2. Standart bileşiklere ait kromatogram

Tablo 3.2. Tablo 3.2. Örneklerin YBSK ile fenolik bileşik analiz sonuçları

Bitki örnekleri	Bileşikler (µg/g)								Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<i>S. olympicus</i>	18033,6	123,2	58,4	-	-	23,9	110,9	-	18350
<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	9732,8	63,9	79,2	16576,0	102,3	27,8	441,2	-	27023,2
<i>S. tauricolus</i>	10070,4	172,9	77,0	-	-	-	-	158,1	10478,4
<i>S. othonnae</i>	16766,1	89,6	178,1	24627,0	87,5	-	199,1	-	41947,4
<i>S. sandrasicus</i>	16261,1	280,2	110,0	11914,5	-	-	73,3	-	28639,1
<i>S. cilicius</i>	15406,5	94,1	159,1	29091,9	-	-	74,4	-	44826
<i>S. viscosus</i>	7257,1	187,4	54,2	-	261,0	5,8	-	31,2	7796,7
<i>S. mollis</i>	16413,0	252,8	278,6	-	-	-	965,8	456,7	18366,9
<i>S. salsuginea</i>	8586,3	152,6	344,2	11480,6	199,7	-	594,3	-	21357,7
<i>T. bulghardaghensis</i>	6073,8	162,9	135,9	11151,8	-	5,6	-	-	17530
<i>T. jurineifolius</i>	13261,9	202,6	56,0	20749,7	-	29,8	56,7	-	34356,7
<i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochianacus</i>	22746,9	141,0	108,7	-	-	25,2	-	-	23021,8
Toplam	160610	1923,2	1639,4	125592	650,5	118,1	2515,7	646	293694

Bileşikler; 1: Klorogenik asit, 2: Kafeik asit, 3: *p*- Kumarik asit, 4: Rutin, 5: Eriodiktiyol, 6: Sinnamik asit; 7: Kersetin; 8: Naringenin
 -: Belirlenemedi

3.3. *Senecio* ve *Turanecio* Taksonlarının Toplam Fenolik Madde Miktarı

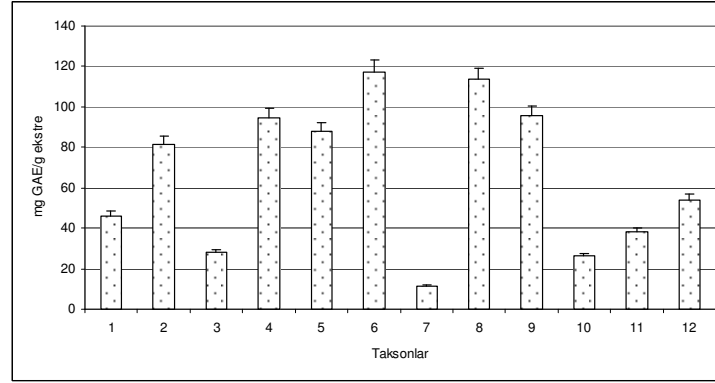
Çalışılan *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının metanollü ekstrelerinin Folin-Ciocalteu yöntemi ile ölçülen toplam fenolik içeriği gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak belirtilmiş ve sonuçlar Tablo 3.3 ve Şekil 3.3’de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının toplam fenolik madde miktarları

No	Bitki Adı	Toplam Fenolik Madde (mg GAE/g ekstre)
1	<i>S. olympicus</i>	46,12 ± 3,3 f
2	<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	81,62 ± 1,2 d
3	<i>S. tauricolus</i>	27,86 ± 0,6 h
4	<i>S. othonnae</i>	94,46 ± 1,2 b
5	<i>S. sandrasicus</i>	87,70 ± 1,5 c
6	<i>S. cilicius</i>	117,45 ± 1,8 a
7	<i>S. viscosus</i>	11,63 ± 2,1 i
8	<i>S. mollis</i>	113,40 ± 0,0 a
9	<i>S. salsuginea</i>	95,82 ± 0,6 b
10	<i>T. bulghardaghensis</i>	26,17 ± 1,0 h
11	<i>T. jurineifolius</i>	38,34 ± 0,0 g
12	<i>T. hypochianacus</i> var. <i>hypochianacus</i>	53,89 ± 0,6 e

(*) Her bir sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Tablo 3.3’de görüldüğü gibi çalışılan *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının metanollü ekstrelerinin toplam fenolik madde miktarları arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmaktadır ($F = 17,916$, $df = 11$, $p = 0.0$). *S. cilicius*’un metanollü ekstresi $117,45 \pm 1,8$ mg GAE/g ekstre değeri ile en yüksek toplam fenolik içeriğe sahip iken *S. viscosus*’un metanollü ekstresi $11,63 \pm 2,1$ mg GAE/g ekstre değeri ile en düşük toplam fenolik içeriğe sahiptir.



Şekil 3.3. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarına ait toplam fenolik madde miktarı grafiği

1: *S. olympicus*; 2: *S. inops* subsp. *karamanicus*; 3: *S. tauricolus*; 4: *S. othonnae*; 5: *S. sandrasicus*; 6: *S. cilicius*; 7: *S. viscosus*; 8: *S. mollis*; 9: *S. salsuginea*; 10: *T. bulghardaghensis*; 11: *T. jurineifolius*; 12: *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus*

3.4. *Senecio* ve *Turanecio* Taksonlarının Toplam Antioksidan Aktiviteleri

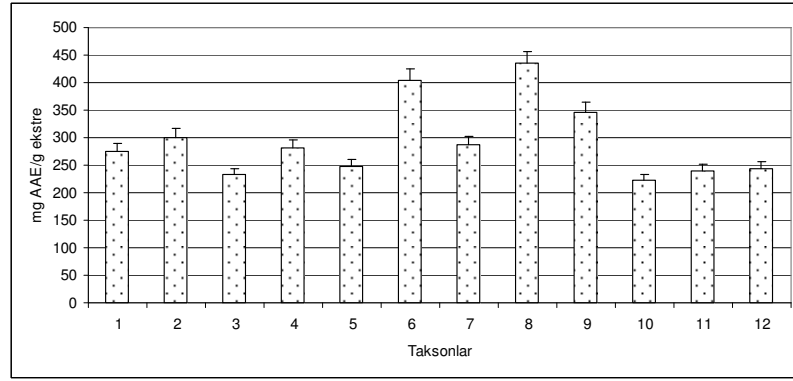
Çalışılan *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının metanollü ekstrelerinin fosfomolibdenyum yöntemi ile ölçülen toplam antioksidan aktivitesi askorbik asit eşdeğeri (mg AAE/g ekstre) olarak belirtilmiş ve sonuçlar Tablo 3.4 ve Şekil 3.4'de gösterilmiştir.

Tablo 3.4. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının ekstrelerinin toplam antioksidan aktiviteleri

No	Bitki Adı	Toplam Antioksidan Aktivite (mg AAE/g ekstre)
1	<i>S. olympicus</i>	274,87 ± 0,8 g
2	<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	300,73 ± 1,2 d
3	<i>S. tauricolus</i>	233,13 ± 0,8 k
4	<i>S. othonnae</i>	280,97 ± 0,5 f
5	<i>S. sandrasicus</i>	248,31 ± 0,9 h
6	<i>S. cilicius</i>	404,12 ± 0,9 b
7	<i>S. viscosus</i>	288,14 ± 0,1 e
8	<i>S. mollis</i>	434,48 ± 0,3 a
9	<i>S. salsuginea</i>	346,66 ± 0,7 c
10	<i>T. bulghardaghensis</i>	222,30 ± 0,7 l
11	<i>T. jurineifolius</i>	239,31 ± 0,2 j
12	<i>T. hypochianacus</i> var. <i>hypochianacus</i>	243,13 ± 0,9 i

(*) Her bir sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

Tablo 3.4’de görüldüğü gibi çalışılan *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının metanollü ekstrelerinin toplam antioksidan aktiviteleri arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmaktadır ($F = 23177,409$, $df = 11$, $p = 0.0$). *S. mollis*’un metanollü ekstresi $434,48 \pm 0,3$ mg AAE/g ekstre değeri ile en yüksek toplam antioksidan aktiviteye sahip iken *T. bulghardaghensis*’un metanollü ekstresi $222,30 \pm 0,7$ mg AAE/g ekstre değeri ile en düşük toplam antioksidan aktiviteye sahiptir.



Şekil 3.4. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarına ait toplam antioksidan aktivite grafiği

1: *S. olympicus*; 2: *S. inops* subsp. *karamanicus*; 3: *S. tauricolus*; 4: *S. othonnae*; 5: *S. sandrasicus*; 6: *S. cilicius*; 7: *S. viscosus*; 8: *S. mollis*; 9: *S. salsuginea*; 10: *T. bulghardaghensis*; 11: *T. jurineifolius*; 12: *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus*

3.5. *Senecio* ve *Turanecio* Taksonlarının Antiradikal Aktiviteleri

Çalışılan *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının ekstrelerinin antiradikal aktivitesi DPPH yöntemi ile ölçülmüş, sonuçlar % inhibisyon olarak belirtilmiştir ve sentetik antioksidan olan BHT’nin % inhibisyon değerleri ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3.5 ve Şekil 3.5).

Tablo 3.5 ve Şekil 3.5’de *Senecio* ve *Turanecio* ekstrelerinin ve BHT’nin 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarda DPPH yöntemi ile belirlenen % inhibisyon değerleri verilmiştir. 0,25 mg/ml konsantrasyonda çalışılan örnekler arasında *S. mollis* en yüksek antiradikal aktiviteye sahipken, *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus* en düşük antiradikal aktiviteye sahiptir. 0,5 mg/ml konsantrasyonda çalışılan örnekler arasında *S. mollis* en yüksek antiradikal aktiviteye sahipken, *S. viscosus* en düşük antiradikal aktiviteye sahiptir. 1 mg /ml konsantrasyonda çalışılan örnekler arasında *S. salsuginea* en yüksek antiradikal aktiviteye sahipken *S. viscosus* en düşük antiradikal aktiviteye sahiptir.

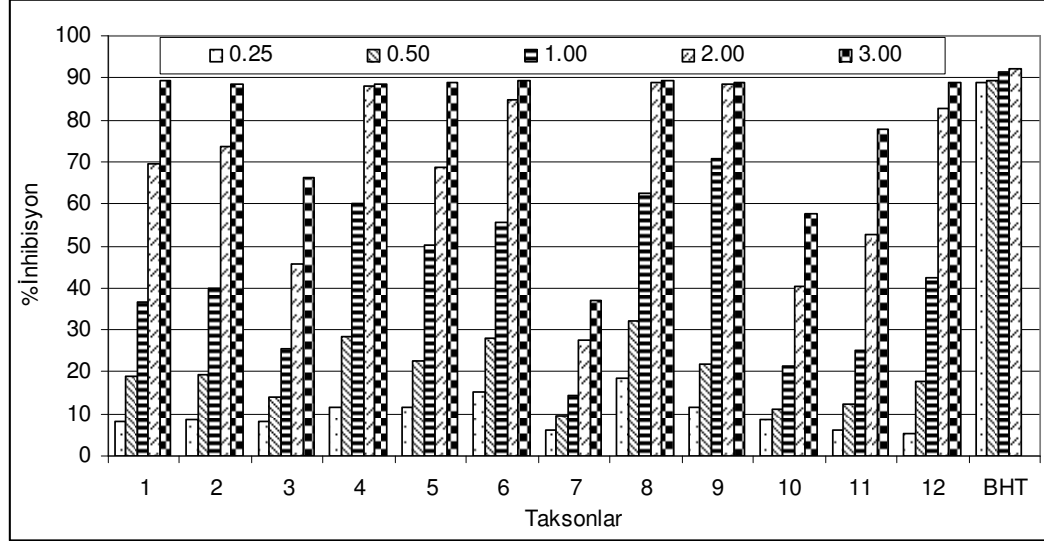
Tablo 3.5. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarına ait metanollü ekstrelerinin antiradikal aktivitesi

Bitki Adı	Konsantrasyon (mg/ml)				
	0.25	0.5	1	2	3
<i>S. olympicus</i>	8,37 ± 0,4 Ee	18,97 ± 0,3 De	36,55 ± 0,3 C ₁	69,69 ± 0,4 Bg	89,45 ± 0,0 Aa
<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	8,76 ± 0,1 Ee	19,25 ± 0,1 De	40,00 ± 0,0 Ch	73,80 ± 0,3 Bf	88,53 ± 0,0 Ad
<i>S. tauricolus</i>	8,19 ± 0,2 Ee	13,93 ± 0,4 Dg	25,59 ± 0,3 Cj	45,62 ± 0,2 Bj	66,09 ± 0,2 Af
<i>S. othonnae</i>	11,63 ± 0,1 Dd	28,46 ± 0,2 Cc	60,08 ± 0,4 Bd	88,08 ± 0,1 Ac	88,62 ± 0,1 Ad
<i>S. sandrasicus</i>	11,49 ± 0,6 Ed	22,80 ± 0,5 Dd	50,00 ± 0,4 Cf	68,65 ± 0,0 Bh	88,86 ± 0,0 Abcd
<i>S. cilicius</i>	15,11 ± 0,5 Ec	27,98 ± 0,0 Dc	55,40 ± 0,1 Ce	84,76 ± 0,2 Bd	89,12 ± 0,1 Aabc
<i>S. viscosus</i>	6,37 ± 0,4 Ef	9,55 ± 0,2 Dj	14,36 ± 0,3 Cl	27,64 ± 0,3 Bl	36,85 ± 0,4 Ah
<i>S. mollis</i>	18,62 ± 0,4 Db	31,91 ± 0,3 Cb	62,51 ± 0,5 Bc	88,75 ± 0,1 Ab	89,20 ± 0,1 Aab
<i>S. salsuginea</i>	11,63 ± 0,5 Ed	21,79 ± 0,3 Bd	70,72 ± 0,2 Cb	88,29 ± 0,1 Bbc	88,75 ± 0,1 Acd
<i>T. bulghardaghensis</i>	8,83 ± 0,7 Ee	11,22 ± 0,1 D ₁	21,51 ± 0,1 Ck	40,42 ± 0,3 Bk	57,79 ± 0,1 Ag
<i>T. jurineifolius</i>	6,02 ± 0,0 Ef	12,29 ± 0,2 Dh	25,22 ± 0,1 Cj	52,50 ± 0,2 B ₁	77,81 ± 0,3 Ae
<i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochionaeus</i>	5,36 ± 0,2 Ef	17,65 ± 0,1 Df	42,56 ± 0,4 Cg	82,91 ± 0,1 Be	88,84 ± 0,1 Abcd
BHT	89,01 ± 0,1 Ca	89,13 ± 0,3 Ca	91,47 ± 0,2 Ba	92,15 ± 0,1 Aa	-

-: belirlenmedi ^{AB} Aynı sıstırdaki büyük harfler test edilen konsantrasyonlar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir, p < 0.05,

^{ab} Aynı sütündeki küçük harfler test edilen bitkiler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir, at p < 0.05.

Tablo 3.5 ve Şekil 3.5’de *Senecio* ve *Turanecio* ekstrelerinin ve BHT’nin 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarda DPPH yöntemi ile belirlenen % inhibisyon değerleri verilmiştir. 0,25 mg/ml konsantrasyonda çalışılan örnekler arasında *S. mollis* en yüksek antiradikal aktiviteye sahipken, *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus* en düşük antiradikal aktiviteye sahiptir. 0,5 mg/ml konsantrasyonda çalışılan örnekler arasında *S. mollis* en yüksek antiradikal aktiviteye sahipken, *S. viscosus* en düşük antiradikal aktiviteye sahiptir. 1 mg /ml konsantrasyonda çalışılan örnekler arasında *S. salsuginea* en yüksek antiradikal aktiviteye sahipken *S. viscosus* en düşük antiradikal aktiviteye sahiptir. 2 mg/ml konsantrasyonda çalışılan örnekler arasında *S. mollis* en yüksek antiradikal aktiviteye sahipken, *S. viscosus* en düşük antiradikal aktiviteye sahiptir. 3 mg/ml konsantrasyonda çalışılan örnekler arasında *S. olympicus* en yüksek antiradikal aktiviteye sahipken, *S. viscosus* en düşük antiradikal aktiviteye sahiptir. *S. mollis* (%88,75), *S. salsuginea* (%88,25) ve *S. othonnae* (%88,02)’nin 2 mg/ml konsantrasyonlarında %inhibisyon değerleri standart bileşik BHT’nin ki ile (%92,15) oldukça yakındır.

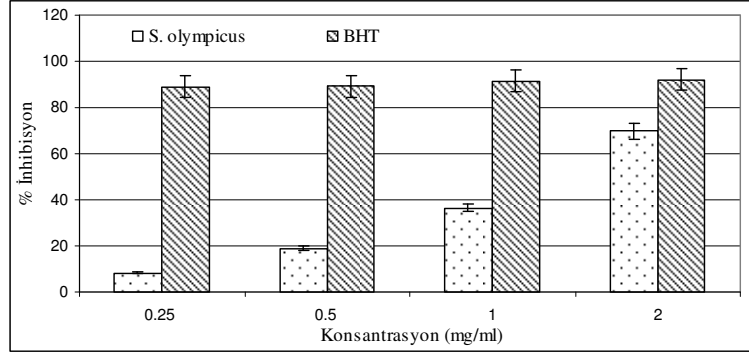


Şekil 3.5. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının antiradikal aktiviteleri

1: *S. olympicus*; 2: *S. inops* subsp. *karamanicus*; 3: *S. tauricolus*; 4: *S. othonnae*; 5: *S. sandrasicus*; 6: *S. cilicius*; 7: *S. viscosus*; 8: *S. mollis*; 9: *S. salsuginea*; 10: *T. bulghardaghensis*; 11: *T. jurineifolius*; 12: *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus*

3.5.1. *S. olympicus* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

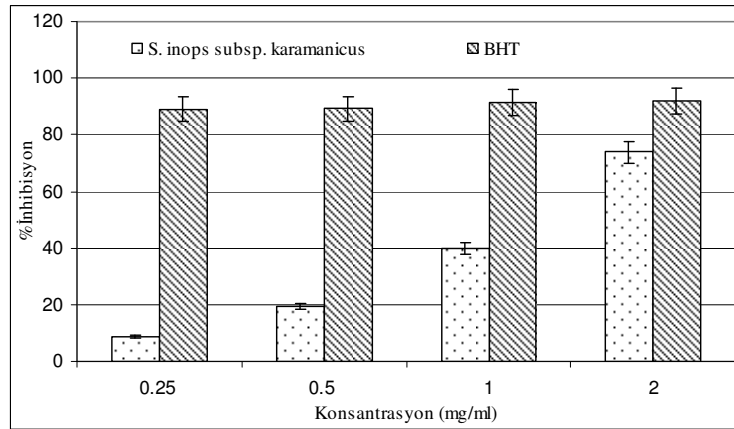
S. olympicus ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.6'da gösterilmektedir. *S. olympicus* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $8,37 \pm 0,4$, $18,97 \pm 0,3$, $36,55 \pm 0,3$, $69,69 \pm 0,4$ ve $89,45 \pm 0,0$ 'dir.



Şekil 3.6. *S. olympicus*'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.2. *S. inops subsp. karamanicus* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

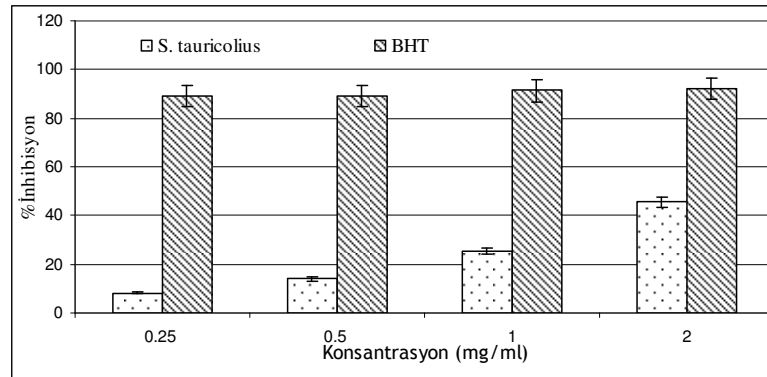
S. inops subsp. karamanicus ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.7'de gösterilmektedir. *S. inops subsp. karamanicus* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $8,76 \pm 0,1$, $19,25 \pm 0,1$, $40,00 \pm 0,0$, $73,80 \pm 0,3$ ve $88,53 \pm 0,0$ 'dir.



Şekil 3.7. *S. inops subsp. karamanicus*'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.3. *S. tauricolus* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

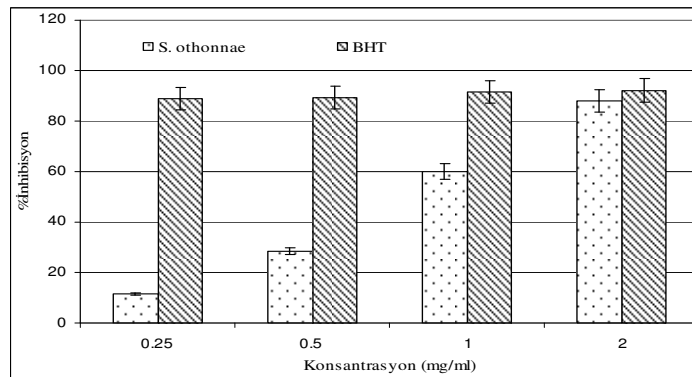
S. tauricolus ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.8’de gösterilmektedir. *S. tauricolus* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $8,19 \pm 0,2$, $13,93 \pm 0,4$, $25,59 \pm 0,3$, $45,62 \pm 0,2$ ve $66,09 \pm 0,2$ ’dir.



Şekil 3.8. *S. tauricolus*’a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.4. *S. othonnae* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

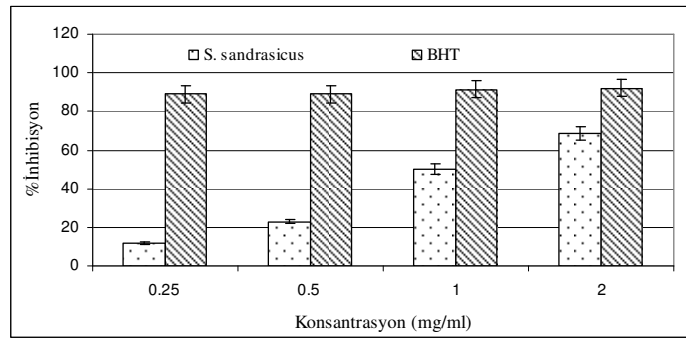
S. othonnae ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.9’da gösterilmektedir. *S. othonnae* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $11,63 \pm 0,1$, $28,46 \pm 0,2$, $60,08 \pm 0,4$, $88,08 \pm 0,1$ ve $88,62 \pm 0,1$ ’dir.



Şekil 3.9. *S. othonnae*’ye ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.5. *S. sandrasicus* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

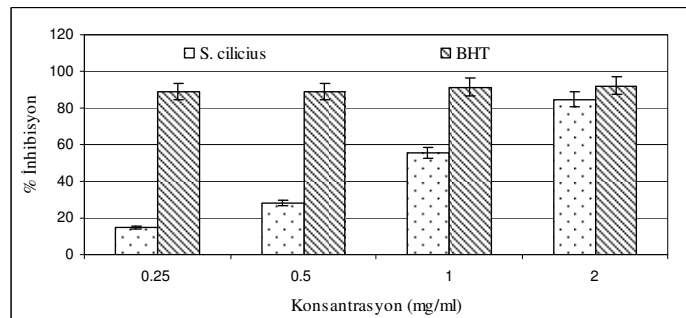
S. sandrasicus ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.10'da gösterilmektedir. *S. sandrasicus* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $11,49 \pm 0,6$, $22,80 \pm 0,5$, $50,00 \pm 0,4$, $68,65 \pm 0,0$ ve $88,86 \pm 0,0$ 'dir.



Şekil 3.10. *S. sandrasicus*'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.6. *S. cilicius* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

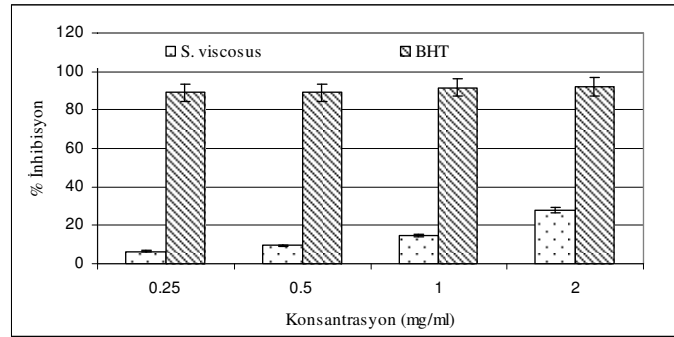
S. cilicius ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.11'de gösterilmektedir. *S. cilicius* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $15,11 \pm 0,5$, $27,98 \pm 0,0$, $55,40 \pm 0,1$, $84,76 \pm 0,2$ ve $89,12 \pm 0,1$ 'dir.



Şekil 3.11. *S. cilicius*'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.7. *S. viscosus* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

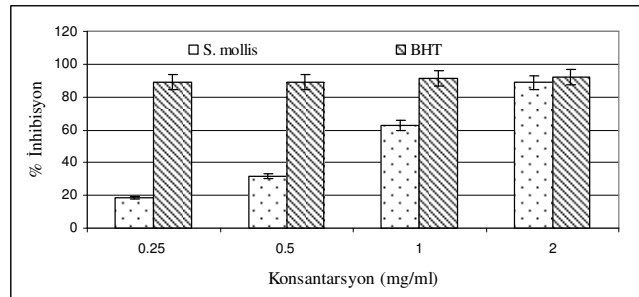
S. viscosus ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.12’de gösterilmektedir. *S. viscosus* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $6,37 \pm 0,4$, $9,55 \pm 0,2$, $14,36 \pm 0,3$, $27,64 \pm 0,3$ ve $36,85 \pm 0,4$ ’dir.



Şekil 3.12. *S. viscosus*’a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.8. *S. mollis* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

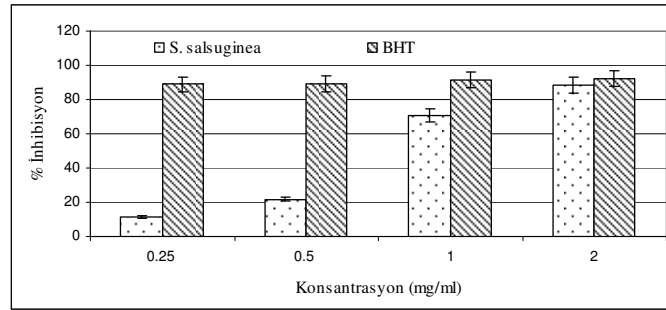
S. mollis ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.13’de gösterilmektedir. *S. mollis* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $18,62 \pm 0,4$, $31,91 \pm 0,3$, $62,51 \pm 0,5$, $88,75 \pm 0,1$ ve $89,20 \pm 0,1$ ’dir.



Şekil 3.13. *S. mollis*’e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.9. *S. salsuginea* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

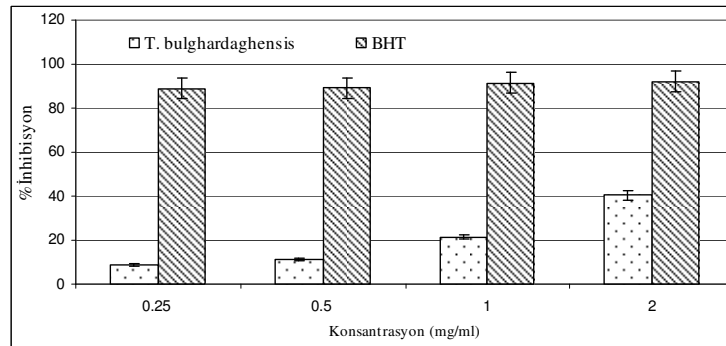
S. salsuginea ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.14’de gösterilmektedir. *S. salsuginea* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $11,63 \pm 0,5$, $21,79 \pm 0,3$, $70,72 \pm 0,2$, $88,29 \pm 0,1$ ve $88,75 \pm 0,1$ ’dir.



Şekil 3.14. *S. salsuginea*’ya ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.10. *T. bulghardaghensis* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

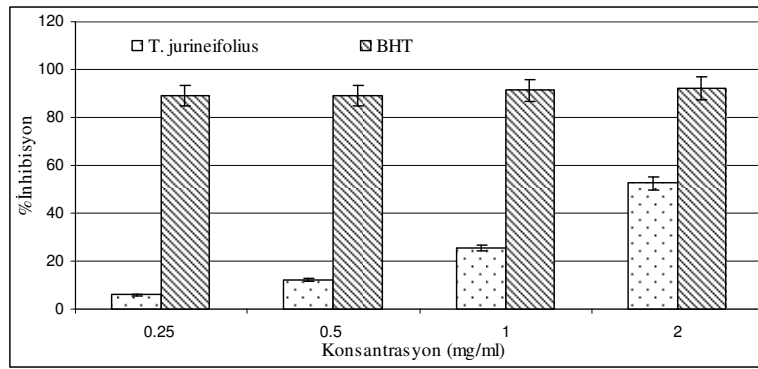
T. bulghardaghensis ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.15’de gösterilmektedir. *T. bulghardaghensis* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $8,83 \pm 0,7$, $11,22 \pm 0,1$, $21,51 \pm 0,1$, $40,42 \pm 0,3$ ve $57,79 \pm 0,1$ ’dir.



Şekil 3.15. *T. bulghardaghensis*’e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.11. *T. jurineifolius* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

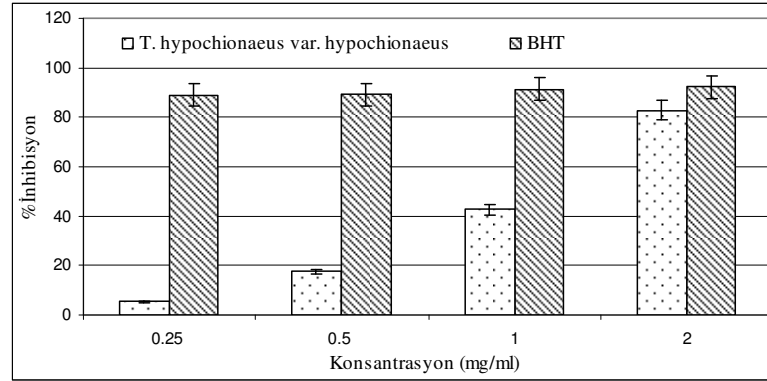
T. jurineifolius ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.16’da gösterilmektedir. *T. jurineifolius* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $6,02 \pm 0,0$, $12,29 \pm 0,2$, $25,22 \pm 0,1$, $52,50 \pm 0,2$ ve $77,81 \pm 0,3$ ’dir.



Şekil 3.16. *T. jurineifolius*’a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

3.5.12. *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus* Ekstresinin Antiradikal Aktivitesi

T. hypochionaeus var. *hypochionaeus* ekstresinin % inhibisyon değerleri Şekil 3.17’de gösterilmektedir. *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus* ekstresinin % 0.25, 0.5, 1, 2 ve 3 mg/ml konsantrasyonlarındaki % inhibisyon değerleri sırasıyla $5,36 \pm 0,2$, $17,65 \pm 0,1$, $42,56 \pm 0,4$, $82,91 \pm 0,1$ ve $88,84 \pm 0,1$ ’dir.



Şekil 3.17. *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus*'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği

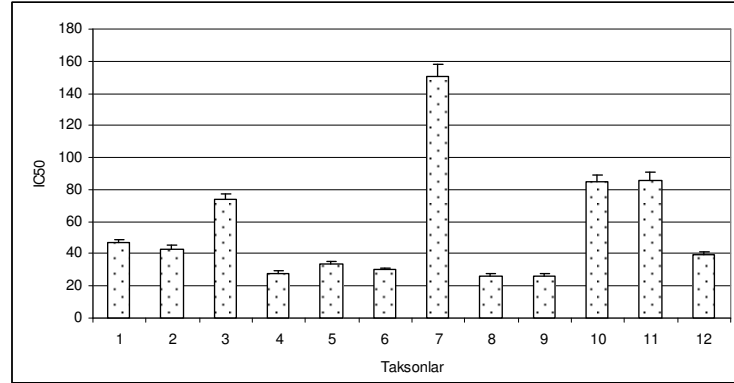
3.6. *Senecio* ve *Turanecio* Taksonlarının IC₅₀ Değerleri

Her bir ekstre için konsantrasyonlara karşı yüzde inhibisyon değerlerinin yer aldığı grafik çizilerek % 50 inhibisyona neden olan konsantrasyon (IC₅₀) belirlenmiştir. Tablo 3.6 ve Şekil 3.18'de görüldüğü gibi ekstrelerin IC₅₀ değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmaktadır ($F = 60498,695$, $df = 11$, $p = 0.0$). *S. salsuginea* IC₅₀ = 26,23 µg/ml değeri ile en yüksek antiradikal aktivite gösterirken, *S. viscosus* IC₅₀ = 150,32 µg/ml değeri ile en düşük antiradikal aktivite göstermektedir.

Tablo 3.6. *Senecio* ve *Turanecio* örneklerinin DPPH denemesi ile belirlenen IC₅₀ değerleri

No	Bitki Adı	IC ₅₀ (µg/ml)
1	<i>S. olympicus</i>	46,81 e
2	<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	43,15 f
3	<i>S. tauricolus</i>	73,74 d
4	<i>S. othonnae</i>	27,98 j
5	<i>S. sandrasicus</i>	33,30 h
6	<i>S. cilicius</i>	30,01 i
7	<i>S. viscosus</i>	150,32 a
8	<i>S. mollis</i>	26,47 k
9	<i>S. salsuginea</i>	26,23 k
10	<i>T. bulghardaghensis</i>	85,00 c
11	<i>T. jurineifolius</i>	86,18 b
12	<i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochionaeus</i>	39,44 g

(*) Her bir sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.



Şekil 3.18. *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarının IC₅₀ değerleri grafiği

1: *S. olympicus*; 2: *S. inops* subsp. *karamanicus*; 3: *S. tauricolus*; 4: *S. othonnae*; 5: *S. sandrasicus*; 6: *S. cilicius*; 7: *S. viscosus*; 8: *S. mollis*; 9: *S. salsuginea*; 10: *T. bulghardaghensis*; 11: *T. jurineifolius*; 12: *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus*

3.7. Ekstrelerin Toplam Fenolik Madde Miktarı ile Antioksidan, Antiradikal Aktiviteleri Arasında Korelasyon Analizi

Ekstrelerin toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktiviteleri arasındaki korelasyonu hesaplamak için elde edilen veriler Pearson testi kullanılarak SPSS 10.0 programı ile ikili korelasyon analizi uygulanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre ekstrelerin toplam fenolik madde miktarı ile toplam antioksidan aktiviteleri arasında korelasyon ($r = 0,75$) 0,01 düzeyinde önemli bulunmaktadır. Toplam antioksidan aktivite ve IC₅₀ değerleri arasında korelasyon ($r = -0,414$) 0,05 düzeyinde önemli bulunmaktadır. Toplam fenolik madde miktarı ve antiradikal aktivite arasında korelasyon ($r = -0,839$) 0,01 düzeyinde önemli bulunmaktadır.

3.8. *Senecio* ve *Turanecio* Taksonlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri

Çalışılan *Senecio* ve *Turanecio* cinslerine ait ekstrelerin antimikrobiyal aktiviteleri metanollü ekstreleri ile hazırlanmış %10 konsantrasyonlarında agar difüzyon yöntemi ile 15 farklı mikroorganizmaya karşı denenmiştir. Çalışmada kullanılan mikroorganizmalar şunlardır; *Aeromonas hydrophila* ATCC 7965, *Bacillus cereus* RSKK 863, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 27736, *Listeria monocytogenes* 1/2B, *Morganella morganii*, *Mycobacterium smegmatis* RUT, *Proteus mirabilis* BC 3624,

Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* NRRLE 4463, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Yersinia enterocolitica* ATCC 1501 bakterileri ve *Candida albicans* ATCC 1223, *Saccharomyces cerevisiae* BC 5461.

Elde edilen sonuçlar standart antibiyotiklerle karşılaştırmalı olarak Tablo 3.7 ve Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.7’de görüldüğü gibi çalışılan bitki ekstrelerinden hiçbirisi test edilen 8 farklı Gram (-) bakteri arasından *E. coli* ve *S. typhimurium*’a karşı etkili olmamıştır. *M. morganii*’ye karşı sadece *S. inops* subsp. *karamanicus* (7 mm) etkili olmuştur. *Y. enterocolitica*’ya karşı sadece *S. olympicus* (7 mm) ve *S. inops* subsp. *karamanicus* (9 mm) etkili olmuştur. *A. hydrophila*, *K. pneumoniae* ve *P. aeruginosa*’ya karşı çalışılan bitkiler arasında en etkili olan *S. viscosus*’dur. *S. salsuginea* test edilen 8 Gram (-) bakteriden hiçbirisine karşı etkili olmamıştır. *S. tauricolus* test edilen 8 Gram (-) bakteriden sadece *A. hydrophila*’ya karşı etkili iken (7 mm), *S. mollis*’in sadece *P. mirabilis*’e karşı (8 mm) etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.8’de görüldüğü gibi çalışılan bitki ekstrelerinden hiçbirisi test edilen 5 farklı Gram (+) bakteri arasından *S. aureus*’a karşı etkili olmamıştır. *B. subtilis* ve *L. monocytogenes*’e karşı 16 mm inhibisyon çapı ile en etkili ekstre *S. viscosus*’dur. *S. tauricolus* test edilen Gram (+) bakterilerden sadece *B. cereus* (8 mm) ve *M. smegmatis*’e (10 mm) karşı etkili olmuştur. Çalışılan ekstrelerin hepside *M. smegmatis*’e karşı etkili olmuştur. Gram (+) bakteriler Gram (-) bakterilere göre çalışılan ekstrelere karşı daha hassastır. *Senecio* ve *Turanecio* toksonlarının test edilen mayalara karşı etkili olmadığı bulunmuştur.

Tablo 3.7. *Senecio* ve *Turanecio* toksonlarının Gram (-) bakterilere karşı antibakteriyal aktivitesi

Bitki Adı Bakteri	A. <i>hydrophila</i>	E. <i>coli</i>	K. <i>pneumoniae</i>	M. <i>morganii</i>	P. <i>mirabilis</i>	P. <i>aeruginosa</i>	S. <i>typhimurium</i>	Y. <i>enterocolitica</i>
<i>S. olympicus</i>	11,0*	-	10,0	-	7,0	10,0	-	7,0
<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	10,0	-	7,0	7,0	-	-	-	9,0
<i>S. tauricolus</i>	7,0	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. othonnae</i>	7,0	-	7,0	-	7,0	-	-	-
<i>S. sandrasicus</i>	-	-	7,0	-	9,0	-	-	-
<i>S. cilicius</i>	7,0	-	7,0	-	7,0	-	-	-
<i>S. viscosus</i>	12,0	-	11,0	-	-	11,0	-	-
<i>S. mollis</i>	-	-	-	-	8,0	-	-	-
<i>S. salsuginea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. bulghardaghensis</i>	11,0	-	12,0	-	7,0	10,0	-	-
<i>T. jurineifolius</i>	8,0	-	9,0	-	-	8,0	-	-
<i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochionaeus</i>	7,0	-	8,0	-	-	-	-	-
Tetrasiklin (10 mg/ml)	25,0	26,0	25,0	18,0	21,0	23,0	18,0	29,0

- : İnhibisyon yok

* : inhibisyon zonu, mm (6 mm kuyucuk çapı ile birlikte)

Tablo 3.8. *Senecio* ve *Turanecio* toksonlarının Gram (+) bakterilere karşı antibakteriyal aktivitesi

Bitki Adı Bakteri	<i>B. cereus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>M. smegmatis</i>	<i>S. aureus</i>
<i>S. olympicus</i>	12,0	11,0	11,0	11,0	-
<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	12,0	11,0	9,0	10,0	-
<i>S. tauricolus</i>	8,0	-	-	10,0	-
<i>S. othonnae</i>	-	10,0	9,0	9,0	-
<i>S. sandrasicus</i>	-	11,0	8,0	8,0	-
<i>S. cilicius</i>	-	10,0	10,0	7,0	-
<i>S. viscosus</i>	-	16,0	16,0	12,0	-
<i>S. mollis</i>	-	10,0	10,0	9,0	-
<i>S. salsuginea</i>	-	8,0	9,0	8,0	-
<i>T. bulghardaghensis</i>	13,0	12,0	12,0	12,0	-
<i>T. jurineifolius</i>	-	10,0	11,0	10,0	-
<i>T. hypochionaeus</i> var. <i>hypochionaeus</i>	-	9,0	10,0	9,0	-
Tetrasiklin (10 mg/ml)	33,0	30,0	27,0	17,0	22,0

- : İnhibisyon yok

* : inhibisyon zonu, mm (6 mm kuyucuk çapı ile birlikte)

3.9. MIC (Minumum İnhibe edici Konsantrasyon) Sonuçları

Agar difüzyon yönteminde bakterilere karşı etkili olduğu tespit edilen ekstraların en düşük inhibe edici konsantrasyonları (MIC) 96 kuyucuklu pleytler kullanılarak mikrodilüsyon yöntemi ile belirlenmiştir. Tablo 3.9' de görüldüğü gibi *S. olympicus*'a karşı en hassas bakteriler MIC= 6,25 mg/ml değeri ile *L. monocytogenes*, *K. pneumoniae*, *Y. enterocolitica* ve *P. aeruginosa*'dır. *S. inops* subsp. *karamanicus* ekstresi *M. smegmatis*, *L. monocytogenes*, *M. morganii*, *B. subtilis*, *B. cereus*, *A. hydrophila*, *K. pneumoniae* ve *Y. enterocolitica*'ya karşı MIC= 12,5 mg/ml konsantrasyonunda etkili olmuştur. *S. tauricolus*'a karşı en hassas bakteriler MIC= 12,5 mg/ml değeri ile *M. smegmatis*, *B. cereus* ve *A. hydrophila*'dır. *S. othonnae* MIC= 6,25 mg/ml değeri ile *M. smegmatis*, *L. monocytogenes*, *A. hydrophila* ve *P. mirabilis*'e karşı etkili olmuştur. *S. sandrasicus* MIC= 6,25 mg/ml değeri ile *M. smegmatis*, *K. pneumoniae* ve *P. mirabilis*'e karşı etkili olmuştur. *M. smegmatis* MIC= 6,25 mg/ml değeri *S. cilicius*'e karşı en hassas bakteridir. *S. viscosus* çalışılan bakterilere karşı MIC değerleri *L. monocytogenes* hariç 6,25 mg/ml'dir. *M. morganii*, *Y. enterocolitica* ve *P. mirabilis*'e karşı etkili olmamıştır. *M. smegmatis* MIC=

6,25 mg/ml değeri *S. mollis*'e karşı en hassas bakteridir. *S. salsuginea*'nın MIC değeri 12,5 mg/ml'dir.

Tablo 3.9. Test edilen örneklerin MIC değerleri (mg/ml).

Bitki Adı Bakteri	<i>M.</i> <i>smegmatis</i>	<i>L.</i> <i>monocytogenes</i>	<i>M.</i> <i>morganii</i>	<i>B.</i> <i>subtilis</i>	<i>B.</i> <i>cereus</i>	<i>A.</i> <i>hydrophila</i>	<i>K.</i> <i>pneumoniae</i>	<i>Y.</i> <i>enterocolitica</i>	<i>P.</i> <i>mirabilis</i>	<i>P.</i> <i>aeruginosa</i>
<i>S. olympicus</i>	12,5	6,25	-	12,5	12,5	12,5	6,25	6,25	12,5	6,25
<i>S. inops</i> subsp. <i>karamanicus</i>	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-
<i>S. tauricolus</i>	12,5	-	-	-	12,5	12,5	-	-	-	-
<i>S. othonnae</i>	6,25	6,25	-	12,5	-	6,25	12,5	-	6,25	-
<i>S. sandrasicus</i>	6,25	12,5	-	12,5	-	-	6,25	-	6,25	-
<i>S. cilicius</i>	6,25	12,5	-	12,5	-	12,5	12,5	-	12,5	-
<i>S. viscosus</i>	6,25	12,5	-	6,25	-	6,25	6,25	-	-	6,25
<i>S. mollis</i>	6,25	12,5	-	12,5	-	-	-	-	12,5	-
<i>S. salsuginea</i>	12,5	12,5	-	12,5	-	-	-	-	-	-
<i>T.</i> <i>bulghardaghensis</i>	12,5	25,0	-	12,5	12,5	12,5	12,5	-	12,5	12,5
<i>T. jurineifolius</i>	12,5	6,25	-	12,5	-	12,5	12,5	-	-	12,5
<i>T. hypochianacus</i> var.	6,25	6,25	-	1,56	-	12,5	12,5	-	-	-
<i>hypochianacus</i> Tetrasiklin (µg/ml)	125	62,50	31,25	7,81	62,50	7,81	7,81	15,62	31,25	15,63

T. bulghardaghensis, *M. smegmatis*, *B. subtilis*, *B. cereus*, *A. hydrophila*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* ve *P. aeruginosa*'a karşı MIC= 12,5 mg/ml değeri ile etkili iken *L. monocytogenes*'e karşı MIC= 25 mg/ml değeri ile etkili olmuştur. *T. jurineifolius* ise *M. smegmatis*, *B. subtilis*, *A. hydrophila*, *K. pneumoniae* ve *P. aeruginosa*'a karşı MIC= 12,5 mg/ml değeri ile etkili iken *L. monocytogenes*'e karşı MIC= 6,25 mg/ml değeri ile etkili olmuştur.

T. hypochianacus var. *hypochianacus*, *M. smegmatis* ve *L. monocytogenes*'e karşı MIC= 6,25 mg/ml değeri ile etkili iken *A. hydrophila*, *K. pneumoniae*'ye karşı MIC= 12,5 mg/ml değeri ile etkili olmuştur. Ayrıca MIC1,56 mg/ml değeri ile en hassas bakteri *B. subtilis*'tur.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Tartışma

Türkiye’de yayılış gösteren *Senecio* ve *Turanecio* cinslerine ait bazı taksonların biyoaktivitelerinin araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçlar diğer araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırılarak detaylı bir şekilde tartışılmıştır.

Senecio cinsine ait dokuz ve *Turanecio* cinsine ait üç olmak üzere toplam 12 takson üzerinde çalışılmıştır. Bu örnekler Türkiye’nin değişik lokalitelerinden toplanmıştır. *Senecio*, dünyada yaklaşık 500’den fazla tür içeren Asteraceae familyasının en büyük cinsidir [49]. *Senecio* cinsi Türkiye Florası’nın 5. cildinde Matthews tarafından yazılmıştır. 11. ciltte (ek cilt 2) iki tür daha ilave edilmiştir [50]. Son flora kayıtlarına göre cins Türkiye’de 50 takson ile temsil edilmektedir (41 tür, 3 alttür ve 6 varyete). Son eklenen iki taksonla birlikte (*S. salsuginea*, *Tephroseris cladobotrhys*) takson sayısı 52 olmuştur. Bunlardan 21’i Türkiye için endemiktir ve cinsin endemizm oranı % 40’dır [51, 52, 53]. Türkiye Florası’nda *Senecio* cinsi altında verilen taksonlar *Senecio* dâhil 5 ayrı cins altında toplanmaktadır. Bu cinsler *Senecio* L., *Iranecio* B.Nord., *Jacobaea* L., *Caucasalia* B. Nord. ve *Tephroseris* (Rchb.) Rchb.’dir [23].

Senecio cinsinin taksonomik revizyonunun gerçekleştirildiği Budak’ın [22] doktora tez çalışmasında *S. integrifolius* subsp. *karsianus* ise *Tephroseris integrifolius* subsp. *karsianus* olarak değiştirilirken, Hamzaoğlu “vd”, [23] çalışmasında *Senecio bulghardaghensis*, *Turanecio bulghardaghensis* olarak, *S. jurineifolius* *Turanecio jurineifolius* olarak ve *S. hypochionaeus* ise *Turanecio hypochionaeus* olarak değiştirilmiştir.

Toplanan bitki örneklerinin Soxhlet ekstraksiyon cihazında metanol ile ektreleri çıkarılmıştır. Metanollü ektrelerin verimleri % 13,49 - 35,00 arasında değişmektedir. *S. cilicius* en yüksek ekstre verimine sahipken, *T. bulghardaghensis* en düşük ekstre verimine sahiptir.

Senecio ve *Turanecio* taksonlarından elde edilen metanollü ektrelerin kalitatif ve kantitatif fenolik madde içerikleri 8 farklı standart fenolik bileşik kullanılarak YBSK ile gerçekleştirilmiştir. Çalışılan tüm taksonlardan elde edilen toplam fenolik bileşik miktarı 293694 µg/g'dır. Test edilen bileşikler arasında en çok klorogenik asit ve rutin bulunmaktadır. En az sinnamik asit bulunmaktadır. *S. cilicius* en yüksek fenolik bileşik içeriğine sahipken, *S. viscosus* en düşük fenolik bileşik içeriğine sahiptir.

Çalışmamızda test edilen bitki ektrelerinin Folin-Ciocalteu yöntemi ile tespit edilen toplam fenolik madde miktarları 11,63- 117,45 mg GAE g⁻¹ ekstre arasında değişmektedir. *S. cilicius*'un metanollü ekstresi en yüksek toplam fenolik içeriğe sahip iken *S. viscosus*'un metanollü ekstresi en düşük toplam fenolik içeriğe sahiptir. Bu sonuçlar YBSK sonuçları ile de uyumludur.

Albayrak "vd", [31], daha önceki yaptıkları çalışmada *S. pandurifolius*, *S. trapezuntinus*, *S. integrifolius* subsp. *aucheri*, *S. hypochionaeus* var. *argaeus*, *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ve *S. lorentii*'den elde ettikleri metanollü ektrelerin toplam fenolik madde miktarlarının Folin-Ciocalteu yöntemi ile sırasıyla 81,78 ± 1,5; 41,04 ± 1,0; 37,56 ± 0,7; 19,54 ± 0,4; 39,93 ± 0,3 ve 22,15 ± 0,1 mg GAE g⁻¹ ekstre olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda test edilen türlerin toplam fenolik madde miktarları 11,63- 117,45 mg GAE g⁻¹ ekstre arasında değişmektedir. *S. viscosus*'un fenolik madde miktarı (11,63 mg GAE g⁻¹) test edilen tüm taksonlardan daha düşüktür. Bizim çalışmamızda test edilen taksonların *S. othonnae* (94,46 mg GAE g⁻¹), *S. sandrasicus* (87,70 mg GAE g⁻¹), *S. cilicius* (117,45 mg GAE g⁻¹), *S. mollis* (113,40 mg GAE g⁻¹) ve *S. salsuginea* (95,82 mg GAE g⁻¹)'nin daha yüksek fenolik madde miktarına sahip olduğunu göstermektedir. *Anthemis arvensis* ve *Artemisia campestris* (Asteraceae)'in toplam fenolik madde miktarları aynı yöntem ile sırasıyla 32.32 ± 0.2 ve 20.38 ± 0.3 mg GAE g⁻¹ kuru ekstre olarak belirlenmiştir [54].

Aynı familyadan *Artemisia vulgaris*, *Inula helenium*, *Silybum marianum*, *Taraxacum officinale* ve *Tanacetum vulgare*'nin toplam fenolik madde miktarları sırasıyla 3.83 ±

0.43, 3.65 ± 0.12 , 4.77 ± 0.09 , 12.6 ± 0.34 ve 1.68 ± 0.02 mg GAE 100 g^{-1} kuru ekstre olarak belirlenmiştir [55]. Bu sonuçlara göre çalışmamızda test edilen bitkilerin toplam fenolik madde miktarları aynı familyaya ait bu bitkilerin toplam fenolik madde miktarlarından daha yüksektir.

Antioksidan aktivitenin ölçülmesinde kullanılan basit yöntemlerden biri de fosfomolibdenyum yöntemidir. Bu yöntem antioksidan bileşikler tarafından molibdenyum (VI)'nın molibdenyum (V)'e indirgenmesini temel almaktadır. Test tüpünde oluşan yeşil renkli molibdenyum (V) kompleksi 695 nm'de maksimum absorbanı vermektedir [56].

S. mollis'un metanollü ekstresi $434,48 \pm 0,3$ mg AAE/g ekstre değeri ile en yüksek toplam antioksidan aktiviteye sahip iken *T. bulghardaghensis*'un metanollü ekstresi $222,30 \pm 0,7$ mg AAE/g ekstre değeri ile en düşük toplam antioksidan aktiviteye sahiptir. Albayrak "vd", [31], daha önceki yaptıkları çalışmada *S. pandirufolius*, *S. trapezuntinus*, *S. integrifolius* subsp. *aucheri*, *S. lorenti*, *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ve *S. hypochionaeus* var. *argeus*'dan elde edilen metanollü ekstralarının fosfomolibdenyum yöntemi ile belirlenen toplam antioksidan aktivitelerini sırasıyla $165,21 \pm 0,6$; $120,08 \pm 0,2$; $103,16 \pm 0,2$; $70,07 \pm 0,9$; $111,77 \pm 0,6$ ve $106,68 \pm 0,2$ mg AAE g^{-1} kuru ekstre olarak belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda test edilen taksonların daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu görülmektedir. *S. scandens*'den elde edilen sulu ekstrenin fare karaciğeri ve beyin homojenatlarında lipid peroksidasyonunu ve eritrosit hemolizini engellediği bildirilmiş, ayrıca güçlü süperoksit ve hidroksil radikal temizleyici aktivite gösterdiği belirtilmiştir [57].

DPPH stabil serbest radikaldır ve ekstraların radikal temizleme aktivitesini belirlenmesinde yaygın şekilde kullanılır. Çünkü DPPH yöntemi hızlı, güvenilir ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. Bu yöntem antoksidandan elektron veya hidrojen alan mor renkli DPPH radikal çözeltisinin indirgenmesi ile renginin sarıya (difenil pikrilhidrazin) dönüşmesini temel almaktadır. Mordan sarıya renk değişiminin derecesi spektrofotometrik olarak 517 nm'de ölçülür. Renk değişiminin derecesi ekstre yada antioksidan bileşiğin hidrojen verebilme yeteneğini dolayısıyla antiradikal aktivitesini yansıtmaktadır [58].

Çalışılan bitkilerin antiradikal aktiviteleri doza bağlıdır. Doz artışı ile antiradikal aktivite artış göstermektedir. Test edilen metanollü ekstreler içerisinde *S. salsuginea* $IC_{50} = 26,23 \mu\text{g/ml}$ değeri ile en yüksek antiradikal aktivite gösterirken, *S. viscosus* $IC_{50} = 150,32 \mu\text{g/ml}$ değeri ile en düşük antiradikal aktivite göstermektedir. Düşük IC_{50} değeri yüksek antiradikal aktiviteyi ifade etmektedir. Conforti “et al”, [26], İtalya’dan topladıkları *S. gibbosus* subsp. *gibbosus*’un toprak üstü parçalarından elde ettikleri metanollü ekstrelerin DPPH yöntemi ile antioksidan aktiviteye sahip olduğunu, IC_{50} değerinin 0.022 mg ml^{-1} olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda test edilen tüm taksonların antiradikal aktiviteleri daha düşüktür. Aynı araştırmacılar bir diğer çalışmalarında *S. inaequidens* ($IC_{50} = 1,517 \text{ mg ml}^{-1}$) ekstrelerinin *S. vulgaris* ($IC_{50} = 1,596 \text{ mg ml}^{-1}$)’e kıyasla daha fazla antiradikal aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir [32]. Bu iki taksonun antiradikal aktivitesi bizim çalışmamızda test ettiğimiz taksonların antiradikal aktivitelerinden çok daha düşüktür. Rosas- Romero “et al” [Rosas-Romero, A., Saavedra, G., 2005], DPPH yönteminde *S. herzogii*’nin metanollü ekstresinin IC_{50} değerinin $6.7 \mu\text{g ml}^{-1}$ olduğunu belirtmişlerdir. *S. herzogii*’nin antiradikal aktivitesi çalışmamızda test edilen taksonların antiradikal aktivitesinden daha yüksektir. Tepe “vd”, [59], tarafından *Tanacetum densum* subsp. *sivasicum*, *T. densum* subsp. *eginense* ve *T. densum* subsp. *amani*’nin IC_{50} değerleri sırasıyla 70.6, 72.5 ve 69.3 $\mu\text{g ml}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. *S. olympicus* ($46,81 \mu\text{g ml}^{-1}$), *S. inops* subsp. *karamanicus* ($43,15 \mu\text{g ml}^{-1}$), *S. othonnae* ($27,98 \mu\text{g ml}^{-1}$), *S. sandrasicus* ($33,30 \mu\text{g ml}^{-1}$), *S. cilicius* ($30,01 \mu\text{g ml}^{-1}$), *S. mollis* ($26,47 \mu\text{g ml}^{-1}$), *S. salsuginea* ($26,23 \mu\text{g ml}^{-1}$) ve *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus* ($39,44 \mu\text{g ml}^{-1}$) dışındaki diğer test edilen taksonların antiradikal aktivitesi bu türlerden daha yüksektir. *S. mollis* (%88,75), *S. salsuginea* (%88,25) ve *S. othonnae* (%88,02)’nin 2 mg/ml konsantrasyonlarında %inhibisyon değerleri standart bileşik BHT’nin ki ile (%92,15) oldukça yakındır.

Serbest radikaller aerobik canlıların normal fizyolojik süreçlerinde oluşmaktadır. Serbest radikaller ve reaktif oksijen türlerinin aşırı artması hücrel hasar oluşturur ve kanser, arteroskleroz ve yaşlılık gibi birçok hastalığa sebep olurlar [60]. Genelde, bitki ekstrelerinin antioksidan ve radikal temizleme özellikleri radikallere hidrojen verebilme yeteneğine sahip fenolik bileşiklerin varlığı ile ilişkilidir. Flavonoidler gibi çok sayıdaki basit fenolik bileşikler antioksidanlar gibi davranırlar. Fakat onların antioksidan özellikleri hidroksil grupların sayısı ve düzenlenmesi gibi bazı yapısal özelliklere

bağlıdır [61]. Fenoliklerin antioksidan özellikleri onların indirgeyici ajan, hidrojen verici ve singlet oksijen temizleyici gibi hareket etmelerini sağlayan redoks özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca metal şelatlama potansiyeline sahiptirler [18].

Bizim çalışmamızda test edilen *Senecio* ve *Turanecio* türlerinin metanollü ekstrelerinin önemli derecede antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu, Gram (+) bakterilere karşı daha etkili olduğu bulunmuştur. Ekstraksiyon çözücüsü olarak kullanılan saf metanolün mikroorganizmalara karşı etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Çalışılan tüm ekstrelerde konsantrasyon azaldıkça antimikrobiyal etkinin azaldığı belirlenmiştir.

Ayrıca test edilen bakteriler arasında *Senecio* ve *Turanecio* taksonlarından elde edilen ekstrelelere karşı en dirençli bakterilerin *S. typhimurium*, *Y. enterocolitica*, *M. morganii* *E. coli* ve *S. aureus* iken, en hassas bakterilerin *B. subtilis* ve *L. monocytogenes* olduğu belirlenmiştir. *S. salsuginea* test edilen 8 Gram (-) bakteriden hiçbirisine karşı etkili olmamıştır. Yapılan çalışmalarda test edilen, *Senecio* ve *Turanecio* türlerinin test edilen mayalara (*C. albicans* ve *S. cerevisiae*) karşı etisinin olmadığı gözlenmiştir.

Senecio taksonlarından elde edilen uçucu yağ ve ekstrelerin antimikrobiyal aktivitelerinin belirlendiği birçok çalışma [34, 35, 36, 37, 38] bulunmasına rağmen Türkiye florasında yer alan taksonların antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi için yapılan çalışmalar yetersizdir [31, 39, 40].

El-Shazly “et al”, [34], *S. aegyptius* var. *discoideus* çiçek ve yapraklarından elde ettikleri uçucu yağların *C. albicans*’a karşı (çiçek, 16 mm; yaprakların, 20 mm) antifungal aktiviteye sahip olduğunu, Gram (+) bakterilerden *S. aureus* (çiçek için 10 mm, yaprak için 8 mm) ve *B. subtilis* (çiçek için 7 mm, yaprak için 9 mm)’e karşı da etkili olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bizim çalışmamızda test edilen taksonlardan hiç birisi *S. aureus* ve *C. albicans*’a karşı etkili olmamıştır. Ancak çalışılan taksonların hepsi de *B. subtilis*’e (8-16 mm) karşı etkili olduğu belirlenmiştir. El-Shazly “et al”, [34], *S. aegyptius* var. *discoideus* çiçek ve yapraklarından elde ettikleri uçucu yağların Gram (-) bakterilerden *E. coli* (çiçek, 7 mm; yaprak, 8 mm) ve *K. pneumoniae* (çiçek, 3 mm; yaprak, 3 mm)’ya karşı etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda test edilen taksonlardan hiçbirisinin *E. coli*’ye karşı etkili olmadığı, *K. pneumoniae*’ya karşı

ise sadece *S. tauricolus*, *S. mollis* ve *S. salsuginea* hariç diğer çalışılan tüm taksonların (7-12 mm) etkili olduğu belirlenmiştir.

Pérez “et al”, [38], *S. graveolens*’den elde ettikleri uçucu yağların *Micrococcus luteus* (8,73 mg ml⁻¹) ve *S. aureus* (10,91 mg ml⁻¹)’a karşı antibakteriyel ve *C. albicans* (0,02 mg ml⁻¹)’a karşı antifungal aktiviteye sahip olduğunu kaydetmişlerdir.

Loizzo “et al”, [36], *S. inaequidens* ve *S. vulgaris*’in metanollü ekstrelerinin antibakteriyel ve antifungal aktivitelerini araştırmış, *S. vulgaris*’in metanollü ekstresinin Gram (+) bakterilere karşı etkili olduğunu (*B. subtilis* için MIC = 0.5 mg ml⁻¹ ve *S. aureus* için MIC = 0.125 mg ml⁻¹), *S. inaequidens* metanollü ekstresinin bu bakterilere karşı antibakteriyel etkiye sahip olmadığını, her iki ekstrenin de test edilen Gram (-) bakterilere karşı (*E. coli* ve *P. aeruginosa*) etkili olmadığını ve dermatofitlere karşı (*Microsporum gypseum*, *C. albicans* ve *Trichophyton tonsurans*) 0.5 ile 0.125 mg ml⁻¹ en düşük inhibe edici konsantrasyon değerleri ile düşük aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda test edilen taksonların *B. subtilis*’e karşı MIC değerleri 1,56 ile 12,5 mg ml⁻¹ arasında değişmektedir.

S. samnitum’dan elde edilen hekzan ekstresinin *S. aureus*’a karşı (MIC= 250 µg ml⁻¹) antiabakteriyel etkiye sahip olduğu, aynı zamanda *Trichophyton tonsurans*’a karşı (MIC= 125 µg ml⁻¹) antifungal aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir [40]. Bizim çalışmamızda test edilen metanollü ekstrelerin hiç birisi *S. aureus*’a karşı etkili olmamıştır.

Tundis “et al”, [37], *S. leucanthemifolius*’un etilasetatlı ekstresinin *S. aureus*’a karşı güçlü antibakteriyel aktivite (MIC = 31.25 µg ml⁻¹) gösterdiğini, n-hekzanlı ekstresinin ise *Trichophyton tonsurans* ve *Microsporum gypseum* küflerine karşı etkili olduğunu belirtmişlerdir. *S. cannabifolius*’dan izole edilen bileşiklerin *S. aureus* ve *B. subtilis*’e karşı etkili ancak *E. coli*’ye karşı etkili olmadığı bildirilmiştir. *S. cannabifolius*’dan elde edilen kloroformlu, etil asetatlı ve n-bütanolü ekstrelerin *S. aureus* (10-14 mm) ve *B. subtilis*’a karşı (11-12 mm) etkili olduğu kaydedilmiştir [26]. Benzer olarak bizim çalışmalarımızda test edilen metanollü ekstrelerin *E. coli*’ye karşı etkili olmadığı, fakat *B. subtilis* (8-16 mm)’a karşı etkili olduğu tespit edilmiştir.

Uğur “vd”, [39], *S. sandrasicus*’un kloroform, etanol, hekzan ve etilasetatlı ekstrelerinin *Stenotrophomonas maltophilia*’ya karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Uzun “vd”, [40], *S. vulgaris*’in petrol eteri ekstresinin (MIC = 156.3 µg ml⁻¹) *E. coli*’ye karşı etkili olduğunu kaydetmişlerdir.

Bir diğer çalışmada *S. pandurifolius*, *S. trapezuntinus*, *S. integrifolius* subsp. *aucheri*, *S. hypochionaeus* var. *argaeus*, *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ve *S. lorentii* metanollü ekstrelerinin *A. hydrophila*, *B. cereus*, *B. subtilis*, *B. subtilis* var. *niger*, *K. pneumoniae*, *M. morganii*, *M. smegmatis*, *P. mirabilis*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *Y. enterocolitica*, *S. cerevisiae*’ye karşı güçlü antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu, çalışılan bu taksonlardan sadece *S. lorentii* ekstresinin *E. coli*’ye karşı etkili olduğu ve sadece *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ekstresinin *C. albicans*’a karşı etkili olduğu belirlenmiştir [31]. Bizim çalışmamızda ise test edilen ekstrelerin hiçbirisi *E. coli*’ye karşı etkili olmamıştır. Bizim çalışmamızın aksine *K. pneumoniae*’nin (8,5-19,5 mm) en hassas bakteri olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda *K. pneumoniae*’ya karşı ise sadece *S. tauricolus*, *S. mollis* ve *S. salsuginea* hariç diğer çalışılan tüm taksonların (7-12 mm) etkili olduğu belirlenmiştir.

Yine bizim sonuçların aksine çalışılan tüm *Senecio* taksonlarının *Y. enterocolitica*, *B. cereus* ve *S. trapezuntinus* hariç *M. morganii*’ye karşı etkili olduğu kaydedilmiştir. Bizim çalışmamızda test edilen taksonlardan sadece *S. olympicus*, *S. inops* subsp. *karamanicus*, *S. tauricolus* ve *T. bulghardaghensis* *B. cereus*’a karşı etkili (8-13 mm) olmuştur.

Birçok araştırmacı tarafından değişik zamanlarda gerçekleştirilen çalışma sonuçlarının birbirinden farklı olması test edilen türlerin, kullanılan çözücülerin, bitki kısımlarının, yöntemin, mikroorganizmaların, bitkilerin yetiştiği lokalitelerin dolayısıyla da ekolojilerinin ve toplama zamanlarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

4.2. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak bu çalışmada test edilen *Senecio* ve *Turanecio* türlerinin metanollü ekstraktları yüksek fenolik madde miktarları ile yüksek antioksidan, antiradikal ve antimikrobiyal aktivite göstermektedir. Bu çalışma ile Türkiye’de Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgesi’nde yayılış gösteren *S. olympicus*, *S. inops* subsp. *karamanicus*, *S. tauricolus*, *S. othonnae*, *S. sandrasicus*, *S. cilicius*, *S. viscosus*, *S. mollis*, *S. salsuginea*, *T. bulghardaghensis*, *T. jurineifolius*, *T. hypochionaeus* var. *hypochionaeus*’un fenolik madde miktarları, fenolik bileşik analizi, fosfomolibdenyum yöntemi ile toplam antioksidan aktiviteleri ve antiradikal aktiviteleri ilk kez tespit edilmiştir. Bu çalışmada on üç bakteri ve iki mayayı içeren toplam on beş mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktivitesi ayrıntılı şekilde ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Turanecio cinsine ait taksonların biyoaktiviteleri ile ilgili daha önceki bir çalışmaya rastlanmamıştır. Türkiye’de yayılış gösteren *Senecio* cinsine ait taksonların biyoaktiviteleri ile ilgili çalışmalarda oldukça sınırlıdır. Bu nedenle çalışma sonuçlarının literatürdeki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda biyoaktiviteye neden olan etken bileşiklerin teşhisi ve izolasyonu ile ilgili daha ayrıntılı çalışmalar yapılabilir. Ayrıca *in vivo* denemeler ile aktif bileşenlerin etki mekanizmalarını tespit etmek için ayrıntılı çalışmalar yapılabilir. Çalışma sonuçlarının potansiyel ilaç hammaddelerinin belirlenmesi bakımından ekonomik bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda bu çalışmanın *Senecio* cinsine ait taksonların toksitesi ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Son zamanlarda tüketiciler gıda ve fonksiyonel gıda katkı maddelerinin güvenliği ve besinsel değeri hakkında daha bilinçlidir. Doğal gıda ve gıda katkı maddelerinin sentetiklere göre daha güvenilir ve sağlıklı olduğuna inanılmaktadır. Gıdalarda lipid oksidasyonunu engellemek veya geciktirmek için BHA ve BHT gibi yaygın olarak kullanılan sentetik antioksidanların kanserojen ve diğer yan etkilerinden dolayı kullanımları sınırlandırılmıştır. Dolayısıyla son yıllarda doğal olarak bulunan bileşiklerin antioksidatif aktivitelerinin değerlendirilmesine yönelik ilgi artmaktadır. İşlenmiş gıdalarda antioksidan olarak bitkilerin kullanılması gıda endüstrisinde artan öneme sahiptir. Ayrıca gıdalarda kullanılan antimikrobiyal maddeler gıda kaynaklı bakterilerin gelişimini engelleyerek gıdanın raf ömrünü uzatmaktadır. Bitki ve

baharatlardan elde edilen ekstrelerin antimikrobiyal fonksiyona sahip olduğu, gıdada bozulmaya sebep veren mikroroganizma ve patojenlere karşı antimikrobiyal etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle özellikle zengin bitki çeşitlerine sahip ülkemizde bitki kaynaklarımız antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteyi içeren biyolojik aktiviteleri ve bu aktiviteye neden olan bileşenleri yönünden sistematik olarak taranmalıdır.

Ayrıca, bu çalışma sonuçlarının ham ve işlenmiş besin korunması, eczacılık, alternatif tıp ve doğal tedavi gibi birçok alanda doğal maddelerin kullanılmasına yönelik son zamanlarda artan çalışmalara katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Bu çalışma sonuçlarının fonksiyonel gıda katkı maddesi olarak doğal antioksidan ve antimikrobiyal maddelerin kullanılmasına yönelik çalışmalara katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

Yüksek aktivite gösteren türlerin hayvan modellerinde *in vivo* potansiyelleri değerlendirilebilir. Daha sonraki çalışmalarda aktivitesi tespit edilen taksonların toksisite, antikanserojen, antiproliferatif ve antidiyabetik vb. aktivite testleri de gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Cowan, M. M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. **Clinical Microbiology Reviews**, **12** (4): 564-582.
2. Willet, W. C., 2002. Balancing life-style and genomics research for disease prevention. **Science**, **296**: 695-698.
3. Prior, R. L., & Cao, G., 2000. Antioxidant phytochemicals in fruits and vegetables. Diet and health implications. **Horticulture Science**, **35**: 588-592.
4. Kalt, W., & Kushad, M. M., 2000. The role of oxidative stress and antioxidants in plant and human health: Introduction to the colloquium. **Horticulture Science**, **35**: 703-725.
5. Elliot, J. G., 1999. Application of antioxidant vitamins in foods and beverages. **Food Technology**, **53**: 46-48.
6. Miller, N. J., & Rice- Evans, C. A., 1997. The relative contributions of ascorbic acid and phenolic antioxidants to the total antioxidant activity of orange and apple. **Food Chemistry**, **60**: 331-337.
7. Halliwell, B., 1994. Free radicals, antioxidants, and human disease: curiosity, cause, or consequence?. **The Lancet**, **344** (8924): 721 – 724.
8. Shahidi, F., Wanasundara, P. K., 1992. Phenolic antioxidants. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, **32** (1): 67-103.
9. Abdille, Md. H., Singh, R. P., Jayaprakasha, G. K., Jena, B. S., 2005. Antioxidant activity of the extracts from Dillenia indica fruits. **Food Chemistry**, **90**: 891-896.
10. Oskay, D., Oskay, M., 2009. Bitki sekonder metabolitlerinin biyoteknolojik önemi. **e-Journal of New World Sciences Academy**, **4** (2): 31-41.
11. Nizamlıoğlu, N. M., Nas, S., 2010. Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler; yapıları ve önemleri. **Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi**, **5** (1): 20-35.
12. Baysal, T., Yıldız, H., 2003. Bitkisel fenoliklerin kullanım olanakları ve insan sağlığı üzerine etkileri. **Gıda Mühendisliği Dergisi**, **7** (14): 29-35.
13. Başer, K. H. C., 2004. Fonksiyonel gıdalar ve nutrasötikler 14. bitkisel ilaç hammaddeleri toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırimer. 2-8.
14. Burçak, G., Andican, G., 2004. Oksidatif DNA hasarı ve yaşlanma. **Cerrahpaşa Tıp Dergisi**, **35** (4): 159-169.

15. Mercan, U., 2004. Toksikolojide serbest radikallerin önemi. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, **15** (1-2): 91-96.
16. Yazıcı, C., Köse, K., 2004. Melatonin: Karanlığın Antioksidan Gücü. **Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi (E.Ü. Journal of Health Sciences)**, **13** (2): 56-65.
17. Turhan, S., Üstün N. S., 2006. Doğal antioksidanlar ve gıdalarda kullanımları. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 273-276.
18. Pietta, P. G., 2000. Flavonoids as antioxidants. **Journal of Natural Products**, **63** (7): 1035-1042.
19. Vaya, J., Aviram, M., 2001. Nutritional antioxidants mechanisms of action, analyses of activities and medical applications, **Current Medicinal Chemistry - Immunology, Endocrine & Metabolic Agents**, **1** (1): 99-117.
20. Büyüktuncel, E., 2013. Toplam fenolik içerik ve antioksidan kapasite tayininde kullanılan başlıca spektrofotometrik yöntemler. **Marmara Pharmaceutical Journal**, **17**: 93-103.
21. Davis, P. H., 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 5, University Press, Edinburgh, 906s.
22. Budak, Ü., 2008. Türkiye *Senecio* L. (Asteraceae) Türlerinin Taksonomik Revizyonu, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, Doktora Tez Raporu, 217s.
23. Hamzaoglu, E., Budak, Ü., Aksoy, A., 2011. A new genus, *Turanecio* of the Asteraceae (tribe *Senecioneae*). **Turkish Journal of Botany**, **35**: 479-508.
24. Rose, E. F., 1972. *Senecio* species: toxic plants used as food and medicine in the Transkei. **South African Medical Journal**, **46** (30): 1039-1043.
25. Conforti, F., Marrelli, M., Statti G., Menichini, F., 2006 a. Antioxidant and cytotoxic activities of methanolic extract and fractions from *Senecio gibbosus* subsp. *gibbosus* (GUSS) DC. **Natural Product Research**, **20** (9): 805-812.
26. Wu, B., Lin, W. H., Gao, H. Y., Lu, Z., Li, W., Chul, K., 2006. Four new antibacterial constituents from *Senecio cannabifolius*. **Pharmaceutical Biology**, **44** (6): 440-444.
27. Liddell, J. R., 1996. Pyrrolizidine alkaloids. **Natural Product Reports**, **12** (3): 187-193.

28. Bandyopadhyay, S., Ganguly, S., Mandal, G., Sen, R. , Saha, P., Ghosh, M. K., Sarkar, M., Chatterjee, M., 2009. Cytotoxicity of *Senecio* in macrophages is mediated via its induction of oxidative stres. **Research in Veterinary Science**, **87** (1): 85-90.
29. Gardner, D. R., Thorne, M. S., Molyneux, R. J., Pfister, J. A., Seawright, A. A., 2006. Pyrrolizidine alkaloids in *Senecio madagascariensis* from Australia and Hawaii and assessment of possible livestock poisoning. **Biochemical Systematics and Ecology**, **34** (10): 736-744.
30. Urones, J. G., Barcala, P. B., Marcos, I. S., Moro, R. F., López, M. E., Rodriguez, F., 1988. Pyrrolizidine alkaloids from *Senecio gallicus* and *Senecio adonifolius*. **Phytochemistry** , **27** (5): 1507–1510.
31. Albayrak, S., Aksoy, A., Hamzaoglu, E., Ekici, L., Budak, U., 2008. Antimicrobial and antioxidant activities of *Senecio* species growing in the Black Sea region, Turkey. **Acta Botanica Gallica**, **155** (3): 447-456.
32. Conforti F., Loizzo, M. R., Statti, G.A., Houghton, P. J., Menichini, F., 2006 b. Biological properties of different extracts of two *Senecio* species. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, **57** (1-2): 1-8.
33. Rosas-Romero, A., Saavedra, G., 2005. Screening Bolivian plants for antioxidant activity. **Pharmaceutical Biology**, **43** (1): 79-86.
34. El-Shazly, A., Dorai, G., Wink, M., 2002. Chemical composition and biological activity of the essenial oils of *Senecio aegyptius* var. *discoideus*. Boiss. **Zeitschrift für Naturforschung**., **57c**,: 434-439.
35. Kiprono, P. C., Kaberia, F., Keriko, J. M., Karanja, J. N., 2000. The in vitro antifungal and anti-bacterial activities of β -sitosterol from *Senecio lyratus* (Asteraceae), **Zeitschrift fur Naturforschung**, **55c**:485-488.
36. Loizzo, M. R., Statti, G. A., Tundis, R., Conforti, F., Bones, Autelitano, G., Houghton, P. H., Miljkovic-Brake, A., Menichini, F., 2004. Antibacterial and antifungal activity of *Senecio inaequans* DC and *Senecio vulgaris* L. **Phytotherapy Research**, **18** (9): 777-779.
37. Tundis, R., Loizzo, M. R., Statti, G. A., Houghton P. J., Miljkovic-Brake, A., Menichini, F., 2006. In vitro hypoglycemic and antimicrobial activities of *Senecio leucanthemifolius* Poiret. **Natural Product Research**, **21** (5): 396-400.

38. Pérez, C., Agnese, A. M., Cabrera, J. L., 1999. The essential oil of *Senecio graveolens* (Compositae): Chemical composition and antimicrobial activity tests. **Journal of Ethnopharmacology**, **66** (1): 91-96.
39. Uğur, A., Ertem, H., Beyatlı, Y., 2006. Antibacterial Properties of *Senecio sandrasicus* on Multidrug-Resistant *Stenotrophomonas maltophilia*. **Pharmaceutical Biology**, **44** (4), 253-257.
40. Uzun, E., Sariyar, G., Karakoc, B., Otuk, G., Oktayoglu, E., Pirildar, S., 2004. Traditional medicine in Sakarya province (Turkey) and antimicrobial activities of selected species. **Journal of Ethnopharmacology**, **95** (2-3): 287-296.
41. Loizzo, M. R., Tundis, R., Statti, G. A., Miljkovic-Brake, A., Menichini, F., Houghton, P. J., 2006. Bioactive extracts from *Senecio samnitum* Huet. **Natural Product Research**, **20** (3): 265-269.
42. Albayrak, S., Aksoy, A., Sagdic, O., Hamzaoglu, E., 2010. Compositions, antioxidant and antimicrobial activities of *Helichrysum* (Asteraceae) species collected from Turkey. **Food Chemistry**, **119** (1): 114-122.
43. Sağdıç, O., Özcan, M., 2003. Antibacterial activity of Turkish spice hydrosols. **Food Control**, **14** (3): 141-143.
44. Prieto, P., Pineda, M., Aguilar, M., 1999. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: Specific application to the determination of vitamin E. **Analytical Biochemistry**, **269** (2): 337-341.
45. Lee, S. K., Mbawambo, Z. H., Chung, H., Luyengi, L., Gamez, E. J., Mehta, R. G., Kinghorn, A. D., Pezzuto, J. M., 1998. Evaluation of the antioxidant potential of natural products. **Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening**, **1** (1), 35-46.
46. Sağdıç, O., Özcan, M., 2003. Antibacterial activity of Turkish spice hydrosols. **Food Control**, **14**: 141–143.
47. Sökmen, A., Güllüce, M., Akpulat, A. H., Daferera, D., Tepe, B., Polissiod, M., Sokmen, M., Şahin, F., 2004. The *in vitro* antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts of endemic *Thymus spathulifolius*. **Food Control**, **15** (8): 627–634.
48. SAS. 1988. *SAS/STAT User's Guide* (6, 03), SAS Institute, Inc., Cory, NY.

49. Mabberley, D. J., 1997. *The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants*. Cambridge University Press, New York. 858s.
50. Tan, K., 2000. *Senecio* L. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh. 156-157.
51. Budak, Ü., Hamzaoglu, E., Aksoy, A., 2007. New Record for the Flora of Turkey: *Tephrosieris cladobothrys* (Ledeb.) Griseb. & Schenk (Senecioneae, Asteraceae). **Turkish Journal of Botany**, **31**: 265-268.
52. Matthews, V. A., 1975. *Senecio* L. In: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* Davis, P.H. (ed.), Edinburgh University Press, Edinburgh. pp 80-97.
53. Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2006. *Saponaria karapınarensis*, *Senecio salsuginea* and *Centaurea tuzgoluensis* Three New Species from Central Anatolia Türkiye. **Belgium Journal of Botany**, **139** (2): 252-260.
54. Djeridane, A., Yosfi, M., Nadjemi, B., Boutassounaa, D., Stockerc, P., Vidal, N., 2006. Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. **Food Chemistry**, **97** (4): 654-660.
55. Wojdyło, A., Oszmiański, J., Czemerys, R., 2007. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. **Food Chemistry**, **105** (3): 940-949.
56. Kumaran, A., Karunakaran, J., 2006. In vitro antioxidant activities of methanol extracts of five *Phyllanthus* species from India. **LWT - Food Science and Technology**, **40** (2): 344-352.
57. Liu, F., Ng, T. B., 2000. Antioxidative and free radical scavenging activities of selected medicinal herbs. **Life Sciences**, **66** (8): 725-735.
58. Abdel-Hameed, E. S. S., 2009. Total phenolic contents and free radical scavenging activity of certain Egyptian *Ficus* species leaf samples. **Food Chemistry**, **114** (4): 1271-1277.
59. Tepe, B., Sökmen, A., 2007. Screening of the antioxidative properties and total phenolic contents of three endemic *Tanacetum* subspecies from Turkish flora, **Bioresource Technology**, **98**: 3076-3079.
60. Wang, K. J., Zhang, Y. J., Yang, C. R., 2005. Antioxidant phenolic compounds from rhizomes of *Polygonum paleaceum*. **Journal of Ethnopharmacology**, **96** (3): 483-487.

61. Ložiene, K., Venskutonis, P. R., Šipailiene, A., Labokas, J., 2007. Radical scavenging and antibacterial properties of the extracts from different *Thymus pulegioides* L. chemotypes. **Food Chemistry**, **103** (2): 546-559.