Journal of Ilam University of Medical Sciences

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

Effect of the Solvent Type on Phenolic and Flavonoid Substances and Antioxidant Properties of Leaves of 15 Medicinal Plants in Roodān Region of Southern Iran

Mojib Salehi Balashahri[*1], Azar Davari[2], Bahman Fazeli Nasab[3, 4]

[1] Dept of Agriculture, Islamic Azad University, Roodān Branch, Roodān, Iran
[2] Dept of Plant Production and Genetics, Faculty Of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran
[3] Dept of Agronomy and Plant Breeding, Agricultural Research Institute, University of Zabol, Zabol, Iran
[4] Dept of Plant Breeding and Biotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Article Info

Article type:
Research article

Article History:
Received: 02 January 2021
Revised: 23 January 2021
Accepted: 23 June 2021

**** Correspondence to:***
Mojib Salehi Balashahri
Dept of Agriculture, Islamic Azad University, Roodān Branch, Roodān, Iran
Email: m.salehibalash@gmail.com

A B S T R A C T

Introduction: Phenolic compounds and flavonoids have several biological properties, such as antioxidant properties, trapping free radicals, and anti-inflammatory properties. Different solvents have different capabilities in extracting phenolic materials and antioxidant properties. This study aimed to investigate and compare the different plants in the south of Iran regarding phenolic content and antioxidant properties; moreover, it was attempted to evaluate the effect of the solvent type on the mentioned issues.

Material & Methods: A total of 15 genotypes of medicinal plants (Ficus religiosa L, Terminalia catappa, Ficus carica, Cordia myxa, Black mulberry, Grewia asiatica, Psidium guajava, Mangifera 1, Mangifera 2, Eucalypteae, Syzygium cumini, Ziziphus 1, Citrullus colocynthis, Ziziphus 2, Punica granatum) were obtained from Roodān region (Hormozgan Province in Iran) and were also evaluated based on two types of methanolic and acetone extracts in terms of antioxidant properties, as well as phenolic and flavonoid substances in a factorial design in a completely randomized format with three replications. Data were analyzed using Statistic software (version 10), and the means were compared using the least significant difference at a 1% probability level.

Findings: The results of the analysis of variance showed that the mutual effect of the plant and antioxidant properties (based on the DPPH) for acetone and methanolic extracts was significant at a 1% probability level. In the use of acetone solvent, the highest amount of phenol was in eucalyptus (7.43 mg/gFW), followed by Syzygium cumini (Java Plum) (6.52 mg/gFW). Furthermore, the highest amount of flavonoids was in mango 1 (23.21 mg/gFW), followed by Terminalia catappa (Indian-almond) (18.75 mg/gFW) and eucalyptus (15.36 mg/gFW). The most antioxidant properties were in Psidium guajava (Guava) (85.24%), followed by Ziziphus mauritiana 1 (Jujube 1) (82.68%) and Terminalia catappa (Indian-almond) (82.31%). In the use of methanol solvent, the highest amount of phenol was in Syzygium cumini (Java Plum) (7.82 mg/gFW), followed by eucalyptus (7.34 mg/gFW). In addition, the highest amount of flavonoids was in Terminalia catappa (Indian-almond) (mangroves) and mango 1 (24.46 mg/gFW and 25.06 mg/gFW, respectively) and then Grewia asiatica (Phalsa) (16.07 mg/gFW) and Ziziphus mauritiana 1(Jujube 1) (13.51 mg/gFW). The highest antioxidant properties were obtained from Terminalia catappa (Indian-almond) (82.07%), pomegranate (78.97%), and Ziziphus mauritiana 1(Jujube 1) (78.16%).

Discussion & Conclusion: The most critical solvent for the extraction of phenol and Flavonoid substances with high oxidative properties is acetone. The most useful plants in terms of the presence of materials and antioxidant properties were Terminalia catappa (Indian-almond) and Ziziphus mauritiana (Jujube).

Keywords: DPPH, Psidium guajava, Syzygium cumini, Terminalia catappa, Ziziphus mauritiana

➢ **How to cite this paper**

Salehibalashahri M, Davari A, Fazelinasab B. Effect of the Solvent Type on Phenolic and Flavonoid Substances and Antioxidant Properties of Leaves of 15 Medicinal Plants in Roodān Region of Southern Iran. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2022;29(5): 1-11.

© The Author(s)
Publisher: Ilam University of Medical Sciences

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

تأثیر نوع حلال بر میزان مواد فنلی، فلاونوئیدی و خواص آنتی‌اکسیدانی برگ پانزده گیاهان دارویی منطقهٔ رودان واقع در جنوب ایران

مجیب صالحی بالاشهری [۱*]، **آذر داوری** [۲]، **بهمن فاضلی‌نسب** [۳،۴]

[۱] گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودان، ، هرمزگان، ایران

[۲] گروه ژنتیک و تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولیعصر رفسنجان، رفسنجان، ایران

[۳] گروه پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات، پژوهشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

[۴] گروه به‌نژادی و بیوتکنولوژی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۳

تاریخ داوری: ۱۳۹۹/۱۱/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۰۲

نویسنده مسئول:
مجیب صالحی بالا شهری
گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودان، ، هرمزگان، ایران
Email:
m.salehibalash@gmail.com

چکیده

مقدمه: ترکیبات فنلی و فلاونوئیدها خواص بیولوژیکی متعددی مانند خاصیت آنتی‌اکسیدانی، به دام انداختن رادیکال‌های آزاد و خاصیت ضدالتهاب دارند. حلال‌های مختلف قابلیت متفاوتی در استخراج مواد فنلی و خواص آنتی‌اکسیدانی دارند؛ بنابراین، در این تحقیق سعی شد ضمن بررسی و مقایسهٔ گیاهان گوناگون حوزهٔ جنوب کشور از لحاظ محتوای فنلی و خواص آنتی‌اکسیدانی، تأثیر نوع حلال بر موارد یادشده نیز بررسی گردد.

مواد و روش ها: تعداد ۱۵ ژنوتیپ (انجیر معابد، لوز [گارم زنگی]، انجیر، سپستان، شاه‌توت، فالسا، گواوا، انبه ۱، انبه ۲، اکالیپتوس، جمبو، کنار ۱، هندوانهٔ ابوجهل، کنار ۲، انار) از گیاهان دارویی جنوب کشور، بر اساس دو نوع عصارهٔ متانلی و استونی از لحاظ میزان خواص آنتی‌اکسیدانی و مواد فنلی و فلاونوئیدی در طرحی به‌صورت فاکتوریل، در قالب کاملاً تصادفی و در سه تکرار ارزیابی شدند. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Statistic vol.10 و مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۱ درصد انجام گردید.

یافته‌ها: نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که اثر متقابل گیاه و خواص آنتی‌اکسیدانی (بر اساس DPPH) برای عصارهٔ استونی و متانولی، در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. در استفاده از حلال استونی، بیشترین میزان فنل در اکالیپتوس (mg/gFW43/7) و سپس جمبو (mg/gFW52/6)، فلاونوئید در انبه ۱(mg/gFW21/23) و سپس لوز (گارم زنگی) (mg/gFW75/18) و اکالیپتوس (mg/gFW36/15) و بیشترین خواص آنتی‌اکسیدانی در گواوا (۸۵/۲۴ درصد) و سپس کنار ۱(۸۲/۶۸ درصد) و لوز (گارم زنگی) (۸۲/۳۱ درصد) به‌دست آمد. در استفاده از حلال متانلی، بیشترین میزان فنل از جمبو (mg/gFW82/7) و سپس اکالیپتوس (mg/gFW34/7)، فلاونوئید از لوز (گارم زنگی) و انبه ۱(به‌ترتیب mg/gFW46/24 و mg/gFW06/25) و سپس فالسا (mg/gFW07/16) و کنار ۱ (mg/gFW51/13) و بیشترین خواص آنتی‌اکسیدانی از لوز (گارم زنگی) (۸۲/۰۷ درصد) و سپس انار (۷۸/۹۷ درصد) و کنار ۱ (۷۸/۱۶ درصد) حاصل شد.

بحث و نتیجه‌گیری: حلال استون مؤثرترین حلال در استخراج موادی فنلی و فلاونوئیدی با خاصیت اکسیدانی بالاست و کنار و لوز (گارم زنگی) مؤثرترین گیاهان از لحاظ میزان مواد فنلی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند.

واژه‌های کلیدی: گارم زنگی، جمبو، گواوا، کنار، DPPH

استناد: صالحی بالاشهری، مجیب؛ داوری، آذر؛ فاضلی‌نسب، بهمن. تأثیر نوع حلال بر میزان مواد فنلی، فلاونوئیدی و خواص آنتی‌اکسیدانی برگ پانزده گیاهان دارویی منطقهٔ رودان واقع در جنوب ایران. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی ایلام، دی ۱۴۰۰؛۲۹(۵): ۱۱-۱.

CC BY NC

حق‌مؤلف © نویسندگان

مقدمه

متابولیت‌های ثانویهٔ گیاهان دارویی مانند اسانس (عطرمایه)ها و عصاره‌های گیاهی از نظر آثار ضدمیکروبی‌شان بررسی شده‌اند (۱) و تخمین زده‌شده است که دست‌کم یک‌سوم همهٔ فرآورده‌های دارویی منشأ گیاهی دارند یا پس از استخراج از گیاه تغییر شکل یافته‌اند (۲)، به‌طوری‌که از این مواد علاوه بر جلوگیری از رشد باکتری‌ها و کپک‌های آلوده‌کنندهٔ مواد غذایی، به‌منظور افزایش عمر نگه‌داری غذاهای فرایندشده در سیستم غذایی و نیز افزایش عمر نگه‌داری میوه‌ها و سبزی‌ها استفاده گردیده است (۳).

گزارش‌ها بیانگر آن است که بسیاری از عطرمایه‌های گیاهی اثر بازدارندگی چشمگیری بر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا دارند و مشخص‌شده است که اغلب عطرمایه‌های گیاهی استخراج‌شده از گیاهان دارویی دارای خواص ضدقارچی، ضدانگل، ضدباکتری و ضدویروس هستند؛ بنابراین، عطرمایه‌های گیاهی در زمینه‌های فارماکولوژیکی، داروشناسی گیاهی، میکروبیولوژی پزشکی و کلینیکی، فیتوپاتولوژی و نگه‌داری مواد غذایی، میوه‌ها و سبزی‌ها شدیداً غربالگری و استفاده شده‌اند. داروهای گیاهی نزد مردم مقبولیت بیشتری در مصرف دارند. این دلایل علت افزایش موج جدید مطالعات گستردهٔ جهانی و معرفی آثار ضدباکتری گیاهان مختلف در سال‌های اخیر بوده است. از سویی، مصرف مدام و بی‌رویهٔ ترکیبات دارویی شیمیایی باعث ایجاد پدیدهٔ مهم مقاومت نسبت به میکروارگانیسم‌ها می‌شود و با ایجاد این پدیده، اثر داروها ضعیف و یا خنثی می‌گردد و درنهایت، سبب افزایش مقدار مصرف دارو و تمایل به استفاده از ترکیبات با فرمولاسیون جدیدتر و قوی‌تر می‌شود؛ همچنین ایراد دیگر استفاده از این داروها افزایش آثار جانبی آن‌هاست که به ایجاد بیماری‌هایی منجر می‌گردد که از بیماری اولیه خطرناک‌تر است (۴،۵).

تحقیقات نشان داده، منبع دریافت فنل‌ها و فلاونوئیدها در نقاط مختلف جهان به نوع رژیم غذایی مردم منطقه وابسته است؛ برای مثال، در کشورهایی همچون ژاپن و چین، مصرف چای سبز تأمین‌کنندهٔ این ترکیبات موردنیاز بدن است، درحالی‌که این مواد در کشورهای غربی، با مصرف سیب و پیاز و در کشورهای شرقی، با مصرف سبزی‌ها و مواد غذایی تخمیری تأمین می‌شوند (۶). در کشور ایران، به‌طور جامع نوع خاص استفاده از انواع مواد حاوی آنتی‌اکسیدان وجود ندارد؛ اما با تبلیغات مختلف کارهایی ازجمله مصرف سبزی‌ها به‌صورت خام و پخته، برگ گیاهان و درختان مختلف (به‌صورت دم‌نوش، عرقیات، عطرمایه، عصاره، مربا، شربت، ترشی، مواد شوینده ازجمله سدر و حتی مصرف به‌صورت دلمه و غیره) صورت گرفته که پیرو تحقیقات گوناگون، باید از اندام‌های مختلف گیاهان که نوع ویژه‌ای از مواد آنتی‌اکسیدانی دارند، از آن‌ها استفاده خاصی بشود.

گزارش‌شده است که گیاهان حاوی ترکیب‌های فلاونوئیدی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی از خود نشان می‌دهند (۷). این فعالیت آنتی‌اکسیدانی عمدتاً مربوط به توانایی این ترکیب‌ها به دادن الکترون یا اتم‌های هیدروژن است و به همین سبب، از نظر دارویی اهمیت دارند (۸). از سویی، متابولیت‌های ثانویه در همهٔ قسمت‌های مختلف گیاهی مانند برگ، میوه، دانه، ریشه و پوست موجودند و حتی گزارش‌شده است که بخش‌های بذر و پوست برخی میوه‌ها از فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری حتی نسبت به گوشت برخوردارند؛ به‌عنوان نمونه، بذرهای انگور و پوست انار فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری نسبت به گوشت دارند و غنی از پروآنتوسیانیدین هستند که مهارکنندهٔ نیرومند رادیکال‌های فعال اکسیژن است (۹)؛ بنابراین، با توجه به شیوع بالای بیماری‌های مزمن و فرسایشی منطقی است که برای تأمین آنتی‌اکسیدان‌های موردنیاز بدن از گیاهان استفاده شود و به‌ویژه گیاهانی که فنل و فلاونوئید تام بالایی داشته باشند (۱۰،۱۱)؛ درنتیجه، برای تأمین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی موردنیاز بدن، مصرف گیاهان با

ترکیبات فنلی بالا توصیه می‌گردد (۱۲).

ایران یکی از غنی‌ترین منابع گیاهان دارویی جهان به‌شمار می‌رود که تنوع بالای شرایط زیستگاهی برای انواع این گیاهان دارد(۱۳; ۱۴). گیاهان دارویی غنی از متابولیت‌های ثانویه و دارای مادهٔ مؤثر اساسی بسیاری از داروها هستند که این متابولیت‌ها و مواد مؤثر اگرچه اساساً با هدایت فرایندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند؛ اما ساخت آن‌ها به‌طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد، به‌طوری‌که عوامل محیطی باعث تغییراتی در رشد گیاهان دارویی و نیز در مقدار و کیفیت مواد مؤثر آن‌ها نظیر آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، استروئیدها و روغن‌های فرار می‌گردد (۱۷-۱۵).

امروزه، برای استخراج مواد مؤثر گیاهی از حلال‌های متفاوتی استفاده می‌شود که هرکدام مزایا و معایب خاص خود را دارند و چون مادهٔ مؤثر تحت تأثیر عوامل گوناگونی ازجمله نوع گیاه، شرایط رویش، نوع حلال، روش استخراج، مرحلهٔ رشدی گیاه و... بود (۱۸)؛ بنابراین، در تحقیق حاضر سعی شد تا گیاهان مختلف از منطقهٔ رودان جمع‌آوری و بر اساس حلال‌های گوناگونی نیز ارزیابی شوند تا علاوه بر شناسایی بهترین گیاه دارویی با بالاترین میزان مواد فنلی و خواص آنتی‌اکسیدانی، بتوان تأثیر هرکدام از عوامل تأثیرگذار بر مواد فنلی را مشخص کرد و این تحقیق بتواند مبنایی برای تحقیقات بعدی دراین‌باره باشد تا با کمترین هزینه و زمان ممکن، مواد فنلی را با بیشترین میزان در گیاهان مختلف استخراج و مقایسه نمود.

مواد و روش ها

تهیهٔ مواد گیاهی و عصارهٔ متانولی و استونی: در این تحقیق، ۱۵ ژنوتیپ از گیاهان گرمسیری (جدول شمارهٔ ۱) منطقهٔ رودان جنوب کشور ایران جمع‌آوری و در آزمایشگاه گیاه‌شناسی دانشگاه زابل شناسایی گونه شد و بر اساس دو نوع عصارهٔ متانلی و استونی، از لحاظ میزان خواص آنتی‌اکسیدانی و مواد فنلی و فلاونوئیدی در آزمایشی به‌صورت فاکتوریل، در قالب کاملاً تصادفی و در سه تکرار ارزیابی گردید.

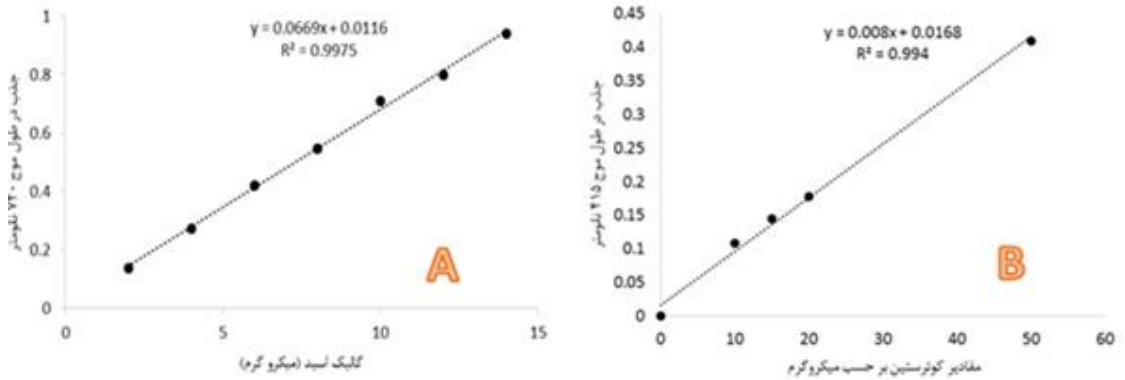
مقدار ۱۰ گرم برگ خشک‌شده در سایه و مجاورت هوا از گیاهان مورد بررسی، آسیاب و سپس در ۱۰۰ سی‌سی محلول (استون یا متانول) خیسانده و به مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق نگهداری شد. پس از طی شدن زمان مدنظر، عصاره‌ها صاف، سپس حلال در دمای کمتر از $C40^{o}$ توسط دستگاه روتاری تبخیر و باقیمانده پس از خشک شدن، برای انجام آزمایش‌ها در یخچال با درجه حرارت $C4\text{-}0^{o}$ نگهداری گردید. پس از خشک شدن عصاره، ۱۰۰ میلی‌گرم پودر عصاره را در ۱ سی‌سی متانل یا DMSO حل و برای اندازه‌گیری مقدار فنل کل و فلاونوئید نگهداری شد (۱۹).

اندازه‌گیری فنل کل: برای اندازه‌گیری محتوای فنل کل، به ۱۰۰ میکرولیتر از عصارهٔ گیاه، ۲ میلی‌لیتر کربنات سدیم (۲ درصد)، ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر و ۱۰۰ میکرولیتر معرف فولین سیوکالتیو (۵۰ درصد) اضافه شد. پس از گذشت نیم ساعت، جذب آن‌ها در طول‌موج ۷۲۰ نانومتر نسبت به شاهد ثبت گردید. اسید گالیک به‌عنوان استاندارد برای رسم منحنی استاندارد به‌کار رفت. محتوای فنل کل عصاره‌ها بر اساس میلی‌گرم معادل اسید گالیک بر گرم وزن خشک گیاه گزارش شد (۲۰).

اندازه‌گیری فلاونوئید کل: برای سنجش میزان فلاونوئید کل، به ۵ میکرولیتر از هر عصاره، ۱ میلی‌لیتر متانول (۸۰ درصد)، ۶۵ میکرولیتر محلول آلومینیوم کلراید (۱۰ درصد)، ۶۵ میکرولیتر محلول استات پتاسیم ۱ مولار و ۱/۸۶۵ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. جذب مخلوط پس از گذشت ۴۰ دقیقه، در طول‌موج ۴۱۵ نانومتر نسبت به بلانک اندازه‌گیری گردید. بلانک حاوی تمام ترکیبات یادشده در بالا بود؛ اما به‌جای عصاره، همان حجم متانول (۸۰ درصد) به آن اضافه گردیده است. برای رسم منحنی استاندارد از کوئرستین استفاده شد. میزان فلاونوئید کل عصاره‌ها بر اساس میلی‌گرم معادل کوئرستین بر گرم وزن خشک گیاه گزارش گردید (۱۹). در این پژوهش از این روش بهره گرفته شد.

جدول شمارهٔ ۱. مشخصات گیاه‌شناسی، محل جمع‌آوری و شکل برگ گیاهان استفاده‌شده

ژنوتیپ	خانواده	اسم علمی	محل جمع‌آوری	شکل برگ
انجیر معابد	Moraceae	Ficus religiosa L	دهبارز	
لوز (گارم زنگی)	Combretaceae	Terminalia catappa	کمیز	
انجیر	Moraceae	Ficus carica	کمیز	
سپستان،	Boraginaceae	Cordia myxa	بیکاه	
شاه‌توت	Moraceae	Black mulberry	دهبارز	
فالسا	Malvaceae	Grewia asiatica	دهبارز	
گواوا	Myrtaceae	Psidium guajava	کمیز	
انبه ۱	Anacardiaceae	Mangifera	بیکاه	
انبه ۲	Anacardiaceae	Mangifera	دهبارز	
اکالیپتوس	Myrtaceae	Eucalypteae	خیرآباد	
جمبو	Myrtaceae	Syzygium cumini	خراجی	
کنار ۱	Rhamnaceae	Ziziphus	کمیز	
هندوانهٔ ابوجهل	Cucurbitaceae	Citrullus colocynthis	بیکاه	
کنار ۲	Rhamnaceae	Ziziphus	اسلام‌آباد	
انار	Lythraceae	Punica granatum	برنطین	



شکل شمارهٔ ۱. منحنی استاندارد؛ گالیک اسید برای اندازه‌گیری مقادیر فنل (A)؛ کوئرستین برای اندازه‌گیری مقادیر فلاونوئید (B)

ارزیابی میزان توانایی به‌دام‌اندازی رادیکال یا سنجش خواص آنتی‌اکسیدانی: رادیکال پایدار دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل برای تعیین فعالیت به‌دام‌اندازی رادیکال آزاد به‌کار رفت. ابتدا از عصاره ۴۰ میلی‌گرم را وزن و در ۲۵ سی‌سی متانول حل می‌کنیم و سپس از این محلول سه غلظت ۱۰، ۲۰ و ۳۰ میکرولیتر برمی‌داریم و با DPPH (با غلظت ۰/۱ میلی‌مول) به حجم ۴ سی‌سی می‌رسانیم و پس از آن، در دمای اتاق به مدت ۱ ساعت می‌گذاریم و درنهایت، جذب نوری را با طول‌موج ۵۱۷ نانومتر انجام می‌دهیم. برای کنترل مثبت (شاهد) می‌توان از اسکوربیک اسید استفاده کرد (۲۱).

$$F = \frac{A_b - A_s}{A_b} * 100$$

F. مقدار به‌دام‌اندازی رادیکال DPPH؛ Ab. جذب بلانک؛ As. جذب نمونه یا استاندارد.

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها: به‌منظور محاسبات آماری از نرم‌افزار Statistic vol.10 استفاده شد. مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از حداقل تفاوت معنادار (LSD) در سطح ۱ درصد انجام گردید.

یافته ها

عصارهٔ استونی: نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که خواص آنتی‌اکسیدانی، فنل، فلاونوئید تام و اثر متقابل گیاه و DPPH برای عصارهٔ استونی در سطح احتمال ۱ درصد معنی¬ادار بودند (جدول شمارهٔ ۲). مقایسهٔ میانگین داده‌ها نشان داد که عصارهٔ استونی گیاه اکالیپتوس بیشترین میزان فنل (۷/۴۳۵۰ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ)، گیاه انبه ۱ بیشترین میزان فلاونوئید (۲۳/۲۱۴ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) و گواوا (با میزان ۸۳/۱۷۱ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) بیشترین میزان خواص آنتی‌اکسیدانی را داشتند (جدول شمارهٔ ۳).

عصارهٔ متانولی: نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که خواص آنتی‌اکسیدانی، فنل، فلاونوئید تام و اثر متقابل گیاه و DPPH برای عصارهٔ متانولی در سطح احتمال ۱ درصد

جدول شمارهٔ ۲. تجزیهٔ واریانس خواص آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ استونی گیاهان دارویی

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	
		Sum of Square	Mean of Square
Plant	۱۴	۳۳۴۶۸/۳	۲۳۹۰/۶۰**
Consentra	۲	۵۵۴۰/۷	۲۷۷۰/۳۳**
Plant*Consentra	۲۸	۱۱۱۳۷/۴	۳۹۷/۷۶**
Error	۹۰	۱۲۹/۶	۱/۴۴
Total	۱۳۴	۵۰۲۷۶/۰	

ns ، *،** به ترتیب معنادار نبودن، معنادار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول شمارهٔ ۳. ارزیابی میزان فنل، فلاونوئید و خواص آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ استونی گیاهان دارویی

گیاه	عصاره استونی		
	فنل	فلاونوئید	خواص آنتی‌اکسیدانی
انجیر معابد	۶/۰۸۹۷C	۱۰/۴۱۷H	۶۹/۵۹۳E
لوز (گارم زنگی)	۳/۵۰۳۷G	۱۸/۷۵۰B	۶۴/۱۸۷F
انجیر	۴/۱۳۱۵E	۱۳/۰۳۶FG	۲۶/۷۰۷J
سپستان	۱/۵۱۵۷J	۴/۸۸۱۰JK	۴۲/۵۲۰H
شاه‌توت	۰/۵۵۹۰K	۶/۱۹۰۵J	۵۵/۷۷۲G
فالسا	۳/۵۶۳۵FG	۴/۵۸۳۳K	۷۶/۳۰۱B
گواوا	۳/۹۳۷۲EF	۱۴/۵۸۳CDE	۸۳/۱۷۱A
انبه ۱	۳/۳۲۴۴GH	۲۳/۲۱۴A	۷۶/۰۵۷BC
انبه ۲	۲/۲۷۸۰I	۱۵/۴۱۷CD	۷۵/۱۶۳C
اکالیپتوس	۷/۴۳۵۰A	۱۵/۵۳۶C	۷۰/۳۶۶E
جمبو	۶/۵۲۳۲B	۷/۶۱۹۰I	۷۰/۲۰۳E
کنار ۱	۲/۹۶۵۶H	۱۴/۱۶۷DEF	۷۳/۵۳۷D
هندوانهٔ ابوجهل	۱/۲۹۱۵J	۶/۱۹۰۵J	۳۷/۵۶۱I
کنار ۲	۴/۶۵۴۷D	۱۱/۹۶۴G	۷۰/۱۲۲E
انار	۲/۲۹۳۰I	۱۳/۹۲۹EF	۷۲/۵۶۱D

معنی¬ادار بودند (جدول شمارهٔ ۴). عصارهٔ متانولی گیاه جمبو (با میزان ۷/۸۲۳۶ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) بیشترین میزان فنل، عصارهٔ متانولی گیاهان انبه ۱ و لوز (گارم زنگی) (به ترتیب با میزان ۲۵/۰۶۰ و ۲۴/۴۲۴ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) بیشترین میزان فلاونوئید و گیاه کنار ۱ (با میزان ۷۷/۵۰۷ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) بیشترین میزان خواص آنتی‌اکسیدانی از عصارهٔ متانولی را داشتند (جدول شمارهٔ ۵).

بهترین سطح DPPH برای عصارهٔ استونی با میزان ۷۱/۳۶۶ میکروگرم در لیتر، سطح ۱۰ درصد بود. مقایسهٔ میانگین اثر متقابل گیاه و سطوح DPPH نشان داد که برای عصارهٔ استونی گیاه گواوا با سطح ۱۰ درصد، مقدار ۸۵/۲۴۴ و ۸۴/۶۳۴ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ بالاترین میزان را داشت (جدول شمارهٔ ۶). بهترین سطح DPPH برای عصارهٔ متانولی با میزان ۶۶/۶۹۵ میکروگرم در لیتر، سطح ۲۰ درصد بود. برای عصارهٔ متانولی لوز (گارم زنگی) با سطح ۱۰ درصد، DPPH به میزان ۸۲/۰۷۳ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ و انار با سطح ۲۰ درصد، DPPH به میزان ۸۷/۹۷۸ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ، بالاترین میزان را داشتند (جدول شمارهٔ ۶).

جدول شمارهٔ ٤. تجزیهٔ واریانس خواص آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ متانولی گیاهان دارویی

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	
		Sum of Square	Mean of Square
Plant	۱۴	۱۸۴۴۵/۹	۱۳۱۷/۵۶**
Consentra	۲	۹۴/۸	۴۷/۳۸**
Plant*Consentra	۲۸	۹۳۴۹/۰	۳۳۳/۸۹**
Error	۹۰	۱۳۷/۴	۱/۵۳
Total	۱۳۴	۲۸۰۲۷/۱	

ns، *،** به ترتیب معنادار نبودن، معنادار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول شمارهٔ ۵. ارزیابی میزان فنل، فلاونوئید و خواص آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ متانولی گیاهان دارویی

گیاه	عصاره متانولی		
	فنل	فلاونوئید	خواص آنتی‌اکسیدانی
انجیر معابد	۴/۷۴۴۴D	۵/۷۱۴۳FG	۶۴/۵۵۳H
لوز (گارم زنگی)	۵/۶۴۱۳C	۲۴/۴۶۴A	۷۲/۲۹۸C
انجیر	۰/۳۰۰۴I	۴/۵۲۳۸D	۳۹/۵۶۶J
سپستان	۱/۵۴۵۶H	۸/۵۱۱۹E	H۶۳/۹۵۷
شاه‌توت	۰/۳۳۴۸I	۵/۸۹۲۹F	۶۷/۷۵۱G
فالسا	۰/۵۲۹۱I	۱۶/۰۷۱B	۷۱/۹۳۲CD
گواوا	۳/۹۰۷۳E	۱۲/۵۶۰CD	۷۰/۳۴۵E
انبه ۱	۵/۰۲۸۴D	۲۵/۰۶۰A	۵۴/۰۰۷I
انبه ۲	۲/۲۰۳۳G	۱۵/۰۰۰B	۷۵/۸۴۲B
اکالیپتوس	۷/۳۴۵۳B	۱۱/۳۶۹D	۶۸/۹۵۱F
جمبو	۷/۸۲۳۶A	۷/۷۳۸۱E	۶۴/۷۳۱H
کنار ۱	۱/۶۰۵۴H	۱۳/۵۱۲C	۷۷/۵۰۷A
هندوانهٔ ابوجهل	۱/۳۹۶۱H	۵/۲۳۸۱FG	۳۸/۴۴۴J
کنار ۲	۳/۱۳۰۰F	۸/۰۹۵۲E	۷۱/۱۱۹DE
انار	۱/۵۹۰۴H	۷/۲۶۱۹E	۷۵/۵۳۲B

جدول شمارهٔ ٦. ارزیابی اثر متقابل خواص آنتی‌اکسیدانی گیاه* عصارهٔ گیاهان دارویی

Plant	عصارهٔ استونی			عصارهٔ متانولی		
	عصاره			عصاره		
	۱۰	۲۰	۳۰	۱۰	۲۰	۳۰
انجیر معابد	۸۰/۳۶۶C	۶۵/۱۲۲MN	۶۳/۲۹۳NO	۶۷/۵۶۱MNOP	۶۵/۶۱۰PQRS	۶۰/۴۸۸T
لوز (گارم زنگی)	۸۲/۳۱۷B	۶۷/۳۱۷KL	۴۲/۹۲۷T	۸۲/۰۷۳A	۶۹/۴۳۱JKLM	۶۵/۳۸۹QRS
انجیر	۵۵/۲۴۴Q	۳۹/۳۹۰U	۱۴/۵۱۲Y	۹/۶۴۰a	۶۷/۲۴۷NOPQ	۴۱/۸۱۲X
سپستان	۴۵/۰۰۰S	۶۰/۳۶۶P	۲۲/۱۹۵X	۷۲/۲۴۲GH	۶۴/۶۹۲RS	۵۴/۹۳۶U
شاتوت	۴۸/۱۷۱R	۶۲/۳۱۷O	۵۶/۸۲۹Q	۶۹/۵۷۰IJKL	۶۸/۲۹۳KLMNO	۶۵/۳۸۹QRS
فالسا	۷۷/۹۲۷D	۷۷/۹۲۷D	۷۳/۰۴۹FG	۷۰/۹۶۴GHIJ	۶۸/۶۴۱KLMN	۷۶/۱۹۰CDE
گواوا	۸۵/۲۴۴A	۸۴/۶۳۴A	۷۹/۶۳۴CD	۷۰/۲۶۷HIJK	۶۸/۲۹۳KLMNO	۷۲/۴۷۴FG
انبه ۱	۸۳/۶۵۹AB	۶۹/۶۳۴IJ	۷۴/۸۷۸EF	۶۳/۹۹۵S	۵۱/۲۲۰V	۴۶/۸۰۶W
انبه ۲	۷۳/۲۹۳FG	۷۷/۸۰۵D	۷۴/۳۹۰EF	۷۶/۱۹۰CDE	۷۷/۰۰۳BCD	۷۴/۳۳۲EF
اکالیپتوس	۷۳/۶۵۹EFG	۶۸/۲۹۳JKL	۶۹/۱۴۶IJK	۶۹/۵۷۰IJKL	۶۸/۹۹۰JKLMN	۶۸/۲۹۳KLMNO
جمبو	۷۴/۰۲۴EFG	۷۰/۰۰۰IJ	۶۶/۵۸۵LM	۶۷/۹۴۴LMNO	۶۰/۵۱۱T	۶۵/۷۳۸PQRS
کنار ۱	۸۲/۶۸۳B	۶۹/۶۳۴IJ	۶۸/۲۹۳JKL	۷۸/۱۶۵BC	۷۷/۹۳۳BC	۷۶/۴۲۳CD
هندوانهٔ ابوجهل	۵۸/۷۸۰P	۲۹/۷۵۶V	۲۴/۱۴۶W	۱۹/۶۲۸Z	۳۵/۶۵۶Y	۶۰/۰۴۶T
کنار ۲	۷۵/۲۴۴E	۷۰/۸۵۴HI	۶۴/۲۸۶N	۷۵/۲۶۱DE	۷۱/۵۴۵GHI	۶۶/۵۵۱OPQR
انار	۷۴/۸۷۸EF	۷۰/۳۶۶I	۷۲/۴۳۹GH	۷۷/۳۵۲BC	۷۸/۹۷۸B	۷۰/۲۶۷HIJK

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش نتایج نشان داد که حلال استونی باعث بیشترین استخراج فنل در اکالیپتوس (mg/gFW43/7) و سپس جمبو(mg/gFW52/6) ، فلاونوئید در انبه ۱ (mg/gFW21/23) و سپس لوز (گارم زنگی) (mg/gFW75/18) و اکالیپتوس (mg/gFW36/15) و

بیشترین خواص آنتی‌اکسیدانی در گواوا (۸۵/۲۴ درصد) و سپس کنار ۱(۸۲/۶۸ درصد) و لوز (گارم زنگی) (۸۲/۳۱ درصد) شده است. حلال متانلی سبب استخراج بیشترین میزان فنل در جمبو (mg/gFW82/7) و سپس اکالیپتوس (mg/gFW34/7)، فلاونوئید در لوز (گارم زنگی) و انبه ۱)به ترتیب mg/gFW46/24 و (mg/gFW06/25 و پس از آن، فالسا (mg/gFW07/16) و کنار ۱ (mg/gFW51/13) و بیشترین خواص آنتی‌اکسیدانی در لوز (گارم زنگی) (۸۲/۰۷ درصد) و سپس انار (۷۸/۹۷ درصد) و کنار ۱(۷۸/۱۶ درصد) گردیده است.

استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های تجاری مشکلات مختلفی را برای حیوانات و استفاده‌کنندگان از فرآورده‌های حیوانی ایجاد می‌کند که شامل مسمومیت‌های احتمالی در اثر مصرف دارو، باقی ماندن دارو در بافت‌ها و پیدایش سویه‌های مقاوم به عوامل ضدباکتریایی است (۲۲). گیاهان از هزاران سال پیش نقش بسیار مهمی در حفظ سلامتی و بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها داشته‌اند. گیاهان دارویی خواص مفیدی دارند که ازجمله می‌توان به خاصیت ضدباکتریایی، ضدانگلی، ضدقارچی و آنتی‌اکسیدانی اشاره کرد (۲۳). امروزه، فرآورده‌های گیاهی به سبب دسترسی آسان، راحتی کاربرد و آثار جانبی کمتر در مقایسه با فرآورده‌های شیمیایی، برای درمان بیشتر بیماری‌های انسان و حیوانات استفاده می‌شوند(۲۴). با توجه به افزایش سطح تقاضای عمومی برای استفاده از مرغ ارگانیک و عاری از آنتی‌بیوتیک در چرخهٔ غذایی انسان، استفاده از مواد ضدمیکروبی با پایهٔ گیاهی می‌تواند در کنترل بیماری‌های طیور نقش باارزشی ایفا کند. بدین منظور، نتایج مطالعهٔ اخیر نشان داد که کنار و لوز (گارم زنگی) مؤثرترین گیاهان از لحاظ حضور مواد و خاصیت آنتی‌اکسیدانی بوده‌اند.

در تحقیقی، تأثیر تیمار حلال‌های متانول، اتانول، استون (۵۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصد) و آب مقطر بر روی میزان ترکیبات آنتی‌اکسیدانی (فنل کل، تانن‌ها، فلاونوئیدها، آنتوسیانین‌ها) میوهٔ عناب (Ziziphus jujube Miller) بررسی شد و به این نتیجه رسیدند که استون ۵۰ درصد در استخراج ترکیبات فنل و فلاونوئید کل بهترین عملکرد را در میان سایر حلال‌ها داشته است؛ اما استخراج آنتوسیانین با متانل ۵۰ درصد و استخراج تانن با متانل ۱۰۰ درصد بالاترین بازده استخراج را داشتند. در همهٔ موارد، آب کمترین قابلیت استخراج متابولیت‌های ثانویه در میان سایر حلال‌ها را داشت (۲۵) در تحقیق حاضر نیز، عصارهٔ متانولی از بیشترین بازده در استخراج مواد فنلی و فلاونوئیدی برخوردار بود.

در پژوهش دیگری، نوع حلال عصاره‌گیری (آبی، هیدروالکلی، استونی و متانلی) بر میزان فنل، فلاونوئید و فعالیت آنتی‌اکسیدانی برخی گیاهان دارویی بومی مناطق مختلف ایران بررسی شد و به این نتیجه رسیدند که متانول مهم‌ترین حلال برای استخراج مواد فنلی و بررسی خاصیت اکسیدانی بوده است (۲۴). در تحقیق حاضر نیز، با آنکه عصارهٔ متانولی بیشترین بازده را در استخراج مواد فنلی و فلاونوئیدی داشت؛ اما بیشترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی از عصارهٔ استونی به‌دست آمد؛ پس بسته به هدف از آزمایش، باید نوع عصارهٔ کاربردی را انتخاب کرد.

در پژوهشی، میزان فنل و فلاونوئید تام و فعالیت آنتی‌اکسیدانی پوست درختان راش، ممرز و صنوبر بررسی شد و نتایج آزمون به¬دام‌اندازی رادیکال‌های آزاد دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل نشان داده است که غلظت مهار ۵۰ درصد در عصارهٔ استونی پوست درخت صنوبر با میزان ۸۶/۳ میکروگرم بر میلی‌لیتر بیشتر از درخت راش و ممرز بوده است (۲۶)، هرچند در تحقیق دیگری، متانول مهم‌ترین حلال برای استخراج مواد فنلی و بررسی خاصیت اکسیدانی گزارش شده است (۲۴). در تحقیق حاضر، بیشترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی از عصارهٔ استونی به‌دست‌آمده است. از سویی نیز گزارش‌شده است که اختلاف میانگین‌های ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی تام عصاره‌ها تحت تأثیر سه عامل جمعیت، روش استخراج و نوع حلال، معنادار است (۱۸) که پیشنهاد می‌شود بسته به هدف از آزمایش، باید نوع گیاه دارویی و همچنین نوع عصارهٔ کاربردی را بررسی و انتخاب کرد.

گزارش‌شده است که عصارهٔ نعناع علاوه بر اینکه بیشترین ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی را دارد، بیشترین فعالیت

آنتی‌اکسیدانی نیز داشته است (۲۷) و همچنین رابطهٔ مستقیم میان فعالیت بالای آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ رزماری با محتوای فنلی (۲۸) و ترکیبات پلی‌فنلی عصارهٔ متانولی چند گیاه بومی مازندران با فعالیت آنتی‌اکسیدانی تائید شده است (۲۹). در کل، بر اساس اینکه رابطهٔ مستقیم و مثبتی میان میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی و فعالیت آنتی‌اکسیدان وجود دارد(۲۴). در تحقیق حاضر نیز مشاهده شد گیاهانی مانند کنار و لوز (گارم زنگی) که دارای بیشترین میزان ترکیبات فنلی بوده‌اند، بیشترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی را نیز داشته‌اند.

بعضی از گیاهان دارویی زیستگاه‌های طبیعی محدودی دارند و بسته به شرایط محیطی و جغرافیایی محل رویش گیاه، جمع‌آوری آن‌ها با مشکلاتی مواجه است (۳۰). غلظت پایین این ترکیبات در گیاه، محدودیت منابع طبیعی، تخریب روزافزون جنگل‌ها، مراتع و فضای سبز، نابودی گونه‌های متنوع گیاهی و جانوری، مشکلات مرتبط با اهلی کردن و کشت زراعی این گیاهان، توجه محققین را به استفاده از راهکارهای بیوتکنولوژی برای افزایش تولید و بهره‌وری گیاهان دارویی معطوف کرده است. بیوتکنولوژی با بهره‌گیری از علوم مختلف مانند بیولوژی، بیوشیمی، ژنتیک و... و با استفاده از راهکارهای کشت سلول‌ها، اندام‌ها، مهندسی ژنتیک و نشانگرهای مولکولی قادر است کارایی گیاهان را به‌عنوان منابع تجدیدپذیر، برای تولید دارو افزایش دهد (۳۱-۳۳)؛ درنتیجه، استفادهٔ صحیح از گیاهان دارویی، شناخت و بررسی متابولیت‌های ثانویه و ترکیبات آن‌ها بسیار مهم است.

نتایج این تحقیق نشان داد که متانول مهم‌ترین حلال برای استخراج مواد فنلی و استون برای بررسی خاصیت اکسیدانی است و کنار و لوز (گارم زنگی) مؤثرترین گیاهان از لحاظ حضور مواد و خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند.

تشکر و قدردانی

هزینهٔ انجام این پژوهش توسط معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودان با شماره مجوز ۱۵/۲/۳۲۰۸ تأمین‌شده است؛ بنابراین، از زحمات این دانشگاه تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که تضاد منافعی در این مطالعه وجود ندارد.

کد اخلاق: IR.UOZ.REC.1399.008

References

1. Fazelinasab B, Fooladvand Z. A review on Iranian Carum copticum L. composition and biological activities. European Med Plant 2016; 12: 1-8. doi.10.9734/EJMP/2016/17584
2. Mehrabi AA, Fazelinasab B. Invitro culture of Allium scorodoprasum spp. Rotundum callus induction somatic embryogenesis and direct bulblet formation. Intl J Agri Crop Sci 2012; 4: 1-7.
3. Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods a review. Int J Food Microbiol 2004; 94: 223-53. doi. 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022
4. Fooladvand Z, Fazelinasab B. Antibacterial activities of stachys Lavandulifolia vahl. extract against eight bacteria. J Herb Drug Int Med 2014; 5: 13-8.
5. Beigomi M, Biabangard A, Rohani R. Evaluation of antimicrobial effects of Rosemary and Withania somnifera methanol extract prepared by ultrasound waveform on Escherichia coli biofilm isolated from urinary tract infection. Mic Environe 2021; 1: 17-25. doi. 10.54458/mev.v1i01.6670
6. Wach A, Pyrzynska K, Biesaga M. Quercetin content in some food and herbal samples. Food Chem 2007; 100: 699-704. doi.10.1016/j.foodchem.2005.10.028
7. Sharma R, Samant S, Sharma P, Devi S. Evaluation of antioxidant activities of Withania somnifera leaves growing in natural habitats of Northwest Himalaya India. J Med Plant Res 2012; 6: 657-61. doi.10.5897/JMPR11.257
8. Shrivastava A, Roy S. Cucurbitaceae a ethnomedicinally important vegetable family. J Med PlantStud 2013; 1: 16-20.
9. Bagchi D, Bagchi M, Stohs SJ, Das DK, Ray SD, Kuszynski CA, et al. Free radicals and grape seed proanthocyanidin extract importance in human health and disease prevention. Toxicology 2000; 148: 187-97. doi.10.1016/S0300-483X(00)00210-9
10. Mirzaei A, Mohammadi J, Mirzaei N, Mirzaei M. The antioxidant capacities and total phenolic contents of some medicinal plants in Iran. J Fasa Uni Med Sci 2011; 1: 160-67.
11. Mathew S, Abraham TE. In vitro antioxidant activity and scavenging effects of Cinnamomum verum leaf extract assayed by different methodologies. Food Chem Toxicol 2006; 44: 198-206. doi.10.1016/j.fct.2005.06.013

12. Sottero B, Leonarduzzi G, Testa G, Gargiulo S, Poli G, Biasi F. Lipid Oxidation Derived Aldehydes and Oxysterols between Health and Disease. European J Lip Sci Technol 2018; 2:1700047. doi.10.1002/ejlt.201700047
13. Jahantigh M, ahmadi H. Analysis of the antimicrobial activity of Ashurak extracts prepared with different solvents on Klebsiella pneumoniae and Shigella dysentery isolated from poultry faeces. Mic Environ2021; 1: 54-62. doi. 10.54458/mev.v1i01.6673
14. Shahraki-Mojahed L, Behzadmehr R, Beigomi Z. Antimicrobial effects of ethanol methanol and ethyl acetate Teucrium polium and Citrullus colocynthis extract on Pseudomonas aeruginosa. Mic Environ2021; 1: 26-32. doi.10.54458/ mev.v1i01.6671
15. Karabulut F, Parray JA, Mir MY. Emerging trends for Harnessing plant metabolome and microbiome for sustainable food production. Mic Environ2021; 1: 33-53 doi. 10.54458/mev.v1i01.6672
16. Parray JA, Ali U, Mir MY, Shameem N. A high throughputs and consistent method for the sampling and isolation of endophytic bacteria allied to high altitude the medicinal plant Arnebia benthamii. Mic Environ 2021; 1: 1-6. doi.10.54458/mev.v1i01.6668
17. Shafi S, Bandh SA, Shameem N. Interpreting proteobacteria diversity through 16S rRNA analysis in Manasbal lake Kashmir. Mic Environ 2021; 1: 7-16. doi. 10.54458/mev.v1i01.6669
18. Saboura A, Ahmadi A, Zeinali A, Parsa M. [Comparison between the contents of phenolic and flavonoid compounds and aerial part antioxidant activity in scutellaria pinnatifida in two NorthIranian populations]. J Rafsanjan Uni Med Sci 2014; 13: 249-66. (Persian)
19. Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. J Food Drug Analy 2002; 10: 178-82.
20. Meda A, Lamien CE, Romito M, Millogo J, Nacoulma OG. Determination of the total phenolic flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey as well as their radical scavenging activity. Food Chem 2005; 91: 571-77. doi.10.1016/ j.foodchem.2004.10.006
21. Ebrahimzadeh MA, Hosseinimehr SJ, Hamidinia A, Jafari M. Antioxidant and free radical scavenging activity of Feijoa sallowiana fruits peel and leaves. Pharmacol Online 2008; 1: 7-14.
22. Javed M, Durrani F, Hafeez A, Khan R, Ahmad I. Extract of plant mixture on carcass quality of broiler chicks. Arpn J Agri Biol Sci 2006; 1: 115-21.
23. Stickel F, Schuppan D. Herbal medicine in the treatment of liver diseases. Dig Liv Dis 2007; 39: 293-304.
24. Fazelinasab B, Moshtaghi N, Forouzandeh M. Effect of solvent extraction on phenol flavonoids and antioxidant activity of some Iranian native herbs. Sci J Ilam Uni Med Sci2019; 27: 14-26 doi. 10.29252/sjimu.27.3.14
25. Davarynejad G, Taghizadeh S, Asili J. Effect of different solvents on total phenolic contents and antioxidant activity of Zizyphus jujube Miller Fruits. J Horticul Sci 2017; 31: 158-66. doi. 10.22067/jhorts4.v0i0.47986
26. Fazli R, Nazarnezhad N, Ebrahimzadeh MA. Evaluation of phenols and flavonoids and antioxidant activity of the bark of beech, hornbeam and pine. J Forest Wood Prod2013; 66: 339-42.
27. radiation-processed lamb meat. Food Chem 2007; 100: 451-58. doi. 10.1016/j.foodchem.2005.09.066
28. Elmastas M, Dermirtas I, Isildak O, Aboulenein HY. Antioxidant activity of S carvone isolated from spearmint Mentha spicata L. Fam Lamiaceae. J Liq Chromatograph Rel Technol 2006; 29: 1465-75. doi.10.1080/10826070600674893
29. Fathiazad F, Ahmadiashtiani H, Rezazadeh S, Jamshidi M, Mazandarani M, Khaki A. Study on phenolics and antioxidant activity of some selected plant of Mazandaran province. J Med Plant 2010; 9: 177-83.
30. medicinal properties of mastic. Int J Adv Biol Biomed Res2014; 2: 2155-61.
31. Hadizadeh H, Mohebodini M, Esmaeilpoor B, Chamani E. studies on callus induction and regeneration of medicinal plant chicory Cichorium intybus L. from Leaf and Petiole Explants. J Horticul Sci2015; 29: 621-30. doi.10.22067/ jhorts4.v29i4.32672
32. Fazelinasab B, Masour O, Mehdi A. Estimate of callus induction and volume immature and mature embryo culture and respons to in vitro salt resistance in presence of NaCL and ABA in salt tolerant wheat cultivars. Int Agri Crop Sci 2012; 4: 8-16.
33. Rasouli H, Fazeli-Nasab B. Structural validation and homology modeling of LEA 2 protein in bread wheat. Am Eurasian J Agri Environ Sci 2014; 14: 1044-48. doi. 10.5829/idosi.aejaes.2014.14.10.12424