دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۱، شماره ۳، صفحه ۵۶۲-۵۵۴ (۱۳۹۴)

مقایسه بازده و ترکیب‌های اسانس اندام‌های مختلف (برگ، گل، ساقه و گل اندام هوایی) *Anthemis tinctoria* L.

فرزانه فخاری[1*]، فاطمه سفیدکن[2]، شهلا مظفری[3] و محمدعلی علیزاده[4]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیتوشیمی، دانشگاه پیام نور، تهران پست‌الکترونیک: farzaneh.fakhari@yahoo.com
۲- استاد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران
۳- استادیار، گروه فیتوشیمی، دانشگاه پیام نور، تهران
۴- استادیار، گروه تحقیقات بانک ژن منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۲ تاریخ اصلاح نهایی: اسفند ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۲

چکیده

جنس *Anthemis* متعلق به تیره کاسنی، در ایران دارای ۲۳ گونه بومی و یکساله است که گل‌ها و اندام هوایی آنها حاوی اسانس می‌باشد. در این تحقیق برای اولین بار بذر *Anthemis tinctoria* L. (بابونه زرد) از آذربایجان‌غربی جمع‌آوری و در مزرعه گیاهان دارویی ایستگاه تحقیقاتی البرز (کرج) کشت گردید. به‌منظور اطلاع از بازده و ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس بابونه زرد در حالت زراعی، از سرشاخه‌های گلدار گیاه کاشته شده در مرحله گلدهی کامل به صورت تصادفی نمونه‌برداری شد. گلها، برگها و ساقه‌های قسمتی از سرشاخه گلدار جدا شدند. اندام‌های مختلف پس از خشک شدن با جریان هوا به‌صورت جداگانه و با استفاده از روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شدند. به‌منظور شناسایی و جداسازی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس از دستگاه کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی استفاده شد. نتایج نشان داد که بازده اسانس گل، برگ، ساقه و کل اندام هوایی بر حسب وزن خشک گیاه به‌ترتیب ۰/۰۸۹۲، ۰/۰۴۸۷، ۰/۰۴۶۶ و ۰/۰۷۹۲ می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه اسانس برگ حضور ۳۲ ترکیب را نشان داد که ۵ ترکیب عمده اسانس شامل کامفور (۱۵/۸٪)، آلفا-اودسمول (۱۰/۳)، گوایول (۹/۶٪)، کریزانتنون (۸/۴٪) و ۱،۸-سینئول (۸/۰٪) بودند که بیش از ۵۳٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل می‌دادند. تعداد ۲۱ ترکیب در اسانس ساقه شناسایی شد که چهار ترکیب عمده شامل اسپاتولنول (۲۵/۶٪)، آلفا-اودسمول (۱۴/۵٪)، کاریوفیلن اکسید (۱۱/۸٪) و بتا-اودسمول (۵/۹٪) بودند. از تعداد ۲۲ ترکیب شناسایی شده در اسانس گل پنج ترکیب عمده شامل آلفا-اودسمول (۲۷/۵٪)، بتا-اودسمول (۱۴/۳٪)، اسپاتولنول (۱۳/۳٪)، ۱۰- اپی-گاما-اودسمول (۷/۲٪) و ۱،۸-سینئول (۴/۲٪) بودند. از میان ۲۹ ترکیب شناسایی شده در اسانس اندام هوایی ۵ ترکیب عمده اسانس شامل گاما-اودسمول (۳۹/۹۲٪)، کارون (۹/۱٪)، کامفور (۶/۵٪)، اسپاتولنول (۵/۱٪) و ۱،۸-سینئول (۴/۳٪) بودند. نتیجه آزمایش نشان داد که مقدار آلفا-اودسمول به‌عنوان جزء اصلی این اسانس از ۱۰ تا ۴۰٪ در اسانس اندامهای مختلف متغیر است که کمترین مقدار آن در اسانس برگ و بیشترین مقدار آن در اسانس سرشاخه گلدار وجود داشت. در حالی‌که بیشترین میزان بتا-اودسمول ابتدا در اسانس گل و بعد ساقه مشاهده شد. البته حضور مقدار زیاد کریزانتنون و کامفور در اسانس برگ نیز قابل ملاحظه بود. بنا بر نتایج این تحقیق نه تنها می‌توان با اسانس‌گیری از سرشاخه گلدار یا کل اندام هوایی این گونه آنتمیس در مرحله گلدهی کامل، عملکرد بیشتری از اسانس را بدست آورد، بلکه برای اهداف خاص و دستیابی به برخی اجزا به میزان بالاتر در اسانس، می‌توان از اندام دلخواه به‌صورت جداگانه اسانس‌گیری بعمل آورد.

واژه‌های کلیدی: بابونه زرد (*Anthemis tinctoria* L.)، اسانس، ۱،۸-سینئول، کامفور، اسپاتولنول.

مقدمه

بابونه یکی از قدیمی‌ترین و مهمترین گیاهان دارویی بوده که متعلق به تیره کاسنی است. این گیاه چندساله، با ساقه راست بالا رونده و انشعاباتی دیهیم مانند است که به کاپیتول‌های زیاد با گلهای زبانه‌ای سفید و گلهای لوله‌ای زرد رنگ منتهی می‌شود (Kizil *et al*., 2005) که گلهای لوله‌ای زرد رنگ بابونه حاوی اسانس می‌باشد (جایمند و رضایی، ۱۳۸۱). بابونه در زبان فارسی به جنس‌های گیاهی متعددی ازجمله *Anthemis*، *Chrysanthemum*، *Matricaria* و *Pyrethrhum* اطلاق می‌شود. در میان گونه‌های متعدد از جنس‌های یادشده، گونه *Matricaria chamomilla* (بابونه آلمانی یا بابونه رسمی) شناخته‌شده‌تر از دیگر گونه‌ها می‌باشد (جایمند و همکاران، ۱۳۷۷). جنس *Anthemis* در ایران دارای ۲۳ گونه بومی می‌باشد و سایر گونه‌های آن علاوه بر ایران در تالش، پاکستان، ترکیه، ترکمنستان، افغانستان و عراق نیز می‌رویند (مظفریان، ۱۳۷۵).

ماده مؤثره بابونه آلمانی اسانس بوده که به دلیل دارا بودن ترکیب‌های مؤثره‌ای همانند کامازولن و آلفا-بیزابولول اکسیدهای آ و ب (Koppel *et al*., 1993؛ Grgesina *et al*., 1995؛ Anne *et al*., 2001) خواص دارویی زیادی مانند آرام‌بخش، ضداسپاسم، تحریک‌کننده گلبول‌های سفید خون و تقویت‌کننده سیستم دفاعی بدن، ضدباکتری‌های گرم مثبت و ضدحساسیت برای آن ذکر شده است (امیدبیگی، ۱۳۷۴). این گیاه از گذشته‌های دور در طب سنتی مورد توجه بوده و مصارف دارویی داشته است (Salamon, 1992).

مقدار مواد مؤثره یا اسانس گل‌ها در بابونه متفاوت بوده و به نوع گونه، ارقام و شرایط خاک و اقلیمی که گیاه در آن رشد می‌کند، بستگی دارد (Omidbaigi, 2000؛ Das *et al*., 2000؛ Hoffman, 1993؛ Bernath, 1986).

ترکیب‌های اصلی اسانس بابونه رومی (*A. nobilis*) را کامازولن و آنتمیک اسید تشکیل می‌دهند. همچنین یک آلکالوئید به نام آنتمین از این گیاه جدا شده است (Newall *et al*., 1996).

Rezaee و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقی روی اسانس گونه *A. altissima* L. Var. *altissima* ترکیب‌های عمده در اسانس گل را اسپاتولنول (۱۸/۷٪)، کاریوفیلن اکسید (۹/۳٪)، ایکوزان (۷٪) و سابینن (۶/۲٪) گزارش نمودند. همچنین در اسانس برگ این گونه اسپاتولنول (۱۸/۲٪)، کاریوفیلن اکسید (۹/۵٪)، متیل هگزادکانوات (۸٪) و ایزوکاریوفیلن (۷/۴٪) را شناسایی کردند.

سرشاخه گلدار گونه *A. carpatica* توسط Bulatovic و همکاران (۱۹۹۷) در سال ۱۹۹۴ از منطقه Sara در یوگسلاوی سابق جمع‌آوری شده و با روش تقطیر با آب اسانس‌گیری و توسط دستگاه‌های GC و GC/MS شناسایی شده است. ترکیب‌های عمده این اسانس آلفا-توجون (۴۰/۲٪)، بتا-توجون (۱۳/۳٪)، یوموگی الکل (۱۸/۵٪) و ۴-ترپینئول (۹/۷٪) گزارش شده است که ۸۴/۹٪ از کل اسانس را تشکیل می‌دهند.

همچنین Bulatovic و همکاران (۱۹۹۸) تجزیه و شناسایی ترکیب‌های اسانس سرشاخه *A. montana* را انجام داده و ترکیب‌های عمده آن را آلفا-توجون (۴۶/۹٪)، بتا-توجون (۱۶٪) و ترانس-کریزانتنیل استات (۱۱/۳٪) شناسایی نمودند که ۷۴/۲٪ از کل اسانس را تشکیل می‌دهند.

Papaioannou و همکاران (۲۰۰۷) ترکیب‌های فنلی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی بابونه زرد (*A. tinctora* L.) را بررسی نمودند و خواص بالای آنتی‌اکسدانی گیاه را بدلیل ترکیب‌های β-D-glucopyranoside و Patulitrin گزارش کردند.

Kizil و همکاران (۲۰۰۵) خصوصیات زراعی و اثر تراکم بر صفات مختلف بابونه زرد (*A. tinctoria* L.) را در دو سال بررسی نموده و گزارش کردند که ارتفاع گیاه ۵۰ تا ۵۵ سانتی‌متر، قطر گل‌آذین ۱/۶۴ تا ۱/۷۴ میلی‌متر، تعداد گل‌آذین ۱۱۷ تا ۱۴۸ گل در هر گیاه، عملکرد گل‌آذین تازه ۳/۱۸ تا ۱۰/۵۱ تن در هکتار و عملکرد گل‌آذین خشک ۱/۰۳ تا ۳/۰۳ تن در هکتار بود.

باتوجه به نتایج تحقیقات اخیر و تفاوت در میزان و نوع ترکیب اصلی اسانس گونه‌های مختلف بابونه کشور ایران و

همچنین نوع کاربرد و استفاده هر کدام از این ترکیب‌ها در صنایع مختلف دارویی، آرایشی- بهداشتی و غذایی، تحقیق در این زمینه می‌تواند مفید و کاربردی باشد.

مواد و روشها

جمع‌آوری گیاه

از سرشاخه‌های گلدار گیاه بابونه زرد کاشته شده در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقاتی البرز در مرحله گلدهی کامل به صورت تصادفی نمونه‌برداری شد. منشأ بذر اکسشن مورد استفاده از شهرستان ارومیه بود. نمونه‌ها در آزمایشگاه و با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در جریان هوا و نور غیرمستقیم خشک شدند. به‌منظور استخراج اسانس، ابتدا از گیاهان خشک شده در هوای آزاد نمونه ۵ گرمی توزین و در آون در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۲۴ ساعت قرار داده و درصد رطوبت موجود در نمونه‌های اسانس‌گیری محاسبه گردید، برای استخراج اسانس از روش تقطیر با آب و کلونجر شیشه‌ای به مدت ۲ ساعت استفاده شد.

جداسازی و شناسایی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس

به‌منظور شناسایی و جداسازی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس از دستگاه کروماتوگرافی گازی و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی در آزمایشگاه شیمی گیاهی بخش تحقیقات گیاهان دارویی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور استفاده شد. برای آماده‌سازی نمونه‌ها، ابتدا نمونه‌ها با سولفات سدیم رطوبت‌گیری شدند. مقدار ۰/۲ میکرولیتر توسط سرنگ ۱۰ میکرولیتری برداشته و به دستگاه کروماتوگراف گازی تزریق شد. درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده هر اسانس پس از جداسازی به همراه شاخص بازداری محاسبه شد. پس از تزریق اسانس‌ها در دستگاه گاز کروماتوگراف GC و یافتن مناسب‌ترین برنامه‌ریزی حرارتی ستون، برای دستیابی به بهترین جداسازی، اسانس‌های حاصل با دی کلرومتان رقیق شده و به دستگاه گاز کروماتوگراف متصل شده به طیف‌سنج جرمی GC-MS تزریق و طیف‌های جرمی و کروماتوگرام‌های مربوطه بدست آمد. سپس با استفاده از زمان بازداری، شاخص کواتس، مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه با ترکیب‌های استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه و رایانه دستگاه کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی و مقایسه آنها با ترکیب‌های استاندارد انجام شد.

مشخصات دستگاه GC

گاز کروماتوگراف شیمادزو مدل 9A مجهز به ستون موئینه PH-5 به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۱میلی‌متر که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵میکرون بود، مورد استفاده قرار گرفت. برنامه‌ریزی حرارتی ستون از ۶۰ درجه سانتی‌گراد شروع تا دمای نهایی اولیه ۲۱۰ درجه سانتی‌گراد و بتدریج با سرعت ۳ درجه در دقیقه افزایش یافت و بعد تا دمای نهایی ثانویه ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه ۲۰ درجه سانتی‌گراد به آن افزوده شد. دمای محفظه تزریق و دتکتور ۲۸۰ سانتی‌گراد تنظیم شده بود. آشکارسازی مورد استفاده در دستگاه GC از نوع FID بوده و از گاز هلیوم به‌عنوان گاز حامل با سرعت ۳۲ سانتی‌متر بر ثانیه استفاده شد.

مشخصات دستگاه GC/MS

گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی واریان مدل ۳۴۰۰ از نوع تله یونی مجهز به ستون DB-5 به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۵ میلی‌متر بوده که ضخامت لایه فاز ساکن در آن ۰/۲۵میکرومتر بوده است. برنامه‌ریزی حرارتی ستون مشابه با برنامه‌ریزی ستون در دستگاه GC بوده‌است. دمای محفظه تزریق ۱۰ درجه بیشتر از دمای نهایی ستون تنظیم شده است. گاز حامل هلیم بوده که با سرعت ۳۱/۵ سانتی‌متر بر ثانیه در طول ستون حرکت کرده است. زمان اسکن برابر یک ثانیه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۰ تا ۳۴۰ بوده‌است.

نتایج

بازده اسانس

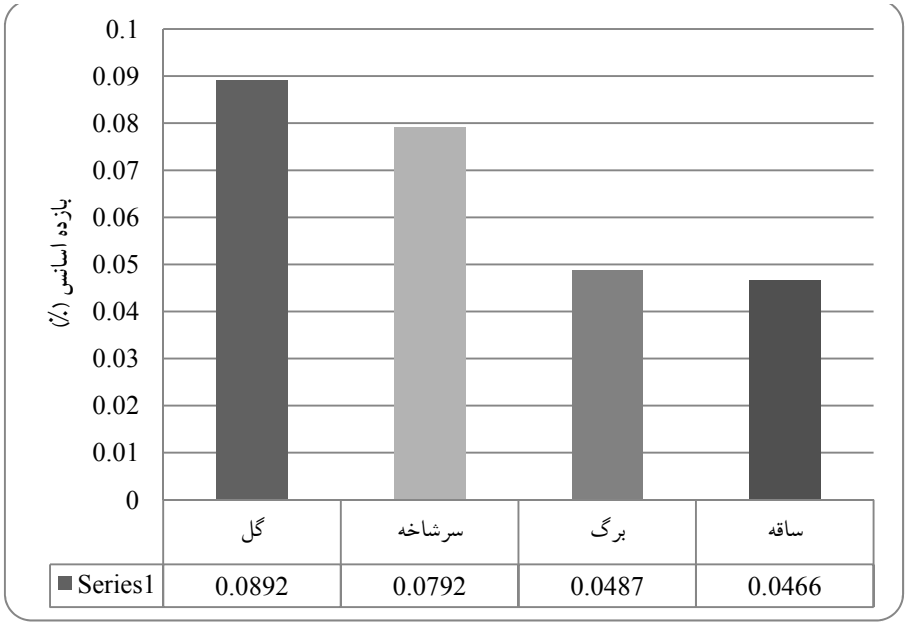
مقایسه بازده اسانس اندامهای مختلف بابونه زرد نشان داد که بازده اسانس گل با ۰/۰۸۹۲٪ بیشترین و پس از آن سرشاخه گلدار با ۰/۰۷۹۲٪ در رتبه دوم قرار داشت؛ بازده اسانس برگ ۰/۰۴۸۷٪ بود و کمترین بازده اسانس را ساقه با ۰/۰۴۶۶٪ داشت (شکل ۱). همان‌طوری که در شکل ۱ قابل مشاهده است، حداکثر بازده اسانس در بین اندام‌های مختلف متعلق به گل و پس آن ساقه و کمترین بازده اسانس را برگ داشت که علت بالا بودن بازده اسانس در سرشاخه نیز متأثر از بالا بودن بازده اسانس گل می‌باشد.

شناسایی ترکیب‌های اسانس برگ

در تجزیه اسانس برگ ۳۲ ترکیب شناسایی گردید که مجموع ترکیب‌های شناسایی شده بیش از ۹۵٪ اسانس را تشکیل می‌داد. مشاهده شد که شش ترکیب عمده اسانس شامل کامفور (۱۵/۸٪)، آلفا-اودسمول (۱۰/۳)، گوایول (۹/۶٪)، کریزانتنون (۸/۴٪) و ۸،۱-سینئول (۸/۰٪) بودند که بیش از ۵۳٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل داده‌اند. ترکیب اصلی اسانس برگ را کامفور با حدود ۱۶٪ ترکیب‌های شناسایی شده تشکیل می‌دهد (جدول ۱).

شناسایی ترکیب‌های اسانس ساقه

نتایج حاصل از تجزیه اسانس ساقه (جدول ۱) منجر به شناسایی ۲۱ ترکیب گردید که مجموع ترکیب‌های شناسایی شده بیش از ۸۴٪ اسانس را تشکیل می‌دادند. مشاهده شد که شش ترکیب عمده اسانس شامل اسپاتولنول (۲۵/۶٪)، کاریوفیلن اکساید (۱۱/۸٪)، آلفا-اودسمول (۱۴/۵٪)، گوایول (۵/۶٪)، بتا-اودسمول (۵/۹٪) و بورنیل استات (۴/۸٪) بودند که بیش از ۸۴٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل داده‌اند. ترکیب اصلی اسانس ساقه اسپاتولنول بیش از ۲۵٪، کاریوفیلن اکساید بیش از ۱۱٪ و آلفا-اودسمول بیش از ۱۴٪ ترکیب‌های شناسایی شده را تشکیل می‌داد.



شکل ۱- بازده اسانس اندامهای مختلف بابونه زرد

جدول ۱- ترکیب‌های شناسایی شده در اندام‌های مختلف بابونه زرد (*Anthemis tinctoria* L.)

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد اسانس			
			برگ	ساقه	گل	سرشاخه
۱	α-thujene	۹۲۶	–	–	۰/۶	۰/۸
۲	β-pinene	۹۳۸	۰/۳	–	۱/۸	۰/۱
۳	p-cymene	۱۰۲۴	۰/۴	۰/۴	۰/۵	۰/۴
۴	β-phellandrene	۱۰۲۸	۰/۱	–	۰/۲	۰/۵۶
۵	1,8-cineole	۱۰۳۰	۸/۰	۰/۴	۴/۲	۴/۳
۶	artemisia ketone	۱۰۶۰	۰/۴	–	–	۰/۶
۷	n-nonanal	۱۱۰۰	۳/۶	۱/۸	۱/۰	۲/۶
۸	chrysanthenone	۱۱۲۶	۸/۴	–	–	۱/۰
۹	trans-p-menth-2-en-1-ol	۱۱۳۹	–	–	–	۰/۷
۱۰	camphor	۱۱۴۴	۱۵/۸	–	–	۶/۵
۱۱	pinocarvone	۱۱۶۳	–	–	–	۰/۵
۱۲	borneol	۱۱۶۷	۲/۱	۰/۷	۱/۳	۳/۵
۱۳	terpinene-4-ol	۱۱۷۵	۰/۷	–	–	۱/۱
۱۴	α-terpineol	۱۱۸۷	–	–	۰/۳	۱/۲
۱۵	carvenone	۱۲۵۶	۱/۰	–	–	۹/۱
۱۶	bornyl acetate	۱۲۸۶	۰/۴	۴/۸	–	۱/۵
۱۷	neryl acetate	۱۳۶۰	۰/۲	–	–	۰/۴
۱۸	α-copaene	۱۳۷۵	۱/۰	۱/۱	۰/۶	۱/۳
۱۹	E-caryophyllene	۱۴۱۶	۲/۳	۰/۳	۰/۲	۱/۱
۲۰	α-humulene	۱۴۵۲	۰/۸	–	–	–
۲۱	E-β-Farnesene	۱۴۵۴	۱/۰	۱/۲	۰/۷	–
۲۲	γ -muurolene	۱۴۷۷	۶/۴	–	–	۲/۷
۲۳	γ-himachalene	۱۴۸۰	۱/۵	۰/۶	–	۲/۳
۲۴	γ-cadinene	۱۵۱۲	۱/۷	۰/۲	۰/۲	۰/۵
۲۵	β-curcumene	۱۵۱۴	۰/۷	–	۰/۲	–
۲۶	α-agarofurane	۱۵۴۷	۰/۴	۰/۵	۰/۵	–
۲۷	spathulenol	۱۵۷۵	۶/۶	۲۵/۶	۱۳/۲	۵/۱
۲۸	caryophyllene oxide	۱۵۸۰	۳/۸	۱۱/۸	۴/۰	۱/۱
۲۹	guaiol	۱۶۰۰	۹/۶	۵/۶	۳/۰	۰/۴
۳۰	10-epi-γ-eudesmol	۱۶۲۲	۲/۰	۳/۳	۷/۲	۱/۲
۳۱	γ-eudesmol	۱۶۳۰	۰/۸	۱/۷	۲/۶	–
۳۲	epi-α-cadinene	۱۶۳۸	–	۳/۰	–	–
۳۳	hinesol	۱۶۴۰	۰/۸	–	۳/۴	۱/۰
۳۴	cubenol	۱۶۴۳	۰/۴	۰/۴	–	–

ادامه جدول ۱- ترکیب‌های شناسایی شده در اندام‌های ...

ردیف	نام ترکیب	شاخص بازداری	درصد اسانس			
			برگ	ساقه	گل	سرشاخه
۳۵	β-eudesmol	۱۶۴۹	۳/۰	۶/۰	۱۴/۳	۴/۰
۳۶	α-eudesmol	۱۶۵۱	۱۰/۳	۱۴/۵	۲۷/۵	۴۰/۰
۳۷	7-epi-α-eudesmol	۱۶۶۲	۰/۲	–	–	–
۳۸	eudesma-4(15),7-diene-1-β-ol	۱۶۸۵	–	۰/۷	–	–
	مجموع ترکیب‌های شناسایی شده		۹۵/۵	۸۴/۳	۸۷/۶	۹۴/۳۶

شناسایی ترکیب‌های اسانس گل

در تجزیه اسانس گل (جدول ۱) ۲۲ ترکیب شناسایی گردید که مجموع ترکیب‌های شناسایی شده بیش از ۸۷٪ اسانس را تشکیل می‌داد. مشاهده شد که هفت ترکیب عمده اسانس شامل آلفا-اودسمول (۲۷/۵٪)، بتا-اودسمول (۱۴/۳٪)، اسپاتولنول (۱۳/۳٪)، ۱۰-اپی-گاما-اودسمول (۷/۲٪)، ۸،۱-سینئول (۴/۲٪)، کاریوفیلن اکساید (۳/۹٪) و گوایول (۳٪) بودند که بیش از ۷۰٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل داده‌اند. ترکیب اصلی اسانس گل، اسپاتولنول بیش از ۱۳٪، بتا-اودسمول بیش از ۱۴٪ و آلفا-اودسمول بیش از ۲۷٪ ترکیب‌های شناسایی شده را تشکیل می‌داد.

شناسایی ترکیب‌های اسانس کل اندام‌های هوایی

نتایج حاصل از تجزیه اسانس کل اندام هوایی (جدول ۱) منجر به شناسایی ۲۹ ترکیب گردید که بیش از ۹۱٪ ترکیب‌های جدا شده را تشکیل می‌داد. مشاهده شد که ۶ ترکیب عمده اسانس شامل: آلفا-اودسمول (۳۹/۹٪)، کارونن (۹/۱٪)، کامفور (۶/۵٪)، اسپاتولنول (۵/۱٪) ۸،۱-سینئول (۴/۳٪) و بورنئول (۳/۵٪) بودند که بیش از ۶۶٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل داده‌اند. ترکیب اصلی اسانس کل اندام هوایی کامفور بیش از ۶٪، کارونن بیش از ۹٪ و آلفا-اودسمول بیش از ۳۹٪ ترکیب‌های شناسایی شده را تشکیل می‌داد.

بحث

بازده اسانس

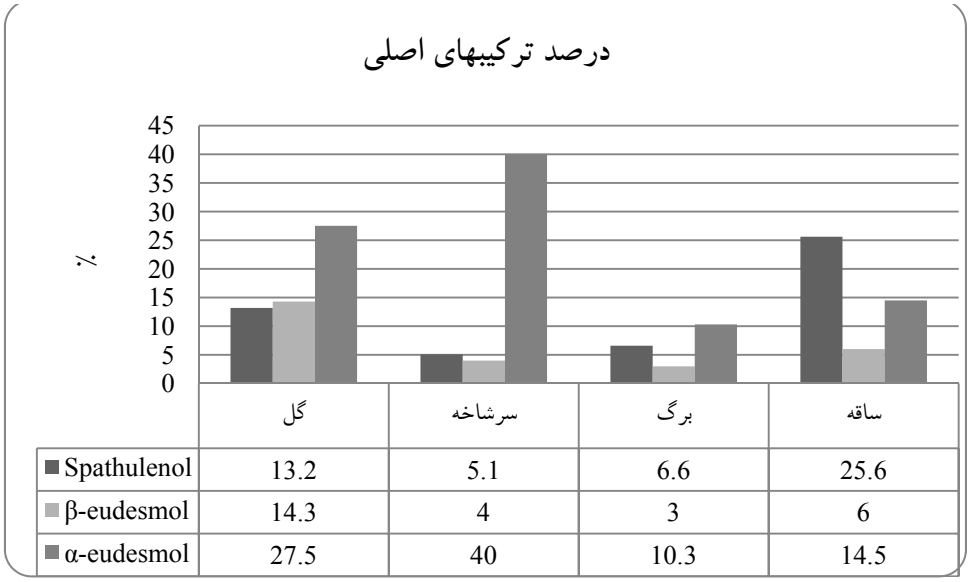
نتایج نشان داد که حداکثر بازده اسانس در بین اندام‌های مختلف متعلق به گل و پس آن ساقه بود و کمترین بازده اسانس از برگ بدست آمد که علت بالا بودن بازده اسانس در سرشاخه نیز متأثر از بالا بودن بازده اسانس گل می‌باشد. با توجه به بررسی‌های Kizil و همکاران (۲۰۰۵) که عملکرد گل‌آذین تازه بابونه زرد (*A. tinctoria* L.) را ۳/۱۸ تا ۱۰/۵۱ تن در هکتار و عملکرد گل‌آذین خشک را ۱/۰۳ تا ۳/۰۳ تن در هکتار گزارش کرده‌اند، بنابراین به نظر می‌رسد که کشت گیاهان با توان گلدهی بیشتر علاوه بر عملکرد ماده خشک بالا، می‌تواند با تولید اسانس مناسب به لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه باشد. همچنین بالا بودن بازده اسانس در گل حکایت از آن دارد که در انتخاب اکسشن‌های برتر باید به عملکرد گل توجه ویژه شود. همچنین با توجه به جدید بودن این تحقیق، اطلاعاتی برای مقایسه وجود نداشت.

ترکیب‌های موجود در اسانس

مقایسه ترکیب‌های اسانس به لحاظ تعداد ترکیب‌های شناسایی شده، نوع ترکیب‌ها و درصد آنها نشان داد که بین اندام‌های مختلف اختلاف زیادی در نوع ترکیب‌ها و درصد آنها وجود داشت، به‌طوری که از تجزیه اسانس برگ ۳۲ ترکیب، ساقه ۲۱ ترکیب، گل ۲۲ و کل اندام هوایی ۲۹ (جدول ۱) ترکیب شناسایی گردید. همچنین در اسانس برگ ۶ ترکیب عمده اسانس شامل کامفور، آلفا-اودسمول، گوایول، کریزانتنون و ۸،۱-سینئول بودند که بیش از ۵۸٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل داده‌اند. در اسانس ساقه ۶ ترکیب عمده اسانس شامل بورنئول استات، اسپاتولنول، کاریوفیلن اکساید، گوایول، بتا-اودسمول و آلفا-اودسمول بودند که بیش از ۶۵٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل داده‌اند. در اسانس گل ۷ ترکیب عمده اسانس شامل

۸،۱-سینئول، اسپاتولنول، کاریوفیلن اکساید، گوایول، ۱۰، اپی-گاما-اودسمول، بتا-اودسمول و آلفا-اودسمول بودند که بیش از ۷۳٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل داده‌اند. در اسانس اندام هوایی ۲۹ ترکیب شناسایی شدند که در مجموع بیش از ۹۱٪ ترکیب‌های جدا شده را تشکیل می‌داد. همچنین مشاهده شد که ۶ ترکیب عمده اسانس شامل ۸،۱-سینئول، کامفور، بورنئول، کارونن، اسپاتولنول و گاما-اودسمول بودند که بیش از ۶۰٪ کل ترکیب‌های اسانس را تشکیل داده‌اند، این در حالی بود که ترکیب اصلی آن آلفا-اودسمول بوده و به تنهایی بیش از ۳۹٪ ترکیب‌ها را تشکیل می‌داد.

مقایسه درصد ترکیب‌های اصلی نشان داد که اسپاتولنول ساقه با ۲۵/۶٪ بیشترین و سرشاخه با ۵/۱٪ کمترین مقدار را داشتند (شکل ۲). حداکثر بتا-اُدسمول را با ۱۴/۳٪ اندام گل داشت. حداکثر آلفا-اُدسمول را سرشاخه گلدار با ۴۰٪ داشت که بالا بودن آن متأثر از گل بود، زیرا در گل مقدار آن ۲۷/۵٪ و بیشتر از بقیه اندام‌ها بود.



شکل ۲- مقایسه درصد ترکیبهای اصلی اسانس بابونه زرد

همان‌طوری که ملاحظه شد، بین نوع ترکیب‌ها و درصد آنها اختلافات قابل توجهی وجود داشت که نشان می‌دهد برای اهداف مختلف باید اسانس‌گیری از اندام‌های مختلف به‌صورت جداگانه انجام شود. همچنین وجود این اختلافات نشان می‌دهد که برای انتخاب توده‌های برتر و تولید به‌صورت انبوه و به‌خصوص برای کارهای اصلاحی حتماً باید قبل از انتخاب توده‌ها نسبت به شناسایی ترکیب‌های اسانسی اندام‌های مختلف آنها اقدام نموده و نیز با اعمال روشهای مناسب آماری و رابطه بین نوع و درصد ترکیب‌ها با خصوصیات مورفولوژیک گیاه نسبت به انتخاب توده‌های مناسب اقدام نمود. به‌عنوان مثال در تحقیق دیگری (Vaverková *et al.*, 2008) از اسانس بابونه زرد ۸۶ ترکیب جدا شده که ۴۸ تا از آنها شناسایی شده است که اختلاف بین توده‌های مختلف را تأیید می‌کند.

ترکیب اصلی اسانس برگ کامفور بود که بیش از ۱۵٪ ترکیب‌های شناسایی شده را تشکیل داد. این در حالی بود که ترکیب اصلی اسانس ساقه را اسپاتولنول بیش از ۲۵٪ و کاریوفیلن اکساید بیش از ۱۱٪ اسانس تشکیل داد و ترکیب اصلی اسانس گل را آلفا-اودسمول بیش از ۲۷٪ و بتا-اودسمول بیش از ۱۴٪ اسانس را تشکیل می‌داد. ترکیب اصلی اسانس کل اندام هوایی را آلفا-اودسمول بیش از ۳۹٪ و کارونن بیش از ۹٪ اسانس تشکیل می‌داد.

وجود اختلاف در بین ترکیب‌های اصلی نیز نشان می‌دهد که برای مصارف مختلف می‌توان از اسانس اندام‌های مختلف به‌صورت جداگانه استفاده نمود. نوع ترکیب‌های شناسایی شده و اختلاف آنها با نوع ترکیب‌های شناسایی شده در کشورهای مختلف نشان‌دهنده اثر اقلیم و شرایط رشدی گیاه با نوع و درصد ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس می‌باشد. در تحقیقی روی اسانس گونه *Anthemis altissima* L. Var. *altissima* ترکیب‌های عمده در اسانس گل را اسپاتولنول، کاریوفیلن اکسید، ایکوزان و سابینن گزارش نمودند. همچنین در اسانس برگ این گونه اسپاتولنول، کاریوفیلن اکسید، متیل هگزادکانوات و ایزوکاریوفیلن را شناسایی نمودند (Rezaee *et al.*, 2006) که وجود ترکیب‌های مشابه در تحقیقات این محققان با تحقیق حاضر مؤید تأثیر اقلیم و شرایط رشدی گیاه بر نوع ترکیب‌های اسانس می‌باشد.

همچنین Bulatovic و همکاران (۱۹۹۸) تجزیه و شناسایی ترکیب‌های اسانس *Anthemis montana* را انجام داده و ترکیب‌های عمده آن را آلفا-توجون، بتا-توجون و ترانس-کریزانتنیل استات شناسایی نمودند که نشان از اهمیت تحقیق بر روی گونه‌های بابونه داشت.

منابع مورد استفاده

- امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۴. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد اول). انتشارات فکر روز، ۲۸۳ صفحه.
- جایمند، ک.، رضایی، م.ب.، عسگری، ف. و مشکی‌زاده، س.، ۱۳۷۷. بررسی ترکیب‌های شیمیایی اسانس بابونه (*Matricaria chamomilla* L.). فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۰: ۱۲۵-۱۰۵.
- جایمند، ک. و رضایی، م.ب.، ۱۳۸۱. بررسی ترکیب‌های اسانس بابونه دارویی در مناطق تهران، همدان و کازرون. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۳۰۵: ۲۴-۱۱.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، ۶۷۱ صفحه.
- Anne, O., Tiiu, K. and Kailas, W., 2001. Volatile constituents of *Matricaria recutita* L. from Estonia. Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Chemistry, 50(1): 39-45.
- Bernath, Y., 1986. Production on ecology of secondary plants products: Herbs, Spices and Medicinal Plants. Oryx Press. Arizona, 1: 185-234.
- Bulatovic, V.M., Menkovic, N.R., Vajs, V.E., Milosavljevic, S.M. and Djokovic, D.D., 1997. Essential oil of *Anthemis carpatica*. Journal Essential Oil Research, 9: 397-400.
- Bulatovic, V.M., Menkovic, N.R., Vajs, V.E., Milosavljevic, S.M. and Djokovic, D.D., 1998. Essential oil of *Anthemis montana*. Journal Essential Oil Research, 10: 223-226.
- Das, M., Mallavarapu, G.R., Gupta, S.K. and Kumar, S., 2000. Prospect of cultivation of *Matricaria recutita* L. and production of chamomile oil in India. Medicinal and Aromatic Plant Science, 22: 747-750.
- Grgesina, D., Mandic, M.L., Karuza, L. and Klapec, T., 1995. Chemical composition of different parts of *Matricaria chamomilla*. Prehrambeno-technolofka i Biotechnolofka Revija, 33: 111-113.
- Hoffman, D., 1993. The new holistic herbal. Massachusetts, Element hooks, inc, 22-28.
- Kizil, S., Kayabasi, N. and Arsalan, N., 2005. Determination of some agronomical and dyeing properties of dyers chamomile (*Antemis tinctoria* L.). Journal of Central European Agriculture, 6(3): 403-408.
- Koppel, T., Arak, E. and Türi, E., 1993. Taimse päritoluga ravimite antimikroobse toime uurimine I. EestiRohuteadlane, 3: 107-109.
- Newall, C.A., Anderson, L.A. and Phillipson, J.D., 1996. Herbal Medicines: A Guide for Health-Care Professionals. Pharmaceutical Press, London, 296p.
- Omidbaigi, R., 2000. Production and processing of medicinal plant. Astan ghods razavi press. Vol. 3, 397p.
- Papaioannou, P., Lazaria, D. and Karioti, A., 2007. Phenolic compounds with antioxidant activity from *Anthemis tinctiria* L. Http://www.znaturforsch.com.
- Rezaee, M.B., Jaimand, K. and Assareh, M.H., 2006. Chemical constituents of the leaf and flower oils from *Anthemis altissima* L. var. *altissima* from Iran. Journal of Essential Oil Research, 18: 152-153.
- Salamon, I., 1992. Chamomile: A Medicinal Plant. Herb, Spice, and Medicinal plant Digest, 10: 1-4.
- Vaverková, S., Hollá, M., Mikulásová, M., Habán, M., Otepka, P. and Vozár. I., 2008. Quantitative properties and content of essential oil in the flower head of *Anthemis tinctoria* L. 1th International Symposium on Chamomile Research, Development and Production, ISHS Acta Horticulture, 749.

Comparison of essential oil content and composition of different parts (leaf, flower, stem and aerial parts) of *Anthemis tinctoria* L.

F. Fakhari[1*], F. Sefidkon[2], Sh. Mozaffari[3] and M.A. Alizadeh[2]

1*- Corresponding author, MSc. Student, Department of Phytochemistry, Payam-e-Noor University, East Tehran Center, Tehran, Iran, E-mail: farzaneh.fakhari@yahoo.com
2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran
3- Department of Phytochemistry, Payam-e-Noor University, East Tehran Center, Tehran, Iran

Received: September 2013 Revised: March 2014 Accepted: March 2014

Abstract

The *Anthemis* genus, belonging to Asteraceae family, has 23 endemic annual species in Iran, with the flowers and shoots containing essential oil. In this experiment, for the first time, the seeds of *Anthemis tinctoria* L. were collected from west Azarbayejan, Iran, and cultivated at the field of Alborz Research Station. In order to determine the essential oil composition of cultivated *Anthemis tinctoria*, random sampling was conducted at full flowering stage from flowering shoot. Flowers, leaves and stems were divided and dried in open air and their essential oil was produced separately by hydro-distillation. To analyze the essential oil composition, GC and GC-MS were used. Results indicated that essential oil percentage in flower, leaf, stem and total shoot was 0.0892, 0.0487, 0.0466 and 0.0792%, respectively. Analysis of leaf essential oil indicated that 32 compounds were detected; five main compounds were camphor (15.8%), α-eudesmol (10.3%), guaiol (9.6%), chrysanthenone (8.4%) and 1,8-cineol (8.0%); contributing to more than 53% of the essential oil composition. Twenty-one compounds were detected in stem essential oil; four main compounds were spathulenol (25.6%), α-eudesmol (14.5%), caryophyllene oxide (11.8%) and β-eudesmol (5.9%). Moreover, 22 compounds were detected in flower essential oil; five main compounds were α-eudesmol (27.5%), β-eudesmol (14.3%), spathulenol (13.3%), 10-epi-γ-eudesmol (7.2%), 1,8-cineol (4.2%). The results also indicated that 29 compounds were detected in shoot essential oil; four main compounds were γ-eudesmol (39.92%), caronene (9.1%), camphor (6.5%), spathulenol (5.1%) and 1,8-cineol (4.3%). According to the obtained results, the percentage of α-eudesmol as main component of this essential oil varied from 10 to 40% in different plant parts, the lowest in leaf oil and the highest in aerial part oil. The highest amount of β-eudesmol was found in flower and stem oil. The presence of high amount of chrysanthenone and camphor in leaf oil was also remarkable. It can be concluded that by using flowering shoot or total aerial parts of *A. tinctoria* in full flowering stage, more essential oil yield would be produced. In addition, for special purposes and obtaining some special compounds, special plant parts could be distilled.

Keywords: *Anthemis tinctoria* L., essential oil, 1,8-cineol, camphor, spathulenol.