



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARMASÖTİK BİLİMLER ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE YETİŞEN BAZI *SCORZONERA L.*  
TÜRLERİ ÜZERİNE FARMAKOGNOZİK  
ARAŞTIRMALAR**

İshak ERİK

DOKTORA TEZİ

Prof. Dr. Nurettin YAYLI

TRABZON-2021





TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARMASÖTİK BİLİMLER ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE YETİŞEN BAZI *SCORZONERA L.*  
TÜRLERİ ÜZERİNE FARMAKOGNOZİK  
ARAŞTIRMALAR**

İshak ERİK  
ORCID: 0000-0002-9729-1013

DOKTORA TEZİ

Prof. Dr. Nurettin YAYLI  
ORCID: 0000-0003-4174-3014

TRABZON-2021

## ONAY

Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Bilimler Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi İshak ERİK'in hazırladığı "Türkiye'de Yetişen Bazı *Scorzonera L.* Türleri Üzerine Farmakognozik Araştırmalar" başlıklı çalışma Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 13.07.2021

Prof. Dr. Nurettin YAYLI  
(Danışman)



Prof. Dr. Zühal GÜVENALP



Prof. Dr. Özlem DEMİRKIRAN



Prof. Dr. Rezzan ALİYAZICIOĞLU



Doç. Dr. Gülin RENDA



---

Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne ...../...../20..... tarihinde teslim edilen bu tez Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../20..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ersan KALAY  
Enstitü Müdürü

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kılavuzu standartlarına uygun olarak hazırlanarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kullanılan kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

*13.07.2021*  
*İshak ERİK*

## **İthaf**

*Bu doktora tezimi, benim bu günlere gelmem için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan ve her zaman yanımda olan sevgili eşime ve değerli kızıma ithaf ediyorum.*

## TEŞEKKÜR

Tüm doktora ve asistanlığım sürecinde her zaman bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, çalışkanlığı ve azmi ile örnek olan, hiçbir zaman benden desteğini esirgemeyen, akademisyenlik mesleğine tutunabilmemi sağlayan, her daim çözümcü tavrıyla yanımda olan, her zaman minnettar kalacağım çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Nurettin YAYLI'ya,

Bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, her zaman destek olan değerli hocalarım Doç. Dr. Gülin RENDA ve Prof. Dr. Rezzan ALİYAZICIOĞLU'na,

Her konuda bana destek olan, fikirlerini ve tecrübelerini her zaman benimle paylaşan değerli hocam Doç. Dr. Can Özgür YALÇIN'a ve doktora süreci boyunca emeği geçen tüm hocalarıma,

*In vitro* biyolojik aktivite çalışmaları kapsamındaki antimikrobiyal çalışmalardaki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Şengül ALPAY KARAOĞLU'na; türlerin toplanması ve teşhislerindeki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Kamil COŞKUNÇELEBİ'ye,

İlgili araştırmam süresince *in vitro* antioksidan biyolojik aktivite çalışmalarında ve karşılaştığım tüm diğer zorluklarda desteğini esirgemeyen, çok değerli mesai arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Sıla Özlem ŞENER'e,

KTÜ-BAP 8133 kodlu BAP projesi ile desteklenen bu araştırma için Karadeniz Teknik Üniversitesi'ne,

TÜBİTAK-BİDEB 2211-Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında, doktora eğitimim süresince maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a,

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi bana destek olan değerli abim Erdem AKBAY'a, ve kardeşim Hikmet ERİK'e,

Haklarını asla ödeyemeyeceğim, desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, annem Zekine ERİK ve babam Hasan Hüseyin ERİK'e,

Tanıdığım günden bu yana her daim mutluluk kaynağım olan ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Zeynep ERİK'e, neşe kaynağımız olan kızımıza teşekkürü bir borç bilirim.

İshak ERİK

## ÖZET

### **Türkiye’de Yetişen Bazı *Scorzonera L.* Türleri Üzerine Farmakognozik Araştırmalar**

Doğal bileşiklerin izolasyonu ve yapılarının aydınlatılması, yeni bir ilaç ham maddelerinin keşfedilme potansiyeli taşıması nedeniyle bilimsel süreçte son derece önemlidir. *Scorzonera L.* türleri Dünya’da ve Türkiye’de sebze olarak tüketildiği gibi genel tedavide de kullanıldığı bilinmektedir. *Scorzonera* cinsinin dünya çapında yaklaşık 180 türü, Türkiye’de ise 31’i endemik olmak üzere 52 türü bulunmaktadır. Tez çalışmamız kapsamında seçilen Türkiye’de endemik olarak yetişen *Scorzonera aucheriana* ve *Scorzonera coriacea* bitkileri üzerinde literatürde yapılmış herhangi bir biyokimyasal ve fitokimyasal çalışma bulunmamaktadır. Bitkilerin toprak üstü kısımlarının ham metanol ekstresi elde edilmiş ve *n*-hekzan, kloroform, etil asetat ve su ile 4 ayrı fraksiyon elde edilmiştir. Ham ekstre ve fraksiyonların antioksidan etkileri (DPPH ve FRAP) belirlenmiş ve toplam fenolik madde ve toplam flavonoid tayinleri yapılmıştır. Ayrıca dokuz mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal aktiviteleri (üç gram (+), üç gram (-), bir gram vermeyen ve iki mantar) araştırılmıştır. *S. aucheriana* bitkisinin fraksiyonları üzerinde çeşitli kromatografik yöntemler kullanılarak izolasyon ve saflaştırma çalışmaları yapılmış ve toplam 22 tane bileşik izole edilmiştir. Bileşiklerin yapıları ileri spektroskopik yöntemlerle aydınlatılmıştır. 12 tanesi yeni (skorzoaukeriozit I-V, izo-skorzopigmekosit, skorzonerenon, skorzoaukerin A-D ve taraksasterol oleat) ve 10 tanesi bilinen (astragalin, skorzopigmekosit, skorzokretikosit II, skorzokretisin, 3,5-O-dikafeoil-*epi*-kinik asit, 3,5-O-dikafeoilkinik asit, ftiloepoksit, taraksasterol, lupeol ve  $\beta$ -sitosterol) olmak üzere toplamda 22 bileşik elde edilmiştir. Tüm bileşikler *S. aucheriana*’dan ilk kez izole edilmiştir. Biyolojik aktivite çalışmaları sonucunda, *S. aucheriana* ve *S. coriacea*’nın fraksiyonları arasında en iyi antioksidan aktivite etil asetat fraksiyonunda; en güçlü antimikrobiyal aktivite ise kloroform ve etil asetat fraksiyonlarında tespit edilmiştir. İzole edilen saf bileşiklerden, skorzoaukeriozit II-III, izo-skorzopigmekozit ve skorzoaukerin A’nın MIK değeri 21.2-47.5  $\mu\text{g/mL}$  aralığında bulunmuş ve seçici olarak anti tüberküloz etkinlik göstermiştir. Ayrıca skorzonerenon’un seçici ve düşük dozda (100  $\mu\text{g/mL}$ ) *Pseudomonas aeruginosa* suşuna karşı etkili olduğu tespit edilmiştir. DPPH ve FRAP yöntemine göre en yüksek antioksidan aktiviteyi izo-skorzopigmekozit bileşiği göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Antimikrobiyal, Antioksidan, İzolasyon, *Scorzonera aucheriana*, *S. coriacea*



## ABSTRACT

### Pharmacognosic Researches on Some *Scorzonera* L. Species Growing in Turkey

Isolation of natural compounds and elucidation of their structures is significant in the scientific process due to the potential of being a new drug-active ingredient. *Scorzonera* L. species are known to be consumed as vegetables in the world and Turkey and used in traditional medicine. There are approximately 180 species of the *Scorzonera* genus worldwide and 52 species, 31 of which are endemic in Turkey. Literature survey resulted that no biochemical and phytochemical research has been done on *Scorzonera aucheriana* and *Scorzonera coriacea* plants which are endemic to Turkey. Therefore, phytochemical studies of these plant were chosen as Ph.D. thesis. Crude methanol extract from the aerial parts of plants were obtained then fractionated with *n*-hexane, chloroform, ethyl acetate, and water. Antioxidant effect (DPPH and FRAP), total phenolic substance and total flavonoid were determined from the crude extracts and fractions. And also, antimicrobial activities (three grams (+), three grams (-), one gram, and two fungi) of crude extracts/fractions were investigated. Isolation and purification were carried out on the fractions of *S. aucheriana* using various chromatographic methods, and a total of 22 compounds were isolated. Characterization of isolated compounds were carried out using advanced spectroscopic methods. Among them, twelve compounds were new (scorzoaucerioside I-V, *iso*-scorzopygmecocide, scorzonerenon, scorzoaucerin A-D and taraxasterol oleate) and ten of them were known compounds (astragalín, scorzopygmecocide, scorzocreticoside II, scorzocretisin, 3,5-O-dicaffeoil-*epi*-quinic acid, 3,5-O-dicaffeoilquinic acid, ptiloepoxide, taraxasterol, lupeol, and  $\beta$ -sitosterol). All compounds were isolated for the first time from *S. aucheriana*. As a result of biological activity studies, among the fractions of *S. aucheriana* and *S. coriacea*, the best antioxidant activity was determined in the ethyl acetate fraction, and the strongest antimicrobial activity was found in the chloroform and ethyl acetate fractions. It has been determined that MIC values of scorzoaucerioside II-III, *iso*-scorzopygmecocide, and scorzoaucerin A within the range of 21.2-47.5  $\mu$ g/mL and they showed selective anti-tuberculosis activity. In addition, it was determined that scorzonerenone was selective and effective against *Pseudomonas aeruginosa* strains at low doses (100  $\mu$ g/mL). According to the DPPH and FRAP method, the *iso*-scorzopygmecocide showed the highest antioxidant activity.

**Keywords:** Antimicrobial, Antioxidant, Isolation, *Scorzonera aucheriana*, *S. coriacea*