



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI
IRANECIO B. Nord., *SENECIO* L., *TEPHROSERIS* Rchb.,
TURANECIO Hamzaoglu TAKSONLARININ BİYOLOJİK
AKTİVİTELERİ**

**Hazırlayan
Abit YAŞAR**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Sevil ALBAYRAK**

Yüksek Lisans Tezi

**Ocak 2013
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI
IRANECIO B. Nord., *SENECIO* L., *TEPHROSERIS* Rchb.,
TURANECIO Hamzaoglu TAKSONLARININ BİYOLOJİK
AKTİVİTELERİ**

**Hazırlayan
Abit YAŞAR**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Sevil ALBAYRAK**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
FBY-11-3713 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Ocak 2013
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.


Abit YAŞAR

İmza :

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Doğu Anadolu Bölgesi’nde Yayılış Gösteren Bazı *Iranecio* B. Nord., *Senecio* L., *Tephroseris* Rchb., *Turanecio* Hamzaoglu Taksonlarının Biyolojik Aktiviteleri” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan

Abit YAŞAR



Danışman

Yrd. Doç. Dr. Sevil ALBAYRAK



BİYOLOJİ ABD Başkanı

Prof. Dr. Nusret AYYILDIZ

Yrd. Doç. Dr. Sevil ALBAYRAK danışmanlığında **Abit YAŞAR** tarafından hazırlanan **“Doğu Anadolu Bölgesi’nde Yayılış Gösteren Bazı *Iranecio* B. Nord., *Senecio* L., *Tephrosia* Rchb., *Turanecio* Hamzaoglu Taksonlarının Biyolojik Aktiviteleri”** adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

25/01/2013

JÜRİ:

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Sevil ALBAYRAK



Üye Prof. Dr. Ahmet AKSOY



Üye Doç.Dr. Mikail AKBULUT



ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulunun 05/02/2013 tarih ve 2013/06-15 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

05.02.2013.


Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Necmettin MARAŞLI



TEŞEKKÜR

“Doğu Anadolu Bölgesi’nde Yayılış Gösteren Bazı *Iranecio* B. Nord., *Senecio* L., *Tephroseris* Rchb., *Turanecio* Hamzaoglu Taksonlarının Biyolojik Aktiviteleri ” konulu tez çalışmasının seçiminde yürütülmesinde, sonuçlandırılmasında ve sonuçlarının değerlendirilmesinde maddi ve manevi destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Ahmet AKSOY, Doç. Dr. Ümit BUDAK ve Yrd. Doç. Dr. Sevil ALBAYRAK’a teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmalarım boyunca yarımını esirgemeyen arkadaşım Lütfiye YURTSEVEN’e desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışması boyunca bana verdikleri maddi ve manevi destekler için anneme, babama ve kardeşim Oktay YAŞAR’a teşekkürü borç bilirim.

Abit YAŞAR

Kayseri, 2013

**DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *IRANECIO* B.
Nord., *SENECIO* L., *TEPHROSERIS* Rchb., *TURANECIO* Hamzaoglu
TAKSONLARININ BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ**

ABİT YAŞAR

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi

Ocak, 2013

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Sevil ALBAYRAK

ÖZET

Bu çalışma kapsamında Doğu Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösteren Asteraceae'ye ait *Iranecio* (*Iranecio paucilobus*), *Senecio* (*S. fluviatilis*, *S. nemorensis*, *S. pseudo-orientalis*, *S. racemosus*), *Tephroseris* (*Tephroseris integrifolius* subsp. *karsianus*) ve *Turanecio* (*Turanecio eriospermus* var. *eriospermus*, *Turanecio taraxifolius* var. *discoideus*) cinslerinden ait toplam 8 adet takson toplanmıştır. Toplanan örneklerin toprak üstü kısımları Soxhlet ekstraksiyon cihazı kullanılarak metanol ile ekstre edilmiştir. Elde edilen ekstraktların toplam fenolik madde miktarları, *in vitro* antioksidan, antiradikal ve antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır. Ekstrelerin Folin-Ciocalteu yöntemi ile belirlenen toplam fenolik madde miktarının 20,76 - 139,43 mg galik asit eşdeğeri g⁻¹ kuru ekstre arasında olduğu tespit edilmiştir. *S. racemosus* en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip iken *Tephroseris integrifolius* subsp. *karsianus*'un ise en düşük toplam fenolik madde miktarına sahip olduğu bulunmuştur. Ekstrelerin fosfomolibdenyum yöntemi ile belirlenen toplam antioksidan aktivitelerinin 122,96 - 238,73 mg askorbik asit eşdeğeri g⁻¹ kuru ekstre arasında olduğu bulunmuştur. *Turanecio taraxifolius* var. *discoideus*'un en yüksek toplam antioksidan aktiviteye sahip iken, *S. pseudo-orientalis*'in ise en düşük antioksidan aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. β- karoten/linoleik asit sisteminde ekstraktlar linoleik asit oksidasyonunu yüksek oranda inhibe etmişlerdir (%5,55- 54,80). DPPH yönteminde, *S. pseudo-orientalis*'in (IC₅₀ = 14,6 µg m⁻¹ l) en yüksek antiradikal aktivite gösterirken, *T. eriospermus* var. *eriospermus*'un (IC₅₀ = 78,65 µg ml⁻¹) en düşük antiradikal aktivite gösterdiği bulunmuştur. Ekstrelerin antimikrobiyal aktiviteleri 13 bakteri ve 2 mayayı içeren toplam 15 mikroorganizmaya karşı araştırılmıştır. Test edilen bakteriler arasında *Escherichia coli*, *Morganella morganii*, *Yersinia enterocolitica* ve *Salmonella typhimurium*'un en dirençli, *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacterium smegmatis*,

Bacillus subtilis, *Bacillus brevis* ve *Pseudomonas aeruginosa*'nın en hassas olduğu görülmüştür. Test edilen ekstreler arasında bakterilere karşı en çok etkili olanın *T. eriospermus* var. *eriospermus* olduğu tespit edilmiştir. Ekstrelerin test edilen mayalar üzerine etkisi görülmemiştir. Sonuç olarak, *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinslerine ait test edilen taksonlar yüksek fenolik madde miktarları ile yüksek antioksidan, antiradikal ve antimikrobiyal aktivite göstermektedir. Bu çalışma sonuçlarının gıda, eczacılık, alternatif tıp ve doğal tedavi gibi birçok alanda doğal ürünlerin kullanılmasına yönelik son zamanlarda artan araştırmalara katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

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

THE BIOLOGICAL ACTIVITIES OF SOME *IRANECIO* B. Nord., *SENECIO* L., *TEPHROSERIS* Rchb., *TURANECIO* Hamzaoglu, TAXA GROWING IN EAST ANATOLIA REGION

Abit YAŞAR

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, January 2013

Thesis Supervisor: Assist. Prof. Dr. Sevil ALBAYRAK

ABSTRACT

In this study, total 8 taxa (Asteraceae) from *Iranecio* (*Iranecio paucilobus*), *Senecio* (*S. fluviatilis*, *S. nemorensis*, *S. pseudo-orientalis*, *S. racemosus*), *Tephroseris* (*Tephroseris integrifolius* subsp. *karsianus*) ve *Turanecio* (*Turanecio eriospermus* var. *eriospermus*, *Turanecio taraxacifolius* var. *discoideus*) genuses growing in Eastern Anatolia region were collected. Aerial parts of collected samples were extracted with methanol using Soxhlet extractor. Total phenolic contents, *in vitro* antioxidant, antiradical and antimicrobial activities of the extracts obtained were investigated. It is determined that the total phenolic contents of the extracts by Folin-Ciocalteu method ranged from 20,76 to 139,43 mg gallic acid equivalent g⁻¹ dry extract. It has been found that *S. racemosus* possess the highest total phenolic content while *Tephroseris integrifolius* subsp. *karsianus* possess the least total phenolic content. It has been found that the total antioxidant activities determined by phosphomolybdenum method of extracts ranged from 122,96 to 238,73 mg ascorbic acid equivalent g⁻¹ dry extract. It has been found that *Turanecio taraxacifolius* var. *discoideus* possess the highest total antioxidant activity while *S. pseudo-orientalis* possess the least of total antioxidant activity. In β -carotene-linoleic acid system, extracts exhibited strong inhibition against linoleic acid oxidation (5,55%- 54,80%). While *S. pseudo-orientalis* (IC₅₀ = 14,6 μ g ml⁻¹) showed the highest antiradical activity, *T. eriospermus* var. *eriospermus* (IC₅₀ = 78,65 μ g ml⁻¹) 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. *Escherichia coli*, *Morganella morganii*, *Yersinia enterocolitica* and *Salmonella typhimurium* were observed to be the most resistant bacteria, while *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacterium smegmatis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus brevis* and *Pseudomonas aeruginosa* were the most sensitive bacteria

among the tested bacteria. It is determined that *T. eriospermus* var. *eriospermus* was the most effective against bacteria among the tested extracts. All of the extracts didn't show activity against both of tested yeasts.

In conclusion, tested taxa belonging to *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* and *Turanecio* genres with the high phenolic contents showed high antioxidant, antiradical and antimicrobial activities. It is believed that the results of this study will contribute to recently increasing research on using natural products in many areas such as food, pharmacy, alternative medicine and natural therapy.

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

İÇİNDEKİLER

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *IRANECIO* B. Nord., *SENECIO* L., *TEPHROSERIS* Rchb., *TURANECIO* Hamzaoglu TAKSONLARININ BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ

Sayfa

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xiii
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xv
 GİRİŞ	 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Etnobotanik Genel Bilgiler.....	4
1.2. Antioksidan ve İnsan Sağlığı.....	5
1.3. Taksonomik Genel Bilgiler.....	8
1.3.1. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri.....	8

1.3.2. <i>Iranecio</i> (B.Nord.) Cinsi'nin Genel Özellikleri.....	9
1.3.2.1. <i>Iranecio paucilobus</i> (D.C.) B. Nord.	9
1.3.3. <i>Senecio</i> (L.) Cinsi'nin Genel Özellikleri.....	10
1.3.3.1. <i>S. fluviatilis</i> (Wallr. L.)	11
1.3.3.2. <i>S. nemorensis</i> (L.).....	11
1.3.3.3. <i>S. pseudo-orientalis</i> (Schischkin).....	12
1.3.3.4. <i>S. racemosus</i> (M. Bieb.)	12
1.3.4. <i>Tephroseris</i> (Rchb.) Cinsi'nin Genel Özellikleri.....	13
1.3.4.1. <i>Tephroseris integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i> (V.A.Matthews)	13
1.3.5. <i>Turanecio</i> (Hamzaoglu) Cinsi'nin Genel Özellikleri.....	14
1.3.5.1. <i>Turanecio eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i> (D.C. Prdr.)	14
1.3.5.2. <i>Turanecio taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i> (V. A. Matthews) .	15
1.4. Yapılan Literatür Çalışmaları	16

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Materyallerinin Temini.....	20
2.2. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Ekstraksiyonu	20
2.3. Toplam Fenolik Bileşiklerin Miktarının Belirlenmesi.....	22
2.4. Toplam Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi.....	23
2.5. β -karoten Beyazlatma Yöntemi	23
2.6. Antiradikal Aktivitenin Belirlenmesi	24
2.7. Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi.....	24
2.8. İstatistiksel Analizler	26

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Ekstre Verimleri .	27
3.2. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Toplam Fenolik Madde Miktarı	28
3.3. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Toplam Antioksidan Aktiviteleri.....	29
3.4. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının β - Karoten- Linoleik Asit Yöntem Sonuçları	31
3.5. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Antiradikal Aktiviteleri.....	32
3.6. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının IC ₅₀ Değerleri.....	38
3.7. Ekstrelerin Toplam Fenolik Madde Miktarı ile Antioksidan, Antiradikal Aktiviteleri Arasında Korelasyon Analizi	39
3.8. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri	39
3.8.1. <i>Iranecio paucilobus</i> 'un Antimikrobiyal Aktivitesi	39
3.8.2. <i>Senecio fluviatilis</i> 'in Antimikrobiyal Aktivitesi	40
3.8.3. <i>Senecio nemorensis</i> 'in Antimikrobiyal Aktivitesi	41
3.8.4. <i>Senecio pseudo-orientalis</i> 'in Antimikrobiyal Aktivitesi	42
3.8.5. <i>Senecio racemosus</i> 'un Antimikrobiyal Aktivitesi	43
3.8.6. <i>Tephroseris integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i> 'un Antmikrobiyal Aktivitesi	44
3.8.7. <i>Turanecio eriospermus</i> var. <i>eriospermu</i> 'un Antimikrobiyal Aktivitesi	45
3.8.8. <i>Turanecio taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i> 'un Antimikrobiyal Aktivitesi	46

3.9 <i>Iranecio</i>, <i>Senecio</i>, <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> Taksonlarına ait MIC (mg/ml) değerleri.....	47
--	-----------

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma Sonuç ve Öneriler	50
KAYNAKLAR	59
ÖZGEÇMİŞ.....	66

KISALTMALAR VE SİMGELER

<i>I.</i>	<i>Iranecio</i>
<i>S.</i>	<i>Senecio</i>
<i>Te.</i>	<i>Tephroseris</i>
<i>T.</i>	<i>Turanecio</i>
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 toluen

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarına ait lokalite verileri	21
Tablo 3.1. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının metanollü ekstre verimleri	27
Tablo 3.2. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının toplam fenolik madde miktarları.	28
Tablo 3.3. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının toplam antioksidan aktiviteleri	30
Tablo 3.4. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının β - karoten- linoleik asit Yöntem sonuçlarının % inhibisyonu.	31
Tablo 3.5. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının antiradikal aktiviteleri.	33
Tablo 3.6. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının DPPH denemesi ile belirlenen IC ₅₀ değerleri.	38
Tablo 3.7. <i>I. paucilobus</i> 'a ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi.....	40
Tablo 3.8. <i>S. fluviatilis</i> 'e ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi.	41
Tablo 3.9. <i>S. nemorensis</i> 'e ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi.	42
Tablo 3.10. <i>S. pseudo-orientalis</i> 'e ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi.	43
Tablo 3.11. <i>S. racemosus</i> 'a ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi.	44
Tablo 3.12. <i>T. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i> 'a ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi.	45
Tablo 3.13. <i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i> 'a ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi....	46
Tablo 3.14. <i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i> 'e ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi....	47
Tablo 3.15. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarına ait MIC değerleri.. ..	48

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1.	<i>I. paucilobus</i> bitkisinin genel görünüşü.....	10
Şekil 1.2.	<i>S. fluviatilis</i> bitkisinin genel görünüşü	11
Şekil 1.3.	<i>S. nemorensis</i> bitkisinin genel görünüşü.....	11
Şekil 1.4.	<i>S. pseudo-orientalis</i> bitkisinin genel görünüşü	12
Şekil 1.5.	<i>S. racemosus</i> bitkisinin genel görünüşü.....	13
Şekil 1.6.	<i>Te. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i> bitkisinin genel görünüşü	14
Şekil 1.7.	<i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i> bitkisinin genel görünüşü	15
Şekil 1.8.	<i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i> bitkisinin genel görünüşü	15
Şekil 1.9.	<i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının Türkiye’de yayılışı.....	16
Şekil 2.1.	<i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> örneklerinin soxhlet ekstraksiyon cihazında ekstraksiyonu..	21
Şekil 2.2.	Çözücü içeren ekstraktların düşük basınçta rotary evaporatörde yoğunlaştırılması.....	22
Şekil 3.1.	<i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının % verim grafiği.	28
Şekil 3.2.	<i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının toplam fenolik madde miktarı grafiği.....	29
Şekil 3.3.	<i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının toplam antioksidan aktivite grafiği.....	30
Şekil 3.4.	<i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının % inhibisyon değerleri grafiği.....	32
Şekil 3.5.	<i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının DPPH yöntemi ile antiradikal aktiviteleri.	33
Şekil 3.6.	<i>I. paucilobus</i> ’a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	34
Şekil 3.7.	<i>S. fluviatilis</i> ’e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.....	34
Şekil 3.8.	<i>S. nemorensis</i> ’e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.....	35
Şekil 3.9.	<i>S. pseudo-orientalis</i> ’e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	35
Şekil 3.10.	<i>S. racemosus</i> ’a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.....	36

Şekil 3.11. <i>Te. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	36
Şekil 3.12. <i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i> 'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	37
Şekil 3.13. <i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i> 'e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği.	37
Şekil 3.14. <i>Iranecio</i> , <i>Senecio</i> , <i>Tephroseris</i> ve <i>Turanecio</i> taksonlarının IC ₅₀ değerleri grafiği	38

GİRİŞ

İnsanların bitkileri kullanma tecrübesi binlerce yıl önceye dayanmaktadır. İnsanlar “deneme yanılma” ile bitkileri tanımış ve nasıl kullanacağını öğrenmiştir. Bitki kullanımı ile ilgili bilgi antik uygarlıklarda yaygındı. 19. yüzyılın ortalarına kadar, bitkilerin insanlar tarafından kullanılan ana tedavi ajanları vardı ve bu ajanların bugün bile tıpta rolleri hala geçerliliğini sürdürmektedir [1]. Geleneksel tıpta kullanılan birçok bitki oksidatif stres, viral ve bakteriyel enfeksiyonların neden olduğu çeşitli hastalıkların tedavisinde etkilidir. Araştırmalar, bu bitkilerin antioksidan özelliği gibi antimikrobiyal aktivitelerinin olduğunu göstermiştir. Bitkiler bu özellikleri nedeniyle, doğal gıda ve kozmetik koruyucu maddeler olarak kullanılır ve yeni fonksiyonel gıda ürünlerinin formülasyonu için desteklenir hale gelmiştir [2]. Bu nedenle son yıllarda, gıda bilimcilerinin, üreticilerin ve tüketicilerin bitkisel kaynaklı antioksidanlara karşı ilgisi artmıştır [3]. Bitkilerin tıbbi özellikleri, güçlü farmakolojik aktiviteleri ve düşük toksisite nedeniyle dünyadaki son bilimsel gelişmeler ışığında incelenmiştir. Bitkilerde bulunan biyoaktif bileşiklerin, sağlığa faydaları ile birlikte antioksidan, antikanserojen, antihipertansiv (kan basıncını düşüren) ve antimutajenik etkilerinin olduğu görülmüştür. Yine birçok bitkinin vitamin C, vitamin E ve karotenoidler dışında yüksek miktarda fenolik bileşikler ve flavonoidler içerdiği bilinmektedir. Tıbbi bitkilerin de önemli patojen ve bakterilere karşı antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır. Ancak, yüzyıllar boyunca yaygın olarak kullanılan bitkilerin antioksidan ve antimikrobiyal etkileri son zamanlara kadar yaygın olarak incelenmemiştir. Antioksidanlar, antibakteriyel bileşikler ve polifenol özelliğine sahip olan bitkiler günümüzde ilgi odağı olmuştur [4]. Bu yüzden tıp, bir yandan hastalıkların tedavisinde yeni olanaklar araştırırken, öte yandan da sağlıklı bir yaşam sürdürme, hastalıkları önleme yolunda yoğun çalışmalar yapmaktadır. Antibiyotiğe dirençli mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyon oranındaki artıştan dolayı yeni antimikrobiyal maddelerin araştırılmasına ilgi artmıştır.

Bu alanda en yoğun çalışmalar terapötik ajan olarak kullanılan bitki veya mikroorganizmaların sistematik olarak taranması üzerinde sürmektedir. Özellikle bitki yağları ve ekstralarının antimikrobiyal aktivitesi ham ve işlenmiş besin korunması, eczacılık, alternatif tıp ve doğal tedavi gibi birçok uygulamanın temelini oluşturmaktadır [5]. Tıbbi bitkiler içerdikleri terapötik bileşiklerden dolayı yüzyıllardır hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Son yıllarda mevcut antibiyotiklere mikrobiyal dayanıklılığın gelişmesi araştırmacıları tıbbi bitkilerin antimikrobiyal aktivitelerini araştırmaya yöneltmiştir [6-8]. Gıdalarda oksidasyonu, mikrobiyal bozulmayı engellemek ve raf ömrünü artırmak amacıyla bütillendirilmiş hidroksi anisol (BHA) ve bütillendirilmiş hidroksi toluen (BHT) ile sorbatlar ve benzoatlar gibi sentetik antioksidan ve antimikrobiyal maddeler sıklıkla kullanılmaktadır. Bu sentetik kimyasalların gıdalarda toksik veya kanserojenik maddelerin oluşmasına neden olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda bazı kimyasallar aşındırıcı olmaları, buharlarının göz ve solunum yolunda tahrişe neden olmalarından dolayı uygulamaları sırasında dikkat edilmelidir. Bunların aksine bitkiler ve onların antimikrobiyal aktiviteye sahip ekstre ve dekoksasyon gibi özütlerinin oldukça etkili olduğu, uygulayıcı ve tüketicide hiçbir sağlık problemine neden olmadığı belirtilmiştir [9]. Son yıllarda sentetik antioksidanların yerini alacak doğal antioksidanların araştırılmasında önemli oranda bir artış olmuştur. Çünkü sentetik antioksidanlar kanser yapıcı etkilerinden dolayı kullanımları sınırlandırılmıştır. Antioksidatif durum ile hastalıkların oluşması arasında negatif bir ilişkinin olduğu kaydedilmiştir [10]. Bu nedenle antioksidatif bileşiklerin araştırılması ve teşhis edilmesi oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalar bitkilerin potansiyel olarak doğal antioksidan kaynakları olduğunu göstermiştir. Karotenoidler, flavonoidler, sinamik asit, benzoik asit, folik asit, askorbik asit, tokoferoller, vb. bitkiler tarafından üretilen antioksidanlardan bazılarıdır [11].

Bilinçli tüketicilerin artmasıyla, gıda endüstrisinde gıdanın tazeliğine zarar vermeden yapılabilecek yeni mikrobiyal inaktivasyon ve gıda koruma yöntemleri gündeme gelmektedir. Tüketicilerin taze veya doğala yakın gıdaları tercih etmeleri nedeni ile klasik ısıl işlemlerle mikrobiyal inaktivasyon işlemine alternatif olabilecek yeni yöntemler yakın gelecekte tek başına veya kombine edilerek kullanılabilir. Klasik ısıl işlem uygulamaları sonucu gıdalarda ortaya çıkan fiziksel ve kimyasal değişimler, gıda endüstrisini ısıl olmayan yeni muhafaza tekniklerine yönlendirmektedir. Yeni

yöntemler arasında; vurgulu elektriksel alan (PEF), iyonize radyasyon, yüksek basınç, ultrasonik ses dalgaları ve plazma sterilizasyon uygulamaları gibi farklı yöntemler yer almaktadır. Son yıllarda bu yöntemlerin gıdalara uygulanması konusunda bilimsel araştırmalar da giderek artmaktadır. Mikrobiyal inaktivasyon konusundaki yeni yaklaşımlarla gıda endüstrisinde mikrobiyolojik açıdan daha güvenli, daha kaliteli ve özellikle doğal formlarına çok daha yakın gıda üretimi mümkün olabilecek ve dolayısıyla tüketicilerin son yıllardaki tercihlerine de cevap verilebilecektir [12]. Bu yüzden birçok alanda bitkilere olan gereksinimin giderek artması ve bu bitkilerin sınıflandırılması ve aktif bileşenlerinin bulunması gerekmiştir.

Bu çalışmada kapsamlı bir arazi çalışması ile Türkiye’de yayılış gösteren *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinslerinin farklı lokalitelerden toplanan örneklerinin biyoaktiviteleri çalışılmıştır. Bu maksatla toplanan örneklerin; toprak üstü kısımlarından metanol ile ekstraktlarının elde edilmesi, elde edilen ekstraktların karşılaştırmalı olarak antioksidan, antiradikal, antimikrobiyal aktiviteleri ve toplam fenolik madde miktarları belirlenmiştir.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Etnobotanik Genel Bilgiler

Etnobotanik terimi “ilkel ve yerli insanlar tarafından kullanılan bitkiler” olarak adlandırılan çalışmayı tanımlamak için Kuzey Amerikalı botanikçi John Harshberger tarafından 1895 yılında kullanıldı. 19. yüzyılın sonunda etnobotanik, eczacılık araştırmaları için yeni bir araç sağlayarak, bir bilim olarak gelişmeye başladı [1]. Etnobotanik çalışmaları ham ilaçların keşfi için gerekli olan bitkilerin tespiti için önemlidir. Geçmişten günümüze kadar gelen bilgilerle, özellikle tıbbi bitkilerin kullanımı, birçok modern ilaçları ortaya çıkarmıştır [13]. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çeşitli bitkiler yıllardan beri halk arasında çay, baharat ve tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır [14]. Son yıllarda teknoloji ve tıp ne kadar ilerlerse ilerlesin doğal zenginliklerin tükenmesi ve ekonomik olarak ülkelerin girdikleri çıkmazlar, doğal ürünlerin çok amaçlı kullanılmalarını zorunlu kılmıştır. Bitkilerin mikroorganizmaları öldürücü ve insan sağlığı için önemli olan özellikleri 1926 yılından bu yana laboratuvarlarda araştırılmaktadır [15]. Dünya çapında geleneksel ve Modern tıbbi sistemlerde kullanılan 50.000 ile 70.000 bitki türünün olduğu bilinmektedir. Türkiye bitki çeşitliliği açısından dünyanın en zengin ülkelerinden biridir. Yaklaşık 10.500 bitki türü bugüne kadar Türkiye sınırları içinde tanımlanmış ve bu sayının % 30'u endemiktir. Endemizm oranı bir bölgenin çevresel değerini belirlemek için en önemli göstergelerden biridir. Türkiye'de bitki türleri endemizm oranı diğer Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında nisbeten yüksektir. Tarihi kayıtlar çok sayıda bitkisel ilaçların Osmanlı İmparatorluğu zamanında ihraç edildiğini gösteriyor. Bazı kaynaklara göre,

ihraç edilen toplam 347 tıbbi bitkinin 139 tanesi, Türkiye'de kullanılmaktadır. Yüzyıllar boyunca, Türk halkı bazı hastalıkların tedavisini bitkisel ilaçları kullanarak gerçekleştirmiştir. Son yıllarda tedavi edici amaçlar için geleneksel olarak kullanılan bitkiler birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Biyolojik kaynakların kullanımı, korunması ve yerel bilgilerin belgelenmesi etnobotanik için bir destektir. Bu nedenle, bitkilerin yerel isimlerinin ve yerel kullanımlarının bilinmesinin potansiyel olarak önemli biyokültürel faydaları vardır [16]. Bitkisel droglarla yapılan tedavide yan etkilerin görülmemesi, bitkisel ürünlerin birden fazla etkiye sahip olmaları ve daha ekonomik olmaları onlara olan ilgiyi günden güne artırmaktadır [17]. 4.000 bitkisel drog yoğun olarak kullanılmakta, Batı Avrupa'da ise 400 kadar bitkisel droğun ticareti yapılmaktadır. Bu rakamlardan tıbbi bitkilerin nadir olduğu anlamı çıkarılabilir [18]. Bu amaçla, Türkiye'nin belli bir yöresinden seçilmiş ve toplanmış, halk arasında da kullanımları olan tıbbi bitkilerin antioksidan etkisinin araştırılması ve bu etkilerin bilimsel temellere oturtularak, bu bitkiler hakkındaki görüşlerin genişletilmesi düşünülmektedir [17].

1.2. Antioksidanlar ve İnsan Sağlığı

Oksijen, yaşam için vazgeçilmez bir molekül olmasına rağmen aynı zamanda vücut içinde reaktif oksijen türlerinin oluşmasına neden olmaktadır. Reaktif oksijen türleri metabolizmaya zarar verebilecek bir dizi reaksiyonu başlatır ve bunlar canlı için aynı zamanda bir tehdit unsuru haline gelmektedir. Serbest radikallerin oluşumu organizmada oksijen kullanımı sırasında ortaya çıkmaktadır. Eşlenmemiş elektron içeren atom veya moleküller hücrelerin zarar gördüğü reaksiyonlar dizisini başlatır. Organizmada serbest radikaller gerek normal metabolik faaliyetlerin bir yan ürünü olarak, gerekse radyasyon, ilaçlar ve diğer zararlı kimyasalların etkisi ile oluşmaktadır. Serbest radikallerin başlattığı bu zincirleme reaksiyonlar dizisi, antioksidanlar tarafından durduruluncaya kadar devam etmektedir. Yapılan araştırmalar, antioksidanların serbest radikalleri nötralize ederek hücrelerin zarar görmesine engel olduklarını ortaya koymuştur [19].

Eğer serbest radikaller nötralize edilmezlerse vücutta şu gibi ciddi hasarlara neden olabilirler;

- Hücre membranı proteinlerini yıkarak hücreleri öldürmek,
- Membran lipid ve proteinlerini yok ederek hücre membranını sertleştirip hücre fonksiyonunu engellemek,
- Nükleus membranını yararak nükleustaki genetik materyale etki edip DNA'yı kırılma ve mutasyonlara açık hale getirmek,
- Bağışıklık sistemindeki hücreleri yok ederek bağışıklık sisteminin etkisini azaltmak.

Antioksidanlar, gıdalarda okside olabilen substratın oksidasyonunu önemli ölçüde geciktiren veya engelleyen maddelerdir [20]. Antioksidanlar endojen ve eksojen olmak üzere ikiye ayrılır. Endojen kaynaklar: enzimler, hormonlar ve redox proteinleridir. Eksojen kaynaklar ise karotenoidler, sülfür içeren kimyasallar, mineraller, vitaminler, polifenoller, steroidler ve saponinlerdir [21].

Antioksidanlar, ayrıca enzimatik ve non-enzimatik olarak incelenirler: Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), glutatyon peroksidaz (GSH-Px) birinci derece enzimatlere, glutatyon redüktaz (GR) ve glukoz 6- fosfat dehidrojenaz (G6PD) ikinci derece enzimatlere örnek gösterilmektedir. Non-enzimatik olanlar ise; Mineral (Se, Zn), vitamin (A, C, K ve E), karotenoidler (β -karoten, likopen, lutein, zeaksantin), organosülfür bileşikleri (allium, allil sülfid, indoller), düşük molekül ağırlıklı antioksidanlar (GSH-Px, ürik asit), antioksidan ko-faktörler (ko-enzim Q10) ve polifenoller şeklinde incelenmektedir [22].

Antioksidanlar başlıca dört yolla oksidanları etkisiz hale getirirler;

1. Süpürme etkisi (Scavenging): Oksidanları daha zayıf yeni bir moleküle dönüştürerek etkisizleştirir. Antioksidan enzimler ve mikromoleküller bu yolla etki eder.

2. Söndürme etkisi (Quenching): Oksidanlara bir hidrojen aktararak inaktive etmesine denir. Vitaminler, flavanoidler, timetazidin ve mannitol bu şekilde etki eder.

3. Zincir reaksiyonlarını kırma etkisi (Chain Breaking): Hemoglobin, serüloplazmin ve ağır metaller oksidanları kendilerine bağlar ve inaktive eder.

4. Onarma etkisi (Repair): Oksidatif hasar görmüş biyomoleküllü onarılır [18].

Bitkiler, basit fenolikler, fenolik asitler, antosiyaninler, hidroksisinnamik asit türevleri ve flavonoidler dahil olmak üzere değişik gruptaki fenolik bileşikleri içerir [23].

Fenolik bileşikler, bitkilerde aromatik aminoasit metabolizması sırasında sentezlenen ikincil bileşiklerdir. Kimyasal yapı ve şekillerinden kaynaklanan farklılıklar nedeniyle fenolik bileşiklerin vücuttaki etkileri de farklıdır. Bitkilerde bulunan fenolik asitler, flavonoidler, isoflavonoidler ve tokoferoller başlıca fenolik bileşiklerdendir [24]. Gıda bileşeni olarak bu bileşikler, insan sağlığı açısından işlevleri, tat ve koku oluşumundaki etkileri, renk oluşumu ve değişimine katılmaları, antimikrobiyal ve antioksidan etki göstermeleri, enzim inhibisyonuna neden olmaları, değişik gıdalarda saflık kontrol kriteri olmaları gibi birçok açıdan önem taşımaktadırlar [25].

Flavonoidlerin fosfatidil inozitol yoluyla inflamasyon reaksiyonlarını katalizleyen enzimlerin aktivitelerini, hormonların fizyolojik etkileri dışında zararlı etkiler oluşturmalarını inhibe ettikleri, hücrelerde mikrozomal lipid peroksidasyonu reaksiyonlarını önleyebildikleri saptanmıştır [24]. Weber “et al.” [25] flavonoidlerin gerektiğinde fosfatidil inozitol’ü baskılamak suretiyle hücrel proliferasyonu kontrol altına alabildikleri ve kalpte uyarı ileti sisteminin regülasyonunda olumlu etkilerinin görüldüğünü ileri sürmüşlerdir. Fonksiyonel besinlerden biri olan flavonoidler antioksidan özellikleri olan fitokimyasallardır. Flavonoidler, antioksidatif aktivitelerini ksantin oksidaz, lipoksijenaz ve siklooksijenaz gibi enzimleri inhibe ederek, metal iyonları ile şelat oluşturarak, diğer antioksidanlar ile etkileşime girerek, ve süperoksit anyonları, lipid peroksil radikalleri ve hidroksil radikalleri gibi serbest radikalleri yakalayarak göstermektedirler [24].

Epidemiyolojik kanıtlar, meyve ve sebzelerde bulunan antioksidanların hastalıkların gelişimini etkileme veya engelleme gibi yardımlarının olabileceğini desteklemiştir [26]. Radyasyon, gazlar, ağır metaller, herbisitler, pestisitler gibi çevre kirleticileri ile tedavi amacıyla alınan birçok ilaç vücutla etkileşime girerek serbest radikal oluşumuna neden olmaktadır. Oksidatif stres, normal metabolik faaliyetlerin devam ettirilmesi için gerekli olan aktif oksijen –antioksidan dengesini aktif oksijen lehine bozarak; DNA, protein, karbonhidrat ve lipidlerde zararlanmaya yol açmakta ve birçok hastalığa neden olmaktadır [27].

Reaktif oksijen türleri (ROT) tarafından oluşan oksidatif stres, başta kalp damar hastalıkları, kanser, diyabet, yaşlanma ve nörodejeneratif hastalıklar gibi birçok kronik

ve dejeneratif hastalığın ortaya çıkmasında rol almaktadır. Reaktif oksijen türleri aşırı derecede olduğu zaman yağların, şekerlerin, proteinlerin ve DNA'nın oksidasyonu oluşabilir. Bu biyomoleküllerin oksidasyonu oksidatif strese yol açmakta ve alzaymır, kanser, parkinson gibi birçok dejeneratif hastalığa ve kronik sorunlara yol açmaktadır. Birçok doğal bileşik, özellikle fenolik bileşikler metal şelasyon, lipid oksidasyonunu engelleme ve serbest radikalleri temizleme gibi önemli etkilere sahiptirler. Bu antioksidanlar vücutta üretilen veya diyet olarak alınan antioksidanlardır. Antioksidan bakımından zengin olan gıdaların tüketimi kanserin, nörodejeneratif hastalıkların, kalp hastalıklarının, iltihabın ve yaşlanmaya bağlı problemlerin önlenmesinde önemli rolünün olduğu görülmüştür [28].

1.3. Taksonomik Genel Bilgiler

Iranecio, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinsinin taksonomik durumu aşağıdaki gibidir:

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

1.3.1. 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-evcikli, çok-simetrili veya tek-simetrili; (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 taneden 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-simetrili, iki-dudaklı veya dilsiz. Kapitula tüpsü veya radiat, homogam. Çiçeklerin hepsi tüpsü veya dilsiz veya heterogam; en dıştaki birkaç dilsiz 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 [29].

1.3.2. *Iranecio* (B. Nord.) Cinsi Genel Özellikleri

Iranecio cinsi 3 tane tür içermektedir. Bu türler *Iranecio oligolepis* (Boiss.), *I. elbrusensis* (Boiss.) B. Nord. ve *I. paucilobus* (DC.) B. Nord. türleridir. Bu türler çok yıllık otlar, kapitula kümelenmiş, çiçek yapısı dar ve dik, çiçek sapı çok kısa, kapitula disk şeklinde, involukrumlar dar, anterler tabanları kuyrukludur [30].

1.3.2.1. *Iranecio paucilobus* (D.C.) B. Nord.

Genel yayılışı: K. Irak, İran, Kafkasya ve Güney Doğu Anadolu.

Türkiye’deki yayılışı: Güney Doğu Anadolu [31].



Şekil 1.1. *I. paucilobus* bitkisinin genel görünüşü

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

Tek- veya çok-yıllık otlar, veya çalimsılar. Gövdeler yapraklı veya skapsı. Yapraklar çiçeklenmeden önce gelişir, tabanda veya gövdede, saplı veya sapsız, bütün veya değişik şekillerde loblu veya parçalı. Kapitula birkaçtan sayısza 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) [31].

1.3.3.1. *Senecio fluviatilis* (Wallr. L.)

Genel yayılışı: Avrupa- Sibirya elementi

Türkiye'deki yayılışı: Yukarı Fırat- Yukarı Murat Bölümleri, Van Bölümü [31].



Şekil 1.2. *Senecio fluviatilis* bitkisinin genel görünüşü

1.3.3.2. *Senecio nemorensis* (L.)

Tip: Almanya ve Sibirya'dan tanımlanmıştır.

Genel yayılışı: Orta ve Doğu Avrupa, Moğolistan, Çin ve Türkiye.

Türkiye'deki yayılışı: Kuzey Batı, Kuzey, Kuzey Doğu ve Doğu Anadolu [31]



Şekil 1.3. *Senecio nemorensis* bitkisinin genel görünüşü

1.3.3.3. *Senecio pseudo-orientalis* (Schischkin)

Tip: Ermenistan.

Genel yayılışı: Kafkasya, Transkafkasya, Ermenistan, Güney & Güney Batı İran, Anadolu.

Türkiye'deki yayılışı: Batı ve Güney Batı hariç neredeyse tüm Anadolu [31].



Şekil 1.4. *Senecio pseudo-orientalis* bitkisinin genel görünüşü

1.3.3.4. *Senecio racemosus* (M. Bieb.)

Tip: Kafkasya

Genel yayılışı: Kafkasya, Transkafkasya, B. İran, K. Irak ve D. Anadolu.

Türkiye'deki yayılışı: Doğu ve Orta Anadolu [31].



Şekil 1.5. *Senecio racemosus* bitkisinin genel görünüşü

1.3.4. *Tephroseris* (Rchb.) Cinsi'nin Genel Özellikleri

Çok-yıllık (Türkiye’de) veya iki yıllık otlar. Yapraklar tabanda ve gövdede, saplı veya sapsız, bütün. Kapitula az veya çok sayıda, uçta şemsiye-şeklinde, basit veya birleşik korimbosta, nadiren tek, radiat (Türkiye’de) veya bazen tüpsüoid. Kalikular brakte yok. İnvolukrum silindirik-çansı; fillariler 1-serili, şeritsi-mızraksıdan mızraksıya kadar. Dilsî çiçekler şeritsi-oblong, sarı, portakal veya kahvemsî-kırmızı. Tüpsü çiçekler 5-loblu, çok sayıda, sarı, portakal veya kahvemsî-kırmızı. Filament yakası silindirik; anter tabanları kısa sagittat-kuyruklu. Stilus dallarının ucu kasık-düzden küte kadar. Akenler oblong-silindirik, boyuna çizgili, tüysüz veya tüylü. Pappus kılları sayısız, genellikle beyaz [31].

1.3.4.1. *Tephroseris integrifolius* subsp. *karsianus* (V.A. Matthews)

Tip: Türkiye

Genel yayılışı: Avrupa Sibiryâ

Türkiye’deki yayılışı: Güney Marmara; Batı Karadeniz [31].



Şekil 1.6. *Te. integrifolius* subsp. *karsianus* bitkisinin genel görünüşü

1.3.5. *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 sagitat olması, stilus alt yüzeyi papilla ile örtülü dallamış yapıda olması gibi özelliklerle *Dolichorrhiza*'dan ayrılmıştır [30].

1.3.5.1. *Turanecio eriospermus* subsp. *eriospermus* (D.C. Prdr.)

Tip: [Türkiye], Kapadokya

Genel yayılışı: Transkafkasya, Kuzey İran, Kuzey Irak ve Doğu Anadolu.

Türkiye'deki yayılışı: Doğu Anadolu [31].



Şekil 1.7. *T. eriospermus* subsp. *eriospermus* bitkisinin genel görünüşü

1.3.5.2. *Turanecio taraxacifolius* var. *discoideus* (V.A. Matthews)

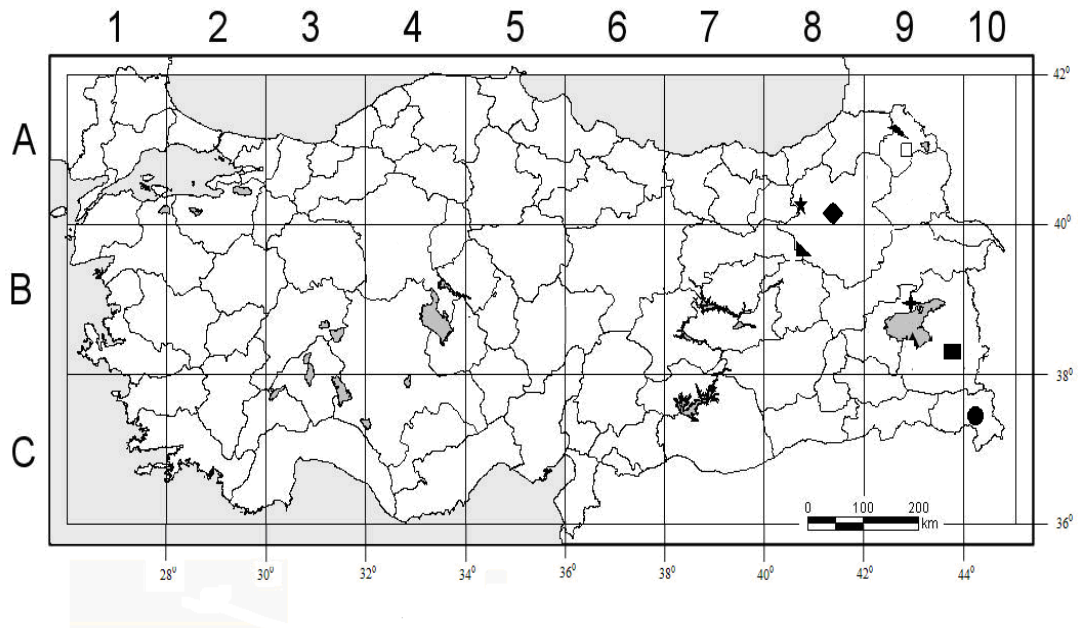
Tip: Bitlis: Süphan Dağı.

Genel yayılışı: Endemik.

Türkiye'deki yayılışı: Doğu Anadolu[31].



Şekil 1.8. *T. taraxacifolius* var. *discoideus* (V.A. Matthews) bitkisinin genel görünüşü



Şekil 1.9. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarının Türkiye’de yayılışı

I. poucilobus (DC.) B. Nord. (■), *S. fluviatilis* (Wallr. L.) (▲), *S. nemorensis* (L.) (▲), *S. pseudo-orientalis* (Schischkin) (★), *S. racemosus* (M. Bieb.) (◆), *Te. integrifolius* subsp. *karsianus* (L.) (□), *T. eriospermus* var. *eriospermus* (DC. Prodr.) (●), *T. taraxifolius* var. *discoideus* (V.A. Matthews) (✚) [31]

1.4. Yapılan Literatür Çalışmaları

Senecio türleri Akdeniz’de yara iyileştirici, mide bulantısı ve kusmayı önleyici, anti-inflammatör ve kan damarlarını genişletici olarak kullanılmaktadır [32]. Ayrıca bazı çalışmalarda, bazı *Senecio* türlerinin sitotoksik aktiviteye sahip olduğu belirtilmiştir [33]. *Senecio cannabifolius*’un Çinde influenza virüsü, enteritis ve pnömoninin tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir [34].

Bu cinse ait bitkilerde bulunan en karakteristik sekonder metabolit pyrolizidin alkaloidleridir (PA) [35]. Pyrolizidin alkaloidleri *Senecio* türlerini de içeren birçok bitkide farklı konsantrasyonlarda bulunan sitotoksinlerdir. Özellikle çiftlik hayvanları ve bu hayvanların ürünlerini tüketenler için tehlike arz etmektedir [36]. Bu alkaloidler

hepatotoksik olup geri dönüşsüz karaciğer hasarına neden olmaktadır [37]. Aynı zamanda sesquiterpen, kalkon ve flavonoidler içerdikleri de bildirilmiştir [38].

Yapılan literatür taramasında *Senecio* taksonlarının Folin Ciocalteu yöntemi ile toplam fenolik madde miktarının belirlenmesi ile ilgili sadece bir çalışmaya rastlanmamıştır. Albayrak “vd”, [39] 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” [39]’nin çalışması dışında bir çalışmaya rastlanmamıştır. Albayrak “vd” [39], *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. Bazı *Senecio* taksonlarından elde edilen ekstrelerin DPPH yöntemi ile antiradikal aktiviteleri belirlenmiştir. Conforti “et al”, [33] 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 [40]. Rosas- Romero “et al”, [41], DPPH yönteminde *S. herzogii*’nin metanollü ekstresinin IC₅₀ değerinin $6.7 \text{ } \mu\text{g ml}^{-1}$ olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye florasında yer alan altı *Senecio* taksonunun önemli derecede antiradikal aktiviteye sahip olduğu, IC₅₀ değerlerinin $15.94\text{-}56.38 \text{ } \mu\text{g ml}^{-1}$ 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 [39].

Senecio taksonlarından elde edilen uçucu yağ ve ekstrelerin antimikrobiyal aktivitelerinin belirlendiği birçok çalışma [42-46] bulunmasına rağmen Türkiye florasında yer alan taksonların antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi için yapılan çalışmalar yetersizdir [39, 47, 48].

El-Shazly “et al”, [42], *S. aegyptius* var. *discoideus* çiçek ve yapraklarından elde ettikleri uçucu yağların *C. albicans*’a karşı antifungal aktiviteye sahip olduğunu, Gram (+) bakterilere karşı da etkili olduğunu, ancak Gram (-) bakterilere karşı az etkili olduğunu belirtmişlerdir. Pérez “et al”, [43], *S. graveolens*’den elde ettikleri uçucu yağların *Micrococcus luteus* ve *S. aureus*’a karşı antibakteriyel ve *Candida albicans*’a karşı antifungal aktiviteye sahip olduğunu kaydetmişlerdir.

Kiprono “et al”, [44], *S. lyratus*’dan elde ettikleri metanollü ekstrelerin antifungal ve antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Loizzo “et al”, [45], *S. inaequidens* ve *S. vulgaris*’in metanollü ekstrelerinin antibakteriyel ve antifungal aktiviteilerini 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 [49]. Tundis “et al”, [46], *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 [34]. Uğur “vd”, [47], *S. sandrasicus*’un kloroform, etanol, hekzan ve etilasetatlı ekstrelerinin *Stenotrophomonas maltophilia*’ya karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Uzun “vd”, [48], *S. vulgaris*’in petrol eteri ekstresinin *E. coli*’ye karşı etkili olduğunu kaydetmişlerdir. Albayrak “vd”, [39], önceki çalışmasında *S.*

pandurifolius, *S. trapezuntinus*, *S. integrifolius* subsp. *aucheri*, *S. hypochionaeus* var. *argaeus*, *S. hypochionaeus* var. *ilkasiensis* ve *S. lorentii* metanollü ekstrlerinin *Aeromonas hydrophila*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *B. subtilis* var. *niger*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Mycobacterium smegmatis*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus*, *Yersinia enterocolitica*, *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

MATERYAL VE YÖNTEMLER

2.1. Araştırma Materyallerinin Temini

Çalışmamız kapsamında yer alan Türkiye doğal *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarının toplanabilmesi için farklı herbaryum kayıtlarından derlenmiş kapsamlı ve ayrıntılı bir adres listesi hazırlanmıştır. Arazi çalışmaları 2006 yılında Haziran- Ağustos ayları arasında Doğu Anadolu bölgesinde yer alan 6 farklı ilde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmalar sonunda farklı lokalitelerden *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* 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 *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinslerin tayini Davis'in [29] ve Hamzaoğlu'nun [30] eserlerinden yararlanılarak yapılmıştır. Toplanan örneklerle ait koordinatlar Garmin marka GPS ile belirlenmiştir.

2.2. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* Taksonlarının Ekstraksiyonu

Yapılan literatür çalışması sonrasında toplanan bitki örneklerinin metanol ile ekstraksiyonu yapılmıştır [50].

Çiçeklenme evresinde toplanan *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinsleri 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.).

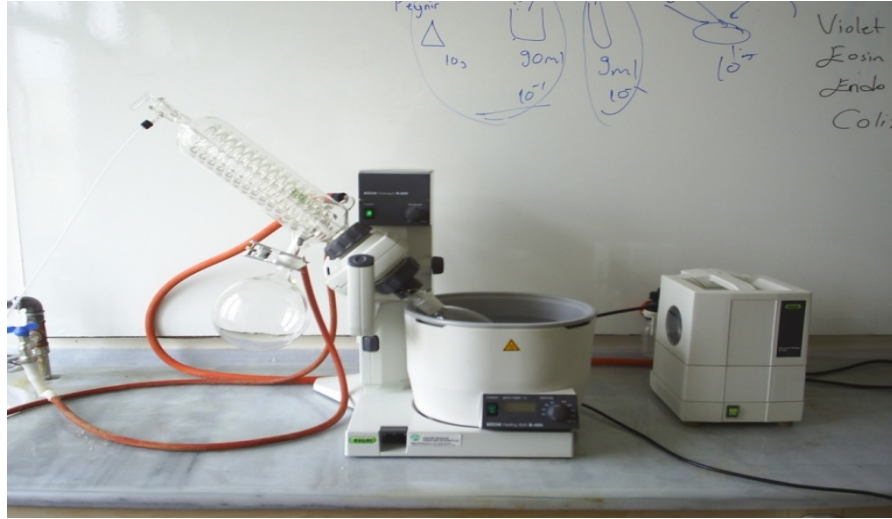
Tablo 2.1. Toplanan *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarına ait lokalite verileri

Toplama no	Tür adı	Yer	Zaman
Aksoy 2047	<i>Iranecio paucilobus</i>	Van: Van-Çatak arası Yenimahalle Köyü yukarı mah. Mevkii çayır kenarındaki taşlı yamaçlar 38°05'84"K-43°07'06"D, 1890m	01.07.2006
Aksoy 2073	<i>Senecio fluviatilis</i>	Erzincan:Tercan-Aşkale arası Aşkaleye 20 km kala dere kenarı çakılları 39°48'14"K-40°31'24"D, 1550m	31.07.2006
Aksoy 2074	<i>Senecio nemorensis</i>	Artvin: Şavşat-Ardahan arası Çam Geçidi çevresi 41°13'67"K-42°31'25"D, 2350m	19.08.2006
Aksoy 2045	<i>Senecio pseudo-orientalis</i>	Erzurum Bayburt arası Kop Dağı Geçidi anıttan vericiye giden yol 40°01'58"K-40°30'97"D, 2425m	20.07.2006
Aksoy 2041	<i>Senecio racemosus</i>	Erzurum çevre yolu 39°57'57"K-41°16'67"D, 1800m	02.07.2006
Aksoy 2052	<i>Tephroseris integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i>	Ardahan:Hasköy, Binbaşar Köyü Yaylası 40°58'52"K-40°00'77"D, 2350-2600m	15.07.2006
Aksoy 2072	<i>Turanecio eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i>	Hakkari:Yüksekova-Dağlıca arası Ahran mevki, 37°25'39"K-44°14'23"D, 1830m	30.06.2006
Aksoy 2313	<i>Turanecio taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i>	Bitlis Adilcevaz Çanakyayla köyünden Süphan Dağının zirvesine çıkış 38°55'76"K-42°34'69"D, 3150m	20.06.2006



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 [51].

2.3. Toplam Fenolik Bileşiklerin Miktarının Belirlenmesi

Ekstrelerdeki toplam fenolik bileşiklerin miktarı Folin- Ciocalteu kolorimetrik yöntemi ile Shimadzu Marka spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir [50]. 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 Na_2CO_3) 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 *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve

Turanecio cinslerine ait ekstrelerdeki toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri olarak (mg GAE g^{-1} ekstre) belirtilmiştir.

2.4. Toplam Antioksidan Aktivitenin Belirlenmesi

Ekstrelerin antioksidan aktiviteleri fosfomolibdenyum yöntemi ile Shimadzu Marka spektrofotometre kullanılarak değerlendirilmiştir [52]. 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 1 mg ml^{-1} 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^{-1} ekstre) olarak belirtilmiştir.

2.5. β -karoten Beyazlatma Yöntemi

Ekstrelerin β -karoten -linoleik asit emülsiyonun oksidasyonunu inhibe etme yeteneği belirlenmiştir [53]. 10 mg β - karoten 10 ml kloroform (CHCl_3) içerisinde çözülmüştür. Bu çözelti (0,2 mL), 20 mg linoleik asit ve 200 mg Tween 40 içeren bir beher içine alındı. Kloroform 5 dakika 40°C 'de bir döner buharlaştırıcı kullanılarak uçurulmuştur. Beher içine 50 mL distile su yavaş yavaş bir emülsiyon oluşturacak şekilde vorteksle karıştırılarak ilave edilmiştir. 5 ml emülsiyon, 0,2 ml ekstre çözeltisi içeren bir tüp içine eklenmiştir. Karışım 50°C 'de su banyosunda 2 saat inkübasyona bırakıldı. Inkübasyon süresi sonunda 470 nm'de absorbansı ölçülmüştür. Kontrol olarak ekstre yerine aynı miktarda çözücü kullanılmıştır. Bütillenmiş hidroksi toluen (BHT) ve Bütillenmiş hidroksi anisol (BHA) pozitif kontrol olarak kullanılmıştır. Sonuçlar ekstrelerin β -karoten -linoleik asit emülsiyonun oksidasyonunun % inhibisyonu olarak verilmiştir.

2.6. Antiradikal Aktivitenin Belirlenmesi

Antiradikal aktivite DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yöntemine göre Shimadzu Marka spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir [54]. 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⁻¹) çözeltileri oluşturulmuştur. Hazırlanan çözeltilerden 50 µl alınarak deney tüplerine aktarılmıştır. Üzerlerine 450 µl Tris-HCL ve 1 ml 0,1 mM DPPH radikalinin 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

Iranecio, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* ekstrelerinin antimikrobiyal aktivite denemeleri agar difüzyon yöntemi ile yapılmıştır [51]. 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 brevis* FMC 3, *Bacillus cereus* RSKK 863, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 27736, *Mycobacterium smegmatis* RUT, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis* BC 3624, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* NRRLE 4463, *Staphylococcus*

aureus ATCC 29213, *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⁻¹ 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 %1, 2,5, 5 ve 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 4 adet kuyucuk açılarak bu kuyucuklara, yukarıda belirtilen yüzdelerde hazırlanmış *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* 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 [51].

Bitki ekstrelerinin antimikrobiyal etkisi hakkında fikir vermesi amacıyla pozitif kontrol olarak Tetramisin (10 mg ml⁻¹) Sigma T3258-T6 kullanılmıştır. Ayrıca mayalar için Natamisin (30 mg ml⁻¹) Delvolid DMS kullanılmıştır.

Agar difüzyon yönteminde bakterilere karşı etkili olduğu tespit edilen ekstrelerin en düşük inhibe edici konsantrasyonları (MIC) 96 kuyucuklu pleytler kullanılarak mikrodilüsyon yöntemi ile belirlenmiştir [55]. Ekstrelerin MIC değerleri TTC (2,3,5 trifenil tetrazolium klorid) kullanılarak kolorimetrik yöntemle belirlenmiştir. Ekstreler

50 mg ml⁻¹ 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 dilüsyonler şeklinde devam eden kuyucuklarda seyreltilmiştir. Son konsantrasyonlar 0,75 ile 50 mg ml⁻¹ arasındadır. Daha sonra seyreltilen örnekler (100 µL), hem büyüme hemde steril kontrol (steril besiyeri ve DMSO, ve hiçbir antibakteriyel ajan) 96 kuyucuklu pleytlere dağıtıldı. Bakteri süspansiyonları yaklaşık 10⁵ kob ml⁻¹ olacak şekilde hazırlandı ve mikrotitrasyon pleytlere ilave edildi. Pleytler 37°C’de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon periyodu sonunda TTC’nin alkolik 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 [56] istatistik programı kullanılarak varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca Pearson testi kullanılarak ikili korelasyon analizi yapılmıştır.

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. *Iraneco*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* Taksonlarının Ekstre Verimleri

Yapılan arazi çalışmaları ile Türkiye’de yayılış gösteren kayıtlı (*Iraneco*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinslerine ait) 8 bitki toplanmıştır. Farklı lokalitelerden toplanmış 8 adet örneğin Soxhlet ekstraksiyon cihazında metanol ile ekstreleri çıkartılmıştır. Rotary evaporatörde kurutulan ekstreler hassas terazi de tartılarak verimleri yüzde cinsinden (g ekstre 100 g⁻¹ bitki) hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3.1 ve Şekil 3.1’de gösterilmiştir. *S. racemosus* en yüksek ekstre verimine sahipken, *T. taraxacifolius* var. *discoideus* en düşük ekstre verimine sahip olduğu gözlenmiştir.

Tablo 3.1. *Iraneco*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarının metanollü ekstre verimleri (g ekstre 100 g⁻¹ bitki)

Bitki No	Bitki Adı	% Verim
1	<i>I. paucilobus</i>	23,13
2	<i>S. fluviatilis</i>	15,14
3	<i>S. nemorensis</i>	18,15
4	<i>S. pseudo-orientalis</i>	21,69
5	<i>S. racemosus</i>	25,44
6	<i>Te. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i>	19,19
7	<i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i>	21,32
8	<i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i>	14,10



Şekil 3.1. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* taksonlarının verim grafiği 1: *I. paucilobus*, 2: *S. fluviatilis*, 3: *S. nemorensis*, 4: *S. pseudo-orientalis*, 5: *S. racemosus*, 6: *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, 7: *T. eriospermus* var. *eriospermus*, 8: *T. taraxacifolius* var. *discoideus*

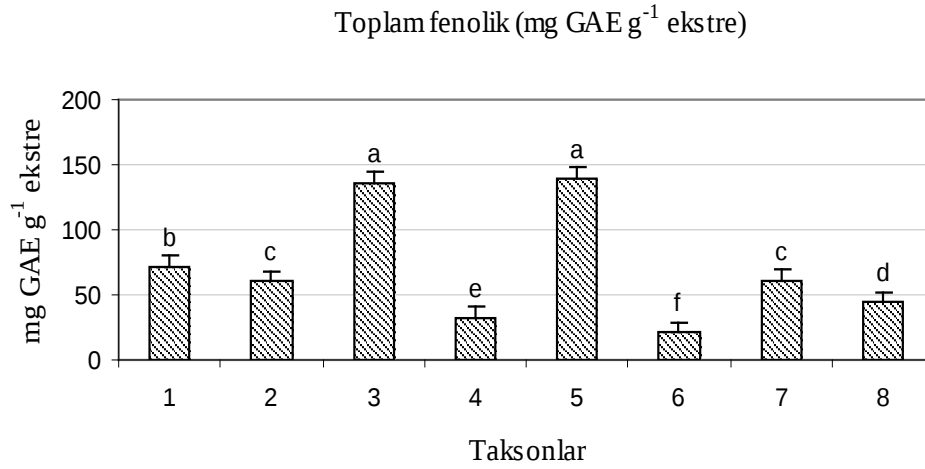
3.2. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* Taksonlarının Toplam Fenolik Madde Miktarı

Çalışılan *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* cinslerinin metanollü ekstrelerinin Folin-Ciocalteu Yöntemi ile ölçülen toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak belirtilmiş ve sonuçlar Tablo 3.2 ve Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Tablo 3.2’de görüldüğü gibi, metanollü ekstreler içerisinde *S. racemosus* ($139,43 \pm 1,5$ mg GAE g⁻¹ ekstre) en yüksek fenolik madde miktarına sahipken *Te. integrifolius* subsp. *karsianus* ($20,76 \pm 0,6$ mg GAE g⁻¹ ekstre) ile en düşük fenolik madde miktarına sahiptir ($F = 1167,984$; $df = 7$; $p = 0.00$).

Tablo 3.2. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* taksonlarının toplam fenolik madde miktarları

Bitki No	Bitkinin Adı	Fenolik Madde Miktarı (mg GAE g ⁻¹ ekstre)
1	<i>I. paucilobus</i>	$72,15 \pm 1,2^b$
2	<i>S. fluviatilis</i>	$60,65 \pm 4,6^c$
3	<i>S. nemorensis</i>	$136,05 \pm 1,2^a$
4	<i>S. pseudo-orientalis</i>	$32,25 \pm 0,0^e$
5	<i>S. racemosus</i>	$139,43 \pm 1,5^a$
6	<i>Te. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i>	$20,76 \pm 0,6^f$
7	<i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i>	$60,99 \pm 2,6^c$
8	<i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i>	$44,43 \pm 1,0^d$

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



Şekil. 3.2. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarının toplam fenolik madde miktar grafiği, 1: *I. paucilobus*, 2: *S. fluviatilis*, 3: *S. nemorensis*, 4: *S. pseudo-orientalis*, 5: *S. racemosus*, 6: *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, 7: *T. eriospermus* var. *eriospermus*, 8: *T. taraxacifolius* var. *discoideus*, Her bir sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir

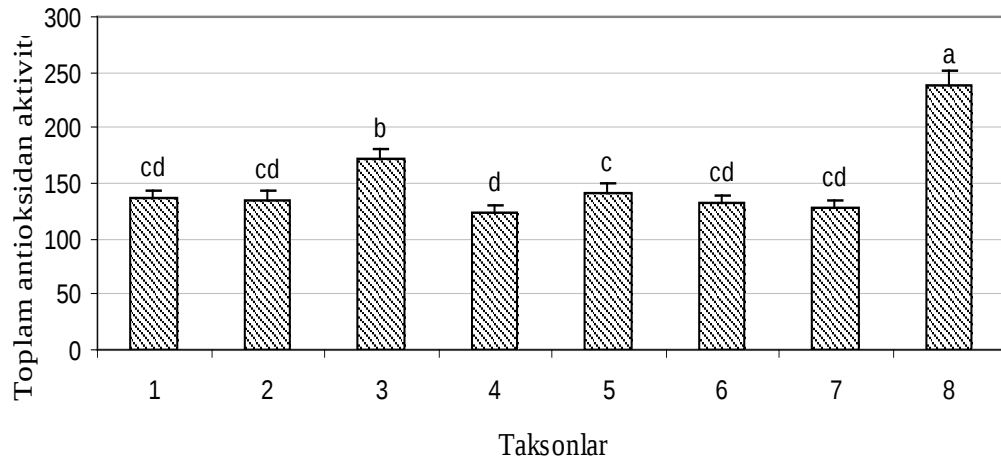
3.3. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries*, *Turanecio* Taksonlarının Toplam Antioksidan Aktiviteleri

Çalışılan *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* cinslerinin metanollü ekstralarının fosfomolibdenyum yöntemi ile ölçülen toplam antioksidan aktivitesi askorbik asit eşdeğeri (mg AAE g⁻¹ ekstre) olarak belirtilmiş ve sonuçlar Tablo 3.3 ve Şekil 3.3’de gösterilmiştir. Tablo 3.3’de de görüldüğü gibi, *T. taraxacifolius* var. *discoideus* ’un metanollü ekstresinin 238,73 ± 2,2 mg AAE g⁻¹ ekstre değeri ile en yüksek toplam antioksidan aktiviteye sahip iken, *S. pseudo-orientalis*’in metanollü ekstresinin 122,96 ± 3,6 mg AAE g⁻¹ ekstre değeri ile en düşük antioksidan aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir (F= 47,286; df = 7; p = 0.00).

Tablo 3.3. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephrosieris* ve *Turanecio* taksonlarının toplam antioksidan aktiviteleri

Bitki No	Bitki Adı	Antioksidan aktivite (mg AAE g ⁻¹ ekstre)
1	<i>I. paucilobus</i>	136,99 ± 0,4 ^{cd}
2	<i>S. fluviatilis</i>	135,62 ± 0,8 ^{cd}
3	<i>S. nemorensis</i>	171,25 ± 1,7 ^b
4	<i>S. pseudo-orientalis</i>	122,96 ± 3,6 ^d
5	<i>S. racemosus</i>	142,03 ± 0,4 ^c
6	<i>Te. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i>	131,73 ± 0,4 ^{cd}
7	<i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i>	128,37 ± 0,6 ^{cd}
8	<i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i>	238,73 ± 2,2 ^a

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



Şekil 3.3. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephrosieris* ve *Turanecio* taksonlarının toplam antioksidan aktivite grafiği, 1: *I. paucilobus*, 2: *S. fluviatilis*, 3: *S. nemorensis*, 4: *S. pseudo-orientalis*, 5: *S. racemosus*, 6: *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, 7: *T. eriospermus* var. *eriospermus*, 8: *T. taraxacifolius* var. *discoideus*, Her bir sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

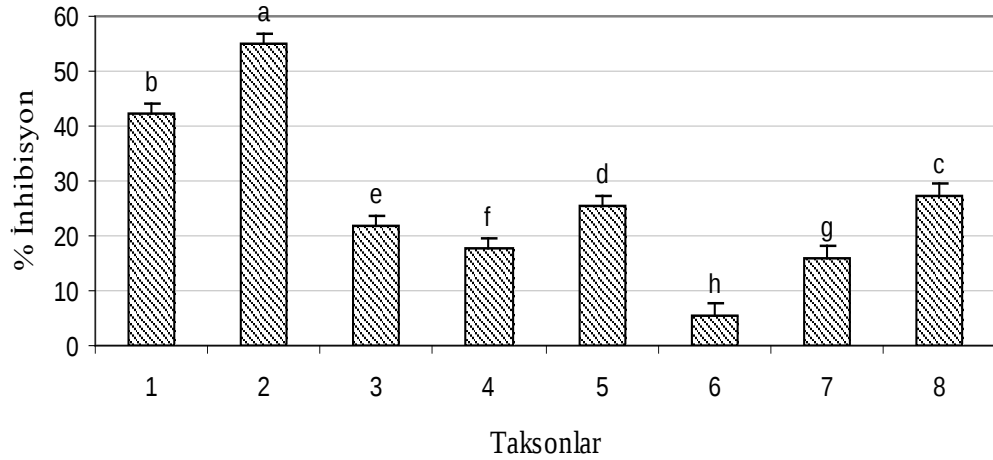
3.4. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* Taksonlarının β - Karoten-Linoleik Asit Yöntem Sonuçları

Çalışılan *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* cinslerin ait ekstrelerin β -karoten-linoleik asit yöntemi ile ölçülmüş sonuçları % inhibisyon olarak belirtilmiş ve Tablo 3.4 ve Şekil 3.4' de gösterilmiştir. Tablo 3.4' de de görüldüğü gibi metanollü ekstreler içerisinde *S. fluviatilis* en yüksek % inhibisyonu (54.80 ± 1.5) gösterirken, en düşük % inhibisyonu *Te. integrifolius* subsp. *karsianus* (5.55 ± 0.6) göstermiştir ($F = 633.523$; $df = 7$; $p = 0.00$).

Tablo 3.4. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* taksonlarının ait ekstrelerin β - karoten-linoleik asit yöntem sonuçlarının % inhibisyonu

Bitki No	Bitki Adı	% İnhibisyon
1	<i>I. paucilobus</i>	42.15 ± 2.9^b
2	<i>S. fluviatilis</i>	54.80 ± 1.5^a
3	<i>S. nemorensis</i>	21.79 ± 0.1^e
4	<i>S. pseudo-orientalis</i>	17.75 ± 0.8^f
5	<i>S. racemosus</i>	25.47 ± 0.0^d
6	<i>Te. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i>	5.55 ± 0.6^h
7	<i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i>	16.13 ± 0.5^g
8	<i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i>	27.45 ± 0.5^c

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



Şekil 3.4. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries*, *Turanecio* taksonlarının % inhibisyon değerleri grafiği, 1: *I. paucilobus*, 2: *S. fluviatilis*, 3: *S. nemorensis*, 4: *S. pseudo-orientalis*, 5: *S. racemosus*, 6: *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, 7: *T. eriospermus* var. *eriospermus*, 8: *T. taraxacifolius* var. *discoideus*, Her bir sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

3.5. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* Taksonlarının Antiradikal Aktiviteleri

Çalışılan *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* cinslerine ait ekstrelerin antiradikal aktivitesi DPPH yöntemi ile ölçülmüş, sonuçlar % inhibisyon olarak belirtilmiştir ve sentetik antioksidan olan BHT'nin % inhibisyon değerleri ile karşılaştırılmıştır.

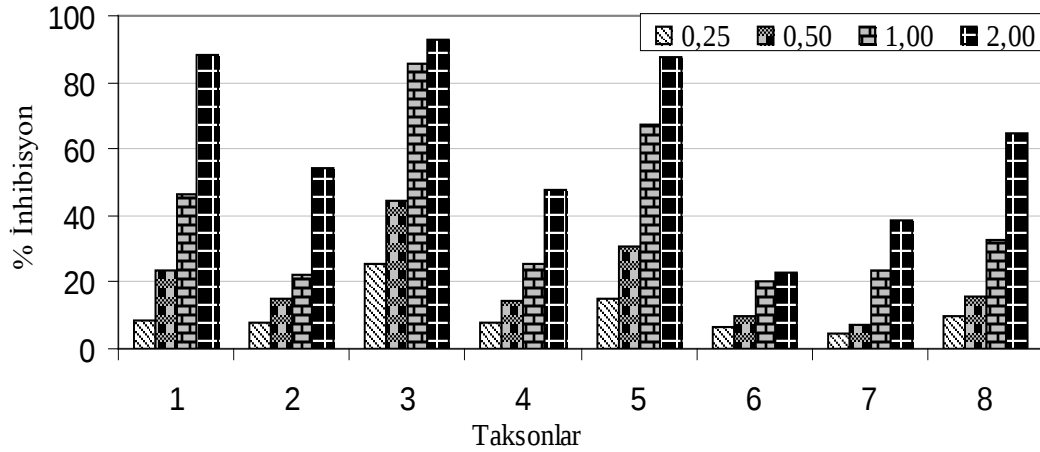
Iranecio, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* cinslerine ait metanollü ekstrelerinin % inhibisyon değerleri Tablo 3.5'de ve Şekil 3.5'de gösterilmiştir. Farklı konsantrasyonlardaki % inhibisyon değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Elde edilen değerler standart antioksidan BHT'nin değerleri ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir. 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonunda çalışılan taksonların metanollü ekstreleri içerisinde *S. nemorensis* en yüksek aktiviteye sahip iken *T. integrifolius* subsp. *karsianus* en düşük aktiviteye sahiptir.

Tablo 3.5. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* taksonlarının antiradikal aktiviteleri

Bitki Adı	Konsantrasyon (mg ml ⁻¹)			
	0,25	0,5	1	2
<i>I. paucilobus</i>	8,69 ± 0,2 ^{Dcd}	23,25±0,1 ^{Cc}	46,73 ± 0,08 ^{Bc}	88,13 ± 00,8 ^{Ab}
<i>S. fluviatilis</i>	7,93 ± 1,2 ^{Cde}	15,12 ± 0,3 ^{BCd}	26,63 ± 0,7 ^{Be}	54,41 ± 1,3 ^{Ad}
<i>S. nemorensis</i>	25,23 ± 0,1 ^{Da}	44,57 ± 0,9 ^{Ca}	85,67 ± 1,6 ^{Ba}	92,58 ± 0,07 ^{Aa}
<i>S. pseudo-orientalis</i>	7,82 ± 0,2 ^{Dde}	14,68 ± 1 ^{Cd}	25,69 ± 0,2 ^{Bde}	48,01 ± 0,2 ^{Ae}
<i>S. racemosus</i>	15,07 ± 0,4 ^{Db}	30,97 ± 0,5 ^{Cb}	67,10 ± 1,1 ^{Bb}	87,60 ± 0,5 ^{Ab}
<i>Te. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i>	6,54 ± 0,5 ^{De}	9,64 ± 0,5 ^{Ce}	20,52 ± 0,3 ^{Be}	22,89 ± 2 ^{Ag}
<i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i>	4,61 ± 1 ^{Df}	7,43 ± 0,4 ^{Cf}	23,22 ± 0,7 ^{Be}	38,39 ± 0,3 ^{Af}
<i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i>	10,05 ± 0,8 ^{Dc}	15,60 ± 0,5 ^{Cd}	32,55 ± 0,2 ^{Bd}	64,39 ± 0,2 ^{Ac}

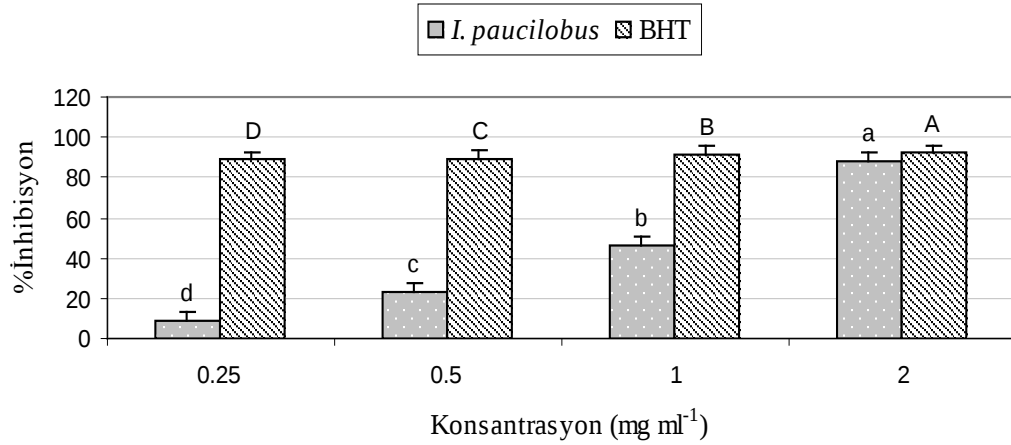
^{AB} Aynı sıradaki büyük harfler test edilen konsantrasyonlar arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir, p < 0.05,

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



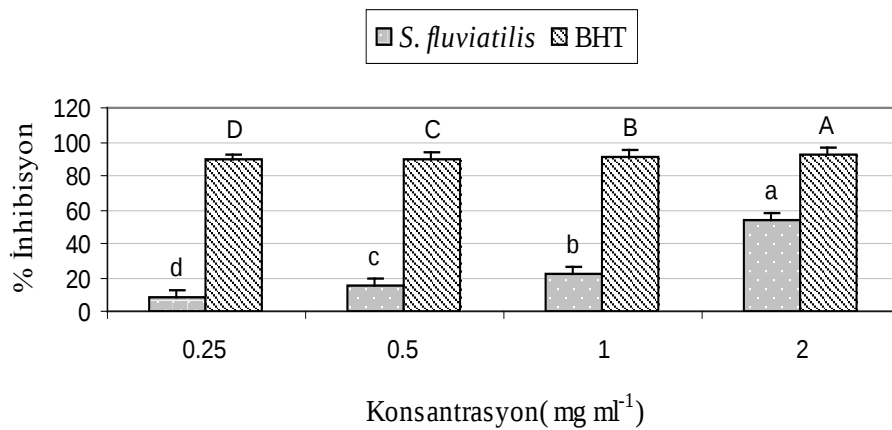
Şekil 3.5. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseries* ve *Turanecio* taksonlarının DPPH yöntemi ile antiradikal aktivitelerinin grafiği, 1: *I. paucilobus*, 2: *S. fluviatilis*, 3: *S. nemorensis*, 4: *S. pseudo-orientalis*, 5: *S. racemosus*, 6: *T. integrifolius* subsp. *karsianus*, 7: *T. eriospermus* var. *eriospermus*, 8: *T. taraxacifolius* var. *discoideus*

Şekil 3.6’da görüldüğü gibi 0,25, 0,5, 1 ve 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *I. paucilobus*’un % inhibisyon değerleri sırasıyla %8,69, % 23,25, % 46,73 ve % 88,13 olarak bulunmuştur.



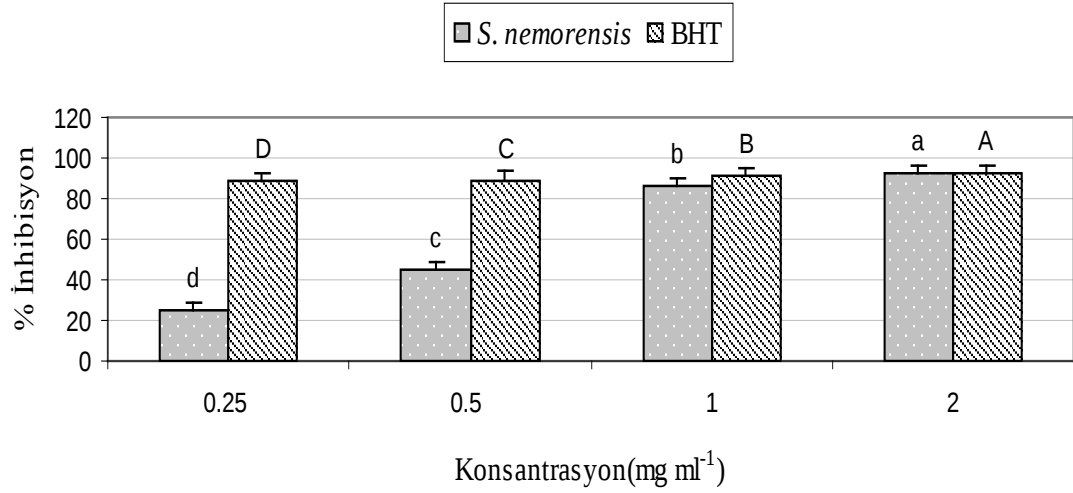
Şekil 3.6. *I. paucilobus*’a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği
Her bir sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir. (F = 63355,743, df = 3, p = 0,0)

0,25, 0,5, 1 ve 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *S. fluviatilis*’in % inhibisyon değerleri sırasıyla %7,98, % 15,12, % 22,22 ve % 54,41 olarak bulunmuştur (Şekil 3.7).



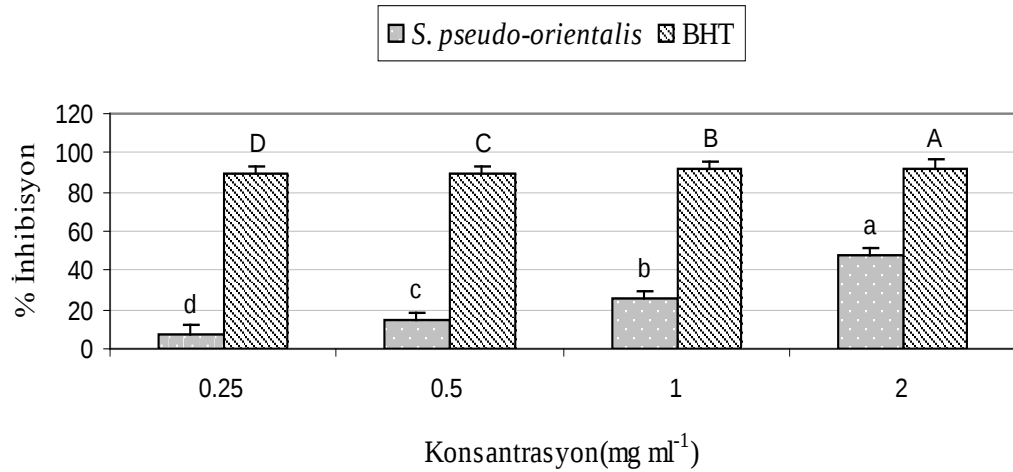
Şekil 3.7. *S. fluviatilis*’e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği
Her bir sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir (F = 781,207, df = 3, p = 0,0).

0,25, 0,5, 1 ve 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *S. nemorensis*'in % inhibisyon değerleri %25,23 % 44,57, % 85,67 ve % 92,58 olarak bulunmuştur (Şekil 3.8).



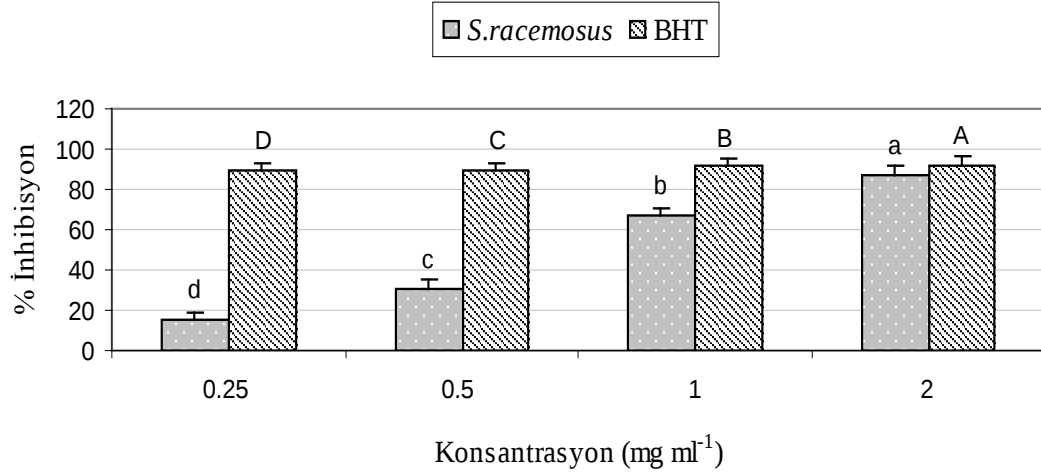
Şekil 3.8. *S. nemorensis*'e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği Her bir sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir (F = 4840,089, df = 3, p = 0,0).

0,25, 0,5, 1 ve 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *S. pseudo-orientalis*'in %inhibisyon değerleri sırasıyla %7,82 % 14,68, % 25,69 ve % 48,01 olarak bulunmuştur (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. *S. pseudo-orientalis*'e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği Her bir sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir (F = 2017,888, df = 3, p = 0,0).

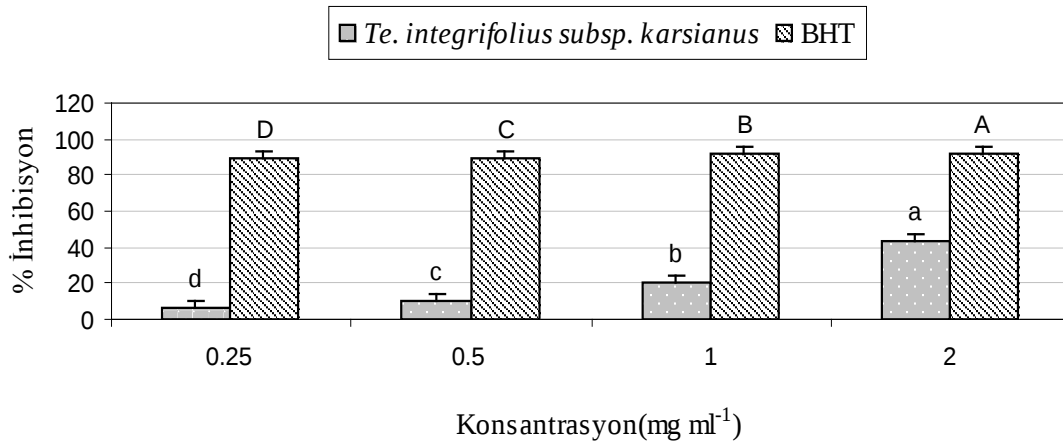
0,25, 0,5, 1 ve 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *S. racemosus*'un %inhibisyon değerleri sırasıyla %15,07 % 30,97, % 67,10 ve % 87,60 olarak bulunmuştur (Şekil 3.10).



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

Her bir sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir (F =6807,269, df = 3, p = 0,0).

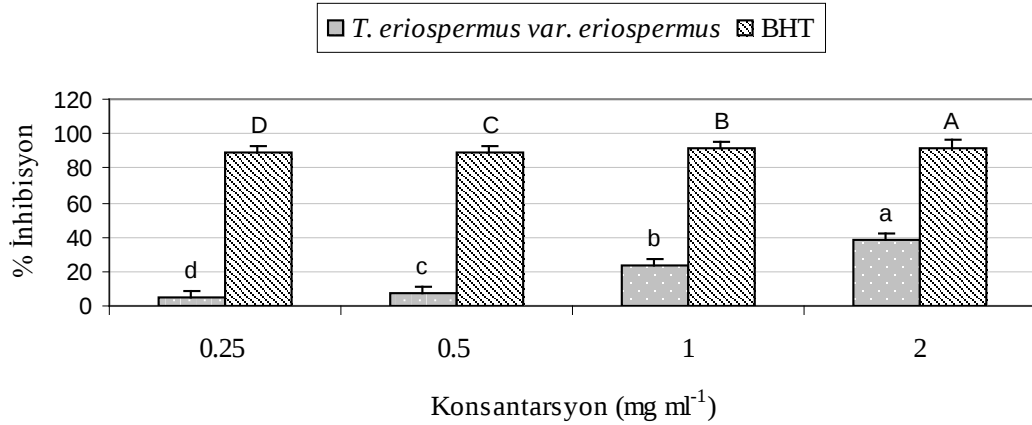
0,25, 0,5, 1 ve 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*'un %inhibisyon değerleri %6,47 % 9,64, % 20,52 ve % 42,89 olarak bulunmuştur (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*'a ait metanollü ekstrenin antiradikal

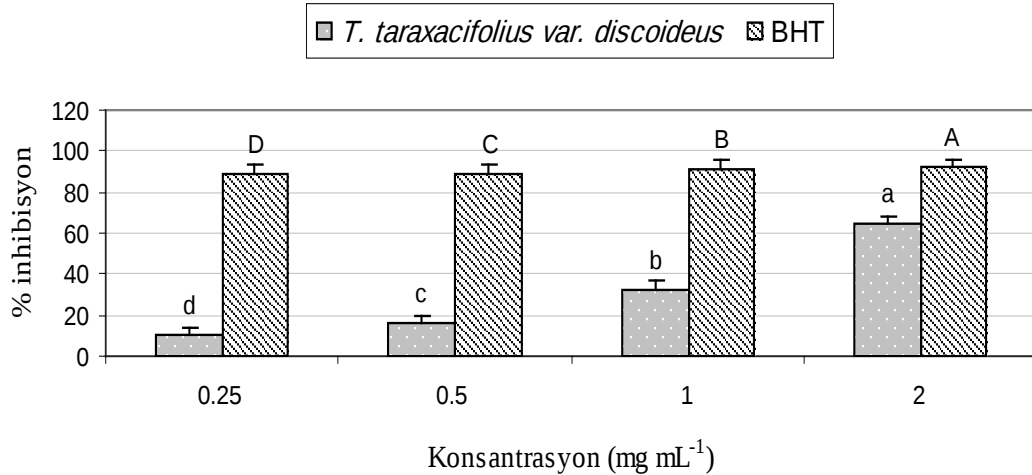
aktivite grafiği Her bir sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir (F =951,986,df = 3, p = 0,0).

0,25, 0,5, 1 ve 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *T. erispermus* var. *erispermus*'un %inhibisyon değerleri sırasıyla %4,61 % 7,43, % 23,22 ve % 38,39 olarak bulunmuştur (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. *T. erispermus* var. *erispermus*'a ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği Her bir sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir (F =598,945, df = 3, p = 0,0).

0,25, 0,5, 1 ve 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonlarında *T. taraxacifolius* var. *discoideus*'un %inhibisyon değerleri sırasıyla %10,05 % 15,06, % 32,55 ve % 64,39 olarak bulunmuştur (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. *T. taraxacifolius* var. *discoideus*'e ait metanollü ekstrenin antiradikal aktivite grafiği, Her bir sütunda aynı harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir (F =2963,826,df = 3, p = 0,0).

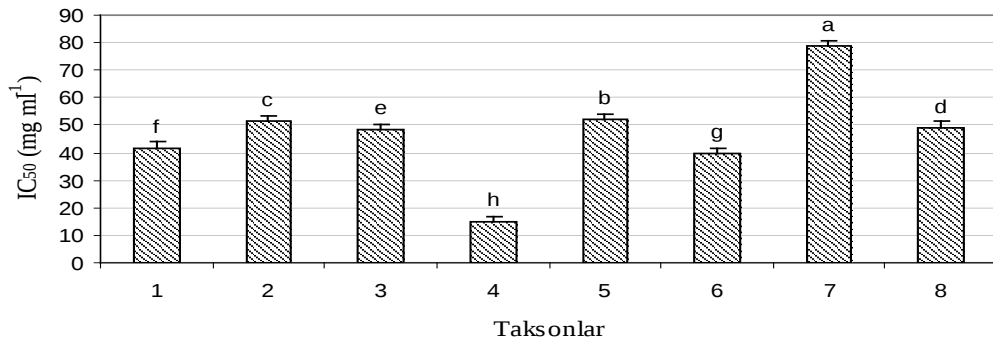
3.6. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* Taksonlarının IC₅₀ Değerleri

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 3.14). Çalışılan bitkilerin metanollü ekstraktları içerisinde *T. eriospermus* var. *eriospermus* (78,65 µg ml⁻¹) en düşük antiradikal aktiviteye sahip iken, *S. pseudo-orientalis* (14,6 µg ml⁻¹) en yüksek antiradikal aktiviteye sahiptir (F= 9069225,506; df = 7; p = 0.00).

Tablo 3.6. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarının DPPH denemesi ile belirlenen IC₅₀ değerleri

Bitki No	Bitki Adı	IC ₅₀ (µg ml ⁻¹)
1	<i>I. paucilobus</i>	41,76 ^f
2	<i>S. fluviatilis</i>	51,38 ^c
3	<i>S. nemorensis</i>	48,49 ^e
4	<i>S. pseudo-orientalis</i>	14,6 ^h
5	<i>S. racemosus</i>	52,29 ^b
6	<i>Te. integrifolius</i> subsp. <i>karsianus</i>	39,50 ^g
7	<i>T. eriospermus</i> var. <i>eriospermus</i>	78,65 ^a
8	<i>T. taraxacifolius</i> var. <i>discoideus</i>	49,26 ^d

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



Şekil 3.14. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarının IC₅₀ değerleri grafiği, 1: *I. paucilobus*, 2: *S. fluviatilis*, 3: *S. nemorensis*, 4: *S. pseudo-orientalis*, 5: *S. racemosus*, 6: *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, 7: *T. eriospermus* var. *eriospermus*, 8: *T. taraxacifolius* var. *discoideus*, Her bir sütunda aynı küçük harflerle gösterilen değerlerin ortalamaları varyans analizi ve Duncan testine göre % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir. Büyük harfler satırlar, küçük harfler sütunlar içindir

3.7. Ekstrelerin Toplam Fenolik İçerikleri 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 ($r = 0,066$) bulunmamaktadır. Aynı şekilde toplam fenolik madde miktarı ve β -karoten-linoleik asit inhibisyonu arasında da korelasyon ($r = 0,169$) bulunmamaktadır. Toplam antioksidan aktivite ve IC_{50} değerleri arasında korelasyon ($r = 0,655$) bulunmamaktadır. Toplam fenolik madde miktarı ve antiradikal aktivite arasında korelasyon ($r = 0,32$) bulunmamaktadır. Toplam antioksidan ve antiradikal aktivite arasında korelasyon ($r = 0,110$) bulunmamaktadır. Toplam antioksidan ve β -karoten-linoleik asit inhibisyonu arasında da korelasyon ($r = 0,055$) bulunmamaktadır. Antiradikal ve β -karoten-linoleik asit inhibisyonu arasında da korelasyon ($r = 0,075$) bulunmamaktadır.

3.8. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* Taksonlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri

Çalışılan *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinslerine ait ekstrelerin antimikrobiyal aktiviteleri metanollü ekstreleri ile hazırlanmış % 1; 2,5; 5 ve 10 konsantrasyonlarında agar difüzyon yöntemi ile 15 farklı mikroorganizmaya karşı denenmiştir.

3.8.1. *I. paucilobus*'un Antimikrobiyal Aktivitesi

Tablo 3.7'de görüldüğü gibi test edilen 6 farklı Gram (-) bakteri arasından *I. paucilobus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *A. hydrophila* ve *P. aeruginosa* iken, *E. coli*, *M. morganii*, *K. pneumoniae* ve *Y. enterocolitica* en dirençli bakterilerdir. Test edilen 7 farklı Gram (+) bakteri arasından *I. paucilobus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *B. brevis*, *M. smegmatis* ve *B. subtilis*

iken, en dirençli bakteriler *B. cereus*, *S. typhimurium*, *P. mirabilis*, *S. aureus*'dur. Test edilen bütün bakteriler arasında metanollü ekstreye karşı en hassas bakterinin *B. brevis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekstrenin test edilen iki maya üzerinde de etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 3.7. *I. paucilobus*'a ait ekstresinin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma adı	Konsantrasyon (%)				
Gram (-)	10	5	2,5	1	Tetramycin (10 mg ml ⁻¹)
<i>A. hydrophila</i>	9,5	8,0	7,5	7,0	25,0
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	26,0
<i>K. pneumoniae</i>	-	-	-	-	25,0
<i>M. morganii</i>	-	-	-	-	18,0
<i>P. aeruginosa</i>	9,0	8,0	7,0	7,0	23,0
<i>Y. enterocolitica</i>	-	-	-	-	29,0
Gram (+)					
<i>B. brevis</i>	10,0	9,0	8,0	7,5	35,0
<i>B. cereus</i>	-	-	-	-	33,0
<i>B. subtilis</i>	8,0	-	-	-	30,0
<i>M. smegmatis</i>	9,0	8,0	7,5	7,0	17,0
<i>P. mirabilis</i>	-	-	-	-	21,0
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	22,0
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	18,0
Maya					Natamisin (30 mg ml ⁻¹)
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	29,0
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	32,0

-: İnhibisyon yok

3.8.2. *S. fluvialis*'in Antimikrobiyal Aktivitesi

Tablo 3.8'de görüldüğü gibi test edilen 6 farklı Gram (-) bakteri arasından *S. fluvialis*'in metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *A. hydrophila* ve *P. aeruginosa* iken, *E. coli*, *M. morganii*, *K. pneumoniae* ve *Y. enterocolitica* en dirençli bakterilerdir. Test edilen 7 farklı Gram (+) bakteri arasından *S. fluvialis*'in

metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *B. subtilis* ve *M. smegmatis* iken, en dirençli bakteriler *B. cereus* ve *S. typhimurium*'dur. Test edilen bütün bakteriler arasında metanollü ekstreye karşı en hassas bakterinin *B. subtilis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekstrenin test edilen iki maya üzerinde de etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 3.8. *S. fluvialis*'a ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma adı	Konsantrasyon (%)				
Gram (-)	10	5	2.5	1	Tetramycin (10 mg ml⁻¹)
<i>A. hydrophila</i>	9,0	8,0	7,5	7,0	25,0
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	26,0
<i>K. pneumoniae</i>	-	-	-	-	25,0
<i>M. morganii</i>	-	-	-	-	18,0
<i>P. aeruginosa</i>	9,0	8,5	8,0	7,0	23,0
<i>Y. enterocolitica</i>	-	-	-	-	29,0
Gram (+)					
<i>B. brevis</i>	8,5	8,0	7,5	7,0	35,0
<i>B. cereus</i>	-	-	-	-	33,0
<i>B. subtilis</i>	11,0	8,0	7,0	-	30,0
<i>M. smegmatis</i>	9,5	8,5	8,0	7,5	17,0
<i>P. mirabilis</i>	7,0	-	-	-	21,0
<i>S. aureus</i>	7,5	7,0	-	-	22,0
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	18,0
Maya					Natamisin (30 mg ml⁻¹)
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	29,0
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	32,0

-: İnhibisyon yok

3.8.3. *S. nemorensis*'in Antimikrobiyal Aktivitesi

Tablo 3.9'da görüldüğü gibi test edilen 6 farklı Gram (-) bakteri arasından *S. nemorensis*'in metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *A. hydrophila* ve *P. aeruginosa* iken, *E. coli*, *M. morganii*, *K. pneumoniae* ve *Y. enterocolitica* en dirençli bakterilerdir. Test edilen 7 farklı Gram (+) bakteri arasından *S. nemorensis*'in

metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *B. subtilis* ve *M. smegmatis* iken, en dirençli bakteriler *B. cereus*, *S. typhimurium*, *P. mirabilis*, *S. aureus*'dur. Test edilen bütün bakteriler arasında metanollü ekstreye karşı en hassas bakterinin *B. subtilis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekstrenin test edilen iki maya üzerinde de etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 3.9. *S. nemorensis*'e ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma adı	Konsantrasyon (%)				
Gram (-)	10	5	2,5	1	Tetramycin (10 mg ml ⁻¹)
<i>A. hydrophila</i>	9,0	8,5	8,0	7,5	25,0
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	26,0
<i>K. pneumoniae</i>	-	-	-	-	25,0
<i>M. morganii</i>	-	-	-	-	18,0
<i>P. aeruginosa</i>	9,0	8,5	7,0	6,5	23,0
<i>Y. enterocolitica</i>	-	-	-	-	29,0
Gram (+)					
<i>B. brevis</i>	8,5	8,0	7,5	7,0	35,0
<i>B. cereus</i>	-	-	-	-	33,0
<i>B. subtilis</i>	10,0	8,0	-	-	30,0
<i>M. smegmatis</i>	9,0	8,0	8,0	7,5	17,0
<i>P. mirabilis</i>	-	-	-	-	21,0
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	22,0
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	18,0
Maya					Natamisin (30 mg ml ⁻¹)
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	29,0
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	32,0

-: İnhibisyon yok

3.8.4. *S. pseudo-orientalis*'in Antimikrobiyal Aktivitesi

Tablo 3.10'da görüldüğü gibi test edilen 6 farklı Gram (-) bakteri arasından *S. pseudo-orientalis*'in metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *A. hydrophila* ve *P. aeruginosa* iken, *E. coli*, *M. morganii*, *K. pneumoniae* ve *Y. enterocolitica* en dirençli

bakterilerdir. Test edilen 7 farklı Gram (+) bakteri arasından *S. pseudo-orientalis*'in metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *B. subtilis* ve *M. smegmatis* iken, en dirençli bakteriler *S. typhimurium* ve *S. aureus*'dur. Test edilen bütün bakteriler arasında metanollü ekstreye karşı en hassas bakterilerin *B. subtilis* ve *M. smegmatis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekstrenin test edilen iki maya üzerinde de etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 3.10. *S. pseudo-orientalis*'e ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma adı	Konsantrasyon (%)				
Gram (-)	10	5	2,5	1	Tetramycin (10 mg ml ⁻¹)
<i>A. hydrophila</i>	9,0	8,0	8,0	7,0	25,0
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	26,0
<i>K. pneumoniae</i>	-	-	-	-	25,0
<i>M. morganii</i>	-	-	-	-	18,0
<i>P. aeruginosa</i>	9,5	8,5	8,0	7,5	23,0
<i>Y. enterocolitica</i>	-	-	-	-	29,0
Gram (+)					
<i>B. brevis</i>	9,0	8,0	7,5	-	35,0
<i>B. cereus</i>	9,0	-	-	-	33,0
<i>B. subtilis</i>	10,0	7,5	-	-	30,0
<i>M. smegmatis</i>	10,0	9,0	8,5	8,0	17,0
<i>P. mirabilis</i>	9,0	8,0	7,5	7,0	21,0
<i>S. aureus</i>	-	-	-	-	22,0
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	18,0
Maya					Natamisin (30 mg ml ⁻¹)
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	29,0
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	32,0
-: İnhibisyon yok					

3.8.5. *S. racemosus*'un Antimikrobiyal Aktivitesi

Tablo 3.11 da görüldüğü gibi test edilen 6 farklı Gram (-) bakteri arasından *S. racemosus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *A. hydrophila* ve *P.*

aeruginosa iken, *E. coli*, *M. morganii*, *K. pneumoniae* ve *Y. enterocolitica* en dirençli bakterilerdir. Test edilen 7 farklı Gram (+) bakteri arasından *S. racemosus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteri *M. smegmatis* iken, en dirençli bakteriler *B. subtilis*, *B. cereus*, *S. typhimurium* ve *P. mirabilis*'dir. Test edilen bütün bakteriler arasında metanollü ekstreye karşı en hassas bakterilerin *A. hydrophila* ve *M. smegmatis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekstrenin test edilen iki maya üzerinde de etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 3.11. *S. racemosus*'a ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma adı	Konsantrasyon (%)				
Gram (-)	10	5	2,5	1	Tetramycin (10 mg ml⁻¹)
<i>A. hydrophila</i>	10,0	8,5	8,0	7,0	25,0
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	26,0
<i>K. pneumoniae</i>	-	-	-	-	25,0
<i>M. morganii</i>	-	-	-	-	18,0
<i>P. aeruginosa</i>	8,0	7,0	-	-	23,0
<i>Y. enterocolitica</i>	-	-	-	-	29,0
Gram (+)					
<i>B. brevis</i>	8,0	7,5	7,0	-	35,0
<i>B. cereus</i>	-	-	-	-	33,0
<i>B. subtilis</i>	-	-	-	-	30,0
<i>M. smegmatis</i>	10,0	8,5	8,0	7,5	17,0
<i>P. mirabilis</i>	-	-	-	-	21,0
<i>S. aureus</i>	9,0	7,0	-	-	22,0
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	18,0
Maya					Natamisin (30 mg ml⁻¹)
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	29,0
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	32,0

-: İnhibisyon yok

3.8.6. *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*'un Antimikrobiyal Aktivitesi

Tablo 3.12'de görüldüğü gibi test edilen 6 farklı Gram (-) bakteri arasından *T. integrifolius* subsp. *karsianus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteri *P.*

aeruginosa iken, *E. coli*, *M. morganii*, *K. pneumoniae* ve *Y. enterocolitica* en dirençli bakterilerdir. Test edilen 7 farklı Gram (+) bakteri arasından *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *B. subtilis* ve *M. smegmatis* iken, en dirençli bakteriler *B. cereus* ve *S. typhimurium*'dur. Test edilen bütün bakteriler arasında metanollü ekstreye karşı en hassas bakterilerin *B. subtilis* ve *M. smegmatis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekstrenin test edilen iki maya üzerinde de etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 3.12. *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*'a ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma adı	Konsantrasyon (%)				
Gram (-)	10	5	2,5	1	Tetramycin
<i>A. hydrophila</i>	8,0	8,0	7,0	-	25,0
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	26,0
<i>K. pneumoniae</i>	8,0	7,0	-	-	25,0
<i>M. morganii</i>	-	-	-	-	18,0
<i>P. aeruginosa</i>	8,5	8,0	7,0	7,0	23,0
<i>Y. enterocolitica</i>	-	-	-	-	29,0
Gram (+)					
<i>B. brevis</i>	8,5	8,0	7,5	7,0	35,0
<i>B. cereus</i>	-	-	-	-	33,0
<i>B. subtilis</i>	9,0	8,0	-	-	30,0
<i>M. smegmatis</i>	9,0	8,5	8,0	7,5	17,0
<i>P. mirabilis</i>	8,5	8,0	7,5	-	21,0
<i>S. aureus</i>	7,0	-	-	-	22,0
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	18,0
Maya					Natamisin (30 mg ml⁻¹)
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	29,0
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	32,0

-: İnhibisyon yok

3.8.7. *T. eriospermus* var. *eriospermus*'un Antimikrobiyal Aktivitesi

Tablo 3.13' de görüldüğü gibi test edilen 6 farklı Gram (-) bakteri arasından *T. eriospermus* var. *eriospermus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteri *P. aeruginosa* iken, *E. coli*, *M. morganii* ve *Y. enterocolitica* en dirençli bakterilerdir. Test

edilen 7 farklı Gram (+) bakteri arasından *T. eriospermus* var. *eriospermus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteri *B. subtilis* iken, en dirençli bakteriler *B. cereus* ve *S. typhimurium*'dur. Test edilen bütün bakteriler arasında metanollü ekstreye karşı en hassas bakterinin *B. subtilis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekstrenin test edilen iki maya üzerinde de etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 3.13. *T. eriospermus* var. *eriospermus*'a ait ekstresinin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma adı	Konsantrasyon (%)				
Gram (-)	10	5	2,5	1	Tetramycin (10 mg ml⁻¹)
<i>A. hydrophila</i>	9,0	8,0	8,0	7,0	25,0
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	26,0
<i>K. pneumoniae</i>	9,0	7,0	-	-	25,0
<i>M. morganii</i>	-	-	-	-	18,0
<i>P. aeruginosa</i>	10,0	8,5	7,0	-	23,0
<i>Y. enterocolitica</i>	-	-	-	-	29,0
Gram (+)					
<i>B. brevis</i>	10,0	9,0	8,0	7,0	35,0
<i>B. cereus</i>	-	-	-	-	33,0
<i>B. subtilis</i>	11,0	7,0	-	-	30,0
<i>M. smegmatis</i>	10,0	8,5	8,0	7,0	17,0
<i>P. mirabilis</i>	9,0	8,0	-	-	21,0
<i>S. aureus</i>	9,0	7,0	-	-	22,0
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	18,0
Maya					Natamisin (30 mg ml⁻¹)
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	29,0
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	32,0

-: İnhibisyon yok

3.8.8. *Turanecio taraxacifolius* var. *discoideus*'un Antimikrobiyal Aktivitesi

Tablo 3.14'de görüldüğü gibi test edilen 6 farklı Gram (-) bakteri arasından *T. taraxacifolius* var. *discoideus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteriler *A. hydrophila* ve *P. aeruginosa* iken, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *M. morganii* ve *Y.*

enterocolitica en dirençli bakterilerdir. Test edilen 7 farklı Gram (+) bakteri arasından *T. taraxacifolius* var. *discoideus*'un metanollü ekstresine karşı en hassas bakteri *B. brevis* iken, en dirençli bakteriler *B. cereus*, *B. subtilis*, *M. smegmatis* ve *S. typhimurium*'dur. Test edilen bütün bakteriler arasında metanollü ekstreye karşı en hassas bakterinin *B. brevis* olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ekstrenin test edilen iki maya üzerinde de etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 3.14. *T. taraxacifolius* var. *discoideus*'a ait ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizma adı	Konsantrasyon (%)				
Gram (-)	10	5	2,5	1	Tetramycin
<i>A. hydrophila</i>	9,5	9,0	8,0	7,5	25,0
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	26,0
<i>K. pneumoniae</i>	-	-	-	-	25,0
<i>M. morganii</i>	-	-	-	-	18,0
<i>P. aeruginosa</i>	9,0	8,0	8,0	7,5	23,0
<i>Y. enterocolitica</i>	-	-	-	-	29,0
Gram (+)					
<i>B. brevis</i>	11,0	9,5	8,5	8,0	35,0
<i>B. cereus</i>	-	-	-	-	33,0
<i>B. subtilis</i>	-	-	-	-	30,0
<i>M. smegmatis</i>	-	-	-	-	17,0
<i>P. mirabilis</i>	9,0	8,5	7,0	-	21,0
<i>S. aureus</i>	7,5	7,0	-	-	22,0
<i>S. typhimurium</i>	-	-	-	-	18,0
Maya					Natamisin
<i>C. albicans</i>	-	-	-	-	29,0
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	32,0

-: İnhibisyon yok

3.9. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* Taksonlarına ait MIC (mg ml⁻¹) değerleri

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 3.15' de görüldüğü gibi test edilen

bitkiler arasında *I. paucilobus*'un metanollü ekstresi MIC = 3,13 mg ml⁻¹ değeri ile *B. subtilis*'e karşı etkili olmuştur ve *I. paucilobus* ekstresine karşı en hassas bakterinin *B. subtilis* olduğu tespit edilmiştir. *S. fluviatilis*'a karşı en hassas bakteriler *A. hydrophila*, *B. brevis*, *P. aeruginosa* ve *M. smegmatis* olmuştur (MIC= 3,13 mg ml⁻¹).

Tablo. 3.15. *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarının MIC (mg ml⁻¹) değerleri

Bitki Adı	1	2	3	4	5	6	7	8
Gram (-)								
<i>A. hydrophila</i>	6,25	3,13	6,25	12,5	6,25	6,25	12,5	3,13
<i>P. mirabilis</i>	-	12,5	-	12,5	12,5	12,5	12,5	6,25
<i>P. aeruginosa</i>	12,5	3,13	6,25	12,5	6,25	12,5	12,5	1,5
Gram (+)								
<i>B. brevis</i>	6,25	3,13	6,25	6,25	3,13	6,25	12,5	1,5
<i>B. cereus</i>	-	-	-	3,13	-	-	-	-
<i>B. subtilis</i>	3,13	12,5	12,5	12,5	-	6,25	1,5	-
<i>M. smegmatis</i>	6,25	3,13	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	-
<i>S. aureus</i>	-	12,5	-	-	1,5	3,13	12,5	6,25

1: *I. paucilobus*, 2: *S. fluviatilis*, 3: *S. nemorensis*, 4: *S. pseudo- orientalis*, 5: *S. racemosus*, 6: *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, 7: *T. eriospermus* var. *eriospermus*, 8: *T. taraxacifolius* var. *discoideus*

S. nemorensis' e karşı en hassas bakteriler MIC= 6,25 mg ml⁻¹ değeri ile *A. hydrophila*, *P. aeruginosa*, *B. brevis* ve *M. smegmatis* bakterileri olmuştur. *S. pseudo- orientalis*'e karşı en hassas bakterinin MIC= 3,13 mg ml⁻¹ değeri ile *B. cereus* olduğu tespit edilmiştir. *S. racemosus* 1,5 mg ml⁻¹ en düşük inhibe edici konsantrasyon değeri ile *S. aureus*'a karşı en yüksek aktiviteye sahiptir.

Te. integrifolius subsp. *karsianus*'a karşı en hassas bakteri 3,13 mg ml⁻¹ en düşük inhibe edici konsantrasyon değeri ile *S. aureus* olmuştur. *T. eriospermus* var. *eriospermus*'a karşı en hassas bakterinin 1,5 mg ml⁻¹ en düşük inhibe edici konsantrasyon değeri ile *B. subtilis*' un olduğu tespit edilmiştir. *T. taraxacifolius* var. *discoideus*'a karşı 1,5 mg ml⁻¹ en düşük inhibe edici konsantrasyon değeri ile *P. aeruginosa* ve *B. brevis*'in en hassas bakteriler olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak test edilen bitkiler arasından *S. fluvialis*'in test edilen bakterilerin çoğuna 3,13 mg ml⁻¹ MIC değeri ile daha düşük konsantrasyonlarda etkili olduğu söylenebilir.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de yayılış gösteren *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinslerine ait biyoaktivitelerin araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiş ve bu sonuçlar diğer araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırılarak detaylı bir şekilde tartışılmıştır.

Iranecio cinsine ait bir, *Senecio* cinsine ait dört, *Tephroseris* cinsine ait bir ve *Turanecio* cinsine ait iki olmak üzere toplam 8 takson üzerinde çalışılmıştır. Bu örnekler Türkiye’nin değişik lokalitelerinden toplanmıştır. *Senecio*, dünyada yaklaşık 500’den fazla tür içeren Asteraceae familyasının en büyük cinsidir [57]. *Senecio* cinsi Türkiye Florası’nın 5. cildinde Matthews tarafından yazılmıştır. 11. ciltte (ek cilt 2) iki tür daha ilave edilmiştir [58]. 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 cladobothrys*) takson sayısı 52 olmuştur. Bunlardan 21’i Türkiye için endemiktir ve cinsin endemizm oranı % 40’dır [59-61]. 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 [30]. *Senecio* cinsinin taksonomik revizyonunun gerçekleştirildiği Budak’ın [31] doktora tez çalışmasında *S. integrifolius* subsp. *karsianus* ise *Tephroseris integrifolius* subsp. *karsianus* olarak değiştirilirken, Hamzaoglu “vd”, [30] çalışmasında *Senecio paucilobus*, *Iranecio paucilobus* olarak, *S. eriospermus* *Turanecio eriospermus* olarak ve *S. taraxacifolius* var. *discoideus* ise *Turanecio taraxacifolius* var. *discoideus* olarak değiştirilmiştir.

Toplanan bitki örneklerinin Soxhlet ekstraksiyon cihazında metanol ile ektreleri çıkarılmıştır. Metanollü ektrelerin verimleri % 14,19 - 25,44 arasında değişmektedir. *S. racemosus* en yüksek ekstre verimine sahipken, *T. taraxacifolius* var. *discoideus* en düşük ekstre verimine sahiptir.

Folin-Ciocalteu yöntemi gıda ve tıbbi bitkilerde fenolik madde miktarını belirlemek için kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Fenolik bileşikler bazik koşullar altında Folin-Ciocalteu ayırıcı ile reaksiyona girer. Fenolik protonun ayrılması ile fenolat anyonu oluşur ve buda Folin ayırıcını indirgeyebilir. Test sisteminde oluşan mavi renki molibdenyum oksit 750 nm’de maksimum absorbans verir. Oluşan mavi rengin yoğunluğu test örneğindeki fenolik bileşiklerin toplam miktarını yansıtmaktadır [62].

Çalışmamızda test edilen bitki ektrelerinin Folin-Ciocalteu yöntemi ile tespit edilen toplam fenolik madde miktarları 20,76 - 139,43 mg GAE g⁻¹ ekstre arasında değişmektedir. *S. racemosus* en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip iken, *Te. integrifolius* subsp. *karsianus* ise en düşük toplam fenolik madde miktarına sahiptir. Albayrak “vd”, [39], 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 20,76 ile 139,43 mg GAE g⁻¹ ekstre arasında değişmektedir. Bu sonuçlar çalışmamızda test edilen türlerin 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 [63]. 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 [64]. 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 absorbans vermektedir [65].

I. paucilobus, *S. fluviatilis*, *S. nemorensis*, *S. pseudo-orientalis*, *S. racemosus*, *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, *T. eriospermus* var. *eriospermus* ve *Turanecio taraxacifolius* var. *discoideus* ekstrelerinin fosfomolibdenyum yöntemi ile belirlenen toplam antioksidan aktiviteleri sırasıyla $136,99 \pm 0,4$; $135,62 \pm 0,8$; $171,25 \pm 1,7$; $122,96 \pm 3,6$; $142,03 \pm 0,4$; $131,73 \pm 0,4$; $128,37 \pm 0,6$ ve $238,73 \pm 2,2$ mg AAE g⁻¹ kuru ekstre olarak belirlenmiştir. Albayrak “vd”, [39], 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 ekstrelerinin 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. Genel olarak bizim çalışmamızda test edilen taksonların daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu söyleyebiliriz. *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 [66].

β -karoten/linoleik asit beyazlatma yönteminde, linoleik asitin oksidasyonu peroksil radikallerinin oluşmasına neden olur. Oluşan serbest radikaller doymamış β -karotenin oksidasyonu oksitler. Bu olay β -karotenin kendine özgü turuncu renginin açılmasına neden olur. Ekstredeki antioksidanların varlığı hidroperoksitler tarafından β -karotenin oksidasyonunu azaltır. Antioksidan etkiye sahip ekstre hücre membranlarındaki lipidlerin oksidasyonunu önleyebilir. Bu nedenle bitki ekstreleri sağlık üzerinde yaralı etkiler gösterebilir [67]. β -karoten beyazlatma yöntemi ekstrelerin β -karoten/linoleik asit emülsiyonunda β -karotenin oksidatif kaybını azaltma yeteneğini ölçmektedir [53]. Test edilen taksonlardan elde edilen ekstrelerin β -karoten oksidasyon inhibisyon değerleri belirlenmiş ve yüzde cinsinden ifade edilmiştir. Metanollü ekstreler içerisinde *S. fluviatilis* yüksek % inhibisyonu ($54,80 \pm 1,5$) gösterirken, en düşük % inhibisyonu

Te. integrifolius subsp. *karsianus* (%5,55 $\pm$ 0,6) göstermiştir. Kontrol olarak kullanılan BHA ve BHT'nin (1 mg ml⁻¹) % inhibisyon değerleri sırası ile %94.33 ve %84.26 olarak belirlenmiştir. Test edilen ekstrelerin inhibisyon değerleri BHA ve BHT'ninkinden daha düşüktür. Yapılan literatür çalışmasında *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinsine ait örneklerin β -karoten/linoleik asit beyazlatma yöntemi ile antioksidan aktivitesinin belirlenmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

DPPH stabil serbest radikaldır ve ekstrelerin 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 [62].

Çalışılan bitkilerin antiradikal aktiviteleri doza bağlıdır. Doz artışı ile antiradikal aktivite artış göstermektedir. Test edilen metanollü ekstreler içerisinde *T. eriospermus* var. *eriospermus* (IC₅₀ = 78,65 μ g ml⁻¹) en düşük antiradikal aktiviteye sahip iken, *S. pseudo-orientalis* (IC₅₀ = 14,6 μ g ml⁻¹) en yüksek antiradikal aktiviteye sahiptir. Düşük IC₅₀ değeri yüksek antiradikal aktiviteyi ifade etmektedir. Conforti “et al”, [33], İtalya'dan topladıkları *S. gibbosus* subsp. *gibbosus*'un toprak üstü parçalarından elde ettikleri metanollü ekstrelerin DPPH yöntemi ile antioksidan aktiviteye sahip olduğunu, IC₅₀ değerinin 0.022 mg ml⁻¹ olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda test edilen *S. pseudo-orientalis*'in antiradikal aktivitesi (IC₅₀ = 14,6 μ g ml⁻¹) *S. gibbosus* subsp. *gibbosus*'dan daha yüksek iken test edilen diğer taksonların antiradikal aktiviteleri daha düşüktür. Aynı araştırmacılar bir diğer çalışmalarında *S. inaequidens* (IC₅₀ = 1,517 mg ml⁻¹) ekstrelerinin *S. vulgaris* (IC₅₀ = 1,596 mg ml⁻¹)'e kıyasla daha fazla antiradikal aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir [40]. Bu iki taksonun antiradikal aktivitesi bizim çalışmamızda test ettiğimiz taksonların antiradikal aktivitelerinden çok daha düşüktür. Rosas- Romero “et al” [41], DPPH yönteminde *S. herzogii*'nin metanollü ekstresinin IC₅₀ değerinin 6.7 μ g ml⁻¹ olduğunu belirtmişlerdir. *S. herzogii*'nin antiradikal aktivitesi çalışmamızda test edilen taksonların antiradikal aktivitesinden

daha yüksektir. Tepe “vd”, [68], tarafından *Tanacetum densum* subsp. *sivasicum*, *T. densum* subsp. *eginense* ve *T. densum* subsp. *amani*’nin IC₅₀ değerleri sırasıyla 70.6, 72.5 ve 69.3 µg ml⁻¹ olarak belirlenmiştir. *T. eriospermus* var. *eriospermus* (78,65 µg ml⁻¹) dışındaki diğer test edilen taksonların antiradikal aktivitesi Tepe “vd” [68]’in çalışmalarında test edilen türlerden daha yüksektir. 2 mg ml⁻¹ konsantrasyonunda *I. paucilobus* (%88,13) ve *S. racemosus* (%87,6) ekstrelerinin DPPH radikalindeki inhibisyon değerlerinin aynı konsantrasyonda standart BHT’ninkine (%92,15) oldukça yakın iken *S. nemorensis* (%92,58)’in inhibisyon değerinin BHT’ninken daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Serbest radikaller aerobik canlıların normal fizyolojik süreçlerinde oluşmaktadır. Serbest radikaller ve reaktif oksijen türlerinin aşırı artması hücresel hasar oluşturur ve, kanser, arteroskleroz ve yaşlılık gibi bir çok hastalığa sebep olurlar [69]. 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 [70]. Fenoliklerin antioksidan özellikleri onların indirgeyici ajan, hidrojen verici ve singlet oksijen temizleyici gibi hareket etmelerini sağlayan redoks özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca metal şelatlama potansiyeline sahiptirler [71].

Bizim çalışmamızda test edilen *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* 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 *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* taksonlarından elde edilen ekstrelerle karşı en dirençli bakterilerin *S. typhimurium*, *Y. enterocolitica*, *M. morgani* ve *E. coli* iken, en hassas bakterilerin *P. aeruginosa* ve *B. brevis*, *B. subtilis*, *A. hydrophila*, *M. smegmatis* olduğu, test edilen ekstreler arasında mikroorganizmalara karşı en çok etkili olanın *T. eriospermus* var. *eriospermus* ve en az etkili olanın ise *I. paucilobus* olduğu tespit edilmiştir. Yapılan

çalışmalarda test edilen, *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* 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 [42-46] bulunmasına rağmen Türkiye florasında yer alan taksonların antimikrobiyal aktivitesinin belirlenmesi için yapılan çalışmalar yetersizdir [47, 48, 39].

El-Shazly “et al”, [42], *S. aegyptius* var. *discoideus* iek ve yapraklarından elde ettikleri uçucu yağların *C. albicans*’a karşı (iek, 16 mm; yaprakların, 20 mm) antifungal aktiviteye sahip olduğunu, Gram (+) bakterilerden *S. aureus* (iek için 10 mm, yaprak için 8 mm) ve *B. subtilis* (iek için 7 mm, yaprak için 9 mm)’e karşı da etkili olduğunu belirtmişlerdir. Benzer olarak bizim çalışmamızda test edilen taksonlardan *T. eriospermus* var. *eriospermus*, *T. taraxacifolius* var. *discoideus*, *S. fluviatilis* ve *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*’un *S. aureus*’a (7-9 mm) karşı etkili olduğu, *I. paucilobus*, *S. fluviatilis*, *S. nemorensis*, *S. pseudo-orientalis*, *Te. integrifolius* subsp. *karsianus* ve *T. eriospermus* var. *eriospermus*’un *B. subtilis*’e (8-11 mm) karşı etkili olduğu belirlenmiştir. El-Shazly “et al”, [42], *S. aegyptius* var. *discoideus* iek ve yapraklarından elde ettikleri uçucu yağların Gram (-) bakterilerden *E. coli* (iek, 7 mm; yaprak, 8 mm) ve *K. pneumoniae* (iek, 3 mm; yaprak, 3 mm)’ya karşı etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bizim alışmamızda test edilen taksonlardan hiçbirisinin *E. coli*’ye karşı etkili olmadığı, *K. pneumoniae*’ya karşı ise sadece *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, *T. eriospermus* var. *eriospermus* ve *T. taraxacifolius* var. *discoideus*’un (8-9 mm) etkili olduğu belirlenmiştir.

Pérez “et al”, [43], *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”, [45], *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* ve *S. aureus*'a karşı MIC değerleri 1,5 ile 12,5 mg ml⁻¹ arasında değişmektedir.

S. samnitum'dan elde edilen hekzan ekstrelesinin *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 [48]. Bizim çalışmamızda test edilen metanollü ekstrelerin *S. aureus*'a karşı MIC değerleri 1,5 ile 12,5 mg/ml arasında değişmektedir.

Tundis "et al", [34], *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 [34]. Benzer olarak bizim çalışmalarımızda test edilen metanollü ekstrelerin *E. coli*'ye karşı etkili olmadığı, fakat *B. subtilis* (8-11 mm) ve *S. aureus*'a (7-9 mm) karşı etkili olduğu tespit edilmiştir.

Uğur "vd", [47], *S. sandasicus*'un kloroform, etanol, hekzan ve etilasetatlı ekstrelerinin *Stenotrophomonas maltophilia*'ya karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Uzun "vd", [48], *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 [39]. 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 alışmamızda sadece *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, *T. eriospermus* var. *eriospermus* ve *T. taraxacifolius* var. *discoideus* *K. pneumonia*'ya (8-9 mm) karşı etkilidir. Yine bizim sonuçların aksine çalışılan tüm *Senecio* taksonlarının *Y. enterocolitica*, *B. cereus* ve *S. trapezuntinus* hariç *M. morgani*'ye karşı etkili olduğu kaydedilmiştir.

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, toplama zamanlarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Sonuç olarak bu çalışmada test edilen *Iranecio*, *Senecio*, *Tephroseris* ve *Turanecio* türlerinin metanollü ekstreleri yüksek fenolik madde miktarları ile yüksek antioksidan, antiradikal ve antimikrobiyal aktivite göstermektedir. Bu alışma ile Türkiye'de yayılış gösteren *I. paucilobus*, *S. fluvialis*, *S. nemorensis*, *S. pseudo-orientalis*, *S. racemosus*, *Te. integrifolius* subsp. *karsianus*, *T. eriospermus* var. *eriospermus* ve *T. taraxacifolius* var. *discoideus*'un fenolik madde miktarları, 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.

Iranecio, *Tephroseris* ve *Turanecio* cinslerine ait taksonların biyoaktiviteleri ile ilgili 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. 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.

Bu çalışma sonuçlarının gıda, eczacılık, alternatif tıp ve doğal tedavi başta olmak üzere birçok alanda doğal bileşiklerin kullanılmasına yönelik artan çalışmalara katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Daha sonraki çalışmalarda biyoaktiviteye sahip etken bileşiklerin izolasyonu, saflaştırılması ve yapısının aydınlatılması çalışmaları gerçekleştirilebilir. Ayrıca 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 gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Camejo-Rodrigues, J., Ascensão, L., Àngels Bonet, M., Vallès, J., 2003. An ethnobotanical study of medicinal and aromatic plants in the natural park of “Serra de São Mamede” (Portugal). **Journal of Ethnopharmacology**, **89** (2-3): 199-209.
2. Šamec, D., Gruz, J., Strnad, M., Kremer, D., Kosalec, I., Grubešić, R. J., Karlović, K., Lucić, A., Piljac-Zegarac, J., 2010. Antioxidant and antimicrobial properties of *Teucrium arduini* L. (Lamiaceae) flower and infusions (*Teucrium arduini* L. antioxidant capacity). **Food and Chemical Toxicology**, **48** (1): 113-119.
3. Carlsen, M. H., Halvorsen, B. L., Holte, K., Bøhn, S. K., Dragland S., Sampson, L., Willey, C., Senoo, H., Umezono, Y., Sanada, C., Barikmo, Ingrid., Behre, N., Willett, W. C., Phillips, K. M., Jr, D. R. J., Blomhoff, R., 2010. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. **Nutrition Journal**, **9**(3): 1-11.
4. Rodríguez Vaquero, M. J., Tomassini Serravalle, R., Manca de Narda, M. C., Strasser de Saad, A. M., 2010. Antioxidant capacity and antibacterial activity of phenolic compounds from Argentinean herbs infusions. **Food Control**, **21** (5):779-785.
5. Hammer, K. A., Carson, C. F., Riley, T. V., 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. **Journal of Applied Microbiology**, **86** (6): 985-990.
6. Bisignano, G., Germano, M. P., Nostro, A., Sanogo, R., 1996. Drugs used in Africa as dyes: Antimicrobial Activities. **Phytotherapy Research**, **9**: 346-350.
7. Lis-Balchin, M., Deans, S. G., 1996. Antimicrobial effects of hydrophilic extracts of *Pelargonium species* (Geraniaceae). **Letters in Applied Microbiology**, **23**(4): 205-207.
8. Maoz, M., Neeman, I., 1998. Antimicrobial effects of aqueous plant extracts on the fungi *Microsporum canis* and *Trichophyton rubrum* and on three bacterial species. **Letters in Applied Microbiology**, **26** (1): 61-63.
9. Sağdıç, O., Karahan, A. G., Özcan, M., Özkan, G., 2003. Effect of some spice extracts on bacterial inhibition. **Food Science and Technology International**, **9** (5): 353-356.

10. Rice-Evans, C. A., Sampson, J., Bramley, P. M., Holloway, D. E., 1997. Why do we expect carotenoids to be antioxidants in vivo? **Free Radical Research**, **26** (4): 381-398.
11. Mccall, M. R., Frei, B., 1999. Can antioxidant vitamins materially reduce oxidative damage in humans? **Free Radical Biology and Medicine**, **26** (1-7): 1034-1053.
12. Sagdıç, O., Ekici, L., Yetim H., 2008. Gıdaların muhafazasında yeni mikrobiyal inaktivasyon metodları. **Türkiye 10. Gıda Kongresi**, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
13. Muthee, J. K., Gakuya.D. W., Mbaria.J. M., Kareru, P. G., Mulei C. M., Njunge F.K., 2011.Ethnobotanical study of anthelmintic and other medicinal plants raditionally used in Loitoktok district of Kenya. **Journal of Ethnopharmacology**, **135** (1):15-21.
14. Toroğlu S., Çenet M., 2006. Tedavi amaçlı kullanılan bazı bitkilerin kullanım alanları ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi için kullanılan metodlar, **KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi**, **9** (2).
15. Dığrak, M., İlçim, A., Alma, M. H., 1999. Antimicrobial activities of several parts of *Pinus brutia*, *Juniperus oxycedrus*, *Abies cilicia*, *Cedrus libani* and *Pinus nigra*. **Phytotherapy Research**, **13** (7): 584-587.
16. Polat, R., Satıl, F., 2012. An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir – Turkey). **Journal of Ethnopharmacology**, **139** (2): 626– 641.
17. Çoban T., 2007. Türkiye’de Halk Arasında Kullanılan Bazı Bitkilerin Antioksidan Aktivite Potansiyellerinin Değerlendirilmesi, **Ankara Üniversitesi Bilimsel Arastırma Projeleri**, Ankara.
18. Albayrak, S., 2008. Türkiye *Helichrysum* Mill. (Asteraceae) Taksonlarının Biyoaktiviteleri. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kayseri, 174.
19. Gökpınar Ş., Koray T., Akçiçek E., Göksan T., Durmaz Y., 2006. Algal Antioksidanlar, **Ege Üniversitesi. Su ürünleri Dergisi**, **23**, (1/1): 85-89.
20. Serteser, A., Gök, V., 2003. Doğal Antioksidanların Biyoyararlılığı, 3. **Gıda Mühendisliği Kongresi**, Ankara, 83-98, 2-4 Ekim.
21. Wootton-Beard, C. P., Ryan, L., 2011. Improving public health?: The role of antioxidant-rich fruit and vegetable beverages. **Food Research International**, **44** (10): 3135-3148.

22. Yılmaz İ., 2010. Antioksidan içeren bazı gıdalar ve oksidatif stres. **İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi**, **17** (2):143-153.
23. Bandoniene, D., Murkovic, M., 2002. On-line HPLC–DPPH screening method for evaluation of radical scavenging phenols extracted from apples (*Malus domestica* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, **50** (248), 2482-2487.
24. Fidan A, F., DüNDAR, Y., 2007. *Yucca schidigera* ve çerdi saponinler ile fenolik bileşiklerinin, hipokolesterolemik ve antioksidan etkileri, **Lalahan Hay, Araştırma Enstitüsü Dergisi**, **47** (2): 31-39
25. Weber, G., Shen, F., Prajda, N., Yang, H., Li, W., Yeh, A., Csokay, B., Olah, E., Look, K.Y., 1997. regulation of the signal transduction program by drugs. **Advances In Enzyme Regulation**, **37**: 35-55.
26. Aktumsek, A., Zengin, G., Güler. Ö. G., Cakmak. S.Y., Duran, A., 2011. Screening for in vitro antioxidant properties and fatty acid profiles of five *Centaurea* L. species from Turkey flora. **Food and Chemical Toxicology**, **49** (11): 2914-2920.
27. Young, I. S., Woodside, J. V., 2001. Antioxidants in health and disease. **Journal of Clinical Pathology**, **54**:176-186.
28. Thomas, R. H., Bernards, M. A., Drake, E. E., Guglielmo, C. G., 2009. Changes in the antioxidant activities of seven herb- and spice-based marinating sauces after cooking. **Journal of Food Composition and Analysis**, **23** (3): 244-252.
29. Davis, P. H., 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 5, University Press, Edinburg, 906s.
30. Hamzaoglu, E., Budak, Ü., Aksoy, A., 2011. A new genus, *Turanecio* of the Asteraceae (tribe *Senecioneae*). **Turkish Journal of Botany**, **35**: 479-508.
31. Budak, Ü., 2008. Türkiye *Senecio* L. (Asteraceae) Türlerinin Taksonomik Revizyonu, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, Doktora Tez Raporu, 217s.
32. Rose, E. F., 1972. *Senecio* species: toxic plants used as food and medicine in the Transkei. **South African Medical Journal**, **46** (30): 1039-1043.
33. 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.

34. 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.
35. Liddell, J. R., 1996. Pyrrolizidine alkaloids. **Natural Product Reports**, **12** (3): 187-193.
36. 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.
37. 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.
38. 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.
39. 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.
40. 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.
41. Rosas-Romero, A., Saavedra, G., 2005. Screening Bolivian plants for antioxidant activity. **Pharmaceutical Biology**, **43** (1): 79-86.
42. 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.
43. 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.
44. 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.

45. 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.
46. 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* Poir. **Natural Product Research**, **21** (5): 396-400.
47. Uğur, A., Ertem, H., Beyatlı, Y., 2006. Antibacterial Properties of *Senecio sandrasicus* on Multidrug-Resistant *Stenotrophomonas maltophilia*. **Pharmaceutical Biology**, **44** (4), 253-257.
48. 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.
49. 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.
50. 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.
51. Sağdıç, O., Özcan, M., 2003. Antibacterial activity of Turkish spice hydrosols. **Food Control**, **14** (3): 141-143.
52. 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.
53. Cao, L., Si, J. Y., Liu, Y., Sun, H., Jin, W., Li, Z., Zhao, X, H., Pan, R. L., 2009. Essential oil composition, antimicrobial and antioxidant properties of *Mosla chinensis* Maxim. **Food Chemistry**, **115** (3): 801-805.
54. Lee, S. K., Mbwapbo, 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.

55. Sökmen, A., Güllüce, M., Akpulat, A. H., Daferera, D., Tepe, B., Polissioud, 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.
56. SPSS; SPSS Version 10.0., 2001. SPSS Inc, 233 S. Wacker Drive, Chcago, Illinois.
57. Mabberley, D.J., 1997. *The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants*. Cambridge University Press, New York. 858s.
58. 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
59. Budak, Ü., Hamzaoglu, E., Aksoy, A., 2007. New Record for the Flora of Turkey: *Tephroseris cladobotrhys* (Ledeb.) Griseb. & Schenk (Senecioneae, Asteraceae). **Turkish Journal of Botany**, **31**: 265-268.
60. 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.
61. 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.
62. 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.
63. 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
64. Wojdyło, A., Oszmiański, J., Czemerys, R., 2007. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. **Food Chemistry**, **105** (3): 940-949.
65. 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.
66. Liu, F., Ng, T. B., 2000. Antioxidative and free radical scavenging activities of selected medicinal herbs. **Life Sciences**, **66** (8): 725-735.

67. Mariod, A. A., Ibrahim, R. M., Ismail, M., Ismail, N., 2009. Antioxidant activity and phenolic content of phenolic rich fractions obtained from black cumin (*Nigella sativa*) seedcake. **Food Chemistry**, **116** (1): 306-312.
68. Tepe, B., Somken, A., 2007. Screening of the antioxidative properties and total phenolic contents of three endemic *Tanacetum* subspecies from Turkish flora, **Bioresource Technology**, 98: 3076-3079.
69. 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.
70. 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.
71. Pietta, P. G., 2000. Flavonoids as antioxidants. **Journal of Natural Products**, **63** (7), 1035-1042.

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Abit YAŞAR

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 14 Ekim 1985 / Kayseri

Medeni Durumu: Bekar

Tel: 03524421404 /05059529978

Email: abityasar@hotmail.com

Yazışma Adresi:Aşağı mah. Dereboğazı cad. No: 99 Hacılar / KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	E.Ü.F.E.	
Lisans	E.Ü.F.F.	2010
Lise	Baki Ayşe Simitçioğlu Anadolu Lisesi	2003

HACILAR

YABANCI DİL

İngilizce