بررسی فیتوشیمیایی گیاه *Dracocephalum polychaetum* Bornm.

میترا مهربانی[1]*، سارا روح‌اللهی[2]، علیرضا فرومدی[3]

۱- استادیار، گروه فارماکوگنوزی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

۲- داروساز، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

۳- دانشیار، گروه شیمی دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

* آدرس مکاتبه: کرمان، صندوق‌پستی: ٤٩٣ – ٧٦١٧٥، دانشکده داروسازی کرمان، تلفن: ٥- ٣٢٢٠٠٩٠ (٠٣٤١) داخلی ٤٩٩، نمابر: ٣٢٢٠٧٩٩ (٠٣٤١)

پست الکترونیک: mmehrabani@hotmail.com

تاریخ دریافت: ٨٣/٨/٢٥ **تاریخ تصویب:** ٨٤/٦/١٤

چکیده

مقدمه: گیاه *Dracocephalum polychaetum* Bornm. ازخانواده نعناعیان، یکی از گونه‌های بومی ایران از جنس *Dracocephalum* می‌باشد و تاکنون گزارشی از مواد تشکیل‌دهنده این گونه انجام نگرفته است. این گیاه در طب سنتی منطقه کرمان به دلیل بوی خوش و به عنوان ضد دل درد با نام مفرو استفاده می‌شود.

هدف: در این بررسی مواد تشکیل‌دهنده اسانس و فلاونوییدهای گیاه مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

روش بررسی: سرشاخه هوایی خشک و پودر شده گیاه با روش تقطیر با آب داغ با استفاده از دستگاه کلونجر اسانس‌گیری شد و اسانس حاصل با دستگاه GC-MS مورد تجزیه قرار گرفت. شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده بر اساس مقایسه طیف‌های جرمی استاندارد و استفاده از ضریب بازداری و تزریق استاندارد صورت گرفت. عصاره متانلی گیاه روی سیلیکاژل PTLC کروماتوگرافی گردید و دو فراکسیون جدا شد. ساختمان این دو ترکیب با استفاده از طیف UV و H-NMR تعیین گردید.

نتایج: گیاه دارای ١/٣ درصد اسانس زرد کمرنگ می‌باشد که درصد عمده آن را مونوترپن‌ها تشکیل می‌دهند. اجزای اصلی شامل: پریل‌آلدیید (حدود ٧٠ درصد) و لیمونن (حدود ١٧ درصد) می‌باشد. دو آگلیکون فلاونی آپی‌ژنین و لوتئولین در عصاره متانلی سرشاخه‌های هوایی گیاه وجود دارد.

بحث: اسانس‌ها و فلاونوییدها معمول‌ترین مواد شیمیایی گونه‌های دیگر *Dracocephalum* می‌باشند. درصد اسانس در *D. polychaetum* در مقایسه با سایر گونه‌ها بالاتر است و پریل‌آلدیید تاکنون در هیچ گونه‌ای از *Dracocephalum* گزارش نشده است. فلاون‌های آپی ژنین و لوتئولین در سایر گونه‌های این جنس نیز وجود دارند.

گل‌واژگان: *Dracocephalum polychaetum* Bornm.، مفرو، اسانس، آپی‌ژنین، لوتئولین

مقدمه

گیاه *Dracocephalum polychaetum* Bornm. از خانواده نعناعیان، یکی از ۸ گونه جنس *Dracocephalum* است که در ایران می‌رویند و در عین حال انحصاری ایران و استان کرمان نیز می‌باشد و تاکنون گزارشی از مواد متشکله این گونه انجام نگرفته است [۱،۲]. این گیاه در طب سنتی منطقه کرمان به دلیل بوی خوش و به عنوان ضددل درد با نام مفرو استفاده می‌شود. مشهورترین گونه *Dracocephalum* در ایران بادرشبی با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. است که آب مقطر معطر آن به عنوان مقوی قلب و آرامبخش مصرف سنتی دارد [۳].

گونه‌های مختلف *Dracocephalum* دارای اسانس، فلاونویید، دی‌ترپن، تانن و اسیدهای فنلی می‌باشند [٤،٥،٦،٧،٨،٩،١٠]. در اسانس *D. thymiflora* لیمونن به عنوان جزء اصلی، اثرات ضدمیکروبی مطلوبی از خود ظاهر کرده است [۱۱]. کاهش شدیدتری گلیسرید و کلسترول در موش صحرایی در اثر استفاده از پلی‌فنل‌های گیاه *D. kotschyi*، اثر ضداثرات مخرب قرارگیری در محیط بدون اکسیژن (anti anoxic) عصاره آبی گیاه *D. tanganicum* در مغز موش و اثر ضددردی اسانس گیاه *D. kotschyi* در موش به اثبات رسیده است [٦،١٢،١٣]. وجود فلاونویید لوتئولین در *D. integrifolium*، *D. moldavica*، *D. kotschyi* و *D. grandiflorum* آنها را نامزد مناسبی برای استفاده در برونشیت‌های مزمن می‌نماید [٤،٥،٧،١١]. اسانس *D. heterophyllum* اثر ضدآسم و ضدسرفه و ضدعفونی‌کننده نیز دارد [١٤]. از *D. komarovi* دی ترپن‌های دسته ایسه‌تکسان که اثرات ضدتریپانوزوما نشان داده‌اند جداسازی گردیده است [١٠]. *D. moldavica* دارای اسانس با جزء عمده ژرانیل استات و اسیدهای فنلی رزمارینیک و کافئیک، تانن و دی و تری ترپن‌هایی مانند تیلیانین، اسید اولئانولیک و آکاستین می‌باشد [٤،٩].

با توجه به اهمیت گونه‌های مختلف *Dracocephalum* در این بررسی مواد تشکیل‌دهنده اسانس و فلاونوییدهای گیاه مورد مطالعه قرار گرفته اند.

مواد و روش‌ها

اندام هوایی گیاه در زمان گل‌دهی در خردادماه ۱۳۸۲ از کوه لاله‌زار واقع در جنوب شهر لاله‌زار استان کرمان در ارتفاع ٤٠٠٠-٣٧٠٠ متری جمع‌آوری و در سایه خشک گردید. نمونه هرباریومی آن پس از شناسایی توسط گروه گیاه‌شناسی دانشکده علوم دانشگاه کرمان با شماره ۱۰۵۹ در هرباریوم دانشکده داروسازی کرمان نگهداری شد. پس از خرد و آسیاب نمودن گیاه ۱۰۰ گرم از آن به کمک دستگاه کلونجر با روش تقطیر با آب داغ به مدت سه ساعت اسانس‌گیری و اسانس پس از آب‌گیری با سولفات سدیم بدون آب، به دستگاه گاز کروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی مدل QP-5050A GC-MS Shimadz با شرایط ذیل تزریق گردید:

ستون مویینه DB5-MS به طول ٤٠ متر، قطر داخلی ۰/۱۸ میلی‌متر و ضخامت لایه ۰/۱۸ میکرومتر؛ برنامه حرارتی: ۲۷۰-٦٠ درجه سانتی‌گراد با شیب ٥ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه؛ دمای محل تزریق ۲۸۰ درجه؛ گاز حامل: هلیم؛ سرعت حرکت گاز ۰/۹ میلی‌لیتر بر دقیقه؛ نسبت شکافت ۱ به ٤٣؛ مقدار تزریق: ۰/۱ میکرولیتر؛ دمای منبع یونیزاسیون: ۲۳۰ درجه سانتی‌گراد؛ مد یونیزاسیون: EI؛ انرژی یونیزاسیون: ۷۰ eV.

برای شناسایی اجزای اسانس از طیف جرمی و ضریب بازداری نسبی براساس زمان بازداری استانداردهای هیدروکربن اشباع و مقایسه آنها با مراجع استفاده شد [١٥،١٦،١٧،١٨]. برای اطمینان از صحت تشخیص ترکیبی که جزء عمده اسانس را تشکیل می‌داد از تزریق استاندارد (-)- پریل‌آلدیید (ROTH) برای مقایسه ضریب بازداری و طیف جرمی در شرایط یکسان با تزریق اسانس نیز استفاده گردید.

برای بررسی فلاونوییدهای گیاه از ٥٠ گرم پودر آن به روش خیساندن، ٢٤ ساعت در متانل ۹۰ درصد و ٢٤ ساعت دیگر در متانل ٥٠ درصد و سپس تغلیظ تا یک سوم حجم و دکانتاسیون ابتدا جهت جداسازی مواد زاید با کلروفرم، و سپس غنی‌سازی به وسیله اتیل استات و تغلیظ عصاره اتیل استاتی و حل نمودن آن در متانل برای کروماتوگرافی روی سیلیکاژل GF_{254} (MERCK) به روش تهیه‌ای استفاده شد

[۱۹،۲۰]. دو سیستم حلال متفاوت زیر به ترتیب برای جداسازی ماده یک و ماده دو پس از بررسی سیستم حلال‌های معمول برای جداسازی فلاونوییدها موجود در مراجع و انتخاب سیستم حلال با توجه به نحو جداسازی لکه‌ها به کار رفت [۱۹،۲۰،۲۱]:

سیستم اول: کلروفرم: استن: اسید فرمیک (۸/۵: ۱۶/۵: ۷۵)

سیستم دوم: کلروفرم: اتانل (۸۵:۱۵)

مواد جداشده جهت حصول خلوص بیشتر مجدداً با سیستم‌های فوق مورد TLC قرار گرفتند. معرف به کار رفته برای ظهور لکه‌ها Natural Product (ROTH) ۱ درصد متانلی در نور UV366 بود. از ماده یک ۵ میلی‌گرم و از ماده دو ۷ میلی‌گرم به دست آمد که خلوص آنها توسط بررسی طیف متانلی آنها در محدوده nm ۷۰۰-۲۰۰ تایید گردید.

از دو ماده جدا شده جهت تعیین ساختمان، طیف ماوراییبنفش به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر Shimadzu UV/Vis 2100 در حلال متانل با استفاده از معرف‌های شیفت‌دهنده و طیف ^{1}H-NMR توسط دستگاه NMR مدل BruckerDRX500Avance در حلال DMSO- d_6 با قدرت ۵۰۰ مگاهرتز گرفته شد [۱۹،۲۰]. با توجه به اینکه طیف‌های حاصل برای تعیین ساختمان ترکیبات اطلاعات کافی به دست می‌داد طیف جرمی آنها بررسی نگردید. جهت اطمینان از صحت شناسایی دو ترکیب مذکور هر یک از مواد یک و دو در سیستم حلال‌های خود در حضور دو استاندارد آپی‌ژنین و لوتئولین (ROTH) مورد کروماتوگرافی همزمان قرار گرفتند.

نتایج

اندام هوایی این گیاه در فصل گل‌دهی ۱/۳ درصد اسانس زردکمرنگ با بوی مطبوع و خاص دارد. در جدول شماره ۱ نتایج حاصل از شناسایی اجزای اسانس آمده است. درصد عمده اسانس را مونوترپن‌های پریل‌آلدیید (۶۹/۶۰درصد) و لیمونن (۱۶/۵۵ درصد) تشکیل می‌دهد (شکل شماره ۱).

ماده شماره یک از Rf =۰/۵ و ماده شماره دو از Rf =۰/۷ به ترتیب از سیستم حلال‌های اول و دوم جدا شدند. رنگ مواد مورد بررسی در نور معمولی و زیر نور UV366 در حضور معرف، به ترتیب برای ماده یک: زرد کم‌رنگ و زرد فسفری و برای ماده دو: زرد و زرد نارنجی بود.

نتایج حاصل از طیف 1H-NMR ماده یک و دو در جدول شماره ۲ و طول موج‌های ماکزیمم طیف متانلی و پس از معرف متوکسید سدیم، AlCl3، AlCl3 /HCl، استات سدیم و استات سدیم / اسید بوریک در جدول شماره ۳ آمده است.

نتایج حاصل از طیف سنجی UV/Vis محلول متانلی این دو ماده با توجه به طول موج‌های ماکزیمم آنها (ظهور باند I در محدوده nm۳۵۰-۳۱۰ و باند II در nm ۲۸۰-۲۵۰) نشان‌دهنده این مسأله است که دو ترکیب مذکور از دسته فلاون می‌باشند. با افزودن معرف متوکسید سدیم شیفت باثوکروم بزرگ در باند I نشان‌دهنده گروه OH آزاد در ناحیه ٤' بوده با توجه به اینکه در طیف هر دو ماده در حضور این معرف یک باند جدید در محدوده nm ۳۳۵- ۳۲۵ ظاهر گشته است در ناحیه ۷ نیز OH آزاد وجود دارد. این مسأله توسط شیفت باثوکروم در باند II در حضور استات سدیم نسبت به طیف متانلی که نشانگر گروه OH آزاد در ناحیه ۷ است نیز تایید می‌گردد. پس از افزودن معرف استات سدیم / اسید بوریک تنها شیفت باتو کروم در باند I ترکیب دو حایز اهمیت بوده نمایانگر گروه‌های OH ارتو دی هیدروکسی در حلقه B آن است. شیفت بزرگ در باند I در هر دو ترکیب در حضور معرف AlCl3 / HCl نسبت به طیف متانلی نمایانگر وجود OH آزاد در ناحیه ۵ می‌باشد و شیفت بزرگ در باند I در حضور AlCl3 نسبت به طیف AlCl3 /HCl در ماده دو وجود گروه‌های OH ارتو هیدروکسی در حلقه B را تایید می‌کند [۱۹]. آنچه از نتایج طیف سنجی UV/Vis به دست می‌آید نشان‌دهنده این موضوع است که ترکیب یک و دو می‌توانند هر دو فلاون‌هایی با گروه‌های OH آزاد در نواحی ۵، ۷ و٤' بوده ترکیب دو در حلقه B خود، ارتو دی هیدروکسی آزاد دارد.

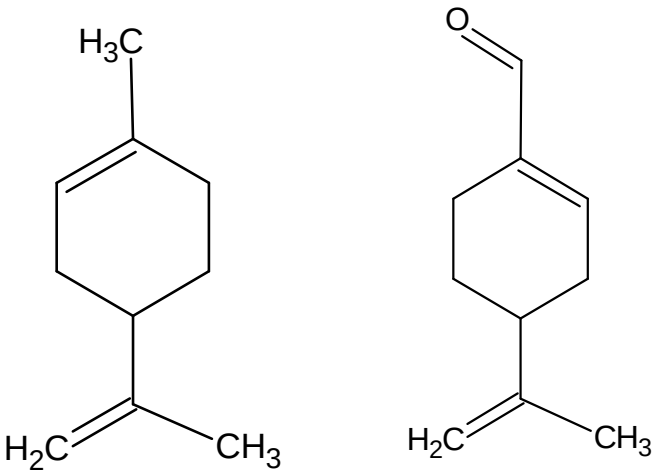
در طیف 1H-NMR عدم ظهور پیک در ناحیه ppm ۳/۵-٤/۰ نشانگر غیر گلی کوزیله بودن این دو ترکیب است. گروه OH ناحیه ۵ در حلال DMSO-d6 به صورت پیک پهن در محدوده ppm ۱٤-۱۲ ظاهر شده است. ظهور

پروتون‌های حلقه‌های A و B هر دو ترکیب در محدوده ppm ۸ – ٦ با توجه به الگوی شکافت آنها و با توجه به اطلاعات به دست آمده از طیف سنجی UV/Vis ساختمان ترکیبات را مشخص می‌سازد، مضاف بر اینکه در ترکیب دو تعداد هیدروژن‌های ظاهر شده یکی کمتر بوده با توجه به الگوی شکافت نشان‌دهنده وجود ارتو هیدروکسی در حلقه B است (جداول شماره ۲ و ۳) [۱۹].

اطلاعات به دست آمده نشان می‌دهد ماده شماره یک فلاونویید آپی‌ژنین و ماده شماره دو فلاونویید لوتئولین می‌باشند و انجام کروماتوگرافی همزمان نیز صحت تشخیص را با توجه یکسان بودن Rf و رنگ در حضور معرف Natural Product، برای استاندارد به کار رفته و ماده، تایید می‌کرد (شکل شماره ۲).

جدول شماره ۱- اجزای اسانس *Dracocephalum polychaetum* Bornm.

شماره	نام ترکیب	درصد	اندیس بازداری محاسبه شده در ستون مویینه DB_5-MS	روش شناسایی
۱	لیمونن	۱٦/۵۵	۱۰٤۱	اندیس بازداری، طیف جرمی
۲	(–)- پریل‌آلدیید	٦۹/٦۰	۱۲۷٦	اندیس بازداری، طیف جرمی و تزریق استاندارد
۳	پریل الکل	۷/۲۵	۱۲۹۷	اندیس بازداری، طیف جرمی
٤	لیمونن ۱۰ – ایل استات	۵/۳۵	۱۳۲۰	اندیس بازداری، طیف جرمی
	مجموع شناسایی شده	۹۸/۷۵		



Limonen **Perillaldehyde**

شکل شماره ۱- ساختمان شیمیایی اجزای اصلی اسانس *Dracocephalum polychaetum* Bornm.

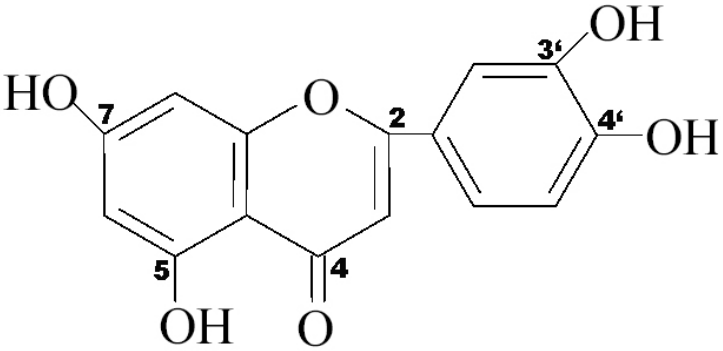
جدول شماره ۲- نتایج ^{1}H-NMR فلاونوییدهای *Dracocephalum polychaetum* Bornm.

موقعیت*	ماده ۱			ماده ۲		
	تعداد هیدروژن	δ (H) ppm، شکافت	J (Hz)	تعداد هیدروژن	δ (H) ppm، شکافت	J (Hz)
۳	یک	٦/٧٦، تکی	-	یک	٦/٦٩، تکی	-
٥	OH	١٢/٩٨، تکی پهن	-	OH	١٣/٠٠، تکی‌پهن	-
٦	یک	٦/٢٥، دوتایی	١/٩	یک	٦/٢٥، دوتایی	٢
٧	OH	-	-	OH	-	-
٨	یک	٦/٥٢، دوتایی	١/٩	یک	٦/٤٧، دوتایی	٢
٢'	یک	٧/٩٤، دوتایی	٨/٨	یک	٧/٤٣، دوتایی	٢
٣'	یک	٦/٩٨، دوتایی	٨/٨	OH	-	-
٤'	OH	-	-	OH	-	-
٥'	یک	٦/٩٨، دوتایی	٨/٨	یک	٦/٩٢، دوتایی	٩
٦'	یک	٧/٩٤، دوتایی	٨/٨	یک	٧/٤٤، دوتایی، دوتایی	٢و٩

***شماره‌گذاری براساس شکل شماره ۲**

جدول شماره ۳- نتایج طیف UV/Vis فلاونوییدهای *Dracocephalum polychaetum* Bornm.

نوع طیف UV/ Vis	طول موج‌های ماکزیمم	
	ماده یک	ماده دو
متانلی	٢٦٥، ٢٩٤ شانه، ٣٣٥	٢٥٠، ٢٦٥، ٢٩٠ شانه، ٣٥٠
در حضور متوکسید سدیم	٢٧٨، ٣٢٥، ٣٩٥	٢٦٥ شانه، ٣٢٥ شانه، ٤٠٠
در حضور $AlCl_3$	٢٧٨، ٣٠٢، ٣٥١، ٣٨٧	٢٧٤، ٣٠٠ شانه، ٣٢٩، ٤٢٤
در حضور $AlCl_3$ / HCl	٢٧٨، ٣٠٠، ٣٤٥، ٣٨٥	٢٦٦ شانه، ٢٧٣، ٢٩٦ شانه، ٣٨٢، ٣٥٥
در حضور استات سدیم	٢٧٦، ٣٠٢، ٣٧٨	٢٧٠، ٣٢٧ شانه، ٣٨٥
در حضور استات سدیم / اسید بوریک	٢٧٠، ٣٠٣ شانه، ٣٣٨	٢٦٠، ٣٠٢ شانه، ٣٧١، ٤٣١ شانه



Luteolin

شکل شماره ۲- ساختمان شیمیایی دو فلاونویید *Dracocephalum polychaetum* Bornm.

بحث

در این تحقیق ۹۸/۷۵ درصد از ترکیبات اسانس گیاه *D. polychaetum* شناسایی گردید. درصد عمده اسانس این گیاه را مونوترپن‌ها و به خصوص پریل‌آلدیید و لیمونن تشکیل می‌دهند. بررسی طیف ^{1}H-NMR و طیف ماورای بنفش/ مریی دو ترکیب جداسازی شده و مقایسه آنها با مراجع نشان می‌دهد دو ترکیب مذکور آپی‌ژنین و لوتئولین می‌باشند [۱۹،۲۱].

در مقایسه ترکیبات اسانسی سایر گونه‌های جنس *Dracocephalum* با این گونه مشخص گردید هر چند حضور پریل الکل در اسانس *D. kotschyi*، *D. multicaule* و *D. thymiflora* گزارش شده است، اما پریل آلدیید به عنوان جزء عمده اسانس *D. polychaetum* تاکنون در هیچ یک از گونه‌های مورد تحقیق گزارش نگردیده است [٤،٥،٦،١١،١٤].

درصد اسانس در *D. polychaetum* در مقایسه با سایر گونه‌ها مانند *D. moldavica, D. kotschyi* و *D. multicaule* که زیر یک درصد می‌باشد بالاتر است [٤،٥،٦]. لیمونن در *D. kotschyi* و *D. thymiflora* نیز وجود دارد [٤،١١]. تحقیقات نشان داده لیمونن که یکی از اجزای عمده این اسانس می‌باشد به عنوان یک مهارکننده آنزیم مبدل آنژیوتانسین، ضدتومور، ضدویروس، باکتری‌کش، پیشگیری‌کننده از سرطان، ضدکاندیدیا، خلط‌آور، مهارکننده رشد قارچ‌ها، ضداسپاسم (ED_{50} =۰/۱۹۷ mg/ml) و مسکن (ED = ۱-۳۲ mg/kg) موثر می‌باشد و پریل آلدیید که بیش از ۵۰ درصد اسانس را تشکیل می‌دهد اثرات باکتری‌کش (MIC=۵۰۰-۱۰۰۰ µg/ml)، ضدکاندیدیا (MIC = ۵۰۰ µg/ml) و ضدقارچ (MIC = ۲۵۰-۵۰۰µg/ml) و مسکن از خود نشان داده است [۱۱]. اثرات باکتری‌کش و مسکن اثبات شده دو جزء عمده اسانس (حدود ۸٦/۱۵ درصد اسانس) و در عین حال وجود درصد قابل توجه اسانس در گیاه (۱/۳ درصد) می‌تواند توجیه‌کننده مصرف این گیاه در مشکلات گوارشی که عمدتاً منشای باکتریایی دارد، باشد.

فلاون‌های آپی‌ژنین و لوتئولین در سایر گونه‌های این جنس از جمله *D. kotschyi*، *D. moldavica*، *D. grandiflorum* و *D. integifolium* نیز وجود دارند و همین امر سبب اثرات درمانی اثبات شده آنها می‌باشد [٤،٥،٧]. لذا وجود این دو ماده در گیاه *D. polychaetum* نیز می‌تواند مصرف آن را در طب سنتی منطقه توجیه نماید.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از همکاری خانم دکتر مریم حمزه‌لو مقدم و خانم دکتر ام لیلا قاسمی نژاد قدردانی می‌نمایند.

منابع

1. Rechinger K H. Labiatae. In: Rechinger K H, ed. () Flora Iranica. No. 150: Graz: Akademische Druck_u. Verlagsanstalt, 1982: PP: 2, 53, 218, 226-7.

۲. مظفریان ولی‌الله. *فرهنگ نام‌های گیاهان ایران*. فرهنگ معاصر، تهران. ۱۳۷۵، ص ۱۳۷.

۳. امین غلامرضا. *گیاهان دارویی سنتی ایران*. معاونت پژوهشی وزارت بهداشت و درمان، تهران. ۱۳۷۰، جلد اول، صفحات ۲– ٤۱.

4. Kakasy AZ, Lemberkovics E, Kursinszki L, Janicsak G and Szoeke E. Data to the phytochemical evaluation of Moldavian dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L., Lamiaceae). *Herba Polonica*. 2002:48 (3): 112-119.

۵. مجاب فراز، روستاییان عبدالحسین و خلیقی‌سیگارودی فرحناز. بررسی اسانس اندام هوایی گیاه *Dracocephalum multicaule* Montbr. & Auch. *فصلنامه گیاهان دارویی*. ۱۳۸۱، شماره ٤: ۷۳–٦۹.

6. Golshani S, Karamkhani F, Monsef-Esfehani HR and Abdollahi M. Antinociceptive effects of the essential oil of *Dracocephalum kotschyi* in the mouse writhing test. *J Pharm Pharmaceut Sci* 2004; 7: 76-79.

7. Wang, XW. Luteolin. *Drugs of the Future*.2000; 25: 146-149.

8. Jamzad Z, Grayer RJ, Kite GC, Simmonds MSJ, Ingrouille M and Jalili A. Leaf surface flavonoids in Iranian species of *Nepeta* (Lamiaceae) and some related genera. *Biochemical Systematics and Ecology*. 2003; 31: 587–600.

9. Li JB and Ding Y. Studies on chemical constituents from *Dracocephalum moldavica* L. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2003; 26: 697-8.

10. Uchiyama N, Kiuchi F, Ito M, Honda G, Takeda Y, Khodzhimatov OK and Ashurmetov OA. New icetexane and 20 norabietane diterpenes with trypanocidal activity from *Dracocephalum komarovi*. *J Nat Prod*. 2003; 66: 128-31. Abs via PMID: 12542361.

11. Duke JA and Beckstrom-Sternberg SM. Handbook of medicinal mints**.** *London*, CRC Press. 2001: PP: 33-4, 402-10.

12. Sajjadi SE, Movahedian Atar AM and Yektaian A Antihyperlipidemic effect of hydroalcoholic extract, and polyphenolic fraction from *Dracocephalum kotschyi* Boiss. *Pharm Acta Helv.* 1998; 73: 167-170.

13. Hai P, Zhou S, Shang H and Zhao G. Antianoxic effects of *Dracocephalum tanguticum* on brain of mice. *Zhong Yao Cai*. 1997; 20: 198-200.

14. Lu M and Tian X. Analysis of the essential oil of *Dracocephalum heterophyllum* Benth. *Acta Pharmaceutica Sinica.* 1997; 34: 925-927.

15. Adams RP. Identification of essential oil components by gas chromatography-mass spectroscopy. Illinois, Allured publication Corporation. 2001: 9-456.

16. Ramaswami SK, Von Geldem T and Gargiullo R. J. Sesquiterpene hydrocarbons from mass confusion to orderly line-up. *Flavour Fragr. J.* 1989; 951-980: 16-20.

17. Kovats E. Gas chromatographische charakterisierung organischer verbindungen. *Helv. Chem. Acta.* 1958; 41: 1915-1932.

18. Van Den Dool H and Kratz PD. A generalization of the retention index system including linear temperature programmed gas-liquid partition chromatography. *J. Chromatography*. 1963; 2: 463-471.

19. Markham KR. *Techniques of flavonoid identification.* London; Academic Press. 1982, PP: 1-120.

20. Wagner H and Bladt S. Plant drug analysis. Berlin; Springer-Verlag. 1996, PP: 195-210.

21. Mabry T, Markham JKR and Thomas MB. The systematic identification of flavonoids. Berlin, Springer-Verlag.1970, PP: 1-300.