مقاله پژوهشی

نشریه علمی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران | شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/IJMAPR.2022.355663.3049
جلد ۳۸، شماره ۱، صفحه ۱۸۹-۱۷۶ (۱۴۰۱) | شناسه دیجیتال (DOR): 20.1001.1.17350905.1401.38.1.11.9

بررسی مشخصات فیتوشیمیایی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی روغن و عصاره‌های اتانولی و آبی بذر *Dracocephalum moldavica* L.

سودابه مفاخری[1*]، رحمان حلاج[2] و بهور اصغری[3]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه مهندسی علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

پست الکترونیک: Mafakheri@ikiu.ac.ir; smafakheri@gmail.com

۲- دانشیار، گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

۳- دانشیار، گروه مهندسی علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۱۴۰۰ | تاریخ اصلاح نهایی: دی ۱۴۰۰ | تاریخ پذیرش: اسفند ۱۴۰۰

چکیده

بادرشبی، با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. یک گیاه دارویی و معطر علفی و یک‌ساله از خانواده نعناعیان (Lamiaceae) است. در این تحقیق، روغن و عصاره‌های آبی و اتانولی بذر بادرشبی (*Dracocephalum moldavica* L.) تهیه شد و صفاتی مانند کمّیت و کیفیت اسیدهای چرب، میزان فیتوسترول‌ها، مقدار ترکیب‌های فنلی و فلاونوئیدی و درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH اندازه‌گیری و مقایسه شدند. روغن بذر به روش پرس سرد استخراج شد. نتایج نشان داد که بیشترین مقدار پالمتیک اسید و استئاریک اسید (به‌ترتیب ۹/۴٪ و ۳/۵۵٪) در عصاره اتانولی وجود داشت. این در حالیست که بالاترین درصد اولئیک اسید (۹٪/۷)، لینولئیک اسید (۱۹٪/۵۳) و آلفا-لینولنیک اسید (۵۹٪/۰۱) از روغن حاصل از پرس سرد، استخراج شد. بالاترین مقدار فیتوسترول کل (۸۳۳/۸۶ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) از بذرهایی که با اتانول عصاره‌گیری شده بودند بدست آمد. عصاره اتانولی حاوی بیشترین مقدار گاما-توکوفرول (۳۸/۷۲ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) و توکوفرول کل (۳۹/۲۱ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) بود. بیشترین محتوای تام فنلی (۱۷/۴ میلی‌گرم معادل اسید گالیک بر گرم خشک نمونه) و فلاونوئیدی (۱۱۲/۱۲ میلی‌گرم معادل کوئرستین بر گرم خشک نمونه) در عصاره اتانولی بذر بادرشبی و کمترین مقدار آنها (نزدیک به صفر) در روغن دیده شد. بالاترین درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH نیز در عصاره اتانولی دیده شد. به‌طورکلی، اتانول به‌عنوان بهترین حلال برای استخراج عصاره بذر بادرشبی جهت حفظ بیشتر صفات کیفی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اتانول، امگا ۳، پرس سرد، توکوفرول.

مقدمه

بادرشبی، با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. گیاهی است علفی و یک‌ساله از خانواده نعناع (Lamiaceae). این گیاه بومی مناطق معتدله نیمکره شمالی زمین بوده و در بسیاری از نقاط ایران به صورت گسترده کشت می‌شود. اسانس بادرشبی مایعی به رنگ زرد روشن، دارای بوی مطبوع و بسیار نافذ و مزه‌ای بسیار تند دارد که دارای خاصیت ضد باکتریایی و

آنتی‌اکسیدانی بوده و برای معالجه دل درد، نفخ شکم، ضعف قلب و ... استفاده می‌شود (Omidbaigi *et al.*, 2010). ترکیب‌های اصلی اسانس اندام هوایی این گیاه شامل ژرانیال، نرال، ژرانیل استات و ژرانیول است که از مونوترپن‌های حلقوی اکسیژن‌دار هستند و ۹۰٪ اسانس را تشکیل می‌دهند (Mafakheri *et al.*, 2012). بادرشبی به دلیل وجود ترکیب‌های فیتوشیمیایی باارزش، قرن‌هاست به‌عنوان داروی گیاهی در درمان بیماری‌های کلیوی و اختلالات کبدی تجویز می‌شود، علاوه‌براین در سال‌های اخیر کاربرد گسترده‌ای در صنایع آرایشی-بهداشتی و غذایی پیدا کرده است (Ahl *et al.*, 2015). بذر این گیاه، با وزن هزاردانه ۲/۵-۲ گرم، طول ۵-۲/۳ میلی‌متر و عرض ۱/۲-۱ میلی‌متر به رنگ قهوه‌ای است که در انتها دارای یک علامت v شکل سفید می‌باشد (Domokos *et al.*, 1994). مقدار بذر برداشت شده از هر هکتار مزرعه بادرشبی، با توجه به روش کشت و مراقبت‌های زراعی لازم، بین ۲۵۰۰ تا ۲۸۰۰ کیلوگرم در هکتار متغیر است (Wolski & Kwiatkowski, 2006). بذرها، حاوی ۲۹-۱۸٪ روغن زرد رنگ و معطر هستند که به‌طور متوسط ۹۰٪ این روغن از اسیدهای چرب غیر اشباع شامل آلفا-لینولنیک (α-Linolenic acid) (۶۱٪)، لینولئیک (Linoleic acid) (۲۰٪)، اولئیک (Oleic acid) (۸/۵٪)، پالمتیک (Palmitic acid) (۶/۵٪) و استئاریک (Stearic acid) (۵٪) تشکیل شده است (Song *et al.*, 2020). روغن بذر بادرشبی با داشتن چنین ترکیب خارق‌العاده و باارزشی، می‌تواند به‌عنوان یکی از پرکاربردترین روغن‌های گیاهی در تهیه داروها و مواد آرایشی-بهداشتی استفاده شود (Wolski & Kwiatkowski, 2006). بذرها همچنین حاوی ۲۲-۱۷٪ پروتئین، حدود ۳۰٪ فیبر خوراکی قابل حل، ۲۵٪ نشاسته و ۱۶-۱۰٪ موسیلاژ هستند (Dziki *et al.*, 2013؛ Zhao *et al.*, 2018؛ Song *et al.*, 2020). بذر بادرشبی حاوی مقادیر قابل توجهی ترکیب‌های فنلی و فلاونوئیدی نیز است که همین موضوع ارزش قابل توجه آن را به‌عنوان ماده خام تهیه مکمل‌های غذایی، مشخص می‌کند.

کاربرد وسیع و ارزش روزافزون بذر بادرشبی، توجه محققان را به بررسی روش‌های افزایش کیفیت روغن، مقایسه و پیشنهاد بهترین روش استخراج و نگهداری از روغن بذر و همچنین بررسی عوامل مختلف مؤثر بر کیفیت محصول جلب کرده است. تحقیقات زیادی در مورد شناسایی ترکیب‌های مؤثره عصاره‌های گیاهی و همچنین بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی، ضد میکروبی و ... انجام شده است، به‌طوری که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های گیاهی به‌شدت تحت تأثیر قطبیت حلال استفاده شده در فرایند عصاره‌گیری قرار دارد. به همین دلیل انتخاب حلال و روش استخراج مناسب، بسیار مهم است. حلال مناسب معمولاً با توجه به هدف عصاره‌گیری، ظرفیت قطبی ترکیب‌های مورد نظر، قطبیت ترکیب‌های غیر ضروری، هزینه کل و همچنین ایمنی و سازگاری با محیط‌زیست انتخاب می‌گردد (Wang *et al.*, 2008). عصاره‌گیری با حلال شیمیایی، به‌دلیل ارزان بودن و سهولت اجرا، رایج‌ترین روش استخراج ترکیب‌های فیتوشیمیایی است. به علت سمّیت بالای بسیاری از حلال‌ها، مانند متانول و کلروفرم، بیشتر محققان برای استخراج ترکیب‌های فنلی از حلال‌های بی‌خطر مانند اتانول و آب استفاده می‌کنند (Song *et al.*, 2020). پرس سرد یک روش ساده، اکولوژیکی و کم مصرف است و به‌همین دلیل، از نظر فنی مقرون به صرفه است و به نیروی کار کمتری نسبت به سایر روش‌های استخراج نیاز دارد. علاوه بر این، یکی از بهترین روش‌ها برای تولید روغن با کیفیت بالاست. بااین‌حال، پرس سرد در مقایسه با پرس گرم و استخراج با حلال، بازده روغن کمتری دارد (Yilmaz *et al.*, 2015). در سال‌های اخیر، مصرف‌کنندگان بیشتر به روغن‌های حاصل از روش پرس سرد علاقه‌مند شده‌اند، زیرا این روغن‌ها سالم‌تر، مغذی‌تر و طبیعی‌تر هستند (Thanonkaew *et al.*, 2012). در طی فرایند پرس

سرد، از هیچ عملیات حرارتی و حلال آلی برای استخراج روغن از مواد خام اولیه و نگهداری روغن استخراج شده، استفاده نمی‌شود. بنابراین، مواد شیمیایی گیاهی مهم مانند توکوفرول‌ها، اسیدهای چرب و استرول‌ها تا حد قابل توجهی در روغن‌های حاصل از این روش، حفظ می‌شوند (Argon & Gokyer, 2016). با توجه به سطح زیر کشت بادرشبی در کشور که طبق آخرین آمار اخذ شده از دفتر امور گلخانه، گیاهان دارویی و قارچ، وزارت جهاد کشاورزی، حدود ۲۶۵ هکتار در سال ۱۳۹۹ بوده است؛ همچنین اهمیت استفاده از بذر این گیاه دارویی به‌عنوان محصولی با ارزش تجاری بالا، مقایسه روش‌های مختلف استخراج بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیب فیتوشیمیایی عصاره بذر بادرشبی هدف این تحقیق بود.

مواد و روش‌ها

بذر بادرشبی از شرکت پاکان بذر اصفهان خریداری شد. ۱۰۰ گرم بذر کاملاً آسیاب شده بادرشبی به‌وسیله سوکسله با حلال اتانول ۹۶٪، به مدت ۶ ساعت عصاره‌گیری شد. عصاره اتانولی بدست آمده با استفاده از دستگاه روتاری تغلیظ و بعد خشک گردید. عصاره خشک شده در فریزر منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. برای تهیه عصاره آبی ۱۰۰ گرم بذر کاملاً آسیاب شده با ۲۰۰ میلی‌لیتر آب دو بار تقطیر در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳ ساعت عصاره‌گیری شد. محلول حاصل به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰rpm سانتریفیوژ گردید و با روتاری در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد تغلیظ و خشک شد. نمونه حاصل در فریزر منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شد. ۱۰۰ گرم بذر بادرشبی به روش پرس سرد روغن‌گیری شد، برای حذف ناخالصی‌ها، روغن استخراج شده به مدت دو روز رسوب‌گیری شد و بعد در شیشه تیره بسته‌بندی و در فریزر نگهداری گردید.

اندازه‌گیری اسیدهای چرب و فیتوسترول‌ها

اسیدهای چرب و فیتوسترول‌های موجود در عصاره‌ها با روش گزارش شده Islam و همکاران (۲۰۱۷) اندازه‌گیری شد. برای آنالیز ترکیب‌های مورد نظر از دستگاه گاز کروماتوگرافی (GC) ساخت کمپانی Agilent کشور آمریکا، مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای ستون در ابتدای آنالیز ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد بود که به‌مدت ۵ دقیقه در این دما ثابت ماند و بعد با افزایش ۴ درجه سانتی‌گراد در دقیقه به ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته و به‌مدت ۲۵ دقیقه در این دما نگه داشته شد. نوع آشکارساز، FID با دمای ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد و گاز حامل، هلیم با شدت جریان ۰/۵ میلی‌لیتر در دقیقه بود.

برای اندازه‌گیری توکوفرول‌ها از روش پیشنهاد شده توسط Chun و همکاران (۲۰۰۶) استفاده شد و به این منظور از دستگاه HPLC مدل Knauer D-14163 ساخت کشور آلمان استفاده گردید. به این منظور ستون ۶۰-۵ SI با ابعاد ۲۵۰×۴/۶ میلی‌متر و اندازه ذرات ۵ میکرومتر، پمپ ۱۰۰۰ و دتکتور فلورسنس RF-۵۵۱ مورد استفاده قرار گرفت. فاز متحرک مورد استفاده در این آنالیز n-هگزان (N-hexane) حاوی ۰/۹٪ ایزوپروپانول (Isopropanole) بود که با شدت جریان ۱ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد.

اندازه‌گیری میزان محتوای فنلی (**TPC**) و فلاونوییدی تام (**TFC**)

برای تعیین محتوای تام فنولی از روش فولین-سیکالتو استفاده شد (Asghari *et al.*, 2020). به این ترتیب که ۰/۵ میلی‌لیتر از عصاره گیاهی با ۲/۵ میلی‌لیتر از محلول ۱:۱۰ واکنشگر فولین-سیکالتو مخلوط شد و پس از اینکه به مدت ۶ دقیقه در دمای

اتاق و در تاریکی قرار گرفت ۲ میلی‌لیتر از محلول ۷٪/۵ کربنات سدیم (w/v) به آن اضافه شد. محلول حاصل به مدت ۹۰ دقیقه در تاریکی نگهداری شد و در نهایت جذب محلول در ۷۴۰ نانومتر اندازه‌گیری گردید. منحنی کالیبراسیون با استفاده از غلظت‌های مختلف ترکیب گالیک اسید رسم و نتایج بر حسب میلی‌گرم برابر گالیک اسید بر گرم وزن خشک بیان شده است.

محتوای فلاونوئید تام نمونه‌ها با استفاده از روش رنگ‌سنجی کلرید آلومینیوم اندازه‌گیری شد (Bahadori *et al.*, 2016). به‌طور خلاصه ۰/۵ میلی‌لیتر از عصاره بذر با یک میلی‌لیتر از محلول کلرید آلومینیوم ۵٪ مخلوط گردید، سپس یک میلی‌لیتر محلول استات پتاسیم ۰/۵ مولار به نمونه اضافه شد. حجم کل با استفاده از آب‌مقطر به ۱۰ میلی‌لیتر رسانده شد. پس از ۳۰ دقیقه جذب نمونه در ۴۱۵ نانومتر اندازه‌گیری شد. مقدار محتوای فلاونوئیدی کل نمونه‌ها بر حسب میلی‌گرم برابر کوئرستین بر گرم وزن خشک گزارش شد.

اندازه‌گیری قابلیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌ها

قابلیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های مورد بررسی از طریق اندازه‌گیری توانایی مهار رادیکال‌های آزاد DPPH ارزیابی شد (Bahadori *et al.*, 2016؛ Asghari *et al.*, 2019). برای اندازه‌گیری قدرت مهار رادیکال‌های آزاد DPPH حدود ۲۰ میکرولیتر از محلول نمونه عصاره‌های مختلف، با غلظت‌های متفاوت، با ۱۸۰ میکرولیتر از محلول DPPH با غلظت ۰/۱ میلی‌مولار مخلوط گردید. پس از ۳۰ دقیقه کاهش رنگ محلول در ۵۱۷ نانومتر اندازه‌گیری شد. محلول کنترل در این آزمایش محلولی بود که تمامی واکنش‌گرهای ذکر شده را داشت و فقط به جای نمونه از اتانول خالص در عصاره اتانولی، از آب‌مقطر در عصاره آبی استفاده شده است.

درصد مهار رادیکالهای DPPH با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد.

$$\text{Inhibition (\%)} = (A_control - A_sample)/A_control \times 100$$

Inhibition (%): درصد مهار رادیکال‌های آزاد؛

Acontrol: جذب محلول کنترل؛

Asample: جذب محلول نمونه

نتایج

نتایج آنالیز واریانس داده‌ها، نشان داد که بین روش‌های مختلف عصاره‌گیری تفاوت معنی‌داری در همه صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت (جدول‌های ۱ و ۲).

اسیدهای چرب و فیتوسترول‌های بذر بادرشبی

همان‌طور که در شکل ۱ دیده می‌شود، بیشترین مقدار پالمتیک اسید (۹٪/۴) و استئاریک اسید (۳٪/۵۵) از بذرهایی که با اتانول عصاره‌گیری شده بودند استخراج شد. کمترین درصد پالمتیک اسید از عصاره آبی و به‌میزان ۵٪/۳ و پایین‌ترین مقدار استئاریک اسید از روش پرس سرد و به‌مقدار ۲/۴۷٪ حاصل گردید. بالاترین درصد اولئیک اسید (۹٪/۷)، لینولئیک اسید (۱۹٪/۵۳) و آلفا-لینولنیک اسید (۵۹٪/۰۱) از روغن حاصل از پرس سرد استخراج شد و این در حالیست که کمترین مقدار اولئیک اسید در عصاره اتانولی (۷٪/۴)، پایین‌ترین درصد لینولئیک اسید (۱۶٪/۲۴) و آلفا-لینولنیک اسید (۴۵٪) از عصاره‌های آبی حاصل گردید.

جدول ۱- آنالیز واریانس تأثیر روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر اسیدهای چرب و فیتواسترول‌های بذر بادرشبی

Table 1. ANOVA of different extraction methods effects on fatty acids and phytosterols of *Dracocephalum moldavica* seeds

Source of variation	d.f.	Palmitic acid	Stearic acid	Oleic acid	Linoleic acid	α-linolenic acid	Stigmasterol	β-sitosterol+fucosterol	avenasterol	Total sterol
Treatment	2	17.831**	1.307**	5.535**	10.879**	196.805**	7590.126**	151309.38**	1132.514**	259297.2921**
Replication	3	0.145^{ns}	0.024^{ns}	0.364^{ns}	0.375^{ns}	0.606^{ns}	2.0141^{ns}	34.739^{ns}	0.4598^{ns}	45.647^{ns}
Error	6	0.0486	0.055	0.053	0.053	1.298	1.449	46.168	2.358	45.852
Total	11									
C.V. (%)		3.12	8.11	2.99	1.29	2.19	1.16	1.65	2.72	1.18

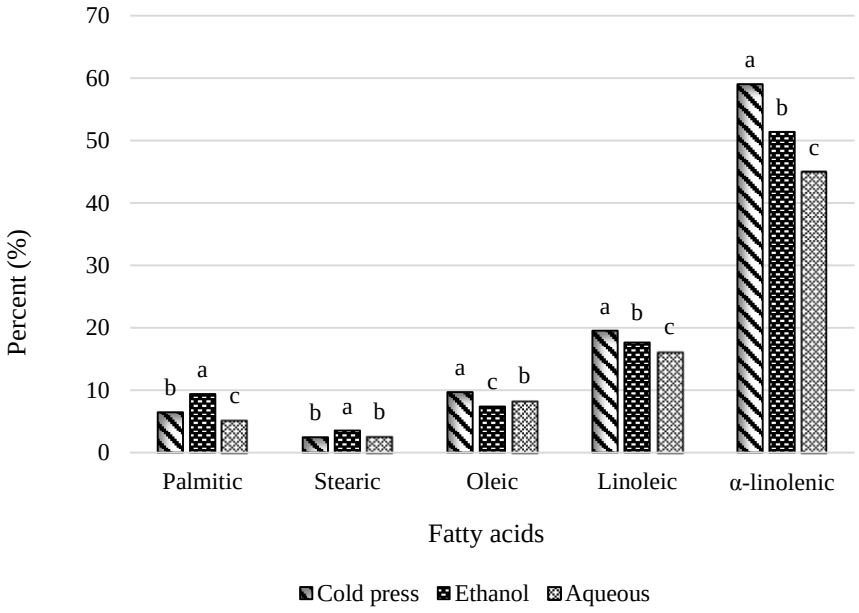
^{ns}, *, and **: non-significant and significant at 5% and 1 % probability levels, respectively.

جدول ۲- آنالیز واریانس تأثیر روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر توکوفرول‌ها و فنول و فلاونوئید کل بذر بادرشبی

Table 2. ANOVA of different extraction methods effects on tocopherols and total phenolics and flavonoids of *Dracocephalum moldavica* seeds

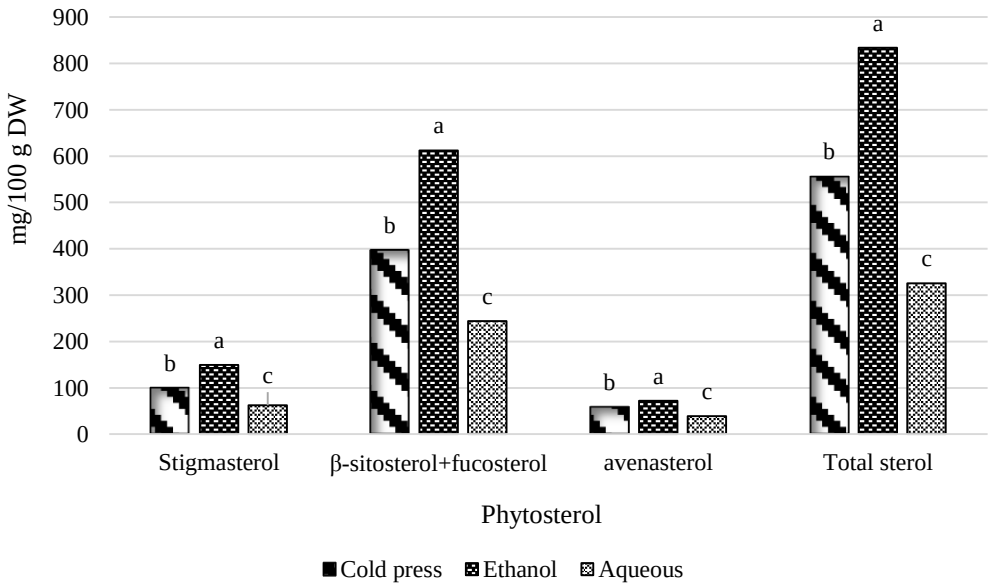
Source of variation	d.f.	α-tocopherol	γ- tocopherol	Total tocopherol	Total phenol	Total flavonoids
Treatment	2	0.682**	320.1595**	311.633**	325.683**	12676.446**
Replication	3	0.0011^{ns}	2.2903^{ns}	2.864^{ns}	0.0188 ^{ns}	1.694^{ns}
Error	6	0.00078	0.8467	0.923	0.385	0.709
Total	11					
C.V. (%)		5.49	3.08	3.17	6.16	1.43

^{ns}, *, and **: non-significant and significant at 5% and 1 % probability levels, respectively.



شکل ۱- تأثیر روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر درصد اسیدهای چرب بذر بادرشبی

Figure 1. Effects of different extraction methods on fatty acids percentage of *Dracocephalum moldavica* seeds
The same letter within each column indicates no significant difference among treatments ($P \leq 0.05$) using Duncan test.



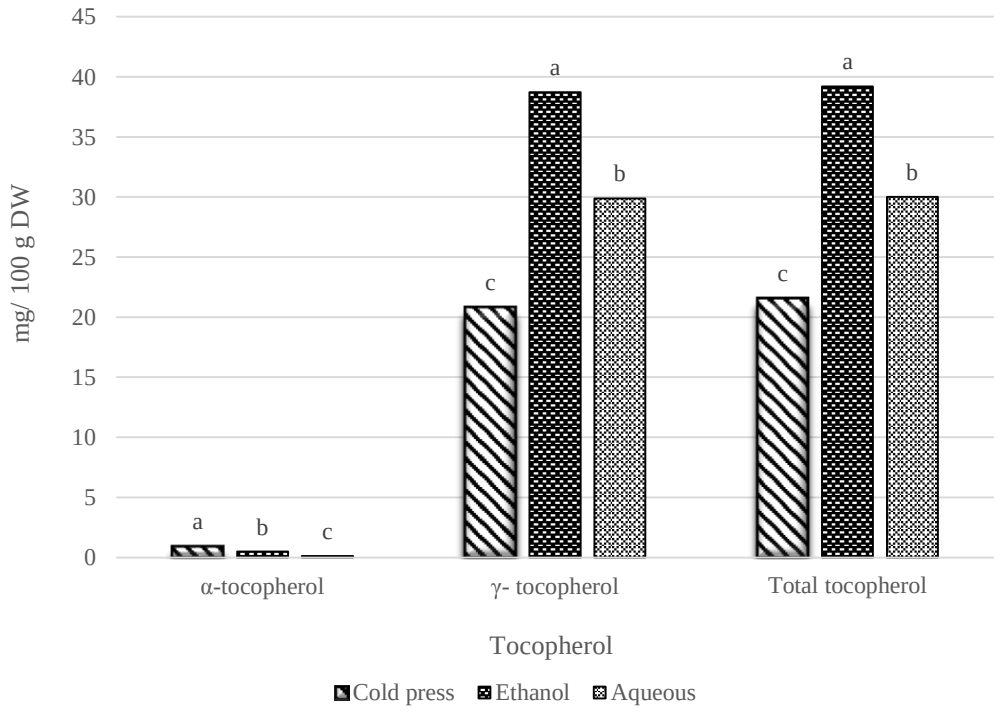
شکل ۲- تأثیر روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر مقدار فیتوسترول‌های بذر بادرشبی

Figure 2. Effects of different extraction methods on phytosterols content of *Dracocephalum moldavica* seeds
The same letter within each column indicates no significant difference among treatments ($P \leq 0.05$) using Duncan test.

مقایسه میانگین مقدار فیتوسترول‌های موجود در عصاره بذر باردشبی در شکل ۲ آمده است. همانگونه که در شکل قابل رؤیت است، بیشترین مقدار استیگما استرول (Stigmasterol)، بتا–سیتوسترول (β-Sitosterol) + فوکوسترول (Fucosterol) و دلتا–۵– اونااسترول (Δ5-Avenasterol) به‌ترتیب با مقادیر ۱۴۹/۴۵، ۶۱۲/۳۷ و ۷۳/۰۳ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک و به‌تبع آن، بالاترین مقدار فیتوسترول کل (۸۳۳/۸۶ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) از بذرهایی که با اتانول عصاره‌گیری شده بودند استخراج گردید و کمترین مقدار فیتوسترول‌های مذکور و همچنین فیتواسترول کل (۳۲۵/۳۵ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) نیز در عصاره آبی دیده شد.

مقدار توکوفرول در عصاره‌های بذر بادرشبی

در مورد میزان توکوفرول‌ها همانگونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، بیشترین مقدار آلفا–توکوفرول (α-Tocopherol) (۰/۹۳ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) در روغن حاصل از روش پرس سرد و کمترین مقدار آن (۰/۱۱ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) در عصاره آبی دیده شد. در مورد گاما–توکوفرول (γ-Tocopherol)، عصاره اتانولی حاوی بیشترین مقدار این ترکیب بود (۳۸/۷۲ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) و روغن حاصل از پرس سرد کمترین مقدار گاما–توکوفرول را در خود داشت (۲۰/۸۲ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک). در نهایت میزان توکوفرول کل (Total tocopherol) در عصاره اتانولی بیشترین (۳۹/۲۱ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) و در روغن حاصل از پرس سرد (۲۱/۵۶ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) کمترین مقدار بود.

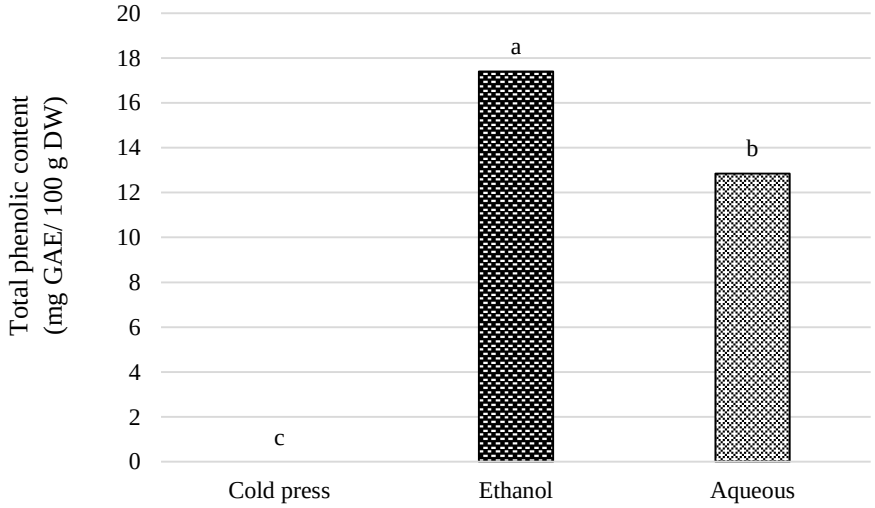


شکل ۳– تأثیر روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر مقدار توکوفرول بذر بادرشبی

Figure 3. Effects of different extraction methods on tocopherol content of *Dracocephalum moldavica* seeds
The same letter within each column indicates no significant difference among treatments ($P \leq 0.05$) using Duncan test.

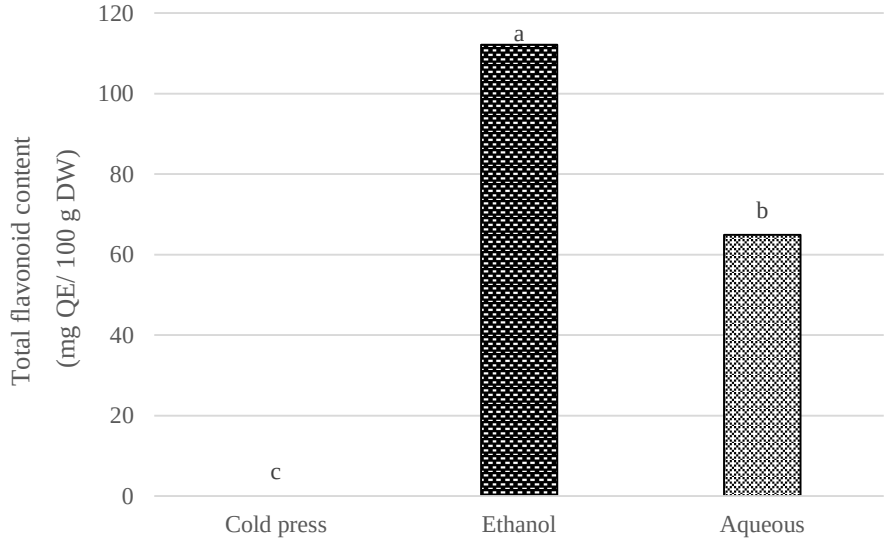
محتوای تام فنلی و فلاونوئیدی در عصاره‌های بذر بادرشبی

همانگونه که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، محتوای تام فنلی در عصاره اتانولی بذر بادرشبی با مقدار ۱۷/۴ میلی‌گرم برابر گالیک اسید بر گرم وزن خشک نمونه و کمترین مقدار آن در روش پرس سرد (نزدیک به صفر) دیده شد. بیشترین محتوای فلاونوئیدی نمونه‌ها نیز در شرایط استخراج عصاره با حلال اتانول و به‌میزان ۱۱۲/۱۲ میلی‌گرم برابر کوئرستین بر گرم وزن خشک نمونه حاصل گردید و روش پرس سرد با مقداری نزدیک به صفر، کمترین میزان فلاونوئید را دارا بود (شکل ۵).



شکل ۴- تأثیر روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر مقدار کل ترکیب‌های فنلی بذر بادرشبی

Figure 4. Effects of different extraction methods on total phenolic compounds of *Dracocephalum moldavica* seeds
The same letter within each column indicates no significant difference among treatments ($P \leq 0.05$) using Duncan test.

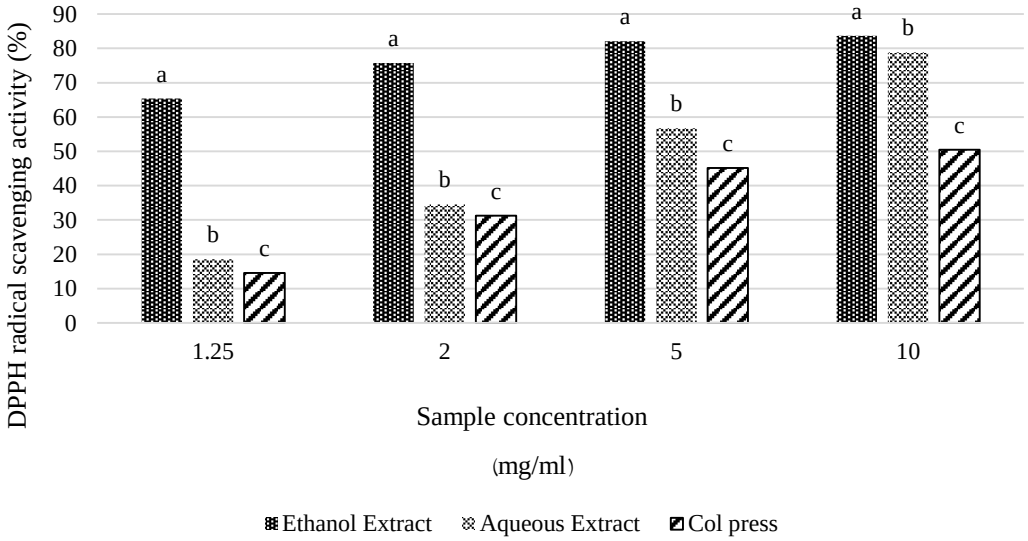


شکل ۵- تأثیر روش‌های مختلف عصاره‌گیری بر مقدار کل ترکیب‌های فلاونوئیدی بذر بادرشبی

Figure 5. Effects of different extraction methods on total flavonoid compounds of *Dracocephalum moldavica* seeds
The same letter within each column indicates no significant difference among treatments ($P \leq 0.05$) using Duncan test.

درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH

بررسی فعالیت به دام‌اندازی رادیکال آزاد DPPH یکی از روش‌های تعیین میزان خواص آنتی‌اکسیدانی است. در این روش رنگ ارغوانی رادیکال‌های آزاد DPPH در اثر آنتی‌اکسیدان‌های موجود در عصاره خنثی شده و بی‌رنگ می‌گردد. ازاین‌رو، درجه بی‌رنگ شدن این ترکیب بیانگر قدرت به دام‌اندازی رادیکال‌های آزاد توسط آنتی‌اکسیدان‌های موجود است. همانگونه که در شکل ۶ مشاهده می‌شود، با افزایش غلظت عصاره، درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH افزایش یافت، به‌طوری که بیشترین درصد بازدارندگی در غلظت ۱۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر عصاره اتانولی (۸۳٪/۶۴) دیده شد و به‌ترتیب عصاره آبی (۷۸٪/۸۴) و پرس سرد (۵۰٪/۴۲) در رده‌های بعدی قرار گرفتند. عصاره اتانولی در غلظت‌های ۲ و ۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر نیز بازدارندگی خوبی از خود نشان داد (شکل ۶).



شکل ۶- درصد مهار رادیکال‌های آزاد DPPH روش‌های مختلف عصاره‌گیری بذر بادرشبی

Figure 6. Percentage of DPPH radical scavenging activity in different extraction methods of (*Dracocephalum moldavica* L.) seeds

The same letter within each column indicates no significant difference among treatments ($P \leq 0.05$) using Duncan test.

بحث

در این تحقیق، مواد مؤثره بذر بادرشبی با سه روش مختلف استخراج و اسیدهای چرب، فیتوسترول‌ها، توکوفرول‌ها و محتوای تام فنلی و فلاونوئیدی آنها بررسی و مقایسه شد. انتخاب روش و حلال مناسب برای عصاره‌گیری گیاهان دارویی از اهمیت بالایی برخوردار است. در بسیاری موارد از حلال هگزان برای استخراج روغن بذر استفاده می‌شود، باوجوداین در بین حلال‌های آلی موجود، اتانول کاربرد زیادی برای استخراج پلی‌فنل‌ها از منابع گیاهی دارد (Dai *et al*., 2010). هر چند حلال‌های آلی بسیار پرکاربرد هستند اما قطبیت زیاد آنها می‌تواند سبب کاهش مقدار ترکیب‌های فنلی غیر قطبی در عصاره استخراج‌شده گردد. به همین دلیل استفاده از آب در عصاره‌گیری گیاهان دارویی، همیشه از گزینه‌های خوب و پیشنهاد شده توسط محققان بوده است (Sultana *et al*., 2009). از سوی دیگر، امروزه با افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان و گرایش به استفاده از مواد غذایی طبیعی و فرآوری نشده تقاضا برای روغن‌ها و عصاره‌های استخراج شده با روش پرس سرد، بدون نیاز به

حلال شیمیایی و دمای بالا افزایش یافته است (Prescha *et al*., 2014).

اسیدهای چرب نقش‌های کلیدی در متابولیسم بدن ایفاء می‌کنند و در ساخت ترکیب‌های مهمی مانند پروستاگلاندین‌ها، لوکوترین‌ها و ترومبوکسین‌ها نقش دارند. مهمترین منابع غذایی اسیدهای چرب، روغن‌های گیاهی هستند. نتایج حاصل از بررسی گیاهان مختلف نشان داده است که لینولئیک اسید (امگا ۶)، آلفا-لینولنیک اسید (امگا ۳) و اولئیک اسید بیشترین مقدار اسیدهای چرب موجود در بذر گیاهان خانواده نعناع را تشکیل می‌دهند که کاملاً با نتیجه حاصل از این تحقیق مطابقت دارد (Moazzami Farida *et al*., 2015؛ Yousefi *et al*., 2012؛ Peiretti & Gai, 2009). البته، بالا بودن مقدار آلفا-لینولئیک اسید در روغن استخراج شده از بذر گیاهان دارویی خانواده نعناع شامل ریحان، نعناع، آویش و رزماری نیز گزارش شده است (Daga *et al*., 2021). Matthaus و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند که لینولئیک اسید یکی از اسیدهای چرب مهم بذر گونه‌های جنس اریگانوم (*Origanum*) است (Matthaus *et al*., 2018). در پژوهشی که توسط Song و همکاران (۲۰۲۰) انجام شد، درصد پالمتیک اسید و استئاریک اسید در عصاره‌های اتانولی بذر بادرشبی بیشتر از عصاره آبی و عصاره حاصل از حلال بحرانی گزارش شده است (Song *et al*., 2020)، این دو اسید چرب، از نوع اسیدهای چرب اشباع هستند و حلال‌های آلی مانند اتانول و یا هگزان، توانایی بیشتری در استخراج این گروه از اسیدهای چرب دارند و پرس سرد برای استخراج اسیدهای چرب غیراشباع مانند لینولئیک، اولئیک و آلفا-لینولنیک عملکرد بهتری نشان داد (Domokos *et al*., 1994؛ Naz *et al*., 2019؛ Song *et al*., 2020). با توجه به بالا بودن قابل توجه اسیدهای چرب ضروری امگا ۳ و امگا ۶ در روغن بذر بادرشبی، که بدن قادر به سنتز آنها نیست و باید از طریق غذاهای مصرفی تأمین شوند و همچنین ویژگی‌های دارویی به‌ویژه خواص ضدسرطانی این اسیدهای چرب، به‌نظر می‌رسد کاربرد بذر بادرشبی در صنایع داروسازی برای استخراج روغن و تهیه مکمل‌های امگا ۳ بسیار باارزش است.

فیتوسترول‌ها، از ترکیب‌های تری‌ترپنوئیدی هستند که بیش از صد نوع مختلف از آنها در طبیعت شناسایی شده است. این متابولیت‌ها اجزای ضروری تشکیل‌دهنده دیواره سلولی هستند که در تمام بافت‌های گیاهی و با فراوانی بیشتر در بذرها دیده می‌شوند. استرول‌های گیاهی دارای خواص آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌باکتریایی و ضد التهابی و ترمیم‌کننده هستند (Phillips *et al*., 2005؛ Fernandes & Cabral, 2007). نتایج حاصل از یک پژوهش در گیاه دارویی نعناع فلفلی (*Mentha piperita*)، نشان داده است که یکی از بالاترین ترکیب‌های موجود در عصاره اتانولی این گیاه، فیتوسترول‌ها است (Harke *et al*., 2021). در بین عصاره‌های بذر بادرشبی مطالعه شده در این تحقیق، عصاره اتانولی حاوی بیشترین مقدار فیتوسترول و بالاترین مقدار توکوفرول کل بود. پژوهش‌های دیگر نیز بر بالا بودن این ترکیب‌ها در عصاره اتانولی حاصل از گیاهان مختلف تأکید داشته‌اند (Song *et al*., 2020). توکوفرول‌ها از مهمترین آنتی‌اکسیدان‌های محلول در چربی هستند که باعث افزایش مقاومت اکسیداتیو روغن می‌شوند. در کل، بالا بودن توکوفرول‌ها نشان‌دهنده کیفیت روغن و شرایط استخراج آن است. توکوفرول، در واقع یکی از زیرمجموعه‌های ویتامین E است و ارتباط مستقیمی نیز با عملکرد صحیح بدن و سلامت انسان در سنین مختلف دارد (Wagner *et al*., 2004). روغن تهیه شده به روش استخراج با حلال، دارای میزان توکوفرول بیشتر و به‌تبع آن خاصیت آنتی‌اکسیدانی و پایداری اکسیداتیو بالاتری نسبت به روش پرس سرد بود. نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین توکوفرول موجود در بذر بادرشبی، گاما-توکوفرول بود. گزارش‌های منتشر شده در مورد گونه‌های مختلف جنس مریم‌گلی (*Salvia*) و چای کوهی (*Stachys*) که با حلال الکلی عصاره‌گیری شدند، نشان داد که آلفا-توکوفرول و بتا-توکوفرول در بذر گونه‌های مریم‌گلی و گاما-توکوفرول و دلتا-توکوفرول در بذر گونه‌های چای کوهی دارای بیشترین مقدار توکوفرول

بودند (Özkana *et al*., 2018).

کارایی استخراج ترکیب‌های پلی‌فنولی بستگی مستقیم به میزان قطبیت حلال مورد استفاده و دما دارد. مطالعات نشان داده است که حلال‌های الکلی گزینه‌های بسیار مناسبی برای استخراج پلی‌فنل‌ها از گیاهان هستند (Haminiuk *et al*., 2014). در این تحقیق نیز عصاره حاصل از استخراج با اتانول بالاترین مقدار محتوای تام فنل و فلاونوئید را نشان داد که با نتایج گزارش شده توسط سایر محققان مطابقت دارد (Song *et al*., 2020؛ Wang *et al*., 2008). ترکیب‌های فنلی مهمترین و اصلی‌ترین ترکیب‌های آنتی‌اکسیدانی موجود در گیاهان هستند و محتوای کل آنها رابطه مستقیمی با فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارد (Ehsani *et al*., 2017). در تحقیقی که توسط Nguyen و همکاران (۲۰۲۰)، روی بذر گیاه *Annona muricata* انجام شد، از حلال‌های آلی مانند اتانول، اتیل استات و کلروفرم استفاده گردید و گزارش شد که بیشترین مقدار ترکیب‌های فنلی و همچنین بالاترین خاصیت آنتی‌اکسیدانی از عصاره‌های حاصل از حلال اتانول بدست آمد. گزارش‌های بسیاری مبنی بر اینکه اتانول یکی از بهترین حلال‌ها برای استخراج پلی‌فنلی‌ها است، منتشر شده است (Song *et al*., 2020؛ Nguyen *et al*., 2020؛ Tabart *et al*., 2007). در مطالعه‌ای که توسط Oalđe و همکاران (۲۰۲۱) روی مقایسه عصاره‌های مختلف استخراج شده از شش گونه گیاه دارویی از خانواده نعناع انجام شد، مشخص گردید که عصاره‌های اتانولی حاصل از این گیاهان، بیشترین مقدار ترکیب‌های فنلی و فلاونوئیدی را داشتند، همچنین بالاترین مقدار بازدارندگی در برابر رادیکال‌های آزاد DPPH را نشان دادند. در مطالعه‌ای که روی بذر کرفس انجام شده، مشخص شده است که عصاره اتانولی با غلظت ۱۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، بیش از ۹۱٪ بازدارندگی در برابر رادیکال‌های آزاد DPPH از خود نشان داد که با نتایج حاصل از این مطالعه تطابق دارد (Zhan-guo *et al*., 2011). همچنین گزارش حاصل از بررسی عصاره اتانولی استخراج شده از تعدادی گیاه دارویی خانواده نعناع، از نظر مقدار فعالیت در برابر رادیکال‌های آزاد DPPH، با نتایج حاصل از تحقیق ما، تطابق دارد (Stankovic *et al*., 2011).

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی باید گفت با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، به نظر می‌رسد در صورتی که هدف استفاده بیشتر از اسیدهای چرب ضروری مانند لینولئیک اسید (امگا ۶) و آلفا-لینولنیک اسید (امگا ۳)، در تهیه مکمل‌های غذایی و یا داروهای گیاهی باشد، بهترین روش استخراج، روش پرس سرد است که بالاترین مقدار این اسیدهای چرب غیر اشباع را در خود دارد. از سوی دیگر، از آنجا که حلال‌های الکلی گزینه‌های بسیار مناسبی برای استخراج پلی‌فنل‌ها از گیاهان هستند، عصاره اتانولی بذر بادرشبی به‌عنوان عصاره‌ای مملو از ترکیب‌های فنلی و فلاونوئیدی، می‌تواند ماده اولیه باارزشی برای صنایع داروسازی، غذایی و آرایشی-بهداشتی محسوب شود. بذر بادرشبی غنی از مجموعه ارزشمندی از ترکیب‌های فیتوشیمیایی است که با توجه به کاربرد، امکانات موجود و سود اقتصادی، می‌توان از عصاره‌گیری با حلال الکلی و یا روش‌های دوست‌دار محیط‌زیست مانند پرس سرد برای استخراج این ترکیبات دارویی و غذایی باارزش بهره برد.

References

- Ahl, H.A.H.S.A., Sabra, A.S., Gendy, A.N.G., El-Aziz, E.E. and Tkachenko, K.G., 2015. Changes in content and chemical composition of *Dracocephalum moldavica* L. essential oil at different harvest dates. Journal of Medicinal Plants Studies, 3(2): 61-64.
- Argon, Z. and Gokyer, A., 2016. Determination of physicochemical properties of *Nigella sativa* seed oil from Balıkesir region, Turkey. Chemical and Process Engineering Research, 41: 43-46.
- Asghari, B., Mafakheri, S., Zarrabi, M.M., Erdem, S.A., Orhan, I.E. and Bahadori, M.B., 2019. Therapeutic target enzymes inhibitory potential, antioxidant activity, and rosmarinic acid content of *Echium amoenum*. South African Journal of Botany, 120: 191-197.
- Asghari, B., Mafakheri, S., Zengin, G., Dinparast, L. and Bahadori, M.B., 2020. In-depth study of phytochemical composition, antioxidant activity, enzyme inhibitory and antiproliferative properties of *Achillea filipendulina*: a good candidate for designing

biologically-active food products. Journal of Food Measurement and Characterization, 14: 2196-2208.
- Bahadori, M.B., Valizadeh, H., Asghari, B., Dinparast, L., Bahadori, S. and Moridi Farimani, M., 2016. Biological activities of *Salvia santolinifolia* Boiss. A multifunctional medicinal plant. Current Bioactive Compounds, 12(4): 297-305.
- Chun, J., Lee, J., Ye, L., Exler, J. and Eitenmiller, R.R., 2006. Tocopherol and tocotrienol contents of raw and processed fruits and vegetables in the United States diet. Journal of Food Composition and Analysis, 19(2-3): 196-204.
- Daga, P., Vaishnav, S.R., Dalmia, A. and Tumaney, W., 2021. Extraction, fatty acid profile, phytochemical composition and antioxidant activities of fixed oils from spices belonging to Apiaceae and Lamiaceae family. Journal of Food Science and Technology, 59: 518-531.
- Dai, J. and Mumper, R.J., 2010. Plant phenolics: Extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. Molecules, 15: 7313-7352.
- Domokos, J., Peredi, J. and Halasz-zelnik, K., 1994. Characterization of seed oil of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) and catnip (*Nepeta cataria* var. *citrodora* Balb.). Industrial Crops and Products, 3: 91-94.
- Dziki, D., Mis, A., Gladyszewska, B., Laskowski, J., Kwiatkowski, S. and Gawlik-dziki, U., 2013. Physicochemical and grinding characteristics of dragonhead seeds. International Agrophysics, 27: 403-408.
- Ehsani, A., Alizadeh, O., Hashemi, M., Afshari, A., Aminzare, M. and Dvm, M.H., 2017. Phytochemical, antioxidant and antibacterial properties of *Melissa officinalis* and *Dracocephalum moldavica* essential oils. Veterinary Research Forum, 8(3): 223-229.
- Fernandes, P. and Cabral, J., 2007. Phytosterols: applications and recovery methods. Bioresource Technology, 98(12): 2335-2350.
- Haminiuk, C.W.I., Plata-Oviedo, M.S.V., de Mattos, G., Carpes, S.T. and Branco, I.G., 2014. Extraction and quantification of phenolic acids and flavanols from *Eugenia pyriformis* using different solvents. Journal of Food Science and Technology, 51(10): 2862-2866.
- Harke, M., Somkuwar, A., Dubey, S., Limsay, R., Umap, S., Sawarkar, A. and Borekar, V., 2021. Qualitative and quantitative phytochemical evaluation of ethanolic extract of *Mentha pipperita* (Linn.). The Pharma Innovation Journal, 10(5): 996-1000.
- Islam, M.A., Jeong, B.G., Jung, J., Shin, E.C., Choi, S.G. and Chun, J., 2017. Phytosterol determination and method validation for selected nuts and seeds. Food Analytical Methods, 10(10): 3225-3234.
- Mafakheri, S., Omidbaigi, R., Sefidkon, F. and Rejali, F., 2012. Effect of vermicompost, biophosphate and azotobacter on quantity and quality of essential oil of Dracocephalum moldavica L., Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(4): 596-605.
- Matthaus, B., Ozcan, MM. and Dogu, S., 2018. Fatty acid composition and sterol contents of some Origanum seed oils. Europian Journal of Lipid Science and Technology, 120 (7):1800094.
- Moazzami Farida, S.H., Radjabian, T., Salami S.A.R., Ranjbar, M., Taghizadeh, M. and Rahmani, N., 2015. Fatty acid composition and phytosterol contents of the seeds from three *Salvia* L. species growing in Iran. Journal of Plant Research, 28(2): 421-434.
- Nguyen, V.T., Nguyen1, M.T., Tran, Q.T., Thinh1, P.V., Bui, L.M., Le, T.H.N., Le, V.M. and Linh, H.T.K., 2020. Effect of extraction solvent on total polyphenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of soursop seeds (*Annona muricata* L.). IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Florida, USA, 736: 1-6.
- Oalđe, M., Kolarević, S., DorđeviC, J., Jovanović Marić, J., Lunić, T., Mandić, M., Kračun Kolarević, M., Živković, J., Alimpić Aradski, A., Marin, P.D. and Šavikin, K., 2021. A study of phytochemistry, genoprotective activity, and antitumor effects of extracts of the selected Lamiaceae species. Plants, 10(11): 2306-2501.
- Omidbaigi, R., Borna, F., Borna, T. and Inotai, K., 2010. Sowing dates affecting on the essential oil content of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) and its constituents. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 12(5): 580-585.
- Özkana, G., Gokturkb, R.S. and Kiralanc, F.M., 2018. RamadanFatty acids and tocopherols of Turkish *Salvia fruticose*, *Salvia tomentosa*, *Stachys aleurites* and *Stachys cretica* subsp. *anatolica* seed oils. Journal of the American Oil Chemists' Society, 10(5): 968-989.
- Peiretti, P. and Gai, F., 2009. Fatty acid and nutritive quality of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds and plant during growth. Animal Feed Science and Technology, 148(2): 267-275.
- Phillips, K.M., Ruggio, D.M. and Ashraf-Khorassani, M., 2005. Phytosterol composition of nuts and seeds commonly consumed in the United States. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53(24): 9436-9445.
- Prescha, A., Grajzer, M., Dedyk, M. and Grajeta, H., 2014. The antioxidant activity and oxidative stability of cold-pressed oils. Journal of the American Oil Chemists' Society, 9(8): 1291-1301.
- Stankovic, M.S., Niciforovic, N., Topuzovic, M., and Solujic, S., 2011. Total phenolic content, flavonoid concentrations and antioxidant activity, of the whole plant and plant parts extracts from *Teucrium montanum* L. var. *montanum*, *F. Supinum* (L.). Biotechnology, 25(1): 2222-2227.

- Song, E., Choi, J., Gwon, H., Lee, K.Y., Choi, S.G., Atiqual Islam, M., Chun, J. and Hwang, J., 2020. Phytochemical profile and antioxidant activity of *Dracocephalum moldavica* L. seed extracts using different extraction methods. Food Chemistry, 350: 128531.
- Sultana, B., Anwar, F. and Ashraf, M., 2009. Effect of extraction solvent/technique on the antioxidant activity of selected medicinal plant extracts. Molecules, 14(6): 2167-2180.
- Tabart, J., Kevers, C., Sipel, A., Pincemail, J., Defraigne, J.O. and Dommes, J., 2007. extraction, plant extracts, phenolic compounds, antioxidants, black currants, leaves, buds, storage quality, chemical analysis, chemical constituents of plants, particle size. Food Chemistry, 105: 1268-1275.
- Thanonkaew, A., Wongyai, S., McClements, D.J. and Decker, E.A., 2012. Effect of stabilization of rice bran by domestic heating on mechanical extraction yield, quality, and antioxidant properties of cold-pressed rice bran oil (*Oryza saltiva* L.). LWT-Food Science and Technology, 48(2): 231-236.
- Wagner, K.H., Kamal-Eldin, A. and Elmadfa, I., 2004. Gamma-tocopherol-an underestimated vitamin?. Annals of Nutrition & Metabolism, 48(3): 169-188.
- Wang, J., Sun, B.G., Cao, Y., Tian, Y. and Li, X.H., 2008. Optimisation of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from wheat bran. Food Chemistry, 106: 804-810.
- Wolski, T. and Kwiatkowski, S., 2006. Biology of growth and development of Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) aromatic and medicinal plant. Postępy Fitoterapii, 1: 2-10.
- Yilmaz, E., Aydeniz, B., Güneşer, O. and Arsunar, E.S., 2015. Sensory and physico-chemical properties of cold press-produced tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) seed oils. Journal of the American Oil Chemists' Society, 92(6): 833-842.
- Yousefi, M., Nazari, V., Moayedi, A. and Mirza, M., 2012. Chemical composition and fatty acid profile of some wild populations of *Salvia leriifolia* Benth. Iranian Journal of Natural Resources Research, 1: 37-45.
- Zhan-guo, L., Wei, L. and Peng-jun, A., 2011. Chemical Composition and Ability of Scavenging DPPH radical of essential oil and residue from the celery seed. Advanced Material Research, 183: 18-21.
- Zhao, M., Zhang, H., Yan, H., Qiu, L. and Baskin, C., 2018. Mobilization and role of starch, protein and fat reserves during seed germination of six wild grassland spices. Frontiers in Plant Science, 9: 234.

Study on phytochemical and antioxidant properties of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) seed oil, ethanol, and aqueous extracts

S. Mafakheri[1*], R. Hallaj[2] and B. Asghari[3]

1*- Corresponding author, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran, E-mail: mafakheri@ikiu.ac.ir; smafakheri@gmail.com
2- Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran
3- Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

Received: August 2021 Revised: December 2021 Accepted: February 2022

Abstract

Dragonhead with the scientific name of *Dracocephalum moldavica* L., is an annual medicinal and aromatic herbaceous plant from Lamiaceae family. In this research, *D. moldavica* seed oil, aqueous, and ethanol extracts were prepared and quantity and quality of fatty acids, phytosterols amount, phenolic and flavonoid compounds contents, and DPPH radicals scavenging activity were measured. The seed oil was extracted by cold press method. The results showed that the highest amount of palmitic and stearic acids (9.4 and 3.55%, respectively) was obtained in the ethanol extract. While, the highest amount of oleic (9.7%), linoleic (19.53%), and α-linolenic (59.01%) acids were found in the oil. The ethanol extract exhibited the highest amount of total phytosterol (833.86 mg.100 g^{-1} DW), γ-tocopherol (38.72 mg.100 g^{-1} DW), and total tocopherol (39.21 mg.100 g^{-1} DW). The highest total phenolic (17.4 mg GAE.g^{-1} DW) and flavonoid (112.12 mg QE.g^{-1} DW) contents were found in the ethanol extract of seeds and lowest of them (near to zero) was found in the seed oil. Also, the ethanol extract showed the highest DPPH radicals scavenging activity. Overall, ethanol is recommended as the best solvent for extracting dragonhead seed extract to maintain more qualitative properties.

Keywords: Ethanol, omega 3, cold press, tocopherol.