

مقایسه کمی و کیفی اسانس اندام‌های مختلف (ساقه، برگ، گل و کل اندام هوایی) بومادران خزری (*Achillea filipendula* Lam.)

سارا وجودی^۱، فاطمه سفیدکن^{۲*}، پروین صالحی^۳، محمدحسین صالحی سورمقی^۴

- ۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده داروسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم دارویی، تهران، ایران
 - ۲- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
 - ۳- دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
 - ۴- استاد، دانشکده داروسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم دارویی، تهران، ایران
- * آدرس مکاتبه: تهران، کیلومتر ۵ اتوبان تهران- کرج، خروجی پیکان‌شهر، خیابان بیست متری سرو آزاد، بلوار باغ گیاهشناسی ملی ایران مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵
تلفن: ۴۴۷۸۷۲۲۱ (۰۲۱)، نامبر: ۴۴۷۸۷۲۸۹ (۰۲۱)
پست الکترونیک: sefidkon@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۵/۸/۲۲

تاریخ تصویب: ۹۶/۵/۲۲

چکیده

مقدمه: بومادران خزری با نام علمی *Achillea filipendula* Lam. گیاه دارویی و معطر است که در شرایط مساعد ارتفاع آن به ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر می‌رسد. در این تحقیق برای اولین بار اقدام به کشت این گیاه و بررسی اسانس اندام‌های مختلف آن شد. هدف: در این پژوهش، برای مشخص کردن اندام گیاهی مناسب از بومادران خزری برای اسانس‌گیری، بذر این گونه از استان آذربایجان شرقی جمع‌آوری و در ایستگاه تحقیقات البرز (کرج) کشت شد. روش بررسی: اندام‌های مختلف گیاه (شامل گل، برگ، ساقه و کل اندام هوایی) در فصل بهار جمع‌آوری و پس از خشک‌کردن اسانس آنها به روش تقطیر با آب استخراج شد. اسانس‌ها با استفاده از دستگاه‌های کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) تجزیه و اجزای تشکیل‌دهنده آنها شناسایی شدند. نتایج: بازده اسانس (w/w) نسبت به وزن خشک برای گل ۰/۶۷ درصد، برای برگ ۰/۷۷ درصد، ساقه ۰/۱۱ درصد و در کل اندام هوایی ۰/۶ درصد بود. در اسانس گل‌ها ۱۷ ترکیب شناسایی شد که از بین آنها سنتولینا الکل (۱۸/۵ درصد)، ۸،۱-سینئول (۲۶/۲ درصد)، بورنتول (۱۹/۳ درصد) و بورنیل‌استات (۴/۹ درصد) اجزای عمده بودند. در اسانس برگ ۱۵ ترکیب شناسایی شد که از بین آنها سنتولینا الکل (۲۳/۵ درصد)، ۸،۱-سینئول (۲۶/۵ درصد)، بورنتول (۱۹/۱ درصد) و بورنیل‌استات (۶/۳ درصد) اجزای عمده بودند. در اسانس ساقه ۱۳ ترکیب شناسایی شد که از بین آنها نریل‌استات (۵۸/۳ درصد)، اسپاتولول (۷/۴ درصد) و گلوبولول (۳/۴ درصد) اجزای عمده بودند. در اسانس کل اندام هوایی ۱۵ ترکیب شناسایی شد که از بین آنها سنتولینا الکل (۲۰/۶ درصد)، ۸،۱-سینئول (۳۳/۷ درصد)، بورنتول (۲۰/۴ درصد) و جرماکون D (۴/۲ درصد) اجزای عمده بودند. نتیجه‌گیری: طبق این نتایج همه اندام‌های هوایی این گیاه به صورت مجزا دارای اسانس بودند، ولی از لحاظ بازده و اجزای تشکیل‌دهنده اسانس تفاوت‌ها و شباهت‌هایی مشاهده شد. برخلاف تحقیقات قبلی که معمولاً فقط از گل گونه‌های مختلف بومادران اسانس‌گیری انجام می‌شد، می‌توان توصیه کرد که کل اندام هوایی برای اسانس‌گیری مورد مصرف قرار گیرد. از طرفی چنانچه کاربرد خاصی از اسانس مدنظر باشد که یکی از ترکیبات شاخص هر اندام باعث آن شوند می‌توان از آن اندام خاص اسانس‌گیری به عمل آورد.

کل واژگان: بومادران خزری، اسانس، بورنتول، ساتولینا الکل، ۸،۱-سینئول



مقدمه

گیاهان دارویی از ارزش و اهمیت خاصی در تأمین بهداشت و سلامتی جوامع هم به لحاظ درمان و هم پیشگیری از بیماری‌ها برخوردار هستند. قدمت شناخت خواص دارویی گیاهان، شاید خارج از حافظه تاریخ باشد. در ایران نیز استفاده از گیاهان دارویی از قدیم مرسوم بوده است. ضمن اینکه کشور ایران به علت موقعیت جغرافیایی ویژه‌اش از تنوع گونه‌ای بسیار زیادی برخوردار است. لذا شناسایی، استفاده و حفظ این ذخایر ژنتیکی امری ضروری است [۱].

جنس بومادران (*Achillea*) یکی از مهم‌ترین جنس‌های خانواده کاسنی (*Asteraceae*) است. در ایران ۱۹ گونه (۷ گونه انحصاری) از این گیاه دارویی به طور خودرو یافت می‌شود. گونه‌های این جنس در شمال غربی ایران پراکنده‌اند [۲]. در طب سنتی جوشانده این گیاه برای درمان سیاتیک، نقرس، ورم مفاصل، اختلالات گوارشی، بیماری‌های قلبی-عروقی و مالاریا و همچنین به عنوان دیورتیک و مسهل به کار می‌رود. بررسی مواد مؤثره‌ی اندام‌های مختلف این گیاه برای تشخیص نوع کاربرد دارویی آن ضروری است. گونه *A. filipendula* یا بومادران خزری گیاهی پایا به ارتفاع ۸۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر و دارای برگ‌های کم و بیش پوشیده از کرک‌های متراکم و گل‌های زرد مجتمع به صورت گل آذین کاپیتول می‌باشد که موسم گل آن خرداد و تیرماه است [۳].

اسانس بومادران بیشتر در کرک‌های ترش‌می‌شده موجود در روی برگ، ساقه و بویژه در گل‌ها تشکیل می‌شود [۴، ۵]. اسانس گل و برگ‌های بومادران زاگرسی اثر آنتی‌باکتریال و آنتی‌میکروبیال دارد [۶]. همچنین در یک بررسی روی اسانس بخش‌های هوایی بومادران زاگرسی در ترکیه مشخص شد که اسانس این گیاه دارای فعالیت ضد مالاریای قوی می‌باشد [۷].

در طب سنتی جوشانده این گیاه برای درمان سیاتیک، نقرس، ورم مفاصل، اختلالات گوارشی، بیماری‌های قلبی-عروقی، مالاریا و همچنین دیورتیک و مسهل به کار می‌رود. از این گیاه به صورت خارجی برای درمان گال‌ها و زخم‌ها استفاده می‌شود [۸].

اسانس گل‌های بومادران خزری (*A. filipendula*)، جمع‌آوری شده از ۳ زیستگاه مختلف استان اردبیل در مرحله گلدهی کامل به طور عمده دارای سنتولینا الکل (۴۷-۴۳ درصد)، بورنتول (۹/۱-۳/۹ درصد)، ۸،۱- سینتول (۴/۸-۴/۱ درصد) و بورنیل استات (۸ درصد) بود. همچنین میانگین بازده اسانس در سه رویشگاه نیز ۰/۵۳ درصد بوده است [۹].

در تحقیق دیگری اسانس ۶ گونه بومادران که از رویشگاه‌های ۱۰ استان کشور جمع‌آوری شده بودند مورد بررسی قرار گرفت. اجزای اصلی اسانس دو نمونه مربوط به گونه *A. filipendula*، شامل سنتولینا الکل (۲۴/۱-۲۳/۴ درصد)، بورنتول (۳/۸-۷/۹ درصد)، بورنیل استات (۷/۱۴-۱۱/۶ درصد)، جرماکون D (۲۳/۴-۱۱/۸ درصد) و ۸،۱- سینتول (۱/۷-۰/۲ درصد) بودند [۱۰].

در بررسی اسانس اندام هوایی *A. filipendula* در ترکیه، اجزای عمده اسانس سانتولینا الکل (۲۳/۸ درصد)، ۸،۱- سینتول (۱۴/۵ درصد) و سیس کریزانتیل استات (۱۲/۵ درصد) گزارش شد [۷]. ترکیبات اصلی بسیاری از گونه‌های بومادران ۸،۱- سینتول و بورنتول هستند. که ترکیب ۸،۱- سینتول که یک ترپنوئید اکسیدی است، استفاده دارویی فراوانی دارد [۱۱].

از آنجا که کشت و اهلی کردن گونه‌های ارزشمند دارویی معطر کشور در دستور کار محققان و تولیدکنندگان گیاهان دارویی در کشور قرار دارد و در این راستا حفظ مواد مؤثره گیاه (در حالت زراعی) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و هدف از این تحقیق بررسی و مقایسه کمی و کیفیت اسانس جمعیت‌های مختلف بومادران خزری (*Achillea filipendula*) در شرایط زراعی است.

مواد و روش‌ها

مشخصات اقلیمی و زراعی منطقه اجرای طرح

بذر بومادران خزری از یکی از رویشگاه‌های تبریز در استان آذربایجان شرقی جمع‌آوری و در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات البرز واقع در شهرستان کرج وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور کشت شد. این منطقه دارای طول جغرافیایی ۵۱° و عرض جغرافیایی ۳۵° با ارتفاع



ترکیب‌های موجود در هر اسانس با استفاده از اندیس‌های بازداری (Retention Index) و پیشنهادهای کتابخانه‌ای کامپیوتر دستگاه GC/MS و مقایسه آنها با ترکیب‌های استاندارد انجام شد.

مشخصات دستگاه‌های مورد استفاده

گاز کروماتوگرافی فوق سریع Thermo مدل UFM، ستون DB-5 پر شده با سیلیکای گداخته به طول ۱۰ متر، قطر ۰/۱ میلی‌متر و ضخامت لایه فاز ساکن ۰/۴ میکرومتر بود. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ۲۸۵-۶۰ درجه سانتی‌گراد با افزایش دمای ۸۰ درجه در دقیقه و توقف به مدت ۳ دقیقه در دمای نهایی تنظیم شد. نوع آشکارساز FID با دمای ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد و گاز حامل هلیوم با فشار ۰/۵ میلی‌لیتر در دقیقه و نسبت شکاف ۱ به ۱۰۰ بود.

گاز کروماتوگراف واریان ۳۴۰۰ متصل شده به طیف‌سنجی جرمی با ستون DB-5 به طول ۳۰ متر، قطر ۰/۲۵ میلی‌متر که لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵ میکرون بود، مورد استفاده قرار گرفت. برنامه‌ریزی حرارتی از ۶۰ تا ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد با افزایش دمای ۳ درجه در دقیقه، درجه حرارت محفظه تزریق ۲۸۰ درجه سانتی‌گراد و درجه حرارت ترانسفرلاین ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. گاز هلیوم با خلوص ۰/۹۹۹ به عنوان گاز حامل مورد استفاده قرار گرفت. زمان اسکن برابر با یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و واحد پیمایش از ۳۵۰-۴۰ واحد جرمی بود.

نتایج

بازده اسانس اندام‌های مختلف بومادران خزری کشت شده در جدول شماره ۱ آورده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود بازده اسانس برگ و گل بالاتر از کل اندام هوایی بوده و کمترین مقدار بازده اسانس نیز مربوط به ساقه است.

بازده اسانس گل‌های بومادران خزری ۰/۶۷ درصد (w/w) به دست آمد. تعداد ۱۷ ترکیب در اسانس این نمونه شناسایی شد که ۹۱/۸ درصد از کل اسانس را شامل می‌شدند. سنتولینا

۱۲۹۱ متر از سطح دریا می‌باشد. میانگین بارندگی سالیانه ۲۴۸ میلی‌متر و متوسط دما ۱۶/۲۱ درجه سانتی‌گراد با حداکثر مطلق ۴۴ و حداقل مطلق ۸- درجه می‌باشد. خاک ایستگاه دارای بافت لومی با اسیدیته ۷/۵-۸/۵ است. میزان بارندگی سالیانه ۲۲/۲۴٪ در فصل زمستان و پر باران‌ترین ماه سال اسفند می‌باشد. متوسط رطوبت نسبی سالیانه ۴۰-۵۰٪ و اقلیم ایستگاه تحقیقاتی نیمه خشک فرا سرد است.

جمع‌آوری، خشک کردن و استخراج اسانس

اندام هوایی گیاه *A. filipendula* در خرداد ۱۳۹۲ از ایستگاه تحقیقات البرز (کرج) جمع‌آوری شد. قسمتی از اندام هوایی کنار گذاشته شد و مابقی آن به سه نمونه مجزا از برگ، گل و ساقه تقسیم شد. نمونه‌ها در دمای معمولی اتاق ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد و در سایه به مدت حداقل یک هفته قرار داده شدند تا خشک شده و رطوبت آنها به کمتر از ۵ درصد برسد. برای تعیین درصد رطوبت نهایی هر نمونه در زمان اسانس‌گیری، مقدار پنج گرم از آن به دقت وزن شد و به مدت ۲۴ ساعت در آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. اسانس‌گیری از نمونه خشک اندام هوایی حاوی سرشاخه گلدار و هر یک از اندام‌ها (برگ، گل و ساقه) به صورت جداگانه، به روش تقطیر با آب، توسط دستگاه شیشه‌ای طرح کلونجر طراحی شده بر اساس دارونامه بریتانیا، به مدت ۲ ساعت انجام شد و بازده اسانس، با در نظر گرفتن درصد رطوبت، بر حسب وزن خشک نمونه محاسبه شد. اسانس‌ها تا زمان آنالیز در شیشه در بسته در یخچال (۴- درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند.

جداسازی و شناسایی ترکیب‌های اسانس

به منظور جداسازی و شناسایی ترکیب‌های اسانس، از دستگاه کروماتوگرافی گازی فوق سریع (ultra-fast GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد. درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده هر اسانس پس از جداسازی به همراه شاخص بازداری محاسبه شد. طیف‌های جرمی مربوط به ترکیب‌های موجود در اسانس به منظور بررسی کیفی (شناسایی) به دست آمد. در نهایت، شناسایی



به دست آمد. تعداد ۱۳ ترکیب در اسانس ساقه شناسایی شد که ۹۷/۸ درصد از کل اسانس را تشکیل می‌دادند. نریل استات (۵۸/۳ درصد)، اسپاتولنول (۷/۴ درصد)، گلوبولول (۳/۴ درصد) و کاریوفیلن اکساید (۴/۶ درصد) از اجزای عمده اسانس بودند. بازده اسانس کل اندام هوایی بومادران خزری ۰/۶ درصد (w/w) به دست آمد. در اسانس کل اندام هوایی ۱۵ ترکیب شناسایی شد که ۹۷/۶ درصد از کل اسانس را تشکیل می‌دادند. سنتولینا الکل (۲۰/۶ درصد)، ۸۰۱- سینتول (۳۳/۷ درصد)، بورنتول (۲۰/۴ درصد)، بورنیل استات (۵/۱ درصد) و جرماکرن D (۴/۲ درصد) اجزای عمده اسانس بودند.

الکل (۱۸/۵ درصد)، ۸۰۱- سینتول (۲۶/۲ درصد)، بورنتول (۱۹/۳ درصد) و بورنیل استات (۴/۹ درصد) در اسانس این نمونه اجزای عمده بودند. سایر اجزای تشکیل دهنده این اسانس در جدول شماره ۲ آورده شده است. بازده اسانس برگ‌های بومادران خزری ۰/۷۷ درصد (w/w) به دست آمد. در اسانس برگ ۱۵ ترکیب شناسایی شد که ۹۷/۸ درصد از کل اسانس را شامل می‌شدند. سنتولینا الکل (۲۳/۵ درصد)، ۸۰۱- سینتول (۲۶/۵ درصد)، بورنتول (۱۹/۱ درصد) و بورنیل استات (۶/۳ درصد) اجزای عمده برگ بودند. بازده اسانس ساقه های بومادران خزری ۰/۱۱ درصد (w/w)

جدول شماره ۱- بازده اسانس اندام‌های مختلف *Achillea filipendula*

ردیف	اندام گیاهی	بازده اسانس نسبت به وزن خشک (%)
۱	برگ	۰/۷۷
۲	گل	۰/۶۷
۳	ساقه	۰/۱۱
۴	کل اندام هوایی	۰/۶۰

جدول شماره ۲- مقایسه ترکیب‌های موجود در اسانس اندام‌های مختلف *Achillea filipendula*

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد اسانس		
			کل اندام هوایی	گل	برگ
۱	α -pinene	۹۳۹	۰/۸	-	۳/۶
۲	camphene	۹۵۳	۱/۱	۲/۶	۴/۶
۳	β -pinene	۹۸۰	-	۰/۱	-
۴	myrcene	۹۹۸	۱/۰	۰/۷	۱/۴
۵	1,8-cineole	۱۰۳۰	۳۳/۷	۲۶/۲	۲۶/۵
۶	santolina alcohol	۱۰۴۱	۲۰/۶	۱۸/۵	۲۳/۵
۷	γ -terpinen	۱۰۶۱	-	۲/۰	-
۸	cis sabinene hydrate	۱۰۷۱	۰/۹	۰/۴	۱/۷
۹	α -campholenal	۱۱۲۷	-	۰/۴	۰/۳
۱۰	chrysanthenone	۱۱۲۸	-	۰/۳	-
۱۱	trans pinocarveol	۱۱۳۹	۰/۷	۰/۸	۰/۶
۱۲	camphor	۱۱۴۷	۲/۶	۲/۹	۲/۸
۱۳	borneol	۱۱۷۰	۲۰/۴	۱۹/۳	۱۹/۱



ادامه جدول شماره ۲-

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد اسانس		
			گل	برگ	ساقه
۱۴	cis chrysanthenyl acetate	۱۲۶۶	۳/۰	۲/۴	۱/۵
۱۵	bornyl acetate	۱۲۹۰	۵/۱	۶/۳	۴/۵
۱۶	neryl acetate	۱۳۶۰	۰/۸	-	۵۸/۳
۱۷	E-caryophyllene	۱۴۱۸	-	-	۱/۳
۱۸	E-β-farnesene	۱۴۵۷	-	-	۰/۷
۱۹	germacrene D	۱۴۸۶	۴/۲	۲/۵	-
۲۰	indipone	۱۵۰۰	۲/۰	۱/۷	۲/۱
۲۱	spathulenol	۱۵۸۰	-	-	۷/۴
۲۲	caryophyllene oxide	۱۵۸۵	-	-	۴/۶
۲۳	globulol	۱۵۸۸	-	-	۳/۴
۲۴	cis-cadin-4-en-7-ol	۱۶۴۰	۰/۷	۰/۸	-
	مجموع		۹۷/۶	۹۷/۸	۹۷/۸

بحث

عملکرد اندام هوایی نسبت به گل، اسانس‌گیری از اندام هوایی به جای گل‌ها قابل توصیه است.

ترکیب عمده اسانس گل بومادران خزری از باغ گیاهشناسی ملی ایران، لیمونن (۲۶/۷ درصد)، کارواکرول (۹/۳ درصد)، ۸،۱-سینئول (۸/۷ درصد) و جرماکرن D (۵/۶ درصد) گزارش شده بود [۱۲] که متفاوت با پژوهش حاضر است. در پژوهش حاضر، سنتولینا الکل (۱۸/۵ درصد)، ۸،۱-سینئول (۲۶/۲ درصد)، بورنتول (۱۹/۳ درصد) و بورنیل استات (۴/۹ درصد) مهم‌ترین ترکیب‌های اسانس گل‌ها بودند.

اجزای عمده اسانس گل‌های بومادران خزری (*A. filipendula*) جمع‌آوری شده از استان اردبیل، سنتولینا الکل (۴۷-۴۳ درصد)، بورنتول (۹/۱-۳/۹ درصد)، ۸،۱-سینئول (۴/۸-۴/۱ درصد) و بورنیل استات (۸ درصد) گزارش شده بود [۹]. همچنین رحیم‌ملک و همکاران [۱۰] سنتولینا الکل (۲۴/۱-۲۳/۴ درصد)، بورنتول (۷/۹-۸/۳ درصد)، بورنیل استات (۱۴/۷-۱۱/۶ درصد)، جرماکرن D (۲۳/۴-۱۱/۸ درصد) و ۸،۱-سینئول (۱/۷-۰/۲ درصد) را به عنوان اجزای اصلی اسانس گل‌های دو نمونه از *A. filipendula* گزارش کردند. Demirci و همکاران [۷] نیز اجزای عمده اسانس اندام

بازده اسانس اندام‌های مختلف بومادران خزری بین ۰/۱۱ درصد تا ۰/۷۷ درصد به دست آمد. بیشترین بازده اسانس در برگ (۰/۷۷ درصد) و کمترین آن در گل (۰/۶۷ درصد) مشاهده شد. مقایسه نتایج حاصل از این پژوهش که برای اولین بار بر روی نمونه کاشته شده انجام گرفت با تحقیقات پیشین تفاوت‌ها و شباهت‌هایی نشان داد. بازده اسانس گل‌ها برای بومادران خزری جمع‌آوری شده از باغ گیاهشناسی ملی ایران، ۰/۲ درصد گزارش شده بود [۱۲] که کمتر از یک سوم بازده اسانس گل‌های نمونه مورد بررسی در این پژوهش است. مصیبی و همکاران [۹] بازده اسانس گل‌های بومادران خزری جمع‌آوری شده از سه رویشگاه را ۰/۵۳ درصد گزارش کردند که مشابه با بازده اسانس گل‌ها در پژوهش حاضر است.

همانگونه که ملاحظه می‌شود اغلب تحقیقات قبلی فقط در مورد اسانس گل‌های بومادران خزری است و تصور عمومی بر این بوده است که بومادران خزری فقط در گل‌های خود اسانس دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که با توجه به مقدار بالای اسانس در برگ و نزدیک بودن بازده اسانس کل اندام هوایی به بازده اسانس گل‌ها و همچنین بالاتر بودن



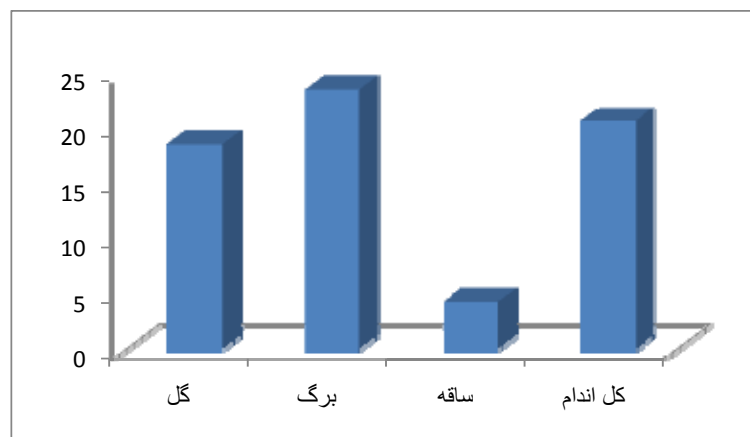
[۱۳]. مقایسه مقدار این ترکیب در اسانس اندام‌های مختلف (شکل شماره ۱) نشان می‌دهد که اسانس برگ و سپس اسانس کل اندام هوایی حاوی بیشترین مقدار سانتولینا الکل است.

۸،۱- سینئول یک منوترپن حلقوی اکسیژن‌دار با فرمول شیمیایی $C_{10}H_{18}O$ می‌باشد که در اسانس بسیاری از گونه‌های اکالیپتوس یافت می‌شود [۱۴] و یک جزء مهم در بسیاری از دهانشویه‌هاست و همچنین ضد عفونی‌کننده و ضد سرفه نیز است [۱۵]. ۸،۱- سینئول هنگامی که به صورت موضعی مالیده شود، التهاب و درد را کاهش می‌دهد. همچنین این ترکیب سلول‌های سرطان خون را در شرایط آزمایشگاهی می‌کشد [۱۶]. مقایسه مقدار این ترکیب در اسانس اندام‌های مختلف (شکل شماره ۲) نشان می‌دهد که اسانس کل اندام هوایی حاوی بیشترین مقدار ۸،۱- سینئول است.

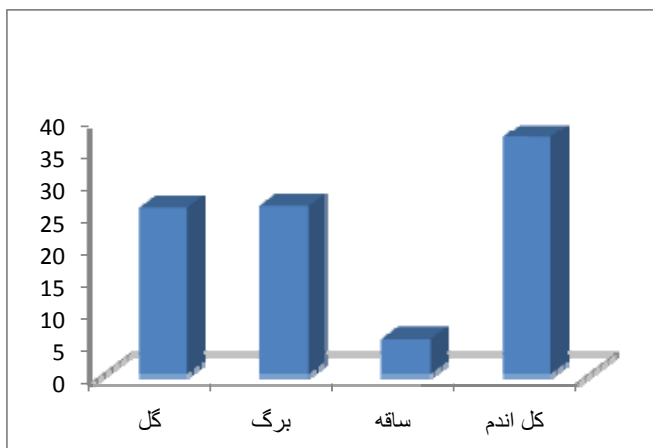
بورنتول یک مونوترپن دو حلقه‌ای با فرمول شیمیایی $C_{10}H_{18}O$ است. ترکیب بورنتول و ایزو بورنتول و استات‌های آنها در صنایع عطرسازی کاربرد وسیع دارند [۱۷]. بورنتول به عنوان منقبض‌کننده کیسه صفرا و محرک سیستم قلبی عروقی است و در کرم‌های ضد التهاب و ضد باکتری و همچنین در یک محصول دارویی برای درمان ناراحتی کرونری قلب کاربرد دارد [۱۸]. همچنین بورنتول اثر مهارکنندگی قابل توجهی بر روی کانیدیا آلبيکس و کلستریدیوم پرفرنجنس دارد [۱۹]. مقدار بورنتول در اسانس اندام هوایی بیشتر است (شکل شماره ۳).

هوایی این گونه را سانتولینا الکل (۴۳/۸ درصد)، ۸،۱- سینئول (۱۴/۵ درصد) و سپس کریزانتیل استات (۱۲/۵ درصد) گزارش نمودند. همانطور که ملاحظه می‌شود از نظر نوع ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس در اندام هوایی و گل تشابه بین پژوهش حاضر و تحقیقات گذشته وجود دارد. تفاوت در درصد اجزای اسانس ناشی از شرایط اقلیمی است. به طور کلی نوآوری این پژوهش نسبت به تحقیقات گذشته دو نکته بود. نکته اول اینکه نمونه مورد بررسی در این تحقیق کاشته شده بود در حالی که همه نمونه‌های مورد بررسی در تحقیقات قبلی از رویشگاه جمع‌آوری شده بودند. نتایج این تحقیق نشان داد که با کشت گیاه در شرایط آب و هوایی ذکر شده، نه تنها بازده اسانس کاهش نمی‌یابد بلکه درصدی هم افزایش نسبت به نمونه‌های بررسی شده قبلی، نشان می‌دهد. نکته دوم اینکه در این تحقیق اسانس همه اندام‌های هوایی به صورت مجزا مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که گرچه اسانس ساقه از نظر بازده و همچنین ترکیب اسانس با سایر اندام‌ها تفاوت دارد ولی چون مقدار اسانس آن در اندام هوایی کم است و همچنین به دلیل اسانس موجود در برگ‌ها، اثر اسانس ساقه پوشانده شده و ترکیب اسانس اندام هوایی نه تنها به اسانس گل نزدیک است، بلکه می‌توان گفت کیفیت آن نیز بالاتر است.

سنتولینا الکل یک مونوترپن غیرحلقوی با فرمول شیمیایی $C_{10}H_{18}O$ می‌باشد. این ترکیب در بسیاری از اسانس‌های خانواده بومادران وجود دارد و دارای اثر ضد میکروبی است



شکل شماره ۱- مقایسه مقدار ترکیب سنتولینا الکل در اسانس اندام هوایی، گل، برگ و ساقه *Achillea filipendula*



شکل شماره ۲- مقایسه مقدار ترکیب ۸۰۱- سینثول در اسانس اندام هوایی، گل، برگ و ساقه *Achillea filipendula*



شکل شماره ۳- مقایسه مقدار ترکیب بورنتول در اسانس اندام هوایی، گل، برگ و ساقه *Achillea filipendula*

نتیجه گیری

تفاوت‌هایی را دارند ولی با توجه به بازده اسانس کل اندام هوایی و همچنین حضور حداکثری بورنتول و ۸۰۱- سینثول و مقدار قابل توجه سنتولینا الکل در اسانس کل اندام هوایی، اسانس‌گیری از کل اندام هوایی آن به جای اسانس‌گیری از گل‌ها قابل توصیه است.

به طور کلی با توجه به نتایج این پژوهش می‌توان گفت که کشت این گیاه در شرایط آب و هوایی کرج، باعث حفظ مواد مؤثره آن شده است به علاوه گرچه اسانس اندام‌های مختلف بومادران خزری از نظر کمیت و کیفیت اسانس با هم



منابع

1. Sefidkon F. Strategic priorities in Medicinal Plants Research. In M.H. Assareh & S.J.S. Akhlaghi (Eds.), *Developing & Promoting Natural Resources Research in I.R. Iran*. Research Institute of Forests and Rangelands, 2009, pp: 221-244.
2. Mozaffarian V. *A Dictionary of Iranian Plant Names*, Farhang Moaser. 1998, pp: 745.
3. Nikkhah Bahrami R. Study of phenology for *Achillea filipendula* and *Achillea millefolium* in wild and cultivated samples. Final Report of Research Project, Ardebil Research Center for Agriculture and Natural Resources. 2006, pp: 86.
4. Germaj P, Liptakova H, Mohr G and Repiik M. Honcariv, R. Variability of the oil content and composition of essential oil during antogenesis of *Achillea collina* Becker. *Herba Hung.* 1983; 22: 21-26.
5. Motl O. Ochir G and Kubezka K.H. Composition of *Achillea asiatica* Serg. Essential oil. *Flavour and Fragrance J.* 1990; 5 (3): 153 - 155.
6. Kianpour V, Fakhari A, Asghari B and Yousefzadi M. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Achillea filipendulina* (Asteraceae). *Planta medica* 2011; 77-PE49.
7. Demirci B, Tabanca N, Wedge DE, Khan SI, Khan IA, Aytac Z and Baser KHC. Chemical Composition and Biological Activities of Four *Achillea* Essential Oils from Turkey. *Planta Medica* 2009; 75: 25-31.
8. Sharopova F.S., Setzer, W.N. Composition of the essential oil of *Achillea filipendulina* Lam in Tajikistan. *Der Pharma Chemica* 2010; 2 (6): 134-138.
9. Mosayebi M, Amin G, Arzanivand H, Maleki M and Shafaghat A. Effect of habitat on essential oil of *Achillea filipendulina* L. in Iran, Asian. *Journal of Plant Sciences* 2008; 7 (8): 779-781.
10. Rahimmalek M, Sayed Tabatabaei B.E., Etemadi N, Goli S.A.H., Arzani A and Zeinali H. Essential oil variation among and within six *Achillea* species transferred from different ecological regions in Iran to the field conditions. *Industrial Crops and Products* 2009; 29: 348-355.
11. Santos F.A., Rao V.S.N. Antiinflammatory and antinociceptive effects of 1,8 cineole a terpenoid oxid present in many plant essential oils. *Phytotherapy Research* 2000; 14 (4): 240-244
12. Jaimand K and Rezaee M.B. Chemical composition of the essential oils of three *Achillea* species. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 2000; 5: 29-46.
13. Yashphe J, Segal R and Breuer A. Erdreich-Naftali, G. Antibacterial activity of *Artemisia herba-alba*. *Journal of Pharmaceutical Science* 1979; 68: 924 - 925.
14. Sefidkon F, Assareh M.H., Abravesh Z and Barazandeh M.M. Chemical composition of the essential oils of four Cultivated *Eucalyptus* species in Iran as medicinal plants (*E. microtheca*, *E. spatulata*, *E. largiflorense* and *E. trquata*). *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* 2007; 6 (2): 135-140.
15. Gilles M, Zhao J, An M and Agboola S. Chemical composition and antimicrobial properties of essential oils of three Australian *Eucalyptus* Species. *Food Chem.* 2010; 119 (2): 731 - 737.
16. Moteki H, Hibasami H, Yamada Y, Katsuzaki H, Imai K and Komiya T. Specific induction of apoptosis by 1,8-cineole in two human leukemia cell lines, but not in a Human stomach cancer cell line. *Oncology Reports* 2002; 9 (4): 757-60.
17. Buckingham J. *Dictionary of natural product*, Taylor & Francis. 1997, 615 pages.
18. Khosravi Dehaghi N. Extraction and determination of compounds in essential oil of *Ocimum basilicum*. Ph.D. Thesis, Faculty of Pharmacy, Islamic Azad University. 2006, pp: 110.



19. Orujalian F and Kermanshahi R.K. Study of phytochemical and anti-bacterial effects of *Achillea eriophora* DC. Essential oil by

micridillution. *Journal of Horticultural Science* 2010; 24 (1): 109-115.



Essential Oil Content and Composition of Different Parts (Stem, Leaf, Flower and Aerial Part) of *Achillea filipendula* Lam.

Vojoodi S (M.Sc. graduate)¹, Sefidkon F (Ph.D.)^{2*}, Salehi P (Ph.D.)², Salehi Sormaghi MH (Ph.D.)³

1- Department of Chemistry, Islamic Azad university, Pharmaceutical Sciences Branch, Tehran, Iran

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Faculty of Pharmacy, Islamic Azad University, Pharmaceutical Sciences Unit, Tehran

*Corresponding author: Tehran, Research Institute of Forests and Rangelands

Tel: +98-21-44787221, Fax: +98-21-44787289

Email: sefidkon@rifr-ac.ir

Abstract

Background: *Achillea filipendula* Lam. is an aromatic and medicinal plant, green with hard and thick stem and 80-100 cm height in proper condition.

Objective: In this research, for determining the proper plant part of *Achillea filipendula* for essential oil extraction, the seeds of this plant were collected from East Azerbaijan province and cultivated in Research Station of Alborz (Karaj). The oil percentage and chemical composition was studied in full flowering stage.

Methods: The aerial parts of the plant were harvested in spring (2013). The essential oils of stem, leaves and flowers were extracted by hydro-distillation separately. The essential oil of total aerial parts was also obtained. The oils were analyzed by GC and GC/MS.

Results: The results showed that the essential oil yields were 0.67% for flowers, 0.77% for leaves, 0.11% for stem and 0.6% for total aerial parts. Seventeen compounds were identified in the flower essential oil with santolina alcohol (18.5%), 1,8-cineole (26.2%), borneol (19.3%) and bornyl acetate (4.9%) as main components. Fifteen compounds were identified in the leaf essential oil with santolina alcohol (23.5%), 1,8-cineole (26.5%), borneol (19.1%) and bornyl acetate (6.3%) as major constituents. In the essential oil of stem, 13 components were characterized that neryl acetate (58.3%), spathulenol (7.4%) and globulol (3.4%) were the main components. Fifteen compounds were identified in aerial parts essential oil with santolina alcohol (20.6%), 1,8-cineole (33.7%), borneol (20.4%) and germacrene D (4.2%) as major constituents.

Conclusion: All these parts of the plants contain essential oil, but with different yield and some difference and similarity in composition. It can be concluded that total aerial parts of *Achillea filipendula* are appropriate for distillation in spite of previous works that only flowers were used for obtaining essential oil.

Keywords: *Achillea filipendula*, Borneol, Essential oils, Santolina alcohol, 1,8-cineol

