بررسی اجزای تشکیل‌دهنده اسانس سه گونه گیاه گل راعی (*Hypericum* spp.) در ایران

محمدرضا مرشدلو[۱]، علی عبادی[۲]، محمدرضا فتاحی‌مقدم[۳]، داراب یزدانی[٤]*

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی و اصلاح گیاهان دارویی، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج
۲- استاد، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج
۳- دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج
٤- استادیار، گروه پژوهشی فارماکوگنوزی و داروسازی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، کرج
* آدرس مکاتبه: کرج، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی، صندوق‌پستی: ۱۳٦۹ - ۳۱۳۷۵
تلفن: ۱۹ - ۳٤۷٦٤۰۱۰ (۰۲٦) نمابر: ۳٤۷٦٤۰۲۱ (۰۲٦)
پست الکترونیک: dayazdani@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۱٦ **تاریخ تصویب:** ۹۱/٦/۱۹

چکیده

مقدمه: اسانس‌ها محتوی شمار زیادی از متابولیت‌های ثانویه فرار می‌باشند که کاربرد وسیعی در صنایع دارویی و بهداشتی یافته‌اند از جمله استفاده از اجزای اسانس‌ها در کنترل میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا، به عنوان مثال تأثیر آلفا و بتا - پینن در کنترل باکتری‌های گرم مثبت جنس ***Staphylococcus*** که عامل عفونت آندوکاردیت می‌باشند به اثبات رسیده است.

هدف: شناسایی اجزای اسانس برخی گونه‌های گل راعی موجود در ایران به منظور مشخص نمودن مهم‌ترین ترکیبات و مقایسه آنها با یکدیگر بود.

روش بررسی: اسانس‌گیری از اندام‌های تازه سه گونه ***Hypericum perforatum*** L.، ***H. tetrapterum*** Frise. و ***H. patulum*** Thunb. به روش تقطیر با آب صورت گرفت و اجزای اسانس با استفاده از دستگاه گروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی متصل به طیف نگارجرمی (GC/MS) شناسایی شدند.

نتایج: آنالیز اجزای اسانس نشان داد که در گونه‌ی ***H. perforatum*** آلفا - پینن (۲۱/۸ درصد)، نونان (۹/۷ درصد) و ان- اکتان (۹/۱ درصد) به ترتیب بیشترین اجزای اسانس می‌باشند، در حالی که در گونه‌ی ***H. tetrapterum*** ان - دکان (۳۰/۸ درصد) و ان - نونان (۹/۹ درصد) و همچنین در گونه‌ی ***H. patulum*** بتا - پینن (۳۰/۲ درصد) و آلفا - پینن (۱۸/۳ درصد) به ترتیب بیشترین اجزای اسانس را تشکیل می‌دادند.

نتیجه‌گیری: در بین سه گونه‌ی مورد بررسی در این مطالعه اختلاف عمدتاً وابسته به گونه‌ی گیاهی بود. همچنین همان‌طور که اشاره شد اسانس گونه‌ی ***H. perforatum*** دارای مقادیر بالای آلفا - پینن و اسانس گونه‌ی ***H. patulum*** دارای مقادیر بالای آلفا و بتا - پینن می‌باشند که پتانسیل بالای این مونوترپن‌های مهم در درمان و پیشگیری بیماری‌هایی همچون بیماری عفونت آندوکاردیت به اثبات رسیده است لذا می‌توان این گونه ارزشمند دارویی به عنوان کاندیدی در برابر بیماری‌های عفونی دانست.

گل‌واژگان: ***Hypericum perforatum*** L.، ***H. tetrapterum***، ***H. patulum***، اجزای اسانس، آلفا - پینن، بتا - پینن، ان - آندکان

www.SID.ir

مقدمه

گیاه گل راعی (*Hypericum* spp.) یکی از اعضای خانواده‌ی Hypericaceae بوده و در دنیا بیش از ٤٦٩ گونه دارد که ۱۹ گونه از آنها در ایران رویش می‌یابند [۱،۲]. از نظر خواص دارویی و درمانی *H. perforatum* (گل راعی یا هوفاریقون) مهم‌ترین گونه‌ی این جنس به شمار می‌رود و امروزه کاربرد وسیعی در درمان افسردگی خفیف تا متوسط دارد و سابقه استفاده سنتی از این گیاه دارویی به بیش از ۲۰۰۰ سال پیش می‌رسد [۳،٤]. تاکنون طیف گسترده‌ای از ترکیبات فعال بیولوژیک در گیاهان این جنس شناسایی و گزارش شده است که از جمله می‌توان به نفتودیانترون‌ها (هایپریسین و سودوهایپریسین)، آسیل فلوروگلوسینول‌ها (هایپرفورین و ادهایپرفورین)، زانتون‌ها، فلاونوئیدها و اسانس اشاره داشت [٦،٥].

اسانس‌ها حاوی شمار زیادی از متابولیت‌های ثانویه فرار از جمله ترپن‌ها، ترپنوئیدها، ترکیبات فنلی و مشتقات آلیفاتیک می‌باشند که امروزه علاوه بر استفاده‌های دارویی و درمانی و کاربردشان در صنایع آرایشی و بهداشتی به دلیل خواص ضدمیکروبی بالایی که دارند به عنوان نگهدارنده و محافظت‌کننده در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند و فعالیت آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌میکروبی آنها به خوبی مشخص شده است تحقیقات نشان داده که ترکیبات چربی دوست، همچون مشتقات ترپنوئیدی، توانایی بالایی در تخریب غشای سلولی باکتری‌ها و قارچ‌ها با ایجاد اختلال در فرآیندهای تنفس سلولی و انتقالات یونی دارند [۱،۷]. علاوه بر آن داروهایی همچون بخورهای گیاهی که در درمان احتقان بینی در سرماخوردگی مورد استفاده قرار گرفته و اثر ضد التهابی نیز دارند دارد حاوی ماده مؤثره سینئول و منتول هستند که در اسانس گیاهان اکالیپتوس و نعنا وجود دارد. همچنین می‌توان به داروهایی که در درمان سرفه، برونشیت، سیاه سرفه و لارنژیت مورد استفاده قرار می‌گیرد اشاره کرد که حاوی مواد مؤثره‌ای همچون تیمول، کارواکرول و اوژنول هستند که ماده مؤثره موجود در اسانس گونه‌های مختلف گیاهی می‌باشند. فعالیت‌های بیولوژیکی متنوعی از جمله درمان زخم، ضداضطراب و تشنج، فعالیت ضد ویروسی، ضد قارچی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی به ترکیبات موجود در عصاره و اسانس گونه‌های مختلف جنس *Hypericum* نسبت داده شده است اما تحقیقات بیشتری نیاز است تا ارتباط بین فعالیت‌های بیولوژیکی و اسانس گیاه مشخص شود [۸]. گزارش‌های بسیار متنوعی در مورد فعالیت ضدمیکروبی اسانس گونه‌های مختلف جنس هوفاریقون در مقابل باکتری‌ها و قارچ‌های پاتوژن انسانی و گیاهی وجود دارد [۸]. اثرات ضدقارچی اسانس *H. perforatum* بر علیه درماتوفیت‌های بیمارستانی توسط محققان گزارش شده است [۹].

مطالعه‌ی لیت و همکاران (۲۰۰۷) در زمینه تأثیر، اوژنول، بتا - پینن و آلفا - پینن (دو ترکیب اخیر از اجزای مهم اسانس گونه‌های *H. perforatum* و *H. patulum* در مطالعه حاضر و بسیاری از مطالعات دیگر می‌باشند) روی بازداری رشد باکتری‌هایی همچون *Staphylococcus epidermidis* و *S. aureus* که عامل ایجاد عفونت آندوکاردیت در انسان هستند نشان داد که این ترکیبات تأثیر مثبت و معنی‌داری در کنترل عوامل میکروبی فوق دارند و می‌توانند به عنوان عوامل بالقوه در کنترل بیماری عفونی آندوکاردیت مطرح باشند، ضمن اینکه ترکیبات آلفا و بتا - پینن تأثیر بیشتری نسبت به اوژنول در کنترل عوامل باکتریایی فوق دارا بودند [۱]. علاوه بر این تأثیر ضدمیکروبی اسانس گونه‌های مختلف گل راعی توسط بسیاری از محققین به اثبات رسیده است که از آن جمله می‌توان به تأثیر اسانس گونه *H. perforatum* در کنترل باکتری‌های *Bacillus cereus*، *Micrucucus luteus*، *Salmonella typhymurium* و قارچ *Candida albicance* و تأثیر اسانس گونه *H. tetrapterum* روی کنترل باکتری *B. subtilis* اشاره نمود [۱].

تاکنون اجزای اسانس بسیاری از گونه‌های گیاه گل راعی مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته است. مطالعات صورت

Archive of SID

www.SID.ir

گرفته بیانگر وجود تنوع درون و بین گونه‌ای قابل ملاحظه اجزای اسانس این گیاهان است که می‌تواند نتیجه عوامل ژنتیکی و محیطی، تنوع فصلی، نوع اندام گیاهی و روش مورد استفاده جهت آنالیز اجزای اسانس باشد [٦] اسانس‌ها در گیاهان مولد می‌توانند در اندام‌های مختلف تولید شوند و در سلول‌های ترشحی، حفرات، کانال‌ها، سلول‌های اپیدرمی یا کرک‌های ترشحی ذخیره شوند [١١]. تاکنون در گیاه گل راعی سه ساختار ترشحی سازمان یافته و منحصر به فرد شامل کانال‌های ترشحی، حفرات ترشحی و گرهک‌های کوچک تیره رنگ چند سلولی شناخته شده است و اسانس این گیاه در حفرات ترشحی شفاف آن تولید و ذخیره می‌شود [١٢،١٣].

گزارش‌های متعددی از اجزای اسانس گونه‌ی *H. perforatum* در سراسر جهان وجود دارد ولی در رابطه با اجزای اسانس دو گونه‌ی *H. tetrapterum* و *H. patulum* مطالعات زیادی صورت نگرفته است. اجزای اسانس گونه‌ی *H. perforatum* نخستین بار در سال ١٩٦٤ از فرانسه گزارش شد. در این مطالعه، ٢- متیل اکتان (٤٥ درصد) و آلفا - پینن (٢٤ درصد) به عنوان اجزای اصلی اسانس شناسایی شدند. بعد از آن گزارش‌هایی از اجزای اسانس این گیاه در کشورهای هند، ترکیه و صربستان صورت گرفت. در این مطالعات نیز آلفا - پینن به عنوان جزء اصلی اسانس گزارش شده است [٥] همچنین مطالعه موردی این گونه در منطقه کاشان نشان داد که آلفا - پینن ترکیب اصلی اسانس این گونه را تشکیل می‌داد [١٤]. در مطالعه‌ای که توسط پاولوویک و همکاران (٢٠٠٦) در رابطه با شناسایی اجزای اسانس *H. tetrapterum* از کشور یونان صورت گرفت آلفا - کوپائن (١١/٣ درصد) و آلفا – لونجی پینن (٩/٧ درصد) به عنوان اجزای غالب اسانس این گیاه شناسایی شدند [١٥]. مطالعه صورت گرفته در کشور چین نشان داد که آلفا - پینن (١٨/١ درصد) جزء غالب اسانس *H. patulum* می‌باشد [١٦]. مطالعه حاضر با هدف بررسی اجزای تشکیل‌دهنده اسانس سه گونه گیاه گل راعی شامل *H. perforatum*، *H. tetrapterum* و *H. patulum* و به منظور مشخص نمودن ترکیبات مهم موجود در اسانس و مقایسه این ترکیبات با اجزای اسانس گونه‌های مشابه در سایر کشورها صورت گرفت به این امید که تحقیق حاضر بتواند ضمن آشنایی محققان با سایر گونه‌های *Hypericum* در کشور زمینه‌ای در جهت شناسایی پتانسیل دارویی اسانس‌های این گونه‌های ارزشمند به منظور مطالعات بعدی در کشور باشد. در این رابطه تاکنون گزارشی مبنی بر شناسایی اجزای اسانس گونه‌های *H. tetrapterum* و *H. patulum* از ایران وجود ندارد.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی و استخراج اسانس

این مطالعه بر روی دو گونه خودروی *H. tetrapterum* و *H. perforatum* که در مردادماه سال ١٣٩٠ به ترتیب از شهرستان‌های تنکابن و قائم‌شهر جمع‌آوری شدند و همچنین گونه‌ی کشت شده *H. patulum* در باغ گیاه‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، صورت گرفت. نمونه‌ی هرباریومی دو گونه‌ی خودرو در هرباریوم گروه باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران به شماره هرباریومی ٦٣٩٧ و ٦٤٠٥ و نمونه هرباریومی گونه‌ی *H. patulum* نیز در هرباریوم پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی با شماره هرباریومی ٣٧٧١٢ نگهداری شدند. استخراج اسانس از اندام‌های تازه گیاه *H. perforatum* (پیکره‌ی رویشی به همراه سرشاخه‌ی گلدار) و *H. patulum* (برگ) و اندام خشک *H. tetrapterum* (پیکره‌ی رویشی به همراه سرشاخه‌ی گلدار) به روش تقطیر با آب توسط طرح کلونجر و به مدت ٤ ساعت صورت گرفت و بلافاصله توسط سولفات سدیم خشک آبگیری شده و در محل تاریک با دمای ٤ درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز نگهداری شد.

بررسی اجزای اسانس

اسانس گیاه موردنظر پس از آماده سازی، به دستگاه گاز گروماتوگرافی جرمی (GC/MS) تزریق شد تا نوع ترکیبات آن مشخص شود. دستگاه GC مورد استفاده از نوع Agilent

Archive of SID
www.SID.ir

6890 با ستون HP-5MS به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه ۰/۲۵ میکرومتر بود. برنامه‌ی دمایی ستون به این نحو تنظیم شد که دمای ابتدایی آون ۵۰ درجه سانتی‌گراد و توقف در این دما به مدت ۵ دقیقه با گرادیان حرارتی ۳ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه صورت گرفت. سپس افزایش دما تا ۲٤۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۱۵ درجه سانتی‌گراد در هر دقیقه و پس از آن افزایش دما به ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد با سه دقیقه توقف در این دما (۳۰۰) صورت گرفت. دمای اتاقک تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد و از گاز هلیم به عنوان گاز حامل با سرعت جریان ۰/۸ میلی‌لیتر در دقیقه استفاد شد.

طیف‌سنج جرمی (MS) مورد استفاده مدل Agilent 5673 با ولتاژ یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت، روش یونیزاسیون EI و دمای منبع یونیزاسیون ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. محدوده‌ی اسکن طیف‌ها از ۵۰ تا ۵۵۰ نانومتر تنظیم شد. نرم‌افزار مورد استفاده Chemstation بود. شناسایی طیف‌ها به کمک شاخص بازداری آنها و مقایسه‌ی آن با شاخص‌های موجود در کتب مرجع [۱۷] و با استفاده از طیف‌های جرمی ترکیبات استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه‌ی کامپیوتری صورت گرفت.

نتایج

در اسانس سه گونه مورد مطالعه در مجموع ۸۱ ترکیب شناسایی شد که به همراه مقدار نسبی آنها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. در این مطالعه عملکرد اسانس گیاه *H. perforatum*، ۰/۱۲ درصد حجمی / وزنی در ماده‌ی تر به دست آمد و ٤۵ ترکیب ازآنالیز اسانس پیکره‌ی رویشی به همراه سرشاخه‌های گلدار این گیاه شناسایی شد که در مجموع ۹٤/۹ درصد از کل اجزای اسانس را شامل می‌شدند. در این میان مونوترپن‌ها بیشترین جزء اسانس را تشکیل می‌دادند که بیشترین مقدار آنها مربوط به آلفا – پینن (۲۱/۸ درصد) بود. پس از این ترکیبات آلکان‌ها (۲٤/۷ درصد) با اجزای غالب نونان (۹/۸ درصد) و ان – اکتان (۹/۱ درصد)، سزکویی‌ترپن‌ها (۲۰/۹ درصد) با جزء غالب گاما – هیماچالن (٦ درصد) و الکل‌ها با جزء غالب دودکانول (٦/۸ درصد) به عنوان سایر اجزای غالب اسانس گیاه *H. perforatum* شناسایی شدند.

جدول شماره ۱- ترکیبات تشکیل‌دهنده‌ی اسانس سه گونه گیاه گل راعی از ایران

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	*H. perforatum* (درصد)	*H. tetrapterum* (درصد)	*H. patulum* (درصد)	شاخص بازداری منابع	شاخص بازداری (HP5ms)
۱	*n- octane*	۹/۱	–	–	۸۰۰	۸٤۲
۲	*Norbornene*	۰/٤	–	–	۸۰۳	۸۵۸
۳	*Nonane*	۹/۷	۹/۹	۱/۸	۹۰۰	۹۰۰
٤	*α- thujane*	–	–	۰/۹	۹۳۱	۹۲۸
۵	*α- pinene*	۲۱/۸	۰/۳	۱۸/۳	۹۳۹	۹۳۳
٦	*5-methyl-3- heptanone*	۵/۱	–	–	۹٤٤	۹۷۰
۷	*β- pinene*	۱/٤	–	۳۰/۲	۹۷۹	۹۷۲
۸	*6-methyl-5- heptan-2-one*	–	۰/۲	–	۹۸٦	۹۸۱
۹	*Myrcene*	۱/٤	–	۱/۹	۹۹۱	۹۸۹
۱۰	*n- decane*	۰/۱	۰/۳	–	۱۰۰۰	۹۹۷

Archive of SID
www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۱-

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	*H. perforatum* (درصد)	*H. tetrapterum* (درصد)	*H. patulum* (درصد)	شاخص بازداری منابع	شاخص بازداری (HP5ms)
۱۱	*P- cymene*	۰/۱	۰/۵	–	۱۰۲۵	۱۰۲۰
۱۲	*Limonene*	۰/۷	–	۸/٤	۱۰۲۹	۱۰۲۵
۱۳	*(Z)-β- ocimene*	–	–	۰/۱	۱۰۳۷	۱۰۳۵
۱٤	*(E)-β- oimene*	–	–	۰/۳	۱۰۵۰	۱۰٤۵
۱۵	*γ- terpinolene*	–	–	۰/۳	۱۰٦۰	۱۰۵۵
۱٦	*Cis- linalool oxide*	–	۰/۲	–	۱۰۷۳	۱۰٦۸
۱۷	*Allylhexanoate*	۱/۳	–	–	۱۰۸۳	۱۰٦۳
۱۸	*Terpinolene*	۰/۵	–	–	۱۰۸۹	۱۰۸٤
۱۹	*linalool*	–	–	۰/۱	۱۰۹۹	۱۰۹٦
۲۰	*n- Undecane*	٤/٦	۳۰/۸	–	۱۱۰۰	۱۱۰۱
۲۱	*Tetrahydro-lavandulol*	۰/۲	–	–	۱۱٦۲	۱۱۳۱
۲۲	*Terpinene-4-ol*	–	–	۰/۲	۱۱۷۷	۱۱۷۳
۲۳	*α-termineol*	–	–	۰/٦	۱۱۸۹	۱۱۸۷
۲٤	*trans-Anethol*	–	–	۰/۳	۱۲۸۵	۱۲۸۱
۲۵	*Thymol*	–	–	۰/۲	۱۲۹۰	۱۲۹۱
۲٦	*n-tridecane*	۰/۳	۳/۵	–	۱۳۰۰	۱۲۹۸
۲۷	*α-longipinene*	۰/۱	–	–	۱۳۵۳	۱۳٤۸
۲۸	*α-ylangene*	۰/۲	–	–	۱۳۷۵	۱۳۷۰
۲۹	*α- copaene*	۰/۱	۰/۸	۰/۳	۱۳۷۷	۱۳۷۲
۳۰	*Nepetalactone*	۱/۵	–	–	۱۳۸۷	۱۳۸٦
۳۱	*β-Bourbonene*	–	۰/٦	۰/۲	۱۳۸۸	۱۳۹۰
۳۲	*β-elemene*	۲/٤	۰/٤	۰/۳	۱۳۷۵	۱۳۹۱
۳۳	*Dodecanal*	۰/۱	–	–	۱٤۰۹	۱٤۰۵
۳٤	*β- funebrene*	۱/۳	۲/۸	–	۱٤۱۵	۱٤۱۲
۳۵	*E- caryophyllene*	۳/۰	–	۱/٤	۱٤۱۹	۱٤۲۰
۳٦	*β- cedrene*	–	۱/۱	–	۱٤۲۱	۱٤۱٦
۳۷	*γ- Elemene*	۰/۵	–	۰/۳	۱٤۳۷	۱٤۳٦
۳۸	*α- humulene*	۰/۲	–	۲/۲	۱٤۵۵	۱٤۵۲
۳۹	*E- β- farnesene*	۰/۵	–	۰/٤	۱٤۵۷	۱٤۵٦
٤۰	*Allo- armadenarene*	–	–	۰/۸	۱٤٦۰	۱٤۷٤
٤۱	*α- acroadiene*	۰/٦	۱/٦	–	۱٤٦٦	۱٤٦٦
٤۲	*Muurola-4, 5- diene*	–	۱/۵	–	۱٤٦۷	۱٤۷٤

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۱-

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	*H. perforatum* (درصد)	*H. tetrapterum* (درصد)	*H. patulum* (درصد)	شاخص بازداری منابع	شاخص بازداری (HP5ms)
٤٣	*n- dodecanol*	٦/٨	–	–	١٤٧١	١٤٧٧
٤٤	*γ- Himachalene*	٦	–	–	١٤٨٣	١٤٨٥
٤٥	*β- selinene*	٢/١	٠/٢	١/٣	١٤٩٠	١٤٨٨
٤٦	*Δ- selinene*	٠/٦	–	–	١٤٩٣	١٤٩٣
٤٧	*Valancene*	–	٠/٧	–	١٤٩٦	١٤٩١
٤٨	*α- selinene*	١/٨	–	١/٦	١٤٩٨	١٤٩٦
٤٩	*Pentadecane*	–	١	–	١٥٠٠	١٤٩٦
٥٠	*β- Dihydro agrofuran*	–	–	٠/٢	١٥٠٣	١٤٩٧
٥١	*E,E-α-farnesene*	٠/٨	–	٠/٤	١٥٠٦	١٥٠٦
٥٢	*γ- cadinene*	٠/٢	١/٥	٠/٤	١٥١٤	١٥١٣
٥٣	*Δ- cadinene*	٠/٤	١/٩	١	١٥٢٣	١٥٢٢
٥٤	*α- Calacorene*	–	٠/٣	–	١٥٤٦	١٥٣٩
٥٥	*Germacrene B*	٠/٣	–	–	١٥٦١	١٥٥٤
٥٦	*E- nerolidol*	١/١	–	–	١٥٦٣	١٥٦٣
٥٧	*Dodecanoic acid*	–	٠/٥	–	١٥٦٧	١٥٦٥
٥٨	*spatholenol*	–	٠/٤	–	١٥٧٨	١٥٧٤
٥٩	*Caryophyllene oxide*	٠/٣	٠/٦	٠/٢	١٥٨٣	١٥٨٢
٦٠	*n- hexadecane*	–	٠/٤	–	١٦٠٠	١٥٩٦
٦١	*Guaiol*	–	–	٠/٤	١٦٠١	١٥٩٥
٦٢	*γ-Eudesmol*	–	–	٠/٤	١٦٢٤	١٦١٧
٦٣	*1- Cubenol*	–	–	٠/٤	١٦٢٩	١٦٢٧
٦٤	*γ -eudesmol*	–	–	٠/٥	١٦٣٢	١٦٣٠
٦٥	*Cubenol*	–	–	٠/٢	١٦٤٧	١٦٤٠
٦٦	*Agarospirol*	–	–	٠/٢	١٦٤٨	١٦٤٣
٦٧	*β- eudesmol*	١/٢	–	٠/٨	١٦٥١	١٦٣٧
٦٨	*α- Eudesmol*	–	–	١/٥	١٦٥٤	١٦٥٣
٦٩	*Selin-11-en-4-α-ol*	٠/٩	–	٠/٣	١٦٦٠	١٦٦٦
٧٠	*Heptadecane*	–	٠/٦	–	١٧٠٠	١٦٩٥
٧١	*β- bisabolol*	٠/٢	–	–	١٦٧٢	١٦٧٠
٧٢	*n- tetradIecanol*	١/٣	–	–	١٦٧٣	١٦٧٥
٧٣	*5-iso cedranol*	٠/٢	–	–	١٦٧٤	١٦٧٧
٧٤	*α- bisabolol*	٠/٥	–	–	١٦٨٥	١٦٨٢

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۱-

شماره ترکیبات	نوع ترکیب	*H. perforatum* (درصد)	*H. tetrapterum* (درصد)	*H. patulum* (درصد)	شاخص بازداری منابع	شاخص بازداری (HP5ms)
۷۵	*Ethyl tetradecanoate*	۰/۳	–	–	۱۷۹۶	۱۹۶۲
۷۶	*n-octadecane*	–	۰/۶	–	۱۸۰۰	۱۷۹۵
۷۷	*n- nonadecane*	–	۰/۹	–	۱۹۰۰	۱۸۹۵
۷۸	*Isophytol*	–	–	۰/۳	۱۹۴۳	۲۱۰۷
۷۹	*phytol*	۱/۱	–	–	۱۹۴۸	۲۱۱۰
۸۰	*n-heneicosane*	–	۱/۱	–	۲۱۰۰	۲۰۹۵
۸۱	*Nonacosane*	۰/۳	–	–	۲۹۰۰	۲۸۹۷
	مجموع	۹۴/۸	۶۷/۲	۸۲/۲		
	Monoterpenes	۲۵/۶	۰/۳	۶۲/۲		
	Oxygenate monoterpene	۱/۸	۰/۲	۱/۱		
	Sesquiterpenes	۲۰/۹	۱۴/۴	۱۱/۵		
	Oxygenated sesquiterpenes	۴/۶	۱/۴	۴/۲		
	Alkans	۲۴/۷	۵۰	۱/۸		
	Alcohols	۸/۹	–	–		
	سایر ترکیبات	۸/۱	۰/۷	۱/۲		

از برگ‌های تازه *H. patulum*، ۰/۰۹ درصد حجمی/ وزنی اسانس به دست آمد و در مجموع ۴۶ ترکیب از آنالیز اسانس شناسایی شد که ۸۲/۲ درصد از کل اجزای اسانس را شامل می‌شدند. مونوترپن‌های هیدروکربنه (۶۲/۲ درصد) با اجزای غالب بتا – پینن (۳۰/۲ درصد) و آلفا – پینن (۱۸/۳ درصد) بیشترین اجزای اسانس این گونه را تشکیل می‌دادند. همچنین عملکرد اسانس *H. tetrapterum*، ۰/۰۸ درصد حجمی / وزنی (از پیکره‌ی رویشی به همراه سرشاخه‌های گلدار تازه گیاه) به دست آمد. در مجموع ۳۶ ترکیب که ۶۷/۲ درصد کل ترکیب اسانس این گونه را تشکیل می‌دادند در این مطالعه مورد شناسایی قرار گرفتند. در این بین آلکان‌ها (۵۰ درصد) با اجزای غالب آن – دکان (۳۰/۸ درصد) و ان – نونان (۹/۹ درصد) بیشترین اجزای اسانس را تشکیل می‌دادند.

بحث

اختلاف قابل ملاحظه‌ای از نظر اجزای اسانس و ترکیبات غالب آن در بین گونه‌های مورد مطالعه وجود دارد. مونوترپن‌ها در گیاهان *H. perforatum* و *H. patulum* بیشترین اجزای اسانس را تشکیل می‌دادند. مقدار بتا – پینن در گونه *H. perforatum* ۱/۴ درصد در حالی که اسانس گونه *H. patulum* حاوی ۳۰/۲ درصد از این ترکیب بود. گونه‌ی *H.perforatum* همچنین درصد آلفا – پینن بیشتری نسبت به دو گونه دیگر داشت. در گونه‌ی *H. tetrapterum* آلکان‌ها با جزء غالب آن – دکان به عنوان مهم‌ترین جزء ترکیب اسانس این گیاه شناسایی شدند. همان‌طور که اشاره شد، در مناطق مختلف جهان نیز گزارش‌های متفاوتی در رابطه با اجزای

Archive of SID
www.SID.ir

اسانس گونه‌های مختلف گیاهان گل راعی وجود دارد که بررسی آنها نیز بیانگر اختلافات قابل مشاهده‌ای در ترکیبات تشکیل‌دهنده‌ی اسانس می‌باشد. این اختلافات می‌تواند نتیجه عواملی چون نوع گونه‌ی مورد مطالعه، شرایط محیطی، زمان برداشت، ژنوتیپ گیاه، نحوه فراوری و غیره باشد. در تحقیقی که روی اجزای اسانس گیاه *H. perforatum* در جنوب فرانسه و ترکیه صورت گرفت مونوترپن‌ها (آلفا – پینن) به عنوان مهم‌ترین اجزای اسانس شناسایی شدند که با نتایج این گزارش مطابقت داشت [۱۸،۱۹]. در گزارشی که در رابطه با شناسایی اجزای اسانس این گیاه در منطقه‌ی کاشان انجام شد، جزء غالب اسانس آلفا – پینن گزارش شده است در حالی که نونان و ان–اکتان که در مجموع ۱۸/۹ درصد کل اجزای اسانس تحقیق حاضر را تشکیل می‌دادند، در این گزارش وجود نداشتند [۱٤]. بررسی اجزای اسانس گیاه *H. perforatum* در یوگسلاوی نشان داد که بتا – کاریوفیلن و ۲– متیل‌اکتان اجزای غالب اسانس را تشکیل می‌دهند [۲۰]، ولی در تحقیقی که در لیتوانی روی ارقام مختلف *H. perforatum* صورت گرفت سزکویی‌ترپن‌های اکسیژنه مانند کاریوفیلن اکساید در برگ‌ها (۲۹/۵ – ۷/۷ درصد) و گل‌ها (۲۵/۹ – ۹/۳ درصد) اجزای غالب اسانس در تمامی جمعیت‌ها را تشکیل می‌دادند و تعداد کمی از مونوترپن‌های اکسیژنه در اسانس آنها گزارش شد (حداکثر مقدار آلفا – پینن گزارش شده ۱/۵ درصد بود) [۵]. در حالی که سزکویی‌ترپن‌های اکسیژنه در نمونه‌ی مورد بررسی دارای مقدار بسیار پایینی بود و مقدار کاریوفیلن اکساید تنها ۰/۳۱ درصد اسانس را تشکیل می‌داد. پاولوویک و همکاران (۲۰۰٦) در مطالعه‌ای که روی اجزای اسانس گیاه *H. tetrapterum* در کشور یونان انجام دادند، مشاهده کردند که سزکویی‌ترپن‌ها (٦۳/۱ درصد) با اجزای غالب آلفا – کوپائن و آلفا – لونجی‌پینن بیشترین جزء ترکیبات اسانس این گیاه را تشکیل می‌دادند [۱۵] در حالی که در گونه‌ی جمع‌آوری شده در این مطالعه آلکان‌ها بیشترین اجزای اسانس را تشکیل دادند و مقدار کمی (۰/۸ درصد) آلفا– کوپائن مشاهده شد. همچنین در مطالعه صورت گرفته در کشور چین آلفا – پینن (۱۸/۱ درصد) به عنوان جزء غالب اسانس *H. patulum* شناخته شده است که از این نظر با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد اگرچه از نظر سایر ترکیبات مورد بررسی اختلافات قابل مشاهده‌ای مشاهده می‌شود [۱٦].

منابع

1. Crockett S. Essential Oil and volatile components of the genus *Hypericum* (Hypericaceae). *Nat. Prod. Commun.* 2010; 5 (9): 1493 – 506.

2. Azadi, R. Flora of Iran, Guttiferae family, Research Institute of Forests and Rangelands. Iran. 1999.

3. Zobayed S. M. A, Afreen F and Kozai T. Temperature stress can alter the photosynthetic efficiency and secondary metabolite concentrations in St. John'swort. *Plant Physiol Biochem*. 2005; 43: 977 – 84.

4. Glisic S, Popadic S and Skala D. St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) -Supercritical extraction, antimicrobial and antidepressant activity of extract and their components. *Chem. Industry* 2006; 60: 61 - 72.

5. Radusienea J, Judzentieneb A and Bernotieneb G. Essential oil composition and variability of *Hypericum perforatum* L. growing in Lithuania. *Biochem Syst Ecol*. 2005; 55: 113 – 24.

6. Morshedloo MR, Ebadi A, Fatahi Moghaddam MR and Yazdani D. Essential Oil Composition, Total Phenol Compounds and Antioxidant Activity

Archive of SID

www.SID.ir

of *Hypericum perforatum* L. Extract Collected from North of Iran. *J. Med. Plants* 2012; Sup. 8: 218 - 26.

7. Burt, S. Essential oils: Their antibacterial properties and potential application in foods- a review. *J. Food Micro*. 2004; 94: 223 - 53.

8. Bertoli A, Cirak C, Teixeira Dsja. Hypericum species as sources of valuable essential oil. Med. Aromat. *Plant Sci. Biotechnol.* 2011; 5 (1): 29 - 47.

9. Larypoor M, Akhavansepahy A, Rahimifard N, Rashedi H. Antidermatophyte Activity of the Essential oil of *Hypericum perforatum* of North of Iran. *J. Med. Plants* 2009; 8 (31): 110 - 7.

10. Leite A. M, Lima E. O, Souza E. L, Diniz F. F. M, Trajano V. N and Medeiros I. L. Inhibitory effect of -pinene, α -pinene and eugenol on the growth of potential infectious endocarditis causing Gram-positive bacteria. *R. B. C. F*. 2007; 43: 58052 - 230.

11. Hallahan D. L. Monoterpenoid biosynthesis in glandular trichomes of labiate plant. *Adv. Bot. Res*. 2000; 31: 77 - 120.

12. Ciccarelli D, Andreucci A, CandPagni A. M. Translucent glands and secretary canals in *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae): morphological, anatomical and histochemical studies duringthe course of ontogenesis. *Ann. Bot.* 2001; 88: 637 – 44.

13. Renato B and Gianni S. Factors affectting polyphenol biosynthesis in wild and field grown St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L. Hypericaceae/Guttiferae). *Molecules* 2009; 14: 682 - 25.

14. Akhbari M and Batooli H. Composition of *Hypericum perforatum* L.Volatile Oil from kashan. *America-Eurasia. J. Sustain. Agric*. 2009; 3 (1): 107 - 10.

15. Pavlovic M, Tzakou O, Petrakis P.V, Couladis M. The Essential oil of *Hypericum perforatum* L, *Hypericum tetrapterum* Fries and *Hypericum olympicum* L. growing in Greece. *Flavour Fragr. J*. 2006; 21: 84 – 7.

16. Zhang L. S, Dong G. P, Liu G. M. Study on chemical constituents from essential oil of *Hypericum patulum. J. Chin. Med. Mater*. 2009; 32: 224 - 6.

17. Adams R.P. Identification of essential oils by gas chromatography quadrupole mass spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, USA. 2001.

18. Schwob I, Bessiere J. M, Masotti V. R and Viano J. Changes in essential oil composition in SaintJohn'swort (*Hypericum perforatum* L.) aerialparts during its phenological cycle. *Biochem. Syst. Ecol*. 2004; 32: 735 – 45.

19. Cakir A, Duru M. E, Harmandar M. Ciriminna R, Passannanti S and Piozzi F. Comparison of the volatile Oils of *Hypericum scabrum* L.and *Hypericum perforatum* L. from Turkey. *Flav. and Frag. J*. 1997; 12: 285 - 7.

20. Gudzic B, Dordevic S, Palic R and Stojanovic G. Essential oils *Hypericum olympicum* L. and *Hypericum perforatum* L. *Flav and Frag. J*. 2001; 16: 201 – 3.

Archive of SID

www.SID.ir