Archive of SID

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸

ص ۱۴۹-۱۳۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۰۶
تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۲/۰۸

بررسی تأثیر مرحلهٔ گلدهی بر کمیت و کیفیت اسانس *Salvia limbata* درطبقات ارتفاعی مختلف درمراتع طالقان

❖ **مریم صفاریها؛** دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

❖ **حسین آذرنیوند*؛** استاد، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

❖ **محمدعلی زارع چاهوکی؛** استاد، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

❖ **صمد نژادابراهیمی؛** استادیار، پژوهشکدهٔ گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی.

❖ **دنیل پاتر؛** استاد، دانشکدهٔ کشاورزی و علوم محیط زیست، دانشگاه کالیفرنیا، دیویس.

چکیده

گیاه مریم گلی (*Salvia limbata*) گیاهی علفی و پایا و متعلق به خانوادهٔ نعناع و بومی ایران است. در این تحقیق اندام هوایی گیاه Salvia limbata در مرحلهٔ گلدهی در تیرماه در مناطق ارتفاعی مختلف در مراتع طالقان از نظر مقدار اسانس و تنوع ترکیبات شیمیایی موجود در آن‌ها مطالعه شد. برای بررسی مواد مؤثرهٔ گیاه در رویشگاه‌های مورد مطالعه در مرحلهٔ گلدهی ۹ نمونهٔ گیاهی برای آنالیز فیتوشیمی بررسی شد. شناسایی ترکیبات تشکیل دهندهٔ اساسی (کمیت و کیفیت) با دستگاه GC/MS و GC-FID (کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی) صورت گرفت. بازده اسانس در مرحلهٔ گلدهی به ترتیب در پایین طالقان (۱۷۰۶m) برابر ۰/۳۴در میان طالقان (۱۹۱۴m) برابر ۰/۳۴و در بالا طالقان (۲۴۷۳m) ۰/۴۶ درصد (وزنی به وزنی) دست آمد. با توجه به نتایج به دست آمده، تغییرات ارتفاع در سه رویشگاه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری را در بین درصد ترکیبات به دست آمده نشان می‌دهد. همچنین عمده‌ترین ترکیبات تشکیل دهندهٔ اسانس شامل: آلفاپینن، بتاپینن، آلوآرومادندرن واسپاتولونول هستند.

کلید واژگان: روغن‌های فرار، طبقات ارتفاعی، مرحلهٔ گلدهی، *Salvia limbata*، طالقان

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۹۸۲۶۳۲۲۴۹۳۱۴+

Email: hazar@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

گیاهان دارویی یکی از منابع بسیار ارزشمند در گسترهٔ وسیع منابع طبیعی ایران هستند که در صورت شناخت علمی، کشت، توسعه و بهره‌برداری صحیح می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغالزایی و صادرات غیرنفتی داشته باشند [۳۱]. مراتع علاوه بر نقشی که به عنوان ارزش تفرجگاهی، تولید علوفه، محیط زیست و منبع ژنتیکی و غیره دارند، از نظر تولید گیاهان دارویی و صنعتی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار هستند [۳]. استفاده از گیاهان به عنوان دارو سابقه‌ای به قدمت شناخت انسان از گیاه دارد. در مراتع طبیعی ترکیبی از گونه های مختلف گیاهی، ساختار یک جامعهٔ گیاهی را تشکیل می‌دهند که با عوامل اقلیمی، خاکی، توپوگرافی و فعالیت انسانی سازگاری یافته‌اند. تحقیق در مورد اکولوژی گونه‌های گیاهی کمک می‌کند تا از یک طرف نیازهای اکولوژیکی یک گیاه شناسایی شود و از طرف دیگر از این اطلاعات در جهت پیشبرد اهداف که شامل اصلاح و توسعه یا حذف یک گونه می‌باشد کمک گرفته شود. همچنین اطلاعات به دست آمده پایگاه دادهٔ مناسبی جهت مدل‌سازی فرآیندهای اکولوژیک خواهد بود [۱۴، ۱۵].

از نظر [۱۰ و ۱۱] جنس مریم گلی (*Salvia*) یکی از جنس‌های مهم خانوادهٔ نعناعیان (Lamiaceae) است که با حدود ۹۰۰ گونهٔ زینتی، دارویی وادویه در سرتاسر جهان گسترده شده است. گیاهان این جنس دارای اسانس قابل توجهی با بیش از ۱۰۰ ترکیب فعال شامل مونوترپن های هیدروکربنه، مونوترپن های هیدروژنه، سزکوئی‌ترپن‌های اکسیژنه ودی‌ترپن‌ها می‌باشند که فعالیت های بیولوژیکی فراوانی از خود نشان می‌دهند [۳۰و ۵]. در حدود ۵۸ گونه از این جنس در ایران شناخته شده است که ۱۷ گونهٔ آن (۲۹ درصد) بومی ایران می‌باشند [۸و ۲۷]. از اسانس مریم گلی در صنایع عطرسازی، صنایع غذایی (به عنوان چاشنی و طعم دهنده و از گل‌های آن به عنوان نوشابه) [۱۸] و صنایع دارو (خاصیت کرم کشی، ضد اسپاسم، ضد قابض، آنتی بیوتیک محرک کبد و بهبود دهندهٔ عمل هضم) استفاده می‌شود [۷].

گونهٔ *S.limbata* به خاطر اثرات درمانی آن به طور گسترده در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گیاه حاوی ترکیبات متنوعی مثل فلاونوئیدهای مختلف، تانن‌ها و تریپنوئیدهایی مانند مونوتروپن‌ها، دی‌ترپن‌ها، سزکوئی‌ترپن ها و تتراترپنوئیدها می باشد. از اثرات فارماکولوژیکی ترپنوئیدها به اثرات ضد دردی، ضد التهابی،کاهش دهندهٔ فشار خون، آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی آن‌ها می‌توان اشاره کرد. خواص ضدالتهابی بارز ترپنوئیدهای مریم گلی سبب شده است که با استفاده از عصارهٔ این گیاه مولکول‌های دارویی قدرتمندی را برای درمان بیماری‌های التهابی مزمن مانند روماتیسم،آسم، التهابات روده و تصلب شرایین و غیره طراحی و ساخته شود. بعضی از دی و تری‌ترپن‌ها ضمن نفوذ در سیستم عصبی مرکزی بر عملکرد آن تأثیر می گذارند. یکی از کارکردهای مراتع استفاده از گونه‌های دارویی و صنعتی است و این گیاه هم دارویی است و هم علوفه‌ای و در فصل زمستان که درصد اسانس گیاه کم می شود ارزش چرایی داشته و علوفه دام را در این فصل تأمین می‌کند. گونهٔ *S. limbata* گیاهی است علفی چند ساله، معطر، چهار گوش و کرکدار، ارتفاع گیاه حدود ۶۰-۳۰ سانتی‌متر می‌باشد و دارای ظاهری پرپشت، برگ‌های متقابل، به رنگ سبز روشن، ضخیم و دارای شبکه‌ای از رگبرگ‌ها است. بهترین زمان برداشت از نظر میزان اسانس در برگ در آغاز ظهور گل‌ها می‌باشد. زمان گلدهی گیاه اردیبهشت یا خرداد است. انتشار جغرافیایی مریم گلی به حالت خودرو در اراضی خشک یا سنگلاخی و دامنه‌های بایر مناطق مختلف آسیا، شمال آفریقا و مکزیک می‌باشد. در ایران نیز پراکنش گیاه مذکور در آذربایجان، لرستان، شیراز، کرمانشاه، سمنان و دماوند در استان تهران می‌روید [۲۲].

[۷] در مطالعهٔ خود بر روی مریم گلی کبیر

www.SID.ir

Archive of SID

Salvia sclarea، اجزای گیاه در مرحلهٔ گلدهی توسط دستگاه GC و GC-MS مورد شناسایی قرار گرفت.گیاهان در مرحلهٔ گلدهی کامل دارای بیشترین میزان اسانس بوده و مهم‌ترین اجزای اسانس شامل لینالول ۳۰/۰۳ درصد، لینالیل استات ۲۳/۰۸ درصد و آلفاتریپنئول ۱۱/۱۳ درصد بود. [۴] با بررسی بر روی *Salvia reuterana* Boiss و *Salvia palestina* Benth ۴۳ ترکیب شیمیایی از اسانس گونهٔ اولی و ۲۴ ترکیب از اسانس گونهٔ دومی شناسایی گردیدکه از غالب‌ترین ترکیب‌های شیمیایی در گونهٔ *S.reuterana* شامل کاریوفیلن، دی‌هیدرو کاروئول، جرماکرن-D، لینالول و اسپاتولنول بودند. (۶)۲۰ ترکیب در اسانس گیاه *Salvia officinalis* به عنوان ترکیبات اصلی شناسایی شد که شامل سیس توجون (۳۱/۳۵درصد)، اکالیپتول (۱۳/۱۱درصد)، گلوبالول (۲/۳۳درصد)، توجون (۱۰/۰۵ درصد)، کامفور (۲۱/۰۵ درصد)، آلفاپین (۴/۵۴ درصد) و بتاپینن (۱/۶۸ درصد) می‌باشد. همچنین در برخی از گونه‌های سلویا، بتا-پینن بیشترین درصد اسانس را به خود اختصاص داده است. از جملهٔ این گونه‌ها می‌توان به *S.chloroleuca* (۱۰/۶درصد) اشاره کرد [۳۳]. [۶] با بررسی روی *Salvia reuterana* Boiss و *Salvia palaestina* Benth، ۴۳ ترکیب شیمیایی از اسانس گونهٔ اولی و ۲۴ ترکیب از اسانس گونهٔ دومی شناسایی گردید که از غالب‌ترین ترکیب‌های شیمیایی در گونهٔ *S. reuterana* می‌توان بتا-المن، آلفا-گورجونن، جرماکرن- D، n- هگزیلا ستات و اسپاتولنول را نام برد و ترکیب‌های غالب در گونهٔ *S. palaestina* شامل کاریوفیلن، دی‌هیدروکاروئول، جرماکرن- D ، لینالول و اسپاتولنول بودند [۲۵]. بیست ترکیب در اسانس گیاه مریم گلی *Salvia officinalis* به عنوان ترکیبات اصلی شناسایی شد که شامل سیس توجون (۳۱/۳۵ درصد)، اکالیپتول (۱۳/۱۱ درصد)، گلوبالول (۲/۳۳ درصد)، ترانس توجون (۱۰/۰۵ درصد)، کامفور (۲۱/۰۵ درصد)، ایزو برونول (۱/۶۹ درصد)، آلفا پینن (۴/۵۴درصد)، بتا پینن (۱/۶۸ درصد) و آلفا هومولون(۲/۷۱ درصد) می‌باشند. حضور غلظت بالایی از ترکیبات دارای اکسیژن مانند توجون، اکالیپول و کامفور در اسانس مریم گلی می‌تواند عامل خواص آنتی باکتری، آنتی اکسیدان، ضد قارچ و ضد التهاب این گیاه باشد. بنابراین گیاه مریم گلی بایستی جهت استفاده‌های درمانی و بیولوژیکی مورد مطالعه قرار گیرد. در اینجا فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس مریم گلی از طریق سیستم بتاکاروتن-لینولیک اسید مورد ارزیابی قرار گرفت. این اسانس فعالیت آنتی‌اکسیدانی خوبی نشان داد. [۲۶] با مقایسهٔ ترکیب شیمیایی، تجزیه پذیری مادهٔ خشک، پروتئین خام و فیبر نامحلول در شویندهٔ خنثی برای گیاه کامل (ساقه و برگ) در مراحل مختلف گلدهی و برگ گیاه نوروزک *S. leriifoli*، یونجهٔ خشک و کاه تریتیکاله با استفاده از ۴ رأس گاو دارای فیستولای دائمی اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیهٔ شیمیایی گیاه نوروزک در مراحل مختلف رشد نشان داد که درصد پروتئین خام آن کمتر از یونجهٔ خشک اواخر گلدهی و بالاتر از کاه تریتیکاله بود. بخش فیبری گیاه کامل نوروزک در مراحل مختلف گلدهی شامل بخش نامحلول در شویندهٔ خنثی و بخش نامحلول در شویندهٔ اسیدی در مقایسه با یونجهٔ خشک و کاه تریتیکاله کمتر بود که می‌تواند تا حدودی نشان دهندهٔ قابلیت هضم بهتر این گیاه برای مصرف جهت تغذیهٔ دام باشد. بنابراین این گیاه می‌تواند از نظر ارزش غذایی در تغذیهٔ نشخوارگنندگان نزدیک به یونجهٔ خشک مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اهمیت گیاهان دارویی در مصارف دارویی و صنعتی و بررسی این گیاهان از نقطه نظر اقتصادی، هدف این پژوهش شناسایی و بررسی نوع و میزان مواد مؤثرهٔ موجود در رویشگاه های مختلف در مرحلهٔ گلدهی گونهٔ *S. limbata* در طبقات مختلف ارتفاعی در مراتع طالقان می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

۲. روش شناسی

در این پژوهش پس از مرور تحقیقات پیشین و بازدید مقدماتی از منطقهٔ طالقان با پیمایش‌های میدانی و اسناد و مدارک موجود و نظر محققان ۳ منطقهٔ ارتفاعی مختلف که این گونه در این مناطق حضور دارد انتخاب شد. در این سه رویشگاه انتخاب شده پیش‌بینی می‌گردید که تفاوت‌هایی از نظر مقدار اسانس و ترکیبات وجود داشته باشد. جمع‌آوری مواد گیاهی و خشک کردن اندام هوایی مریم گلی از سه منطقهٔ پایین طالقان (۱۷۰۶متر)، میان طالقان (۱۹۱۴متر) و بالا طالقان (۲۴۷۳متر) در مرحلهٔ گلدهی در جهت جنوبی در فصل تابستان در تیرماه انجام شد. به منظور بررسی تغییرات کمیت و کیفیت اسانس گیاه مریم گلی در سه رویشگاه مورد بررسی و همچنین مرحلهٔ گلدهی در هر کدام از سایت‌ها پنج نمونهٔ گیاهی (پنج تکرار) از سرشاخه‌های گیاه در تابستان ۹۶ به صورت تصادفی جمع‌آوری گردید. نمونه‌ها از فاصلهٔ یک سانتی‌متری بالای یقهٔ گیاه قیچی گردید. نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده به آزمایشگاه منتقل و پس از خشک کردن (سایه خشک)، آسیاب و برای اسانس‌گیری با روش‌های معمول (از طریق دستگاه کلونجر) آماده شد [۲۰].

۱،۲. استخراج اسانس

برای انجام استخراج و تعیین درصد اسانس از روش تقطیر با آب استفاده گردید. برای انجام این مرحله از کار ۵۰ گرم از پودر خشک مریم گلی در دستگاه کلونجر و بر اساس فارماکوپه بریتانیا به مدت سه ساعت اسانس‌گیری و اسانس حاصل پس از جمع‌آوری با سولفات سدیم بدون آب خشک شد. درصد اسانس (وزنی به وزنی) نمونه‌ها بر حسب وزن خشک مادهٔ گیاهی مورد استفاده، محاسبه گردید. اسانس‌ها تا زمان آنالیز در شیشهٔ بسته درون فریزر (دمای ۱۸- درجهٔ سانتی‌گراد) نگهداری شدند. شناسایی ترکیبات تشکیل دهندهٔ اساسی (کمیت و کیفیت) با دستگاه GC/MS و GC-FID (کروماتوگرافی گازی متصل به طیف سنج جرمی) صورت گرفت.

۲،۲. تجزیه و آنالیز دستگاهی اسانس

برای آنالیز نمونه های اسانس از دستگاه گاز کروماتوگراف ترموکوئست فینیگن متصل به طیف سنج جرمی فینیگن مجهز به ستون کاپیلاری از نوع DB۵- به‌طول ۶۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلیمتر و ضخامت لایهٔ نازک ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای محفظهٔ تزریق ۲۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد و دمای آون از ۶۰ درجهٔ سانتی‌گراد تا ۲۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد با سرعت ۵ درجهٔ سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش می‌یابد و به‌مدت ۱۰ دقیقه در ۲۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد نگهداشته شد. از گازحامل هلیوم با سرعت جریان ۱/۱میلی‌لیتر بر دقیقه، انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت و ناحیه جرمی از ۴۳ تا ۴۵۶ استفاده گردید. برای تعیین درصد نسبی هر یک از ترکیبات تشکیل دهندهٔ اسانس، آنالیز آن‌ها با دستگاه گاز ترموکوئست (Gas chromatography, GC) کروماتوگرافی فینیگن مجهز به دتکتور یونیزاسیون شعلهٔ Flame DB-۵ کاپیلاری ستون دارای (FID) ionization detector به‌طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایهٔ نازک ۰/۲۵ میکرومتر، دمای محفظهٔ تزریق ۲۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد، دمای آون از ۶۰ درجهٔ سانتی‌گراد تا ۲۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد با سرعت افزایش ۴ درجهٔ سانتی‌گراد بر دقیقه، ۱۰ دقیقه نگه داشتن در دمای ۲۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد، دمای دتکتور ۳۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد، گاز حامل نیتروژن با سرعت جریان ۱/۱ میلی لیتر بر دقیقه، نسبت توزیع ۱:۵۰ انجام شده و با توجه به سطح زیر منحنی آن در کروماتوگرام دستگاه به روش نرمال کردن سطح و نادیده گرفتن ضرایب پاسخ به‌دست آمد.

۳،۲. شناسایی ترکیبات تشکیل دهندهٔ اسانس

شناسایی ترکیبات اسانس نیز با استفاده از

www.SID.ir

Archive of SID

پارامترهای مختلف از قبیل زمان و شاخص بازداری (Index Retention) مطالعهٔ طیف‌های جرمی و مقایسهٔ این طیف‌ها با ترکیبات استاندارد و اطلاعات موجود در کتابخانهٔ رایانه دستگاه گازکروماتوگرافی- طیف‌سنج جرمی توسط نرم‌افزار فینیگن ۲۰۰۰-۱۹۹۸ نسخهٔ ۱و۲ (Xcalibur) انجام شد [۲].

تجزیه و تحلیل آماری: تجزیه و تحلیل داده های مربوط به عملکرد اسانس با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و برای مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون دانکن با استفاده از نرم افزار آماری SPSS (نسخهٔ ۲۵) و Excel انجام شد.

۳. نتایج

نتایج آماری حاصل از مقایسهٔ درصد بازدهٔ اسانس در مناطق رویشی مختلف نشان می‌دهد بیشترین بازده اسانس در منطقهٔ بالا طالقان می‌باشد (جدول۱).

جدول ۱. مقایسهٔ میانگین بازدهٔ اسانس و انحراف معیار *Salvia limbata* در مرحلهٔ گلدهی در رویشگاه‌های مورد مطالعه

رویشگاه	میانگین	انحراف از معیار
پایین طالقان (۱۷۰۶m)	۰/۳۳^{b}	**۰/۰۳۵**
میان طالقان (۱۹۱۴m)	۰/۳۳^{b}	**۰/۰۲۵**
بالاطالقان (۲۴۷۳m)	۰/۴۵^{a}	**۰/۰۳۵**

با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌شود که اکثر ترکیبات در مناطق ارتفاعی مختلف معنی‌دار شده است.

در جدول ۲ آنالیز کیفی اسانس *S.limbata* در مرحلهٔ گلدهی در مناطق رویشی مختلف نشان داده شده است. تعداد ترکیبات تشکیل دهندهٔ اسانس در مرحلهٔ گلدهی در مناطق مختلف رویشی متفاوت می‌باشد. در پایین طالقان ۲۱ ترکیب، در میان طالقان ۱۷ ترکیب و در بالا طالقان ۲۲ ترکیب می‌باشد. عمده‌ترین ترکیبات تشکیل دهندهٔ اسانس شامل: آلفاپینن، بتاپینن، آلوآرومادندرن و اسپاتولونول هستند که مقایسهٔ میانگین آن‌ها در نمودارهای ۱، ۲، ۳ و۴ نشان داده شده است. بیشترین میزان آلفاپینن در میان طالقان (۲۵/۷ درصد) و کمترین میزان آن در بالا طالقان (۲۴/۰۳ درصد) می‌باشد. بتاپینن به ترتیب با ۲۶/۱ درصد و۲۱/۲ درصد بیشترین میزان را در میان طالقان و کمترین میزان را در پایین طالقان دارا می‌باشد. آلوآرومادندرن در میان طالقان با ۹/۱ درصد بیشترین مقدار و در بالاطالقان با ۴ درصد کمترین مقدار را دارا است. اسپاتولونول بیشترین مقدار را در پایین طالقان (۲۳/۵ درصد) و کمترین (۳/۹ درصد) در میان طالقان دارا است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات و بررسی‌های به عمل آمده می‌توان نتیجه گرفت که ارتفاع منطقه بر زمان وقوع دوره‌های فنولوژیک و مادهٔ مؤثره گیاه مورد مطالعه اثر داشته است. با توجه به نتایج، بازده اسانس تولیدی در مرحلهٔ گلدهی در بالا طالقان با ارتفاع ۲۳۸۵ متر بیشتر از مناطق دیگر است. روند تغییرات بازده اسانس در پژوهش حاضر با پژوهش برخی محققان هم خوانی دارد. [۱۹و ۲۴] در تحقیقی مشابه که در مورد گیاه *Mentha pieperata* صورت گرفت، بیشترین میزان اسانس را در زمان گلدهی کامل (۲/۸ درصد) گزارش نمودند. [۲۹] با مطالعهٔ تأثیر زمان برداشت و فصول

www.SID.ir

Archive of SID

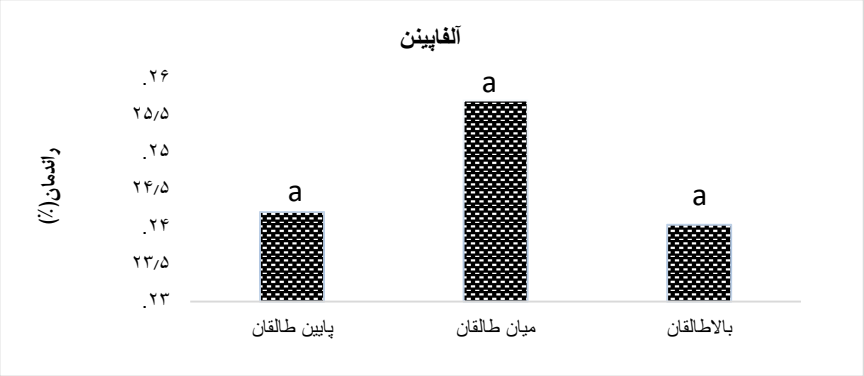
مختلف بر کمیت و کیفیت اســـانس *Satureja mutica* گزارش کردند که این گیاه در مرحلهٔ گلدهی (۳درصـــد) نسبت به مراحل قبل دارای اسانس بیشتری می‌باشد. ذکر این نکته نیز ضـــروری اســـت که تأثیر عوامل محیطی از نقش عوامل ژنتیکی که خود نیز ممکن اســـت تحت تأثیر محیط قرار گیرند کم نمی‌کند [۳۴].

جدول۲. مقایسهٔ میانگین و انحراف معیار ترکیبات اسانس گیاه *Salvia limbata* در مرحلهٔ گلدهی در مناطق رویشی مختلف

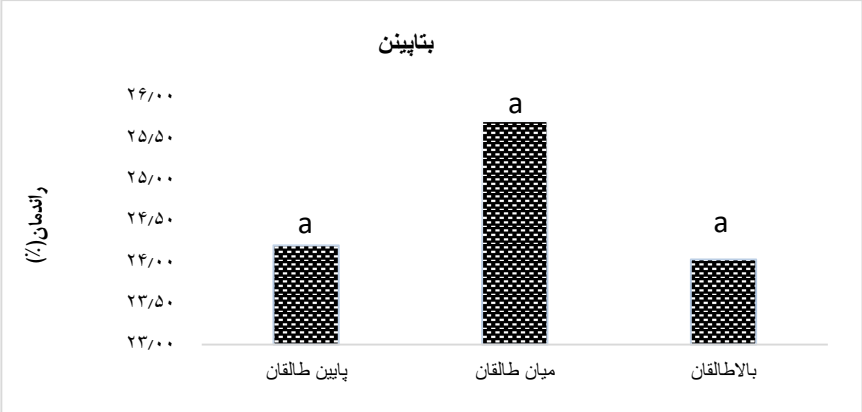
ترکیب	پایین طالقان	پایین طالقان	میان طالقان	میان طالقان	بالا طالقان	بالا طالقان	F
	مقایسهٔ میانگین	انحراف معیار	مقایسه میانگین	انحراف معیار	مقایسهٔ میانگین	انحراف معیار	
α -pinene	۲۴/۲ abc	۳/۸	۲۵/۷abc	۰	۲۴/۰۳abc	۱۸/۶	۳/۸۲۸*
Camphene	۱/۳ab	۰/۵	۱/۴ab	۰/۵	۲/۲۶ a	۰/۶	۴/۴۶۹*
Sabinene	۱/۷b	۰/۵	۳/۳a	۰/۵	۲/۱۶ab	۰/۷	۴/۶۶*
β- pinene	۲۱/۲ a	۲/۳	۲۶/۱ a	۱۳/۴	۲۱/۶a	۱۶/۱۸	۲/۱۰۶ns
Myrcene	۰/۰۶ a	۰/۰۴	۰	۰	۱/۰۷a	۱۶/۱۸	۱/۱۷۱ns
Limonene	۰/۱a	۰	۱/۲ a	۰	۱ a	۱/۲۱	۱/۱۸۱ns
Zbetaocimene	۰	۰/۰۴		۰/۵	۱ a	۱/۷۳	۰/۹۸ns
Linalool	۰	۰	۰	۰	۱a	۱/۲	۰/۹۷ns
-αcampholenal	۰/۳ab	۰	۰	۰	۰/۴a	۱/۷۳	۱۴/۵۷۵**
Transpinocarveol	۰	۰/۱	۰	۰	۰/۳a	۰/۱	۱۰/۵۸۳**
Transverbenol	۰/۱b	۰	۰/۲۲ a	۰	۰/۲ a	۰	۲۸/۹۶۰**
Borneol	۰	۰	۰	۰	۰/۳a	۰/۰۵	۹/۱۶۱**
Terpine4ol	۰/۶a	۰	۰/۶a	۰	۰	۰/۱۵	۵/۳۷۰*
Myrtenal	۰/۶a	۰/۲	۰/۶a	۰/۱	۰	۰	۵/۳۷۰*
Verbenone	۰/۲ab	۰/۱	۰	۰	۰/۳a	۰/۱۵	۷/۹۱۸**
Bornyleaceate	۰	۰	۰/۲b	۰/۱	۰	۰	۶/۶۹۴**
Eugenol	۱/۲bc	۰/۴	۰/ ۴bcd	۰/۱	۰/۵bcd	۰	۱۷/۷۷**
β -caryophyllene	۰	۰	۰	۰	۰/۱b	۰	۲۵۰/۸۸۰**
Alloaromadendre	۸/۱ bc	۱/۱	۹/۱b	۱/۲	۴d	۱	۶۴/۳۴**
α -thujune	۰/۱a	۰/۰۲	۰	۰	۱/۰۹ a	۱/۶۵	۱/۲۰۸ns
Gamamuurolene	۰/۵ bc	۰	۳/۲a	۰/۱	۰/۳cd	۰/۱۵	۳۶۸/۰۰۳**
Germacrene-D	۵/۷d	۰/۷	۸/۳ab	۰/۸	۳/۱ef	۰/۱۵	۶۶/۷۲۶**
Bicyclogermacrene	۶/۵ b	۰/۹	۸/۵b	۶/۷	۴/۲b	۱/۳	۳۳/۰۱۹**
Eugenolaceate	۰	۱/۳	۰	۰	۰	۰	۱۵**
Spathulonol	۲۳/۵b	۲	۳/۹e	۰/۳	۸/۴d	۱/۶	۹۵/۵۲۶**
Caryophylleneoxide	۰/۱ b	۰	۲/۱b	۰/۳	۰	۰	۴۳/۱۸۶**
Sclareoxide	۱/۷ a	۰/۶	۰	۰	۰/۴bcd	۰/۱	۱۴/۶۶**

www.SID.ir

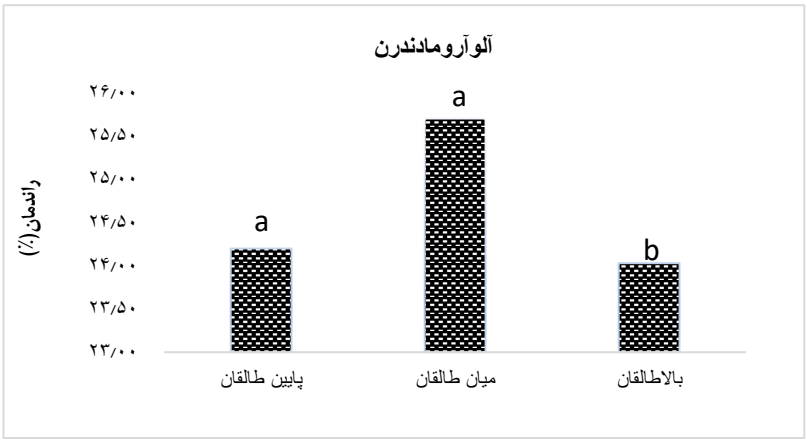
Archive of SID



نمودار ۱. مقایسهٔ کمی آلفاپینن در مرحلهٔ گلدهی در مناطق رویشی مختلف در مراتع طالقان



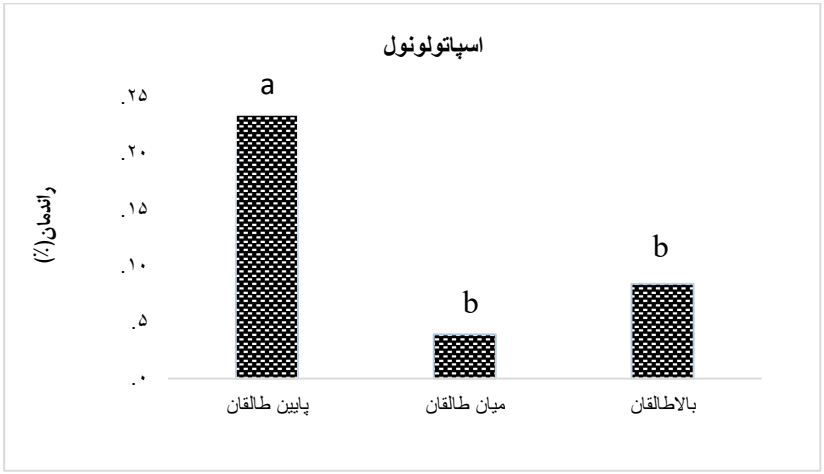
نمودار ۲. مقایسهٔ کمی بتاپینن در مرحلهٔ گلدهی در مناطق رویشی مختلف در مراتع طالقان



نمودار ۳. مقایسهٔ کمی آلوآرومادنرن در مرحلهٔ گلدهی در مناطق رویشی مختلف در مراتع طالقان

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۴. مقایسهٔ کمی اسپاتولونول در مرحلهٔ گلدهی در مناطق رویشی مختلف در مراتع طالقان

در پژوهشی مشابه که توسط [۳۲] در ارتفاعات رامسر بر روی گیاه گزنه (*Utrica dioica*) انجام گرفت نشان داد که میزان فیتول در ارتفاعات افزایش یافت و در اکثر موارد بین درصد اسانس و اختلاف ارتفاع از سطح دریا رابطهٔ معنی‌داری وجود داشت. ارتفاع از سطح دریا به عنوان یک فاکتور محیطی با بعضی از ترکیبات تشکیل دهندهٔ گزنه همبستگی بالایی دارد [۶]. پژوهش‌ها نشان داده است که کمیت ترکیب‌ها و نسبت‌های مربوط به اجزای تشکیل دهندهٔ اسانس به طور گسترده تحت تأثیر ژنوتیپ، مرحلهٔ تکوینی و رشد و نمو گیاه می‌باشد [۲۲]. [۱] افزایش درصد اسانس در گیاه گشنیز را در مرحلهٔ دانه‌بندی کامل تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و افزایش دما دانستند. شاخصه‌های کمی و کیفی از اسانس استحصالی از گیاهان معطر، منهای ژنتیک گیاه از فاکتورهای اکولوژیکی، مرحلهٔ فنولوژیکی، زمان برداشت و نوع اندام گیاهی به شدت تأثیر می‌پذیرد که صحت این مسئله در مطالعات متعددی تأیید شده است. [۱۲] عملکرد اسانس در گیاه *Cymbopogon citrates* در فصل بارانی ۰/۲ در صد و در فصل خشک به ۰/۳۵ درصد رسیده است. در گیاه *Pimentha recemosa* با کاهش بارندگی میزان اسانس از ۳/۲ درصد به ۳/۴ درصد افزایش یافت [۲۵]. [۲۸] گزارش کردند که تنش خشکی تأثیر معنی‌داری بر افزایش بازده اسانس در گونه‌های مختلف جنس آویشن شامل *Thymus armeniacus*، *T.lancifolius* و *T.transcaucasicus* دارد. [۹و ۲۳] در مطالعهٔ خود بر روی *Thymus vulgaris* به این نتیجه رسیدند که بررسی سیر تغییرات درصد اسانس نشان می‌دهد که این گیاه در مرحلهٔ رویشی از اسانس کمتری برخوردار بوده ولی پس از عبور از دورهٔ رویشی به مرحلهٔ گلدهی افزایش چشمگیری در آن دیده می‌شود و سپس با کامل‌تر شدن و پایان گلدهی میزان اسانس افت چشمگیری داشته که می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی و درونی باشد. این پدیده علاوه بر اینکه از نظر مقدار تولید اسانس حائز اهمیت است از جنبه‌های مختلف دیگر نظیر تغییراتی که در مقدار برخی از اجزای آن به وجود می‌آید نیز جالب توجه است. عوامل بوم شناختی مانند دما، رطوبت، نور، موقعیت جغرافیایی، خاک و غیره اهمیت دارند اما ذکر این نکته ضروری است که روشن شدن تأثیر عوامل محیطی چیزی را از نقش عوامل ژنتیکی که خود نیز ممکن است تحت تأثیر محیط قرار گیرند کم نمی‌کند.

www.SID.ir

Archive of SID

[۲۲] افزایش بازده اسانس در گیاه اکالیپتوس را تحت تأثیر تنش ملایم خشکی گزارش نمودند. براساس نتایج جدول ۲ عمده‌ترین ترکیبات اسانس گیاه مریم گلی حاصل از این پژوهش در مراحل و مناطق رویشی مختلف آلفاپینن (۲۴/۶ درصد)، بتاپینن (۲۲/۹۶ درصد)، آلوآرومادندرن (۲۱/۲ درصد) و اسپاتولونول (۱۱/۹ درصد) می‌باشد. نوع ترکیبات عمدهٔ موجود در اسانس گیاه حاصل از این پژوهش با سایر پژوهش‌ها مشابه است، اما درصد این ترکیبات متفاوت می‌باشد. (۸)عمده‌ترین ترکیبات گیاه *S.eremophila* را آلفا پینن ۲۴/۳ درصد، بورنیل استات ۱۸/۹ درصد، کامفن ۱۶ درصد و بورنیول ۱۴/۳ درصد گزارش نمودند. [۱۷] عمده‌ترین ترکیبات اسانس *S. eremophila* را بورنیول ۲۰ درصد، آلفا پینن ۱۷/۹۷ درصد، بورنیل استات ۱۴/۹ درصد و کامفن ۱۰/۴ درصد شناسایی نمودند. تفاوت‌های مشاهده شده در مواد تشکیل دهندهٔ اسانس گیاه در تحقیقات متعدد می‌تواند به دلیل تفاوت در جمعیت های مورد بررسی، زمان جمع‌آوری گیاه تفاوت‌های اکولوژیک رویشگاه و روش اسانس‌گیری می‌باشد. ترکیب‌های عمدهٔ شناسایی شده در این پژوهش دارای استفاده‌های گوناگون هستند. آلفا پینن با فرمول شیمیایی $C_{10}H_{16}$ و با وزن مولکولی ۱۳۶/۲۳۶ در طبیعت به صورت نامحلول در آب و محلول در الکل، کلروفرم و اتر وجود دارد. آلفا پینن در صنعت اسانس به عنوان ترکیب پایهٔ اترهای روغنی به شمار می‌آید. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر بیشترین بازده اسانس در مرحلهٔ گلدهی به دست آمد پیشنهاد می شود که جهت به دست آوردن حداکثر عملکرد اسانس گیاه *Salvia limbata* از این مرحله برداشت صورت گیرد و در تحقیقات آتی به مدل‌سازی تغییرات اکولوژیک با روش‌های پیشرفته (۱۶و۱۳) نیز پرداخته شود.

References

[1] Ahmadian, A. and Noorzad, S. (2014). Effect of water deficient stress and harvesting stages on quantitative and qualitative yield of *Coriandrum sativum* L. in Torbat e Heydarieh. Journal of Agroecology, 6(1): 130-141.(In Persion)

[2] Behmanesh, B., G.A. Heshmati and M. Baghani.(2008). Defining the medicinal plant diversity in Chahrbagh mountainous rangelands, Golestan province. Journal of Rangeland, 2(2):141-150. (In Persion)

[3] Croteau, R. M., Felton, F., Krap, A. and Kjonaas, H.(1981). Relationship of camphor biosynthesis to leaf development in sage (*Salvia officinalis*). Plant Physiology 13 (4): 59-64.

[4] Engelmann, U., Walther, C., Bondarenko, B., Funk, P. and Schläfke, S. (2006). Efficacy and safety of a combination of *Sabal* and *Urtica* extract in lower urinary tract symptoms. A randomized, double-blind study versus tamsulosin. Arzneimittel forschung. 56(3): 222-9.

[5] Esmaeili, M. A., Sonboli, A., Kanani, M. R., Sadeghi, H and Karimianpour, N. (2010). Evaluation of the effect of *Salvia sahendica* on tissue damages induced by alcohol in oxidative stress conditions in the rat: Effect on liver and kidney oxidative parameters. Pharmaceutical .15(4): 315- 322.

[6] Fattahi,B.,Nazeri,F.,Kalantari,S and Bonfil,M. (2014). Identification of essential oils of Boiss *Salvia reuterana* and *Salvia palaestina* Benth and comparison of flavonoid and rosmarinic acid content in them.Rangeland Journal. 30(3):463-475 (In Persion)

[7] Ghani,A., Ebrahim Pour,A.,Tehranifar,A and Hassanzadeh Khayat,M.(2015). Study of the adaptability of the growth and development and medicinal and ornamental potential of *Salvia sclarea* in the climatic conditions of Mashhad.Rangeland journal., Volume 17, Number 1, Journal of Research on Production 17 (1): 77-90

www.SID.ir

Archive of SID

[8] Habibi, Z., Biniaz, T., Masoudi, S. and Rustaiyan, A. (2004). Composition of the essential oil of Salvia eremophila Bioss. native to Iran. Journal of Essential oil Research, 16(3): 172-173. (In Persion)

[9] Hadi Panaha.,A, Golparvar.,A Ghasemi.,A and Zinoli., h.(2011).Determining the best harvest time to achieve the highest yield of essential oil and thymol in *Thymus vulgaris* L. thyme in Isfahan conditions.Journal of medicinal plants. 1(2):28-29

[10] Hedge, A. (1982). *Salvia* L. In: Rechinger, K. H. (ed.), Flora Iranica 150: 403–476. Akad. Drucku. Verlagsan-stalt, Graz.

[11] Hey Wood, V. H. (ED). (1978). Flowering Plants of the World. Oxford University Press. 335 p.

[12] Jahantab, E and Dilam Salehi, M. (2017). Comparison of Quantitative and Qualitative Indices of Essential Oil from Different Organs of *Echinophora cinerea* in Dena County. Journal of Rangeland Research.3(2): 275-278(In Persion).

[13] Jahani, A.; Feghhi, J. and Zobeiri, M. (2012).Spatial forest simulation to obtain forest statistics (Case study: Gorazbon district of Kheyrud forest), Journal of forest and wood products, 65(2):147-155.

[14] Jahani, A.(2016). Modeling of forest canopy density confusion in environmental assessment using artificial neural network. Forest and Poplar Research, 24(2), 310-322.

[15] Jahani, A. (2017). Sycamore failure hazard risk modeling in urban green space. Journal of spatial analysis environmental hazards, 3(4), 35-48.

[16] Jahani, A. (2019).Sycamore failure hazard classification model (SFHCM): an environmental decision support system (EDSS) in urban green spaces. International Journal of Environmental Science and Technology, 16, 955–964.

[17] Javadi, S., Matloubi Moghadam, F. and Amin, Gh. (2002). Study of essential oil of *Salvia eremophila* based on Gc/Ms method. Pharmacy Thesis, Pharmaceutical Sciences Branch. Islamic Azad University.1(2):96-97(In Persion).

[18] Kamali, H., Imani, M., Ameri, A.A., Faizi, P. and Mohamadi, A. (2014). Investigation of quantity and quality of *Satureja mutica* L. essential oil in different growth seasons in Khorassan Province. Ecophytochemistry of Medicinal plants, 2(4): 36-42.

[19] Kamatou, G. P. P., Makunga, N. P., Ramogola, W. P. N. and Viljoen, A. M. (2008). South African *Salvia* species: a review of biological activities and phytochemistry. Journal of Ethnopharmacology 1(19): 664-667.

[20] Karami, M., Hosseini, A., Shahabi Majid, N., Ebrahimzadeh M and Alami, P. (2015). Therapeutic, chemical, pharmaceutical composition of botanical compounds-mimicoli. Rangeland Journal. 30(3): 463-475.

[21] Khadem Hosseini, Z., Jafarian,Z., Roshan,V and Ranjbar,Gh.(2018). The Effect of Water Salinity on the Quantity and Quality of Biochemical Compounds of Raisin Medicinal Plant. Scientific Research Journal of Rangeland.12(3):3731397. (In Persion)

[22] Lambert-Ortiz, E.(1996).Encyclopedia of herbs, spices & Flavourings. Dorling Kinderslej.:3(4)48-49.

[23] Letchamo, W., Marquard, R., Holz, J. and Gosselin, A. (1994). Effects of water supply and light intensity on growth and essential oil of two Thymus vulgaris L. selections. Angewandte Botanik, 68(2): 83-88.

[24] Mirza, M., Ghoraishi, F. and Bahadori, A.(2011). Effect of harvesting time on essential oils content and composition of *Salvia officinalis* L. and *Mentha pieperata* L. in Khuzistan Province. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 26(4): 531-543.

[25] Mozafari Dehshiri, T., Sefidkon, F., Askari, F. and Bakhshi, GH. (2013). Essential oil evaluation of *Pimpinella aurea* DC. in different growth stage: case study of natural habitat of Tehran province. Eco-phytochemical Journal of Medical Plants. 1(4): 1-13.

[26] Rad, M.H., Jaimand, K., Assareh, M.H. and Soltani, M.(2013). Effects of drought stress on the quantity and quality of essential oil and water use efficiency in Eucalyptus camaldulensis Dehnh. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 29(4): 772-782.

[27] SalimPourf,F.,Mazouji,A.,Mazhar,F and Barzin,G.(1392).Comparative Study of Antibacterial Properties of Essential Oil of *Salvia* L. (Scientific Research in Medicine, 37 (4): 205-210

www.SID.ir

Archive of SID

[28] Saeb, K., Kakouei, A., Babakhani, B., Hosseini Boldaji, S.A., Rahdari, P., Pourshamsian, K. and Jafari Hajati ,R. 2012. Analyzing the effect of height on the medical compounds of Urtica diocia L. in Ramsar region. Plant and Ecosystem. 33(5): 31-40.

[29] Sefidkon, F.(2008). Research program on medicinal plant. Research Institute of Forests and Rangelands. 40(2):25-27 (In Persian).

[30] Sonboli, A., Kanaani, M., R, Yousefzadi and M., Montar, M. (2009). Comparison of Chemical Compositions and Antibacterial Effects of Essential Oil. *Salvia hydrangea* in two different habitats, Medicinal Plants Quarterly, 8(2):48-50.

[31] Timmermann, B.N., Steelink, C. and Loewus, F.A. (1984). Recent advanced in phytochemistry: Phytochemical adaptation to stress. Plnum press.18(2): 333

[32] Valizadeh, R., Safari, R., Ghiasi, A. Eshghizadeh and H. Repeat. (2014). Determination of the nutritional value of *Salvia leriifolia* in ruminant nutrition. Iranian Journal of Animal Science Research,6(2):164-157.

[33] Yousefzadeh, K., Hooshmand, S., Shiran, B., Zeynali, H. Hadian, J. and Ghaisari, M.M. (2015). Effect of long time drought stress on quantity and quality of essential oil of *Thymus* spp. Ecophytochemistry of Medicinal plants, 3(4): 1-14.

[30] Zhiming, F., W., Hang, H., iaofei, X., Zhaolin, S. and Chunchao, H. (2013). The pharmacological properties of *Salvia essential* oils. Journal of Applied Pharmaceutical Science 3(7): 122-127.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir