Journal of Ilam University of Medical Sciences

P-ISSN: 1563-4728
E-ISSN: 2588-3135

Investigation of Different Extraction Methods on Antioxidant and Antimicrobial Activities of Teucrium hyrcanicum L.

Mostafa Govahi[1*], Hadiseh Ghorbannia Delavar[2], Fatemeh Sadat Mousavi Khorshidi[2], Mojtaba Ranjbar[3], Somayeh Rahaiee[3]

[1] Dept of Nanobiotechnology, Faculty of Biotechnology, Amol University of Special Modern Technologies, Amol, Iran
[2] Dept of Medicinal Plants, Faculty of Medicinal Plants, Amol University of Special Modern Technologies, Amol, Iran
[3.] Dept of Microbial biotechnology, Faculty of Biotechnology, Amol University of Special Modern Technologies, Amol, Iran

Article Info

Article type:
Research article

Article History:
Received: 05 December 2020
Revised: 24 January 2021
Accepted: 11 Aprill 2021
Published Online: 23 July 2022

**** Correspondence to:***
Mostafa Govahi
Dept of Nanobiotechnology, Faculty of Biotechnology, Amol University of Special Modern Technologies, Amol, Iran.
Email:
m.govahi@ausmt.ac.ir

A B S T R A C T

Introduction: Medicinal plants are valuable sources of different antioxidant and antimicrobial compounds. In this study, the effects of different extraction methods with aqueous and methanolic solvents were investigated on the antioxidant and antimicrobial activities of *Teucrium hyrcanicum* L.

Material & Methods: In this basic experimental study, aqueous and methanolic extraction was carried out using three methods, including a magnetic stirrer, a Bain-Marie bath, and Shaker. The antioxidant effects were then determined using DPPH and RP methods along with the determination of total phenol and total flavonoid. The antibacterial effect of aqueous and methanolic extracts against *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, and *Escherichia coli* was determined through the disk diffusion method.
(Ethic code: IR.ausmt.rec.1398.11.34)

Findings: The evaluation of antioxidant properties showed that methanolic extract had a stronger effect than aqueous extract. Moreover, it was demonstrated that the magnetic stirrer method was superior to the other two extraction methods. The same results were obtained for total phenol and total flavonoid as well. Evaluation of antibacterial properties revealed that methanolic extract had antibacterial activity, while aqueous extract did not show antibacterial activity.

Discussion & Conclusion: The results of this study showed that *Teucrium hyrcanicum* L. was more effectively extracted through the magnetic stirrer method than other extraction methods. Both aqueous and methanolic extracts had antioxidant properties, while only methanol extracts showed antibacterial properties. Therefore, this plant can have good therapeutic application in the treatment of diseases due to its antioxidant properties.

Keywords: Antioxidant, Antibacterial, Extract, *Teucrium hyrcanicum* L.

➢ **How to cite this paper**

Govahi M, Ghorbannia Delavar H, Mousavi Khorshidi FS, Ranjbar M, Rahaiee S. Investigation of Different Extraction Methods on Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Teucrium hyrcanicum* L. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2022;30(3): 44-54.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]

[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

© The Author(s)

مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام
JIUMS
P-ISSN: ۱۵۶۳-۴۷۲۸
E-ISSN: ۲۵۸۸-۳۱۳۵

بررسی روش‌های مختلف عصاره گیری بر فعالیت‌های آنتی اکسیدانی و ضدمیکروبی گیاه دارویی مریم‌نخودی خزری (*Teucrium hyrcanicum L.*)

مصطفی گواهی[۱]، حدیثه قربان‌نیا دلاور[۲]، فاطمه‌السادات موسوی خورشیدی[۲]، مجتبی رنجبر[۳]، سمیه رهایی[۳]

[۱] گروه نانو زیست‌فناوری، دانشکدهٔ زیست‌فناوری، دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل، آمل، ایران
[۲] گروه گیاهان دارویی، دانشکدهٔ گیاهان دارویی، دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل، آمل، ایران
[۳] گروه زیست‌فناوری میکروبی، دانشکدهٔ زیست‌فناوری، دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل، آمل، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۵
تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۱۱/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۲۲
تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۵/۰۱

نویسنده مسئول:
مصطفی گواهی
گروه نانو زیست‌فناوری، دانشکدهٔ زیست‌فناوری، دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل، آمل، ایران
Email:
m.govahi@ausmt.ac.ir

چکیده

مقدمه: گیاهان دارویی منابع ارزشمندی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی مختلف هستند. در این مطالعه، تأثیر روش‌های مختلف عصاره‌گیری با حلال‌های آبی و متانولی بر فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی گیاه مریم‌نخودی خزری بررسی‌شده است.

مواد و روش ها: این تحقیق یک مطالعهٔ پایه‌ای تجربی است. در این مطالعهٔ آزمایشگاهی، عصاره‌گیری آبی و متانولی با سه روش مگنت، بن ماری و شیکر از نمونهٔ خشک انجام شد؛ سپس اثر آنتی اکسیدانی با روش های حذف رادیکال آزاد DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl.) و میزان قدرت کاهندگی (Reducing power) به همراه تعیین میزان فنل تام و فلاونوئید تام تعیین گردید. بررسی اثر ضدباکتریایی عصارهٔ آبی و متانولی علیه باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس، باسیلوس سرئوس و اشریشیاکلای به روش دیسک دیفیوژن صورت گرفت.

یافته‌ها: بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی نشان داد که عصارهٔ متانولی اثر قوی‌تری نسبت به عصارهٔ آبی دارد. در میان روش‌های مختلف عصاره گیری، روش مگنت نسبت به دو روش دیگر برتری داشت. این نتایج دربارهٔ مقدار فنل تام و فلاونوئید تام نیز به همین صورت بود. بررسی خواص آنتی باکتریایی مشخص کرد که عصارهٔ متانولی فعالیت آنتی باکتریایی داشت، درحالی‌که عصارهٔ آبی اثر آنتی باکتریایی از خود نشان نداد.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج به‌دست‌آمده از این بررسی نشان داد که عصاره‌گیری به روش مگنت، بالاترین کارایی را در گیاه مریم‌نخودی خزری داشت. هر دو عصارهٔ آبی و متانولی خواص آنتی‌اکسیدانی داشتند، درحالی‌که تنها عصارهٔ متانولی خواص آنتی‌باکتریایی از خود نشان داد؛ بنابراین می‌توان گفت عصارهٔ متانولی به روش مگنت، بهترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی را دارد.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، آنتی‌باکتریال، عصاره، مریم‌نخودی خزری

استناد: گواهی، مصطفی؛ قربان نیا دلاور، حدیثه؛ موسوی خورشیدی، فاطمه سادات؛ رنجبر، مجتبی؛ رهایی، سمیه. بررسی روش‌های مختلف عصاره گیری بر فعالیت‌های آنتی اکسیدانی و ضدمیکروبی گیاه دارویی مریم‌نخودی خزری (*Teucrium hyrcanicum L.*). مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، شهریور ۱۴۰۱؛۳۰(۳): ۵۴-۴۴.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

CC BY NC

مقدمه

طبیعت منبعی غنی از ترکیبات دارویی است که بخشی از آن در گیاهان نهفته است. استفاده از گیاهان دارویی از قدیمی‌ترین راه‌های بشر برای درمان بیماری‌ها بوده است. اخیراً رویکرد مردم بیشتر کشورهای جهان به مصرف داروهای گیاهی بیشتر شده است. به نظر می‌رسد عوارض جانبی کمتر نسبت به داروهای شیمیایی، علت اصلی این تغییر الگوی مصرف به نفع داروهای گیاهی باشد. داروهایی که امروزه در دنیا به‌طور وسیعی برای درمان انواع بیماری‌ها اعم از عفونت‌های باکتریایی، ویروسی و قارچی تا انواع بیماری‌های متابولیک به‌کار می‌روند، منشأ طبیعی دارند. این ترکیبات نه‌تنها در درمان بیماری‌های ناشی از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا مؤثرند، بلکه به‌طور هم‌زمان می‌توانند آثار جانبی‌ای را نیز کاهش دهند که اغلب با مصرف نگهدارنده‌های شیمیایی و سنتزی همراه هستند (۱).

امروزه استفاده از عصاره‌های گیاهی برای درمان کمکی عفونت‌های میکروبی، توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود معطوف کرده است. تاکنون تعداد فراوانی از گیاهان عالی به‌منظور یافتن مواد ضدمیکروبی بررسی شده‌اند؛ اما هیچ‌یک از ترکیبات ضدمیکروبی حاصل از آن‌ها قادر به رقابت با آنتی‌بیوتیک‌های رایج نیست و جستجو برای یافتن عوامل گیاهی ضدمیکروبی همچنان ادامه دارد (۲)؛ به‌عنوان‌مثال، مریم‌گلی یکی از معروف‌ترین گیاهان دارویی است که از دیرباز آثار ضدباکتریایی و خواص دیگر آن مورد توجه بوده است. در آزمایشی، اثر ضدمیکروبی عصارهٔ آبی سه گونهٔ مریم‌گلی بر باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشریشیاکولی* و *سودوموناس آئروجینوزا* بررسی گردید که فعالیت ضدباکتریایی از خود نشان داد (۳).

مصرف داروهای صنعتی و ترکیبات شیمیایی می‌تواند به ایجاد واکنش‌های متابولیسمی نامطلوب منجر شود و در اغلب اوقات، رادیکال‌های آزاد و پراکسیدها تولید گردند. آنتی‌اکسیدان‌ها یکی از مهم‌ترین و باارزش‌ترین ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان دارویی هستند. امروزه با تغییر سبک زندگی و بالا رفتن استرس، میزان عوامل اکسیداتیو در بدن افزایش‌یافته است (۴). کاربرد آنتی‌اکسیدان‌ها در مواد غذایی یکی از مؤثرترین روش‌های کُند کردن اکسایش لیپیدها و محافظت اجزای سلول انسانی در برابر خطر رادیکال‌های آزاد است. کشف جلوگیری از اکسیداسیون لیپیدها به‌وسیلهٔ ترکیبات فنولی موجود در گیاهان دارویی سبب استفاده از این ترکیبات به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در صنایع غذایی شد (۵).

گیاه مریم‌نخودی (*Teucrium hyrcanicum* L.) از خانوادهٔ نعنائیان است. این گیاه از معروف‌ترین گونه‌های جنس *Teucrium* و سرشار از ترکیبات فنلی است که در صنایع غذایی و دارویی به‌سبب خواص ضدمیکروبی، ضدعفونی، آنتی-اکسیدانی، ضدالتهابی و کاهندهٔ قند خون استفاده می‌شود (۶). مریم‌نخودی خزری گیاهی پایا، ایستاده، به ارتفاع ۷۰-۳۰ سانتی‌متر، پوشیده از کرک‌های بر هم خوابیده، برگ سبز علفی، غشایی، دارای دمبرگ کوتاه، تخم‌مرغی، در قاعده نیمه‌قلبی، پهنک آن به ابعاد ۱/۵×۲/۵-۸ سانتی‌متر، در حاشیه دارای دندانه‌های اره‌ای یا کنگره‌ای کوچک فراوان، گل‌آذین سنبلهٔ انتهایی طویل و متراکم به طول ۲۵-۱۰ سانتی‌متر، کاسهٔ گل دارای دندانه‌های نابرابر، جام گل ارغوانی و میلهٔ پرچم‌ها خارج‌شده از جام است. میوهٔ گیاه فندقه به طول یک میلی‌متر، تقریباً کروی، زاویه‌دار و غده‌پوش است (۷).

در یک پژوهش انجام‌شده روی موش‌های آزمایشگاهی نر نشان داده شد که گیاه مریم‌نخودی خزری آثار ضددردی و ضدالتهابی دارد که علت آن می‌تواند وجود تری‌ترپنوئیدها، فلاونوئیدها و آلکالوئیدهای موجود در برگ‌های آن باشد؛ بنابراین، عصارهٔ آن به‌صورت بالقوه می‌تواند در کنترل بیماری‌های التهابی و دردناک به‌کار رود (۸).

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]

[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]

[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

با توجه به موارد بالا، هدف از این مطالعه مقایسهٔ اثربخشی روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، ضدمیکروبی و تعیین محتوی فنلی و فلاونوئیدی تام عصاره‌های آبی و متانولی گیاه دارویی مریم‌نخودی خزری است.

مواد و روش ها

جمع‌آوری نمونه: این تحقیق یک مطالعهٔ پایه‌ای تجربی است. اندام‌های هوایی گیاه مریم‌نخودی خزری در اواخر بهار و اوایل تابستان سال ۱۳۹۸، از ارتفاعات شهرستان بهشهر واقع در شرق مازندران جمع‌آوری شدند و به آزمایشگاه زیست‌فناوری دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل منتقل گردیدند؛ سپس به مدت ۱۵ روز به دور از نور مستقیم خورشید و در سایه خشک شد. پس از خشک شدن، به‌وسیلهٔ دستگاه آسیاب برقی به‌منظور به‌کارگیری مفیدتر پودر گردید.

تهیهٔ عصاره: برای تهیهٔ عصاره از دو حلال آبی و متانولی ۸۰ درصد به سه روش مگنت، بن‌ماری_شیکر و شیکر (Shaker, JTSL10, Iran) استفاده شد: ۱. روش مگنت:۱۰ گرم از عصارهٔ پودرشده و ۱۰۰ میلی‌لیتر حلال در ارلن ریخته؛ سپس مگنت در ارلن و به مدت یک ساعت روی هیتر (Hot plate, Model HS6000, Iran) در دمای ۴۰ درجهٔ سانتی‌گراد قرار داده شد؛ ۲. روش بن‌ماری- شیکر: ۱۰ گرم از نمونه و ۱۰۰ میلی‌لیتر حلال در ارلنی ریخته شد و به مدت ۳۰ دقیقه در بن‌ماری با دمای ۷۰ درجهٔ سانتی‌گراد قرار گرفت. در مرحلهٔ بعد، ارلن به مدت ۳ ساعت در شیکر با دور ۲۰۰ دور در دقیقه هم زده شد؛ ۳. روش شیکر: ۱۰ گرم از نمونه و ۱۰۰ میلی‌لیتر حلال در یک ارلن ریخته شد. پس از پوشاندن ارلن با فویل آلومینیومی، ارلن به مدت ۲۴ ساعت در شیکر با دور ۲۰۰ دور در دقیقه قرار گرفت (۹).

پس از به‌دست آوردن عصاره از دو حلال و با سه روش یادشده، آن‌ها به‌وسیلهٔ کاغذ واتمن صاف گردیدند و برای تهیهٔ عصارهٔ خشک، حلال به‌وسیلهٔ روتاری حذف و سپس در آون با دمای ۴۰ درجهٔ سانتی‌گراد قرار داده شد. به‌سبب حساسیت بالای عصاره‌ها، تا زمان آنالیز در دمای ۴ درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری گردیدند.

تعیین میزان فنل تام: برای محاسبهٔ فنل تام عصارهٔ آبی و متانولی، از معرف فولین استفاده شد. مراحل اندازه‌گیری بدین‌صورت بود که ۳۰۰ میکرولیتر از هر نمونه را با غلظت ۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، با ۱۵۰۰ میکرولیتر معرف فولین یک مولار،۱۲۰۰ میکرولیتر کربنات سدیم حل‌شده (۲۰ درصد) ترکیب می‌کنیم و با اضافه کردن آب دیونیزه در یک لوله آزمایش، آن را به حجم نهایی ۴۰۰۰ میکرولیتر می‌رسانیم. ترکیب بالا را ورتکس می‌نماییم و به مدت ۵۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد در تاریکی قرار می‌دهیم؛ سپس جذب در طول‌موج ۷۶۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتوفتومتر (T60 UV-Visible Spectrophotometer, England) در مقابل بلانک قرائت شد. استاندارد فنل با استفاده از اسید گالیک برای رسم منحنی کالیبراسیون به‌کار رفت. میزان فنل تام بر اساس میلی‌گرم گالیک اسید بر گرم مادهٔ گیاهی مشخص گردید (۱۰)

تعیین میزان فلاونوئید تام: برای محاسبهٔ فلاونوئید عصارهٔ آبی و متانولی از معرف کلرید آلومینیوم استفاده شد. مراحل اندازه‌گیری بدین‌صورت بود که ۱۵۰۰ میکرولیتر از هر نمونه با غلظت ۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر به ۱۵۰۰ میکرولیتر کلرید آلومینیوم (۲۰ درصد) اضافه گردید. ترکیب حاصل به مدت ۴۰ دقیقه در دمای اتاق (۲۰ درجهٔ سانتی‌گراد) در تاریکی قرار گرفت و سپس جذب در طول‌موج ۴۱۵ نانومتر در مقابل بلانک قرائت شد. از کوئرسیتین به‌عنوان استاندارد برای رسم منحنی کالیبراسیون استفاده گردید. میزان فلاونوئید عصاره به‌صورت میلی‌گرم کوئرسیتین بر گرم عصارهٔ گیاهی مشخص شد (۱۱).

بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی: آزمون رادیکال ۲و۲ دی‌فنیل -۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH) و میزان قدرت کاهندگی (RP)، دو مورد از روش‌های بررسی فعالیت

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

آنتی‌اکسیدانی است:

بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی از طریق آزمون ۲و۲ دی‌فنیل -۱- پیکریل هیدرازیل (DPPH): ۲و۲ دی‌فنیل -۱- پیکریل هیدرازیل یک ترکیب رادیکالی پایدار با رنگ بنفش است که با احیا شدن توسط عناصر الکترون‌دهنده یا هیدروژن (ترکیبات آنتی‌اکسیدانی) به دی‌فنیل پیکرین هیدرازیل زردرنگ تبدیل می‌شود. توانایی دادن اتم هیدروژن یا الکترون توسط ترکیبات و عصاره‌های مختلف در این آزمون، با میزان بی‌رنگ کردن یا کاهش میزان جذب نوری محلول بنفش DPPH در متانول سنجیده می‌گردد (۱۲)، بدین ترتیب که ۱۰۰۰ میکرولیتر از هر نمونه با ۳۰۰۰ میکرولیتر DPPH در یک فالکون ریخته شد و ورتکس گردید تا مواد به‌خوبی حل شود؛ سپس فالکون به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی قرار گرفت. در انتها جذب در طول‌موج ۵۱۷ نانومتر قرائت شد؛ همچنین از بوتیل هیدروکسی تولوئن (BHT) به‌عنوان استاندارد استفاده گردید. میزان IC_{50} به معنی غلظتی از عصارهٔ موردنیاز برای پاک‌سازی ۵۰ درصد رادیکال‌ها محاسبه شد. درصد میزان مهارکنندگی رادیکال DPPH از طریق فرمول زیر به‌دست آمد (۱۳):

$$\%RSA= (A_{control} - A_{sample}) / A_{control} \times 100$$

RSA: میزان مهارکنندگی رادیکال DPPH

$A_{control}$: میزان جذب شاهد

A_{sample}: میزان جذب نمونه

بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی از طریق میزان قدرت کاهندگی (Reducing power): در این آزمایش، اثر آنتی‌اکسیدانی از طریق احیای آهن فریک به فروس به‌عنوان توان آنتی‌اکسیدانی مواد موجود در نمونه در نظر گرفته شد. برای بررسی میزان قدرت احیاکنندگی آهن، ۱۰۰۰ میکرولیتر از هر نمونه با غلظت ۵۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، با ۱۰۰۰ میکرولیتر بافر فسفات ۰/۲ مولار (pH=۶/۶) و ۱۰۰۰ میکرولیتر پتاسیم فری‌سیانید ۱ درصد (۱ گرم در ۱۰۰ سی‌سی آب) ترکیب گردید و به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد در بن‌ماری گذاشته شد؛ سپس محلول به مدت چند دقیقه در دمای اتاق قرار گرفت تا سرد شود. به این ترکیب ۱۰۰۰ میکرولیتر تری کلرواستیک اسید ۱۰ درصد (TCA ۱۰ درصد) اضافه و به مدت ۱۰ دقیقه در دور سه هزار در دقیقه سانتریفوژ گردید. در یک تیوپ جدید، ۱۰۰۰ میکرولیتر از قسمت رویی مخلوط سانتریفیوژشده برداشته و با ۱۰۰۰ میکرولیتر آب مقطر و ۴۰۰ میکرولیتر کلرید آهن ۰/۱ درصد ($FeCl_3$) ترکیب شد و در آخر جذب در طول‌موج ۷۰۰ نانومتر قرائت گردید. هرچه جذب بیشتر باشد، قدرت احیاکنندگی نیز بیشتر است. برای نمونه شاهد نیز از ترکیب ۱۰۰۰ میکرولیتر متانول ۸۰ درصد به همراه ۱۰۰۰ میکرولیتر آب مقطر و ۴۰۰ میکرولیتر کلرید آهن ۰/۱ درصد استفاده شد (۱۴).

میکروارگانیسم‌های بررسی‌شده: باکتری‌های استفاده‌شده در این تحقیق از آزمایشگاه میکروب‌شناسی دانشکدهٔ زیست‌فناوری دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل تهیه گردیدند. لیست کلی این میکروارگانیسم‌ها به همراه کد اختصاری آن‌ها در جدول شمارهٔ ۱ آورده شده است.

بررسی فعالیت آنتی‌باکتریایی: برای بررسی فعالیت آنتی‌باکتریایی عصارهٔ گیاه مریم‌نخودی خزری از روش دیسک دیفیوژن استفاده شد. برای تهیهٔ سوسپانسیون میکروبی، ابتدا سویه‌ها در محیط نوترینت براث به مدت ۱۸-۲۴ ساعت انکوبه گردیدند. پس از تهیهٔ محیط کشت مولر هینتون، باکتری‌ها به روش چمنی روی آن کشت داده شدند. پس از گذشت ۲۴ ساعت از کشت، باکتری‌ها در محیط کشت مولر هینتون برای بررسی فعالیت

جدول شمارهٔ ۱. مشخصات باکتری‌های آزمایش‌شده

نام باکتری	کد اختصاری	مشخصات ظاهری
استافیلوکوکوس اورئوس	ATCC 65138	گرم مثبت
باسیلوس سرئوس	ATCC 11778	گرم مثبت
اشریشیاکلای	PTCC 1399	گرم منفی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

آنتی‌باکتریایی، از عصارهٔ متانولی به‌دست‌آمده از طریق روش شیکر، استوک ۱ گرم عصارهٔ خشک در ۱ میلی‌لیتر حلال تهیه گردید. غلظت‌های ۳۰۰، ۶۰۰ و ۹۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از هر عصاره آماده شد و دیسک‌های تهیه‌شده با فواصل مناسب روی این محیط کشت قرار گرفت و سپس به مقدار ۳۰ میکرولیتر از هر غلظت به هر دیسک بلانک تزریق گردید. در این مطالعه، از آنتی‌بیوتیک سیپروفلوکساسین به‌عنوان نمونهٔ کنترل استفاده شد. در آخر پتری‌دیش‌ها در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت انکوبه گردیدند و قطر هالهٔ عدم رشد برحسب میلی‌متر با استفاده از دستگاه کولیس اندازه‌گیری شد (۱۵).

تجزیه‌وتحلیل آماری: نتایج حاصل از این بررسی با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS vol.25 به‌صورت انحراف معیار ± میانگین (Mean ± SD) بیان گردید و همهٔ نمونه‌ها در سه تکرار بررسی شدند. آنالیز آزمون با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون تعقیبی دانکن (Duncan) در سطح ۰/۰۵ صورت گرفت.

یافته ها

بر اساس تجزیهٔ واریانس، اثر نوع حلال و روش‌های مختلف عصاره‌گیری برای همهٔ مواد اندازه‌گیری‌شده معنی‌دار بود ($P<0.01$).

نتایج مقایسهٔ میانگین: مقایسهٔ میانگین تیمارها نشان داد که در حلال الکلی، بیشترین میزان فنل تام ۱/۴۱±۴۷/۲۶، فلاونوئید ۲/۹۹±۹۴/۳۷، IC_{50} برابر با ۰/۲۱±۹۵/۱۸ و قدرت کاهندگی آهن ۰/۰۳±۱/۲۵ با مقادیر ذکرشده نسبت به حلال آبی وجود دارد. در میان روش‌های عصاره‌گیری، بالاترین میزان فنل تام ۰/۰۱±۵۴/۰۰، فلاونوئید ۰/۰۱±۶۷/۵۲، IC_{50} برابر با ۰/۰۱±۹۶/۵۰ و قدرت کاهندگی آهن ۰/۰۴±۱/۲۶ بود که مربوط به روش مگنت است و همچنین کمترین میزان همهٔ موارد اندازه‌گیری‌شده مربوط به روش عصاره‌گیری با بن‌ماری است و میزان IC_{50} برای آنتی‌اکسیدان سنتزی (BHT) برابر با ۰/۰۳±۸/۳۵ بود.

بررسی مقایسهٔ میانگین آثار متقابل حلال و روش عصاره‌گیری: برای فنل تام، تیمار حلال الکلی و روش عصاره‌گیری مگنت ۰/۰۱±۵۲/۴۰، برای فلاونوئید حلال الکلی و روش شیکر ۰/۱۰±۱۰۱/۷۵، تیمار حلال آبی و روش مگنت ۰/۰۱±۹۷/۰۱ برای IC_{50} و برای قدرت کاهندگی آهن، تیمار حلال الکلی و روش عصاره‌گیری مگنت ۰/۰۰±۱/۳۶ نسبت به سایر تیمارها بالاترین مقدار را داشت؛ همچنین کمترین میزان مقایسهٔ میانگین آثار متقابل در فنل تام به بن‌ماری-آبی با میزان ۲۱/۰±۶۶/۰۲، در فلاونوئید به شیکر-آبی به میزان ۲۴/۰±۶۱/۰۲، در IC_{50} روش بن‌ماری-آبی با میزان ۷۶/۰±۷۰/۰۱ و در RP به روش بن‌ماری-آبی به میزان ۰/۰±۴۷/۰۰ تعلق داشت.

آنتی‌باکتریایی: طبق بررسی‌های انجام‌شده در بخش آنتی‌باکتریایی مشاهده گردید که عصاره‌های آبی-شیکر هیچ اثر آنتی‌باکتریایی از خود نشان نداده است. در ادامهٔ بررسی‌ها دیده شد که عصارهٔ متانولی با غلظت ۳۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر روی هیچ‌یک از باکتری‌ها اثری نداشته است؛ اما عصاره‌های متانولی با غلظت ۶۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر باعث مهار رشد باکتری‌های *باسیلوس سرئوس* با قطر هالهٔ ۰/۵۸±۱۱/۶۷ میلی‌متر و *اشریشیاکلای* با قطر هالهٔ ۱/۵۳±۱۳/۶۷ میلی‌متر و *استافیلوکوکوس اورئوس* با قطر هالهٔ ۰/۵۸±۱۱/۶۷ میلی‌متر شده است.

میزان مهار رشد باکتری‌های *باسیلوس سرئوس*، *اشریشیاکلای* و *استافیلوکوکوس اورئوس* به‌وسیلهٔ عصارهٔ متانولی با غلظت ۹۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر نیز، به‌ترتیب با قطر هالهٔ ۱/۵۳±۱۵/۳۳، ۱/۵۳±۱۱/۳۳ و ۰/۵۸±۲۰/۶۷ میلی‌متر مشاهده گردید. به‌طور میانگین قطر هالهٔ عدم رشد باکتری برای سیپروفلوکساسین (کنترل) ۳۴/۵ میلی‌متر بود. نتایج این مطالعه در جدول‌های شمارهٔ ۲ و ۳ گزارش‌شده است.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

جدول شمارهٔ ۲. مقایسهٔ میانگین‌های اثر نوع حلال و روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر خواص آنتی‌اکسیدانی گیاه مریم‌نخودی خزری

تیمار	محتوی RP (میلی‌مول Fe^{2+} / گرم گیاه خشک)	میزان IC_{50} (میلی‌گرم بر میلی‌لیتر)	محتوی فلاونوئید کل (میلی‌گرم کوئرسیتین/ گرم عصارهٔ خشک)	محتوی فنل کل (میلی‌گرم گالیک اسید/ گرم عصارهٔ خشک)
حلال	**	**	**	**
آبی	۰/۸۹۱±۰/۱۰^{b}	۸۹/۰۲±۳/۱۳^{b}	۲۸/۷۶±۱/۸۶^{b}	۳۵/۶۲±۳/۶۱^{b}
متانولی	۱/۲۵±۰/۰۳^{a}	۹۵/۱۸±۰/۲۱^{a}	۹۴/۳۷±۲/۹۹^{a}	۴۷/۲۶±۱/۴۱^{a}
روش‌های عصاره‌گیری	**	**	**	**
مگنت	۱/۲۶±۰/۰۴^{a}	۹۶/۵۰±۰/۰۱^{a}	۶۷/۵۲±۰/۰۱^{a}	۴۹/۱۲±۰/۰۱^{a}
بن‌ماری	۰/۸۰±۰/۱۴^{c}	۸۵/۸۵±۰/۰۱^{c}	۵۴/۰۰±۰/۰۱^{c}	۳۲/۱۹±۰/۰۱^{c}
شیکر	۱/۱۴±۰/۰۶^{b}	۹۳/۹۵±۰/۰۱^{b}	۶۳/۱۸±۰/۰۱^{b}	۴۳/۱۸±۰/۰۱^{b}
روش‌های عصاره‌گیری × حلال	**	**	**	**
مگنت × آبی	۱/۱۷±۰/۰۰^{c}	۹۷/۰۱±۰/۰۱^{a}	۳۶/۱۹±۰/۰۶^{d}	۴۵/۸۴±۰/۰۱^{c}
بن‌ماری × آبی	۰/۴۸±۰/۰۰^{f}	۷۶/۷۰±۰/۰۱^{f}	۲۵/۴۸±۰/۰۶^{e}	۲۱/۶۶±۰/۰۲^{f}
شیکر × آبی	۱/۰۲±۰/۰۰^{e}	۹۳/۳۴±۰/۰۱^{e}	۲۴/۶۱±۰/۰۲^{f}	۳۹/۳۷±۰/۰۱^{e}
مگنت × الکلی	۱/۳۶±۰/۰۰^{a}	۹۵/۹۸±۰/۰۱^{b}	۹۸/۸۶±۰/۱۰^{b}	۵۲/۴۰±۰/۰۱^{a}
بن‌ماری × الکلی	۱/۱۲±۰/۰۰^{d}	۹۵/۰۰±۰/۰۸^{c}	۸۲/۵۱±۰/۰۳^{c}	۴۲/۷۱±۰/۰۱^{d}
شیکر × الکلی	۱/۲۷±۰/۰۰^{b}	۹۴/۵۶±۰/۰۱^{d}	۱۰۱/۷۵±۰/۱۰^{a}	۴۶/۶۸±۰/۰۵^{b}

** معنی‌داری در سطح یک درصد

حروف یکسان بیانگر نبودِ اختلاف معنادار میان تیمارها در سطح ۵ درصد است.

جدول شمارهٔ ۳. میانگین قطر هالهٔ عدم رشد حلال‌های آبی و الکلی مریم‌نخودی خزری بر تعدادی از میکروارگانیسم‌ها به روش شیکر برحسب میلی‌متر

میکروارگانیسم	سیپروفلوکساسین ۵۰ µl /disk	عصارهٔ آبی (µg/ml)			عصارهٔ متانولی (µg/ml)		
		۳۰۰	۶۰۰	۹۰۰	۳۰۰	۶۰۰	۹۰۰
باسیلوس سرئوس	۳۴/۵	---	---	---	---	۱۱/۶۷±۰/۵۸	۱۵/۳۳±۱/۵۳
استافیلوکوکوس اورئوس	۳۴/۵	---	---	---	---	۱۱/۶۷±۰/۵۸	۲۰/۶۷±۰/۵۸
اشریشیاکلای	۳۴/۵	---	---	---	---	۱۳/۶۷±۱/۵۳	۱۱/۳۳±۱/۵۳

قطر هالهٔ عدم رشد بدون مهارکنندگی (---)

بحث و نتیجه‌گیری

شناسایی و بررسی ترکیبات سازندهٔ گیاهان دارویی یکی از مهم‌ترین مراحل مطالعهٔ آن‌ها است. هدف از این تحقیق استخراج ترکیبات فعال زیستی از حلال‌های گوناگون با قطبیت‌های مختلف بوده است. نتایج بررسی ما بیانگر آن بود که میان میزان مواد فنلی و فلاونوئیدی در دو عصارهٔ آبی و متانولی اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به‌طوری‌که بیشترین میزان فنل و فلاونوئید مربوط به عصارهٔ متانولی بود. نتایج سایر تحقیقات نشان داد که استخراج ترکیبات فنلی تحت تأثیر قطبیت حلال قرار دارد و مقادیر پلی‌فنل‌ها و فلاونوئیدها به علت استفاده از حلال‌های مختلف، به‌شدت متفاوت هستند (۱۷، ۱۶). متانول برای استخراج فنل کل و فلاونوئید کل، نسبت به آب مناسب‌تر است. شرایط استخراج ترکیبات فنلی مثل دما، حلال، زمان عصاره‌گیری، روش استخراج و...، عامل مهمی در تعیین ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی عصاره است (۱۸). در مطالعه‌ای روی گیاه *Stachys tmolea* و با استفاده از دو حلال آبی و متانولی برای استخراج

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

عصاره مشاهده شد که میزان فلاونوئید کل در عصارهٔ متانولی بیشتر از عصارهٔ آبی است (۱۹)؛ همچنین در تحقیقی که روی گیاه *Rosmarinus eriocalyx* صورت گرفت نتایج نشان داد که میزان فلاونوئید کل در عصارهٔ متانولی بیشتر از عصارهٔ آبی بود (۲۰). نتایج به‌دست‌آمده از این دو مطالعهٔ اخیر برتری عصارهٔ متانولی را نسبت به عصارهٔ آبی، در میزان ترکیبات فنلی نشان داد که تأییدکنندهٔ نتایج به‌دست‌آمدهٔ از تحقیق ما است.

نتایج تحقیق ما خواص آنتی‌اکسیدانی را در هر دو عصارهٔ آبی و متانولی گیاه مریم‌نخودی خزری نشان داد، این در حالی است که قدرت آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ متانولی بیشتر از عصارهٔ آبی بود. این واقعیت که بیش از یک روش برای اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی استفاده می‌شود، دلیلی بر اطمینان نداشتن از احاطهٔ شیمیایی ترکیبات فعال زیستی است؛ بنابراین در این تحقیق، از دو روش DPPH و قدرت کاهندگی برای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی استفاده شد که نتایج یکدیگر را تأیید می‌کنند. در بسیاری از گیاهان فعالیت آنتی‌اکسیدانی با میزان فنل رابطهٔ مستقیم دارد (۲۲، ۲۱). نتایج این بررسی همانند سایر مطالعات نشان داده است که گیاهانی که ترکیب فنلی بالایی دارند، فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری نشان می‌دهند (۲۴، ۲۳).

با توجه به اینکه در این تحقیق، میزان فنل و فلاونوئید عصارهٔ متانولی بیشتر از عصارهٔ آبی بود؛ به‌طورکلی می‌توان نتیجه گرفت که انتخاب نوع حلال تأثیر بسیاری بر میزان استخراج ترکیب‌های فنلی و فلاونوئیدی دارد (۲۵). در مطالعهٔ مجینیک و همکاران دربارهٔ فعالیت آنتی‌اکسیدانی بذر *Guarana*، بالاترین اثر مهاری مربوط به عصارهٔ متانولی و پایین‌ترین اثر مربوط به عصارهٔ آبی بود (۲۶)؛ همچنین بالاترین اثر آنتی‌اکسیدانی مربوط به عصارهٔ متانولی بود که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. در تحقیقی روی گیاه *Nyctanthes arbortristis* با استفاده از دو روش عصاره‌گیری آبی و متانولی نشان داده شد که بیشینهٔ فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی در عصاره‌های متانولی به‌دست آمد (۲۷).

نتایج مطالعهٔ ما نشان داد که اثر عصارهٔ متانولی روی باکتری‌های *باسیلوس سرئوس* و *استافیلوکوکوس اورئوس* که هر دو باکتری گرم مثبت هستند، با پایین آمدن غلظت، کاهش پیدا کرد، به‌طوری‌که در غلظت ۳۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، به‌طور کامل متوقف شد. این کاهش و سپس توقف اثر را می‌توان به کاهش غلظت مواد مؤثرهٔ عصاره در اثر افزایش رقت آن نسبت داد. در باکتری *اشریشیاکلای* که یک باکتری گرم منفی است، نیز در غلظت ۳۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، هالهٔ عدم رشد دیده نشد؛ اما در غلظت ۶۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، هالهٔ مهار رشد مشاهده گردید؛ اما پس از آن با افزایش غلظت، میزان اثر آنتی‌باکتریایی کاهش پیدا کرد که علت آن احتمالاً سرعت آهسته‌تر یا کمتر غلظت‌های بالاتر عصاره نسبت به غلظت‌های پایین‌تر است که سبب می‌شود هالهٔ عدم رشد آن کوچک‌تر دیده شود. علت تأثیر متفاوت عصاره‌های متانولی بر رشد باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی ممکن است به‌سبب تفاوت ساختاری موجود میان دیوارهٔ این دو گروه از باکتری‌ها باشد. باکتری‌های گرم منفی واجد غشای خارجی هستند که مانند سدی از عبور مولکول‌های بزرگ و آب‌گریز جلوگیری می‌کند. ازآنجاکه بیشتر ترکیبات مؤثر موجود در عطرمایه و عصاره‌ها ماهیت آب‌گریزی دارند؛ بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این مواد امکان ورود و دسترسی به نقاط فعال درون باکتری‌های گرم منفی را ندارند و به همین دلیل معمولاً باکتری‌های گرم منفی در مقایسه با انواع گرم مثبت، مقاومت بیشتری نسبت به این ترکیبات نشان می‌دهند (۲۸). نتایج مطالعات ما مطابق با سایر تحقیقاتی است که متانول را به‌عنوان یک حلال بهتر برای استخراج مواد ضدمیکروبی از گیاهان در مقایسه با سایر حلال‌ها مانند آب، اتانول یا هگزان گزارش می‌دهند (۳۰، ۲۹). در تحقیقی، اثر ضدباکتریایی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

عصارهٔ الکلی و آبی گیاه کارلا (*Momordica charntia*) بر باکتری‌های *اشریشیاکلای* و *استافیلوکوکوس اورئوس* نشان داد که عصاره‌های الکلی برگ و میوهٔ این گیاه خاصیت آنتی‌باکتریایی بالایی دارد (۳۱). نتایج تحقیقات دیگری روی گیاه *Rosmarinus eriocalyx* Jord & Fourr نشان داد که عصارهٔ متانولی این گیاه خاصیت ضدمیکروبی بیشتری نسبت به عصارهٔ آبی دارد (۲۰). در تحقیقی روی فعالیت‌های ضدمیکروبی عصاره‌های آبی و متانولی گیاه Red beet نشان داده شد که عصاره‌های آبی روی هیچ‌کدام از گونه‌های باکتری‌های مطالعه‌شده تأثیری نداشتند، درحالی‌که عصارهٔ متانولی این گیاه روی باکتری‌های *Escherichia coli*، *Bacillus Cereus*، *Staphylococcus aureus*، *Salmonella enteritidis* اثر بازدارندگی داشت (۳۲). گلشن و همکاران در تحقیقی با عنوان بررسی آثار ضدباکتریایی عطرمایهٔ مریم‌نخودی طناز (*Tucreum chamaedrys* L.) نشان دادند که عطرمایهٔ گیاه اثر ضدمیکروبی مناسبی به‌ویژه بر باکتری‌های گرم مثبت مثل *استافیلوکوکوس اورئوس* دارد؛ اما تأثیری بر باکتری‌های گرم منفی ندارد که علت این امر بی‌ارتباط با وجود لیپید در غشای سلولی این دسته از باکتری‌ها نیست (۳۳). به‌طورکلی، باکتری‌های گرم منفی به علت داشتن لایهٔ لیو پلی‌ساکارید، نسبت به باکتری‌های گرم مثبت، در برابر آثار ضدمیکروبی عطرمایه‌های گیاهی مقاوم‌ترند. در پژوهشی که روی گیاه اسطوخودوس و رزماری انجام شد، مشاهده گردید که خاصیت ضدباکتریایی بسته به غلظت عطرمایه و جنس باکتری متفاوت است (۳۴). این نتایج در مطالعهٔ ما نیز دیده شد؛ به‌طوری‌که با افزایش غلظت، میزان هالهٔ مهار رشد بیشتری بر روی باکتری‌های گرم مثبت مشاهده گردید؛ اما بر باکتری گرم منفی این‌گونه نبود. تغییر خاصیت ضدباکتریایی عطرمایه‌ها در غلظت‌های مختلف می‌تواند به علت تغییر مقدار ترکیبات فلاونوئیدی یا اشکال متشکل فعال آن‌ها باشد (۳۵). بر اساس مطالعهٔ سیمنگا و همکاران، قطر هالهٔ مهار رشد برابر یا بیش از ۱۵ میلی‌متر نشان‌دهندهٔ فعالیت بسیار و قطر هالهٔ عدم رشد بین ۱۰ تا ۱۵ میلی‌متر نشان‌دهندهٔ فعالیت متوسط و قطر هالهٔ عدم رشد کمتر از ۱۰ میلی‌متر نشان‌دهندهٔ غیرفعال بودن عصاره است (۳۶). بر اساس این، گیاه مریم‌نخودی خزری در غلظت ۳۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، بر باکتری‌های *باسیلوس سرئوس* و *استافیلوکوکوس اورئوس* که باکتری‌های گرم مثبت هستند، اثر متوسط و در غلظت ۹۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر اثر فراوانی نشان داده است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان استنباط کرد که امکان استفاده از عصارهٔ متانولی گیاه مریم‌نخودی خزری به‌عنوان مادهٔ ضدباکتریایی در درمان عفونت‌های ناشی از باکتری‌های *باسیلوس سرئوس* و *استافیلوکوکوس اورئوس* وجود دارد.

در این مطالعه، خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی گیاه مریم‌نخودی خزری بررسی شد. عصارهٔ متانولی خواص آنتی‌اکسیدانی بیشتری نسبت به عصارهٔ آبی داشت؛ همچنین عصاره‌های آبی هیچ‌گونه اثر بازدارندگی روی باکتری‌های مطالعه‌شده نداشتند، درحالی‌که عصارهٔ متانولی گیاه مریم‌نخودی خزری اثر آنتی‌باکتریایی مناسبی به‌ویژه بر باکتری‌های گرم مثبت داشت. اگرچه آب قطبی‌تر از متانول است، اما ترکیبات موجود در عصاره‌های متانولی شبیه ترکیبات موجود در عصاره‌های آبی است، با این مزیت که مرحلهٔ تبخیر حلال دربارهٔ متانول آسان‌تر انجام می‌شود؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد که متانول برای استخراج مواد ضدمیکروبی نسبت به آب حلال مناسب‌تری است. در میان روش‌های عصاره‌گیری نیز، روش عصاره‌گیری مگنت نسبت به روش‌های بن‌ماری و شیکر، عملکرد بهتری از خود نشان داد. با توجه به اینکه شرایط اقلیمی و نوع عصاره بر نتیجهٔ آزمایش تأثیرگذار است؛ بنابراین جمع‌آوری سایر اکوتیپ های گیاه یادشده و عصاره‌گیری به روش‌های مختلف امری ضروری و

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

کارآمد به‌نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه تخصصی فناوری‌های نوین آمل می باشد.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد..

کد اخلاق: IR.ausmt.rec.1398.11.34

References

1. Izadi Z, AghaAlikhani M, Mirazi N. Identification of chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of summer savory (Satureja hortensis L.) essential oil. Razi J Med Sci 2020;27:35-48.
2. Hamburger M, Hosttemann K. The link between phytochemistry and medicine. Phytochemistry 1991; 30:38-84.
3. Mosleh-Arany A, Nemati N, Naderi M. The antibacterial activity of the water extracts of three species of Salvia on Staphylococcus aureus, Echerichia coli and Pseudomonas aeruginosa. Nova Biologica Rep 2019; 6: 446-453. doi: 10.29252/nbr.6.4.446
4. Idris M, Abbas RZ, Masood S, Rehman T, Farooq U, Babar, W, et al. The potential of antioxidant rich essential oils against avian coccidiosis. Worlds Poult Sci J 2016; 73: 89-104. doi: 10.1017/S0043933916000787
5. Baschieri A, Ajvazi MD, Tonfack JLF, Valgimigli L, Amorati R. Explaining the antioxidant activity of some common non-phenolic components of essential oils. Food Chem 2017; 232: 656-63. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.04.036
6. Roghayeh M, Sepehri Z, Jahantigh M, Javadian, F. Antimicrobial Activities of Teucrium Polium Against Salmonella Typhimuriu. Int J Adv Biol 2015; 3: 149-52.
7. Rechinger KH. Flora Iranica. AkademischeDruck and Verlagsanstalt Press. Graz. Austria. 1982.
8. Farshchi A, Ghiasi G, Abdollahi-Asl A. Antinociceptive and antiinflammatory effects of Teucrium hyrcanicum aqueousextract in male mice and rats. Physiol Pharmacol 2010; 14: 78-84.
9. Govahi M, Ghorbani F, Ranjbar M, Rahaiee S, Azizi H. Evaluation of Antioxidant and Antibacterial Activity, and Determination of Phenolic and Flavonoid Content of Aqueous and Methanolic Extracts of Scutellaria pekinensis. J Ilam Uni Med Sci 2019; 27: 91-100. doi: 10.29252/sjimu.27.3.91
10. Hayouni EA, Abedrabba M, Bouix M, Hamdi M. The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian Quercus coccifera L. and Juniperus phoenicea L. fruit extracts. Food Chem 2007; 105:1126-34. doi: 10.1016/j.foodchem. 2007.02.010
11. Chang CC, Yang MH, Wen HM. Chern JC. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. J Food Drug Anal 2002; 10: 178-82. doi: 10.38212/2224-6614.2748
12. Mazarie A, Mousavi-Nik M, Fahmideh L. Assessments of phenolic, flavonoid and antioxidant activity of aqueous, alcoholic, methanol and acetone extracts of thirteen medicinal plants. NBR 2018; 4: 299-309. doi: 10.29252/nbr.4.4.299
13. Singh HP, Mittal S, Kaur S, Batish DR, Kohli RK. Chemical composition and antioxidant activity of essential oil from residues of Artemisia scoparia. Food Chem 2009;114:642-5. Doi: 10.1016/j.foodchem.2008.09.101
14. Soares AA, Souza CG, Daniel FM, Ferrari GP, Costa SM, Peralta RM. Antioxidant activity and total phenolic content of Agaricus brasiliensis in two stages of maturity. Food Chem 2009; 112:775-81. doi.10.1016/j.foodchem.2008.05.117
15. Gupta M, Tomar RS, Kaushik S, Sharma D, Mishra, R K. ffective antimicrobial activity of green ZnO nano particles of Catharanthus roseus. Front Microbiol 2018; 9, 2030. doi: 10.3389/fmicb.2018.02030.
16. Dorta E, Lobo MG, Gonzalez M. Reutilization of Mango byproducts: study of the effect of extraction solvent and temperature on their antioxidant properties. J Food Sci 2012; 77: C80–C88. doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02477.x
17. Ben-Yakoub AR, Abdehedi O, Jridi M, Elfalleh W, Nasri M, Ferchichi A. Flavonoids, phenols, antioxidant, and antimicrobial activities in various extracts from Tossa jute leave (Corchorus olitorus L.). Ind Crops Prod 2018; 118: 206–13. doi: 10.1016/j.indcrop.2018.03.047
18. Vilkha K, Mawson R, Simons L, Bates D. Application and opportunities for untrasound assisted extraction in food industry; a review. Innov Food Sci Emerg Technol 2008; 9: 161-69. doi: 10.1016/j.ifset.2007.04.014
19. Elfalleh W, Kirkan B, Sarikurkcu C. Antioxidant potential and phenolic composition of extracts from Stachys tmolea: An endemic plant from Turkey. Ind Crops Prod 2019; 127: 212-16. doi: 10.1016/j.indcrop.2018.10.078
20. Wafa N, Sofiane G. Antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial activities of aqueous and methanolic extract of Rosmarinus eriocalyx Jord. & Fourr. Int J Biol Chem Sci 2020; 14: 254-62. doi: 10.4314/ijbcs.v14i1.21
21. Cheung S, TAI J. Anti-proliferative and antioxidant properties of rosemary (Rosmarinus officinalis). Oncol Rep 2007;17: 1525 - 31.
22. Yesil-Celiktas O, Girgin G, Orhan H, Wichers, HJ, Bedir E, Vardar-Sukan F. Screening of free radical scavenging capacity and antioxidant activities of Rosmarinus officinalis extracts with focus on location and harvesting times. Eur Food

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]

Res Technol 2007; 224: 443 - 51. doi: 10.1007/ s00217-006-0306-0
23. Damien-Dorman HJ, Koşar M, Kahlos K, Holm Y, Hiltunen R. Antioxidant Properties and Composition of Aqueous Extracts from Mentha Species, Hybrids, Varieties, and Cultivars. J Agric Food Chem 2003; 51: 4563 – 9. doi: 10.1021/ jf034108k
24. Arumugam P, Ramamurthy P, Ramesh A. Antioxidant and Cytotoxic Activities of Lipophilic and Hydrophilic Fractions of Mentha Spicata L. (Lamiaceae). Int J Food Prop 2010; 13: 23– 31. doi: 10.1080/10942910802144329
25. Gharehkhani M, Ghorbani M, Ebrahimzadeh MA, Gafari SM, Sadeghimahonak AR. Comparison of different methods of extraction of phenolic compounds and flavonoids of Urtica dioica L. Scie Res Med Aromat Plants 2012; 26: 389-405.
26. Majhenic L, Skerget M, Ken Z. Antioxidan and antimicrobial activity of guarana seed extracts. Food Chem 2007; 104: 997-1005. doi: 10.1016/ j.foodchem.2007.01.074
27. Vidhate B, Dubey SR, Ghag A, Gaikwad M. Comparative Evaluation of Antioxidant Activity of Aqueous and Methanolic Extract of Nyctanthes arbortris-tis Linn. by Using DPPH Assay. IJRnDESM 2020; 3:68-70.
28. Mohammadi-Sichani M, Amjad L, Mohammadi-Kamalabadi M. Antibacterial activity of methanol extract and essential oil of Achillea wilhelmsii against pathogenic bacteria. Zahedan. J Res Med Sci 2011; 13: 9-14.
29. Eloff JN. Which extractant should be used for the screening and isolation of antimicrobial components from plants? J Ethnopharmacol 1998; 60:1-8. doi: 10.1016/S0378-8741(97)00123-2
30. Karaman I, Şahin F, Güllüce M, Öğütçü H, Şengül M, Adıgüzel A. Antimicrobial activity of aqueous and methanol extracts of Juniperus oxycedrus L. J Ethnopharmacol 2003; 85:231-35. doi: 10.1016/S0378-8741(03)00006-0
31. Saeidian S, Eslami M. Dashipoor A. Antibacterial effect of alcoholic and aqueous Extract of Carla on Escherichia coli and Staphylococcus aureus. PSJ 2019; 17:15-24.doi: 10.29252/psj.17.4.15
32. Ahmadi S, Soleimanian-Zad S, Zaeim D. Antibacterial and Antifungal Activity of the Aqueous and Methanolic Extracts and Essential Oils of Red Beets Beta vulgaris Leaves. Zahedan J Res Med Sci 2020; 22: e83725. doi: 10.5812/zjrms.83725
33. Golshan A, Khakshour A, Nematollahi A, Yadollahi A. Chemical Composition and Antibacterial Properties of the Essential Oil of Tucreum Chamaedrys L. Grown in North Khorasan Province. J North Khorasan Univ Med Sci 2012; 4: 79-85. doi: 10.29252/jnkums. 4.5.S5.79
34. Ahmady-Asbchin S, Mostafapour MJ. Anti-bacterial interactions Rosemary (Rosmarinus officinalis) and essential oils of lavender (Lavandula stoechas) on two Grampositive and three Gram- negative bacteria in vitro. J Mol Biol Res 2018; 31:177-87.
35. Jawetz E, Melnick JL. Medical microbiology. 1991; 19th ed.
36. Cimanga K, Kambu K, Tona L, Apers S, De-Bruyne T, Hermans N and et al. Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. J Ethnopharmacol 2002; 79:213-20. doi: 10.1016/S0378-8741(01)00384-1

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2024-07-17]
[DOR: 20.1001.1.15634728.1401.30.3.3.6]
[DOI: 10.52547/sjimu.30.3.44]