

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

محمد رضا مرشدلو<sup>۱</sup>، علی عبادی<sup>۲</sup>، محمد رضا فتاحی مقدم<sup>۳</sup>، داراب یزدانی<sup>\*</sup>

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی و اصلاح گیاهان دارویی، گروه علوم باگبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج
  - ۲- استاد، گروه علوم باگبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج
  - ۳- دانشیار، گروه علوم باگبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج
  - ۴- استادیار، گروه پژوهشی فارماکوگنوزی و داروسازی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، کرج
- \* آدرس مکاتبه: کرج، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، صندوق پستی: ۳۱۳۷۵ - ۱۳۶۹  
تلفن: ۰۲۶ - ۳۴۷۶۴۰۱۰ (۰۲۶) نامبر: ۳۴۷۶۴۰۲۱ (۰۲۶)  
پست الکترونیک: dayazdani@yahoo.com

تاریخ تصویب: ۹۱/۶/۱۹

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۱۶

### 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 کترول میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا، به عنوان مثال تأثیر آلفا و بتا - پینن در کترول 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 *H. patulum* و *H. tetrapterum* Frise. *Hypericum perforatum* L. و *H. perforatum* Thunb. به روش تقطیر با آب صورت گرفت و اجزای اسانس با استفاده از دستگاه گروماتوگرافی گازی (GC) و گروماتوگرافی متصل به طیف نگار حجمی (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.

نتیجه گیری: در بین سه گونه‌ی مورد بررسی در این مطالعه اختلاف عمده‌ای باسته 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 مونوتربین‌های مهم در درمان و پیشگیری بیماری‌هایی همچون بیماری عفونت آندوکاردیت به اثبات رسیده است لذا می‌توان این گونه ارزشمند دارویی به عنوان کاندیدی در برایر بیماری‌های عفونی دانست.

گل واژگان: *G. patulum* *H. tetrapterum* *Hypericum perforatum* L.



## مقدمه

مؤثره موجود در انسانس گونه های مختلف گیاهی می باشند. فعالیت های بیولوژیکی متنوعی از جمله درمان زخم، ضد اضطراب و تشنجه، فعالیت ضد ویروسی، ضد قارچی و خاصیت آنتی اکسیدانی به ترکیبات موجود در عصاره و انسانس گونه های مختلف جنس *Hypericum* نسبت داده شده است اما تحقیقات بیشتری نیاز است تا ارتباط بین فعالیت های بیولوژیکی و انسانس گیاه مشخص شود [۸]. گزارش های بسیار متنوعی در مورد فعالیت ضد میکروبی انسانس گونه های مختلف جنس هوفاریقون در مقابل باکتری ها و قارچ های پاتوژن انسانی و گیاهی وجود دارد [۸]. اثرات ضد قارچی انسانس *H. perforatum* بر علیه درماتوفیت های بیمارستانی توسط محققان گزارش شده است [۹].

مطالعه لیت و همکاران (۲۰۰۷) در زمینه تأثیر اوژنول، بتا - پینن و آلفا - پینن (دو ترکیب اخیر از اجزای مهم انسانس گونه های *H. perforatum* و *H. patulum*) در مطالعه حاضر و بسیاری از مطالعات دیگر می باشند) روی بازداری رشد باکتری هایی همچون *Staphylococcus epidermidis* و *S. aureus* که عامل ایجاد عفونت آندوکاردیت در انسان هستند نشان داد که این ترکیبات تأثیر مثبت و معنی داری در کنترل عوامل میکروبی فوق دارند و می توانند 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 ضد میکروبی انسانس گونه های مختلف گل راعی توسط بسیاری از محققین به اثبات رسیده است که از آن جمله می توان به تأثیر انسانس گونه *H. perforatum* در کنترل باکتری های *Micrucus luteus*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans* و *Salmonella typhimurium* و تأثیر انسانس گونه *H. tetrapherum* روی کنترل باکتری *B. subtilis* تاکنون اجزای انسانس بسیاری از گونه های گیاه گل راعی مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته است. مطالعات صورت

گیاه گل راعی (*Hypericum spp.*) یکی از اعضای خانواده Hypericaceae بوده و در دنیا بیش از ۴۶۹ گونه دارد که ۱۹ گونه از آنها در ایران رویش می یابند [۱،۲]. از نظر خواص دارویی و درمانی *H. perforatum* (گل راعی یا هوفاریقون) مهم ترین گونه ای این جنس به شمار می رود 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 می رسد [۳،۴] تاکنون طیف گسترده ای از ترکیبات فعال بیولوژیک در گیاهان این جنس شناسایی و گزارش شده است که از جمله می توان به نفتودیانترون ها (هایپریسین و سودو هایپریسین)، آسیل فلورو گلوسینول ها (هایپرفورین و ادھایپرفورین)، زانتون ها، فلاونوئیدها و انسانس اشاره داشت [۶،۵].

انسانس ها حاوی شمار زیادی از متابولیت های ثانویه فرار از جمله ترپن ها، ترپنوئیدها، ترکیبات فنلی و مشتقات آلفاتیک می باشند که امروزه علاوه بر استفاده های دارویی و درمانی و کاربردشان در صنایع آرایشی و بهداشتی به دلیل خواص ضد میکروبی بالایی که دارند به عنوان نگهدارنده و محافظت کننده در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می گیرند و فعالیت آنتی اکسیدانی و آنتی میکروبی آنها به خوبی مشخص شده است تحقیقات نشان داده که ترکیبات چربی دوست، همچون مشتقات ترپنوئیدی، توانایی بالایی در تخریب غشای سلولی باکتری ها و قارچ ها 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 سینثول و متول هستند که در انسانس گیاهان اکالیپتوس و نعنای وجود دارد. همچنین می توان به داروهایی که در درمان سرفه، برونشیت، سیاه سرفه و لارنژیت مورد استفاده قرار می گیرد اشاره کرد که حاوی مواد مؤثره ای همچون تیمول، کارواکرول و اوژنول هستند که ماده



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. patulum* و *H. tetapterum* از ایران وجود ندارد.

## مواد و روش‌ها

### مواد گیاهی و استخراج اسانس

این مطالعه بر روی دو گونه خودروی *H. tetapterum* و *H. perforatum* که در مردادماه سال ۱۳۹۰ 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 ۶۴۰۵ و نمونه هرباریومی گونه‌ی *H. patulum* نیز ۶۳۹۷ در هرباریوم پژوهشکده گیاهان دارویی جهاددانشگاهی با شماره هرباریومی ۳۷۷۱۲ نگهداری شدند. استخراج اسانس از اندام‌های تازه گیاه *H. perforatum* (پیکره‌ی رویشی به همراه سرشاخه‌ی گلدار) و *H. patulum* (برگ) و اندام خشک *H. tetapterum* (پیکره‌ی رویشی به همراه سرشاخه‌ی گلدار) به روش تقطیر با آب توسط طرح کلونجر و به مدت ۴ ساعت صورت گرفت و بالا فاصله توسط سولفات سدیم خشک آبگیری شده و در محل تاریک با دمای ۴ 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

گرفته بیانگر وجود تنوع درون و بین گونه‌ای قابل ملاحظه اجزای اسانس این گیاهان است که می‌تواند نتیجه عوامل زننیکی و محیطی، تنوع فصلی، نوع اندام گیاهی و روش مورد استفاده جهت آنالیز اجزای اسانس باشد [۶] اسانس‌ها در گیاهان مولد می‌توانند در اندام‌های مختلف تولید شوند و در سلول‌های ترشحی، حفرات، کانال‌ها، سلول‌های اپیدرمی یا کرک‌های ترشحی ذخیره شوند [۱۱]. 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 [۱۲، ۱۳].

گزارش‌های متعددی از اجزای اسانس گونه‌ی *H. perforatum* در سراسر جهان وجود دارد ولی در رابطه *H. patulum* و *H. tetapterum* با اجزای اسانس دو گونه‌ی *H. perforatum* و *H. tetapterum* مطالعات زیادی صورت نگرفته است. اجزای اسانس گونه‌ی مطالعات زیادی از آن گزارش‌هایی از اجزای اسانس گیاه در کشورهای از آن گزارش‌هایی از اجزای اسانس این گیاه در کشورهای هند، ترکیه و صربستان صورت گرفت. در این مطالعات نیز آلفا - پیزن به عنوان جزء اصلی اسانس گزارش شده است [۵] همچنین مطالعه موردي این گونه در منطقه کاشان نشان داد که آلفا - پیزن ترکیب اصلی اسانس این گونه را تشکیل می‌داد [۱۴]. در مطالعه‌ای که توسط پاولوویک و همکاران (۲۰۰۶) در رابطه با شناسایی اجزای اسانس *H. tetapterum* از کشور یونان صورت گرفت آلفا - کوپائن (۱۱/۳ درصد) و آلفا - لونجی پیزن (۹/۷ درصد) به عنوان اجزای غالب اسانس این گیاه شناسایی شدند [۱۵]. مطالعه صورت گرفته در کشور چین نشان داد که آلفا - پیزن (۱۸/۱ درصد) جزء غالب اسانس *H. patulum* می‌باشد [۱۶]. مطالعه حاضر با هدف بررسی اجزای تشکیل‌دهنده اسانس سه گونه گیاه گل راعی شامل *H. patulum* و *H. tetapterum* و *H. perforatum* به منظور مشخص نمودن ترکیبات مهم موجود در اسانس و



استاندارد و استفاده از اطلاعات موجود در کتابخانه‌ی کامپیوتری صورت گرفت.

## نتایج

در انسس 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 انسس گیاه *H. perforatum* ۰/۱۲ درصد حجمی / وزنی در ماده‌ی تر به دست آمد و ۴۵ ترکیب از آنالیز انسس پیکره‌ی رویشی به همراه سرشاخه‌های گلدار این گیاه شناسایی شد که در مجموع ۹۴/۹ درصد از کل اجزای انسس را شامل می‌شدند. در این میان مونوتрپین‌ها بیشترین جزء انسس را تشکیل می‌دادند که بیشترین مقدار آنها مربوط به آلفا - پین (۲۱/۸ درصد) بود. پس از این ترکیبات آلکان‌ها (۷۴ درصد) با اجزای غالب نونان (۹/۸ درصد) و ان - اکтан (۹/۱ درصد)، سزکوئین‌ترپین‌ها (۲۰/۹ درصد) با جزء غالب گاما - هیماچالن (۶ درصد) و الكل‌ها با جزء غالب دودکانول (۶/۸ درصد) به عنوان سایر اجزای غالب انسس گیاه *H. perforatum* شناسایی شدند.

۶۸۹۰ 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 ۲۴۰ 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 اتفاقی تزریق ۲۹۰ درجه سانتی‌گراد و از گاز هلیم به عنوان گاز حامل با سرعت جریان ۰/۸ میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد.

طیف‌سنج جرمی (MS) مورد استفاده مدل 5673 Agilent 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

جدول شماره ۱- ترکیبات تشکیل دهنده‌ی انسس سه گونه گیاه گل راعی از ایران

| شماره ترکیبات | نوع ترکیب                      | <i>H. perforatum</i> (درصد) | <i>H. tetrapterum</i> (درصد) | <i>H. patulum</i> (درصد) | شاخص بازداری شناسنامه بازداری (HP5ms) | منابع |
|---------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------|
| ۱             | <i>n-octane</i>                | ۹/۱                         | -                            | -                        | ۸۴۲                                   | ۸۰۰   |
| ۲             | <i>Norbornene</i>              | ۰/۴                         | -                            | -                        | ۸۵۸                                   | ۸۰۳   |
| ۳             | <i>Nonane</i>                  | ۹/۷                         | ۹/۹                          | ۱/۸                      | ۹۰۰                                   | ۹۰۰   |
| ۴             | <i>α-thujane</i>               | -                           | -                            | ۰/۹                      | ۹۲۸                                   | ۹۳۱   |
| ۵             | <i>α-pinene</i>                | ۲۱/۸                        | ۰/۳                          | ۱۸/۳                     | ۹۳۳                                   | ۹۳۹   |
| ۶             | <i>5-methyl-3-heptanone</i>    | ۵/۱                         | -                            | -                        | ۹۷۰                                   | ۹۴۴   |
| ۷             | <i>β-pinene</i>                | ۱/۴                         | -                            | ۳۰/۲                     | ۹۷۲                                   | ۹۷۹   |
| ۸             | <i>6-methyl-5-heptan-2-one</i> | -                           | ۰/۲                          | -                        | ۹۸۱                                   | ۹۸۶   |
| ۹             | <i>Myrcene</i>                 | ۱/۴                         | -                            | ۱/۹                      | ۹۸۹                                   | ۹۹۱   |
| ۱۰            | <i>n-decane</i>                | ۰/۱                         | ۰/۳                          | -                        | ۹۹۷                                   | ۱۰۰۰  |



## ادامه جدول شماره ۱-

| شماره ترکیبات | نوع ترکیب                               | <i>H. perforatum</i> (درصد) | <i>H. tetrapterum</i> (درصد) | <i>H. patulum</i> (درصد) | شاخص بازداری<br>بازداری منابع | شاخص بازداری<br>(HP5ms) |
|---------------|---|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| ۱۱            | <i>P- cymene</i>                        | ۰/۱                         | ۰/۰                          | -                        | ۱۰۲۵                          | ۱۰۲۹                    |
| ۱۲            | <i>Limonene</i>                         | ۰/۷                         | -                            | ۸/۴                      | ۱۰۲۰                          | ۱۰۲۵                    |
| ۱۳            | <i>(Z)-<math>\beta</math>- ocimene</i>  | -                           | -                            | ۰/۱                      | ۱۰۲۵                          | ۱۰۳۷                    |
| ۱۴            | <i>(E)-<math>\beta</math>- oimene</i>   | -                           | -                            | ۰/۳                      | ۱۰۴۰                          | ۱۰۵۰                    |
| ۱۵            | <i><math>\gamma</math>- terpinolene</i> | -                           | -                            | ۰/۳                      | ۱۰۵۰                          | ۱۰۶۰                    |
| ۱۶            | <i>Cis- linalool oxide</i>              | -                           | ۰/۲                          | -                        | ۱۰۶۸                          | ۱۰۷۳                    |
| ۱۷            | <i>Allylhexanoate</i>                   | ۱/۳                         | -                            | -                        | ۱۰۶۳                          | ۱۰۸۳                    |
| ۱۸            | <i>Terpinolene</i>                      | ۰/۵                         | -                            | -                        | ۱۰۸۴                          | ۱۰۸۹                    |
| ۱۹            | <i>linalool</i>                         | -                           | -                            | ۰/۱                      | ۱۰۹۷                          | ۱۰۹۹                    |
| ۲۰            | <i>n- Undecane</i>                      | ۴/۷                         | ۳۰/۸                         | -                        | ۱۱۰۱                          | ۱۱۰۰                    |
| ۲۱            | <i>Tetrahydro-lavandulol</i>            | ۰/۲                         | -                            | -                        | ۱۱۳۱                          | ۱۱۶۲                    |
| ۲۲            | <i>Terpinene-4-ol</i>                   | -                           | -                            | ۰/۲                      | ۱۱۷۳                          | ۱۱۷۷                    |
| ۲۳            | <i><math>\alpha</math>-termineol</i>    | -                           | -                            | ۰/۷                      | ۱۱۸۷                          | ۱۱۸۹                    |
| ۲۴            | <i>trans-Anethol</i>                    | -                           | -                            | ۰/۳                      | ۱۲۸۱                          | ۱۲۸۵                    |
| ۲۵            | <i>Thymol</i>                           | -                           | -                            | ۰/۲                      | ۱۲۹۱                          | ۱۲۹۰                    |
| ۲۶            | <i>n-tridecane</i>                      | ۰/۷                         | ۳/۰                          | -                        | ۱۲۹۸                          | ۱۳۰۰                    |
| ۲۷            | <i><math>\alpha</math>-longipinene</i>  | ۰/۱                         | -                            | -                        | ۱۳۴۸                          | ۱۳۵۳                    |
| ۲۸            | <i><math>\alpha</math>-ylangene</i>     | ۰/۲                         | -                            | -                        | ۱۳۷۰                          | ۱۳۷۵                    |
| ۲۹            | <i><math>\alpha</math>- copaene</i>     | ۰/۱                         | ۰/۸                          | ۰/۳                      | ۱۳۷۲                          | ۱۳۷۷                    |
| ۳۰            | <i>Nepetalactone</i>                    | ۱/۰                         | -                            | -                        | ۱۳۸۶                          | ۱۳۸۷                    |
| ۳۱            | <i><math>\beta</math>-Bourbonene</i>    | -                           | ۰/۷                          | ۰/۲                      | ۱۳۹۰                          | ۱۳۸۸                    |
| ۳۲            | <i><math>\beta</math>-elemene</i>       | ۲/۴                         | ۰/۴                          | ۰/۳                      | ۱۳۹۱                          | ۱۳۷۵                    |
| ۳۳            | <i>Dodecanal</i>                        | ۰/۱                         | -                            | -                        | ۱۴۰۵                          | ۱۴۰۹                    |
| ۳۴            | <i><math>\beta</math>-funebrene</i>     | ۱/۷                         | ۲/۸                          | -                        | ۱۴۱۲                          | ۱۴۱۵                    |
| ۳۵            | <i>E- caryophyllene</i>                 | ۳/۰                         | -                            | ۱/۴                      | ۱۴۲۰                          | ۱۴۱۹                    |
| ۳۶            | <i><math>\beta</math>- cedrene</i>      | -                           | ۱/۱                          | -                        | ۱۴۱۶                          | ۱۴۲۱                    |
| ۳۷            | <i><math>\gamma</math>- Elemene</i>     | ۰/۰                         | -                            | ۰/۳                      | ۱۴۳۶                          | ۱۴۳۷                    |
| ۳۸            | <i><math>\alpha</math>- humulene</i>    | ۰/۷                         | -                            | ۲/۲                      | ۱۴۰۲                          | ۱۴۰۵                    |
| ۳۹            | <i>E- <math>\beta</math>- farnesene</i> | ۰/۰                         | -                            | ۰/۴                      | ۱۴۵۶                          | ۱۴۰۷                    |
| ۴۰            | <i>Allo- armadenarene</i>               | -                           | -                            | ۰/۸                      | ۱۴۷۴                          | ۱۴۶۰                    |
| ۴۱            | <i><math>\alpha</math>- acroadiene</i>  | ۰/۷                         | ۱/۷                          | -                        | ۱۴۶۶                          | ۱۴۶۶                    |
| ۴۲            | <i>Muurola-4, 5- diene</i>              | -                           | ۱/۰                          | -                        | ۱۴۷۴                          | ۱۴۶۷                    |



## ادامه جدول شماره ۱

| شماره<br>ترکیبات | نوع ترکیب                                   | <i>H. perforatum</i><br>(درصد) | <i>H. tetapterum</i><br>(درصد) | <i>H. patulum</i><br>(درصد) | شاخص بازداری<br>بازداری منابع | شاخص<br>(HP5ms) |
|------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|
| ۴۳               | <i>n-dodecanol</i>                          | ۷/۸                            | -                              | -                           | ۱۴۷۷                          | ۱۴۷۱            |
| ۴۴               | $\gamma$ - <i>Himachalene</i>               | ۶                              | -                              | -                           | ۱۴۸۵                          | ۱۴۸۳            |
| ۴۵               | $\beta$ - <i>selinene</i>                   | ۲/۱                            | •/۲                            | ۱/۳                         | ۱۴۸۸                          | ۱۴۹۰            |
| ۴۶               | $\Delta$ - <i>selinene</i>                  | ۰/۷                            | -                              | -                           | ۱۴۹۳                          | ۱۴۹۳            |
| ۴۷               | <i>Valancene</i>                            | -                              | •/۷                            | -                           | ۱۴۹۱                          | ۱۴۹۷            |
| ۴۸               | $\alpha$ - <i>selinene</i>                  | ۱/۸                            | -                              | ۱/۸                         | ۱۴۹۶                          | ۱۴۹۸            |
| ۴۹               | <i>Pentadecane</i>                          | -                              | ۱                              | -                           | ۱۴۹۶                          | ۱۵۰۰            |
| ۵۰               | $\beta$ - <i>Dihydro agofuran</i>           | -                              | -                              | •/۲                         | ۱۴۹۷                          | ۱۵۰۳            |
| ۵۱               | <i>E,E-<math>\alpha</math>-farnesene</i>    | •/۸                            | -                              | •/۴                         | ۱۵۰۷                          | ۱۵۰۷            |
| ۵۲               | $\gamma$ - <i>cadinene</i>                  | •/۲                            | -                              | •/۴                         | ۱۵۱۳                          | ۱۵۱۴            |
| ۵۳               | $\Delta$ - <i>cadinene</i>                  | ۰/۴                            | ۱/۹                            | ۱                           | ۱۵۲۲                          | ۱۵۲۳            |
| ۵۴               | $\alpha$ - <i>Calacorene</i>                | -                              | •/۳                            | -                           | ۱۵۲۹                          | ۱۵۴۷            |
| ۵۵               | <i>Germacrene B</i>                         | •/۳                            | -                              | -                           | ۱۵۰۴                          | ۱۵۶۱            |
| ۵۶               | <i>E- nerolidol</i>                         | ۱/۱                            | -                              | -                           | ۱۵۶۳                          | ۱۵۶۳            |
| ۵۷               | <i>Dodecanoic acid</i>                      | -                              | •/۵                            | -                           | ۱۵۶۰                          | ۱۵۶۷            |
| ۵۸               | <i>spatholenol</i>                          | -                              | •/۴                            | -                           | ۱۵۷۴                          | ۱۵۷۸            |
| ۵۹               | <i>Caryophyllene oxide</i>                  | •/۳                            | •/۷                            | •/۲                         | ۱۵۸۲                          | ۱۵۸۳            |
| ۶۰               | <i>n-hexadecane</i>                         | -                              | •/۴                            | -                           | ۱۵۹۷                          | ۱۶۰۰            |
| ۶۱               | <i>Guaiol</i>                               | -                              | -                              | •/۴                         | ۱۶۰۵                          | ۱۶۰۱            |
| ۶۲               | $\gamma$ - <i>Eudesmol</i>                  | -                              | -                              | •/۴                         | ۱۶۱۷                          | ۱۶۲۴            |
| ۶۳               | <i>1-Cubenol</i>                            | -                              | -                              | -                           | ۱۶۲۷                          | ۱۶۲۹            |
| ۶۴               | $\gamma$ - <i>eudesmol</i>                  | -                              | -                              | •/۰                         | ۱۶۳۰                          | ۱۶۳۲            |
| ۶۵               | <i>Cubenol</i>                              | -                              | -                              | •/۲                         | ۱۶۴۰                          | ۱۶۴۷            |
| ۶۶               | <i>Agarospirol</i>                          | -                              | -                              | •/۲                         | ۱۶۴۳                          | ۱۶۴۸            |
| ۶۷               | $\beta$ - <i>eudesmol</i>                   | ۱/۲                            | -                              | •/۸                         | ۱۶۴۷                          | ۱۶۵۱            |
| ۶۸               | $\alpha$ - <i>Eudesmol</i>                  | -                              | -                              | ۱/۰                         | ۱۶۵۳                          | ۱۶۵۴            |
| ۶۹               | <i>Selin-11-en-4-<math>\alpha</math>-ol</i> | •/۹                            | -                              | •/۳                         | ۱۶۶۶                          | ۱۶۶۰            |
| ۷۰               | <i>Heptadecane</i>                          | -                              | •/۷                            | -                           | ۱۶۹۵                          | ۱۷۰۰            |
| ۷۱               | $\beta$ - <i>bisabolol</i>                  | •/۲                            | -                              | -                           | ۱۶۷۰                          | ۱۶۷۲            |
| ۷۲               | <i>n-tetradecanol</i>                       | ۱/۳                            | -                              | -                           | ۱۶۷۵                          | ۱۶۷۳            |
| ۷۳               | <i>5-iso cedranol</i>                       | •/۲                            | -                              | -                           | ۱۶۷۷                          | ۱۶۷۴            |
| ۷۴               | $\alpha$ - <i>bisabolol</i>                 | •/۵                            | -                              | -                           | ۱۶۸۲                          | ۱۶۸۵            |



## ادامه جدول شماره ۱-

| شماره<br>ترکیبات                 | نوع ترکیب                   | <i>H. perforatum</i><br>(درصد) | <i>H. tetrapterum</i><br>(درصد) | <i>H. patulum</i><br>(درصد) | شاخص بازداری<br>بازداری منابع | شاخص<br>(HP5ms) |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|
| ۷۵                               | <i>Ethyl tetradecanoate</i> | ۰/۳                            | -                               | -                           | ۱۷۹۶                          | ۱۹۶۲            |
| ۷۶                               | <i>n-octadecane</i>         | -                              | ۰/۶                             | -                           | ۱۸۰۰                          | ۱۷۹۵            |
| ۷۷                               | <i>n-nonadecane</i>         | -                              | ۰/۹                             | -                           | ۱۹۰۰                          | ۱۸۹۵            |
| ۷۸                               | <i>Isophytol</i>            | -                              | -                               | ۰/۳                         | ۱۹۴۳                          | ۲۱۰۷            |
| ۷۹                               | <i>phytol</i>               | ۱/۱                            | -                               | -                           | ۱۹۴۸                          | ۲۱۱۰            |
| ۸۰                               | <i>n-heneicosane</i>        | -                              | ۱/۱                             | -                           | ۲۱۰۰                          | ۲۰۹۵            |
| ۸۱                               | <i>Nonacosane</i>           | ۰/۳                            | -                               | -                           | ۲۹۰۰                          | ۲۸۹۷            |
| مجموع                            |                             |                                |                                 |                             |                               |                 |
| <i>Monoterpenes</i>              |                             |                                |                                 |                             |                               |                 |
| <i>Oxygenate monoterpenes</i>    |                             |                                |                                 |                             |                               |                 |
| <i>Sesquiterpenes</i>            |                             |                                |                                 |                             |                               |                 |
| <i>Oxygenated sesquiterpenes</i> |                             |                                |                                 |                             |                               |                 |
| <i>Alkans</i>                    |                             |                                |                                 |                             |                               |                 |
| <i>Alcohols</i>                  |                             |                                |                                 |                             |                               |                 |
| سایر ترکیبات                     |                             |                                |                                 |                             |                               |                 |

## بحث

اختلاف قابل ملاحظه‌ای از نظر اجزای اسانس و ترکیبات غالب آن در بین گونه‌های مورد مطالعه وجود دارد. مونوتربین‌ها در گیاهان *H. patulum* و *H. perforatum* بیشترین اجزای اسانس را تشکیل می‌دادند. مقدار بتا-پین (۳۰/۲ درصد) در *H. perforatum* ۱/۴ درصد در حالی که اسانس گونه *H. patulum* حاوی ۳۰/۲ درصد از این ترکیب بود. گونه *H. perforatum* همچنین درصد آلفا-پین بیشتری نسبت به دو گونه دیگر داشت. در گونه *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

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. مونوتربین‌های هیدروکربن (۶۲/۲ درصد) با اجزای غالب بتا - پین (۳۰/۲ درصد) و آلفا - پین (۱۸/۳ درصد) بیشترین اجزای اسانس این گونه را تشکیل می‌دادند. همچنین عملکرد اسانس *H. tetrapterum* ۰/۰۸ درصد حجمی / وزنی (از پکرهی 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.



غالب انسانس در تمامی جمعیت‌ها را تشکیل می‌دادند و تعداد کمی از مونوترپین‌های اکسیژنه در انسانس آنها گزارش شد (حداکثر مقدار آلفا - پین گزارش شده ۱/۵ درصد بود) [۵]. در حالی که سزکوئیتربین‌های اکسیژنه در نمونه‌ی مورد بررسی دارای مقدار بسیار پایینی بود و مقدار کاریوفیلن اکساید تنها ۰/۳۱ درصد انسانس را تشکیل می‌داد. پاولوویک و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای که روی اجزای انسانس گیاه *H. tetrapterum* در کشور یونان انجام دادند، مشاهده کردند که سزکوئیتربین‌ها (۶۳/۱ درصد) با اجزای غالب آلفا - کوپائن و آلفا - لونجی‌پین بیشترین جزء ترکیبات انسانس این گیاه را تشکیل می‌دادند [۱۵] در حالی که در گونه‌ی جمع‌آوری شده در این مطالعه آلکان‌ها بیشترین اجزای انسانس را تشکیل دادند و مقدار کمی (۰/۸ درصد) آلفا - کوپائن مشاهده شد. همچنین در مطالعه صورت گرفته در کشور چین آلفا - پین *H. patulum* (۱۸/۱ درصد) به عنوان جزء غالب انسانس 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 [۱۶].

انسانس گونه‌های مختلف گیاهان گل راعی وجود دارد که بررسی آنها نیز بیانگر اختلافات قابل مشاهده‌ای در ترکیبات تشکیل دهنده انسانس می‌باشد. این اختلافات می‌تواند نتیجه عواملی چون نوع گونه‌ی مورد مطالعه، شرایط محیطی، زمان برداشت، ژنتیک گیاه، نحوه فراوری و غیره باشد. در تحقیقی که روی اجزای انسانس گیاه *H. perforatum* در جنوب فرانسه و ترکیه صورت گرفت مونوتربین‌ها (آلفا - پین) به عنوان مهم‌ترین اجزای انسانس شناسایی شدند که با نتایج این گزارش مطابقت داشت [۱۸، ۱۹]. در گزارشی که در رابطه با شناسایی اجزای انسانس این گیاه در منطقه‌ی کاشان انجام شد، جزء غالب انسانس آلفا - پین گزارش شده است در حالی که نونان و ان-اکتان که در مجموع ۱۸/۹ درصد کل اجزای انسانس تحقیق حاضر را تشکیل می‌دادند، در این گزارش وجود نداشتند [۱۴]. بررسی اجزای انسانس گیاه *H. perforatum* در یوگسلاوی نشان داد که بتا - کاریوفیلن و -۲-متیل‌اکتان اجزای غالب انسانس را تشکیل می‌دهند [۲۰]، ولی در تحقیقی که در لیتوانی روی ارقام مختلف *H. perforatum* صورت گرفت سزکوئیتربین‌های اکسیژنه مانند کاریوفیلن اکساید در برگ‌ها (۵/۹ - ۷/۷ درصد) و گل‌ها (۹/۳ - ۲۵/۹ درصد) اجزای

## منابع

- Crockett S. Essential Oil and volatile components of the genus *Hypericum* (Hypericaceae). *Nat. Prod. Commun.* 2010; 5 (9): 1493 – 506.
- Azadi, R. Flora of Iran, Guttiferae family, Research Institute of Forests and Rangelands. Iran. 1999.
- Zobayed S. M. A, Afreen F and Kozai T. Temperature stress can alter the photosynthetic efficiency and secondary metabolite concentrations in St. John's wort. *Plant Physiol Biochem.* 2005; 43: 977 – 84.
- 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.
- Radusiene J, Judzentienė A and Bernotienė G. Essential oil composition and variability of *Hypericum perforatum* L. growing in Lithuania. *Biochem Syst Ecol.* 2005; 55: 113 – 24.
- Morshedloo MR, Ebadi A, Fatahi Moghaddam MR and Yazdani D. Essential Oil Composition, Total Phenol Compounds and Antioxidant Activity



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,  $\alpha$ -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. Monoterpeneoid 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 during the course of ontogenesis. *Ann. Bot.* 2001; 88: 637 – 44.

**13.** Renato B and Gianni S. Factors affecting 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 tetapterum* 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.) aerial parts 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.

