

## بررسی تأثیر شرایط محیطی بر روی کمیت و کیفیت اسانس *Stachys laxa*

نرجس عالی‌پور<sup>۱</sup>، سیده خدیجه مهدوی<sup>۱</sup>، جلال محمودی<sup>۱</sup> و حسن قلیچ‌نیا<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> نور، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، گروه مرتع و آبخیزداری

<sup>۲</sup> ساری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۱۶

### چکیده

اگرچه تولید مواد مؤثره گیاهی تحت تأثیر فرایندهای ژنتیکی می‌باشد ولی سنتز آنها به‌طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. در این تحقیق اثر عوامل محیطی (شیب، خاک) بر کمیت و کیفیت اسانس گونه *Stachys laxa* در استان مازندران در محدوده شهر کیاسر مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه برداری از گیاه در زمان گلدهی در اواسط خرداد ماه از سرشاخه‌های گلدار گونه سنبله دماوندی در دو جهت شمالی و جنوبی انجام شد. بعد از خشک شدن نمونه‌ها در سایه، به مقدار ۱۰۰ گرم از آنها برای تهیه اسانس، با روش تقطیر با آب طرح کلونجر مورد استفاده قرار گرفت و اجزای اسانس با روش کروماتوگرافی گازی (GC) و کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنجی جرمی (GC/MS) تجزیه و تحلیل و شناسایی شدند. نمونه برداری از خاک در طول ۴ ترانسکت، ۳ نمونه خاک از ابتدا، وسط و انتهای ترانسکت در دو جهت شیب از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری از ریشه گیاه انجام شد و پارامترهای نیتروژن، پتاسیم، فسفر، کربن آلی، ماده آلی، اسیدیته و هدایت الکتریکی اندازه‌گیری شد. در مجموع ۳۱ ترکیب در جهت جنوبی (۷۱/۴۱ درصد اسانس) و ۲۰ ترکیب در جهت شمالی (۸۴/۷۳ درصد اسانس) استخراج شدند. بر اساس نتایج، شرایط محیطی باعث اختلاف معنی‌دار در بازده اسانس‌ها در سطح یک درصد شده است، به‌طوری‌که در جهت شمالی به دلیل بالا بودن میزان نیتروژن و فسفر خاک، همچنین بالا بودن درصد ماده آلی خاک و رطوبت خاک و پایین بودن اسیدیته خاک، بازده اسانس در جهت شمالی بیشتر از جهت جنوبی بوده است. همچنین با توجه به نور بیشتر و افزایش زمان تابش آن در جهت جنوبی افزایش ترکیبات، عملکرد و کیفیت اسانس گیاه سنبله ای دماوندی در جهت جنوبی بیشتر بوده است.

واژه‌های کلیدی: نعنائیان، *Stachys laxa*، اسانس، شیب، خاک

\* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۶۲۴۲۱۳۵-۰۱۲۲، پست الکترونیکی: j\_mahmoudi2005@yahoo.com

### مقدمه

جامعه بشری محسوب می‌شوند (۱۱) پیچیده‌تر شدن نظام‌های مراقبت از تندرستی، هزینه بسیار بالای درمان و در کنار آنها اثرات مخرب و جانبی داروهای شیمیایی و ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی زمینه‌ساز روی آوردن دوباره مردم به سایر روش‌های درمانی به ویژه گیاه درمانی شده است، زیرا گیاهان دارویی به دلیل ماهیت طبیعی‌شان با بدن سازگاری بهتری دارند و معمولاً فاقد عوارض ناخواسته هستند (۱۳).

نواحی شمال کشور که از نظر جغرافیای گیاهی به هیرکانی معروفند، یکی از مناطق مهم فلورستیک ایران به‌شمار می‌آیند (۱). این ناحیه رویشگاهی شامل جنگل و مرتع با ارزشی می‌باشد. اهمیت گیاهان مرتعی در تولید علوفه، ایجاد چراگاه مناسب و کنترل فرسایش خاک است (۶). از دیگر فواید با ارزش گیاهان مرتعی خواص دارویی آنهاست. گیاهان دارویی منبع مهم داروهای گیاهی و شیمیایی محسوب می‌شوند (۱۷). گیاهان دارویی از مواهب خدادادی هستند که میراثی ارزشمند برای سلامت

در منطقه چرات مازندران ترکیبات اسانس این گیاه را با دستگاه GC و GC/MS بررسی کرده و ۳۳ جزء را شناسایی و معرفی نمودند که ترکیبات عمده آن شامل دی ژرماکرن، کاریوفیلن، فلندرن، اکسید کاریوفیلن، لینالول و آلفا کادینول بود. سممانی و اکبر زاده (۱۸) در اطراف بهشهر ترکیبات این گونه را شناسایی کردند که ترکیبات عمده آنها شامل ژرماکرن، پنتانون، سیکلوژرماکرن، بتاکاریوفیلن و آلفاپینن بود.

قلیچ نیا (۱۴) به شناسایی و بررسی اکولوژیکی (بوم‌شناختی) گونه دارویی استاکیس پرداخت و به این نتیجه رسید که گونه *Stachys Laxa* در اقلیم نیمه خشک سرد، با متوسط بارندگی ۳۵۰ میلی متر رویش دارد و این گونه بصورت لکه های متراکم در جهت شمالی- جنوبی می‌روید.

از نتایج مطالعات در مورد گونه های دیگر این جنس می‌توان به گزارش سممانی و همکاران (۱۸) در مازندران اشاره کرد که  $\alpha$ -Pinene (۷/۹ درصد)، hexadecanoic acid (۵/۲ درصد) و 2-methyl-4-hydroxyl-pentanone (۹/۳ درصد) را مهمترین اجزای تشکیل دهنده اسانس گیاه *Stachys lavandulifolia* معرفی نمودند.

بررسی های انجام شده توسط رضا زاده و همکاران در منطقه ارسباران (۱۲) در مورد شناسایی ترکیب های گونه *Stachys athorecalys* نشان می‌دهد که spathulenol (۲۲/۰۸ درصد)،  $\beta$ -Pinene (۹/۶ درصد)، Linalool (۱۴/۹ درصد) و Linalyl acetate (۸/۸۶ درصد) جزو ترکیبات عمده گیاه بوده است. همچنین در بررسی دیگری که مصحفی و همکاران در کرمان (۱۹) به شناسایی ترکیبات گونه *Stachys acerosa* پرداختند، ترکیبات عمده آن شامل linalool (۲۱/۶ درصد)، linalyl acetate (۱۳/۴۸ درصد)، Cis-chrysanthenyl (۱۲/۴۳ درصد) و Carvacrol (۱۱/۰۵ درصد) گزارش شده است.

اگرچه تولید مواد مؤثره در گیاهان دارویی با هدایت فرایندهای ژنتیکی همراه است ولی به طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی مانند ارتفاع از سطح دریا، شیب و عرض جغرافیایی، دما، نور و رطوبت نسبی قرار می‌گیرد، به طوری که عوامل محیطی سبب تغییرات در رشد گیاهان دارویی و نیز کمیت و کیفیت مواد مؤثره آنها نظیر آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، استروئیدها، اسانس ها و امثال آنها می‌گردد (۴).

خانواده نعناعیان یکی از بزرگترین خانواده های گیاهیست که دارای پراکنش جهانی می‌باشد. این خانواده با حدود ۲۰۰ سرده و ۲ تا ۵ هزار گونه از بوته های معطر دارای خواص دارویی گسترده است (۱۶). این گیاهان عموماً علفی، یکساله، پایا و دارای ساقه های راست یا خزنده هستند. سرده *Stachys* (سنبله ای) از این تیره حدود ۳۰۰ گونه را به خود اختصاص داده است (۲۹). *Stachys* از واژه Chistets به معنی تمیز کننده و بهبود دهنده زخم گرفته شده است که نشانگر استفاده وسیع اسانس و یا عصاره گونه های این سرده به عنوان آنتی‌سپتیک (ضد عفونی کننده) و درمان کننده بیماریهای پوستی می‌باشد (۲۹). یکی از گونه های این سرده *Stachys laxa* (سنبله ای دماوندی) است که گیاهی علفی، پایا، اغلب پوشیده از تار با ظاهری سفید رنگ و پنبه ای است. قاعده برگها قلبی شکل یا مقطع بوده و پرچم ها از لوله جام خارج شده اند. این گیاه دارای اثرات ضد اسپاسم، تقویت کننده معده، ضد نفخ و التیام دهنده زخم است (۱۶).

این گونه مخصوص اقلیم های نیمه خشک سرد و مدیترانه ای سرد بوده و در استان های گلستان و مازندران به واسطه تنوع عوامل توپوگرافیکی و اقلیمی گسترده شده است، پراکنش آن در مازندران در کوه نیزوا و منطقه اوریم در ارتفاع ۲۰۰۰ متری و گدوک است (۳۱، ۵، ۳).

البته تا به حال مطالعات زیادی روی گیاه *Stachys Laxa* انجام نشده است. برای اولین بار سجادی و مهرگان (۳۳)

در خاک، مهمترین عوامل خاکی تأثیرگذار بر کیفیت اسانس گیاهان در کوه‌های چانگ بای چین بود.

با توجه به اینکه مطالعه ای روی گونه *Stachys laxa* در ارتباط با تأثیر عوامل محیطی بر کمیت و کیفیت اسانس انجام نشده پژوهش حاضر ضروری به نظر می‌رسد.

### مواد و روشها

**موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه:** منطقه مورد مطالعه در فاصله ۲۵ کیلومتری کیاسر واقع در جنوب ساری و بر اساس نقشه توپوگرافی مقیاس ۱:۵۰۰۰۰، بین طول جغرافیایی ۵۳،۴۳،۴۲ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶،۱۴،۴۵ درجه شمالی قرار دارد. مساحت کل حوزه ۱۰۶۰ هکتار و مساحت منطقه مورد مطالعه ۲۰۰ هکتار است، ارتفاع از سطح دریا ۱۶۶۰ متر می‌باشد، منطقه مورد مطالعه کوهستانی و اقلیم نیمه خشک سرد و جهت شیب عمومی آن شمالی است و شیب متوسط حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد دارد.

**روش نمونه برداری:** سرشاخه گلدار گیاه *Stachys laxa* در مرحله گلدهی کامل در خرداد ماه ۱۳۹۰ در یک منطقه در ۲ جهت شیب شمالی و شیب جنوبی جمع‌آوری شد. نمونه برداری از گیاه بصورت تصادفی - سیستماتیک در هر شیب به تعداد ۴ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر که ۳ تا موازی و یکی عمود بر جهت شیب انجام گردید.

به منظور بررسی خصوصیات شیمیایی خاک و ارتباط آن با کمیت و کیفیت اسانس گیاه در هنگام برداشت مواد گیاهی از هر جهت، در طول هر ترانسکت ۳ نمونه خاک از ابتدا، وسط و انتهای ترانسکت تا عمق ۳۰ سانتیمتری از اطراف ریشه‌ها جمع‌آوری شد و برای تجزیه به آزمایشگاه خاک‌شناسی منتقل گردید (۲۰).

**اسانس گیری:** نمونه‌ها پس از جمع‌آوری و جداسازی خار و خاشاک در سایه و در دمای محیط خشک گردید، سپس با آسیاب پودر شده و با استفاده از روش تقطیر با

از عوامل مؤثر در تولید کمی و کیفی اسانس‌ها خاک محل رویش است که اثر مستقیم بر روی میزان کمی اسانس دارد و عوامل توپوگرافی از جمله جهت شیب و ارتفاع محل مورد نظر اثر مستقیم روی کیفیت اسانس می‌گذارد (۲۳).

محمدی سلیمانی (۱۷) به مطالعه اثر برخی عوامل محیطی (جهت شیب، خاک) بر ترکیبات اسانس گونه *Teucrium chamaedrys* در مراتع نمارستاق آمل پرداخت. وی با مطالعه در سه جهت شمالی، غربی و شرقی به این نتیجه رسید که ترکیبات اسانس در جهت شرقی بیشتر از ترکیبات اسانس در جهت‌های غربی و شمالی است، همچنین میزان اسیدیتته خاک با درصد اسانس رابطه معکوس داشت ولی میزان نیتروژن خاک رابطه مستقیمی با میزان تولید اسانس برقرار کرد. میر آزادی (۲۱) تأثیر عوامل اصلی اکولوژیک بر درصد بازده اسانس درختچه مورد *Myrtus communis* را در رویشگاه‌های مختلف در جهات مختلف در استان لرستان را مورد بررسی قرار داد. مطابق نتایج او جهت جنوب غربی با جهت شمالی و جنوبی به لحاظ میزان اسانس در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری نشان داد.

راستی (۱۰) در منطقه عمارلو رودبار، در بررسی تأثیر رویشگاه (ارتفاع و جهت شیب) بر روی کیفیت و کمیت اسانس *Juniperus exelsa* از سه نقطه ارتفاعی در سه جهت شرقی، غربی و جنوبی گزارش کرد که ترکیبات اسانس در جهات مختلف شیب و در ارتفاعات مختلف متفاوت است. قوام عربیان (۱۵) تأثیر عوامل محیطی را بر کمیت و کیفیت اسانس دو زیرگونه *Achillea millefolium* بررسی کرد و به این نتیجه رسید که با افزایش ارتفاع میزان اسانس افزایش یافته و از بین ویژگی‌های خاک تنها میزان نیتروژن خاک با میزان اسانس رابطه معنی‌داری را نشان داد. زیوفنگ و همکاران (۳۴) بیان داشتند که مواد آلی خاک، pH پایین، نیتروژن تبادل‌ی بالا و نیتروژن کل موجود

هلیوم با سرعت ۳۵ cm / sec و انرژی یونیزاسیون برابر ۷۰ الکترون ولت بود.

**تجزیه نمونه های خاک:** ناخالصی های نمونه های خاک خشک شده مانند سنگها و بقایای گیاهی درشت و سنگریزه از نمونه ها جدا گردید و توسط هاون چینی کوبیده و کلوخه‌های آن خرد شدند و پس از کوبیدن، خاک از الک دو میلی متری عبور داده شد (۲۶). نمونه های خاک برداشت شده از هر یک از جهات شیب به منظور تجزیه به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل شدند و از لحاظ برخی از خصوصیات شیمیایی شامل هدایت الکتریکی (EC) (از طریق عصاره گل اشباع با دستگاه EC سنج)، اسیدیته (pH) (بر اساس تهیه عصاره اشباع به روش پتانسیومتری و با استفاده از دستگاه pH متر)، درصد کربن آلی (روش والکی بلاک بر پایه اکسیداسیون مواد آلی)، ماده آلی، پتاسیم قابل جذب (روش استات آمونیوم)، فسفر قابل جذب (با دستگاه Spectrophotometer) و ازت (روش کجدال در سه مرحله هضم و تقطیر و تیتراسیون) (۲۲) مورد بررسی و تجزیه قرار گرفت.

**تجزیه و تحلیل های آماری:** برای تجزیه و تحلیل داده های کمی و کیفی (خاک و اسانس) آزمایش نرمال داده ها به وسیله آزمون کولوگوف اسمیرنوف انجام شد. بعد از تأیید نرمال بودن داده ها، برای مقایسه دو شیب از نظر اسانس گونه مورد بررسی و همچنین برای مقایسه برخی خصوصیات خاک از آزمون تی (t-test) استفاده شد و تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS (version 16) انجام گردید.

### نتایج

**مقایسه بازده اسانس در دو جهت شیب شمالی و شیب جنوبی:** میانگین بازده اسانس در دو جهت شیب شمالی و جنوبی تعیین گردید که به ترتیب ۰/۲ درصد و ۰/۱ درصد بود. همان طور که نتیجه نشان می دهد، از نظر بازده بین

آب و دستگاه کلونجر اسانس گیری شد (۷). اسانس حاصل پس از جدا سازی از سطح آب توسط سدیم سولفات بدون آب، رطوبت‌زدایی شدند و پس از توزین و محاسبه بازده تولید اسانس، در ظروف شیشه ای درب دار و در یخچال نگهداری شدند.

۱۰۰ × (وزن خشک گیاه / وزن اسانس) = بازده اسانس

(۱)

**شناسایی ترکیب های تشکیل دهنده اسانس:** اسانس پس از آماده سازی به دستگاه GC تزریق شد و با استفاده از دستگاه GC / MS آنالیز شد تا نوع ترکیب های تشکیل دهنده آن مشخص شود؛ شناسایی ترکیب های موجود در اسانس به کمک شاخص های بازداری و بررسی طیف های جرمی پیشنهادی کتابخانه های کامپیوتری دستگاه کروماتوگراف طیف‌سنج جرمی و مقایسه این پارامترها با ترکیبهای استاندارد انجام شد (۲۴).

**مشخصات دستگاه GC:** برای جدا نمودن ترکیبهای شیمیایی موجود در اسانس گیاهان از روش کروماتوگرافی استفاده می شود. برای آنالیز GC اسانس سنبه ای دماوندی از دستگاه کروماتوگراف گازی Hewlett Packard مدل HP 6890 - مجهز به ستون از نوع HP - 1 MS فشار گاز سر ستون ۵/۴۷ Psi با قطر داخلی ۰/۲۵ میکرومتر و طول ۳۰ متر و ضخامت فیلم ۰/۵ میکرومتر و مجهز به دتکتور FID استفاده گردید. دمای ستون روی ۵۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی گراد برنامه‌ریزی شد. دمای دتکتور ۲۸۰°C و نسبت اسپیلت ۵:۱ بوده و از گاز حامل هلیوم با سرعت ۱۲ cm / sec استفاده شد.

**مشخصات دستگاه GC / MS:** برای شناسایی ترکیبات موجود در اسانس گیاه از دستگاه GC/MS یا دستگاه گاز کروماتوگراف متصل به طیف‌سنج جرمی Hewlett Packard مدل Agilent با ستون HP - 5، فشار گاز سر ستون ۶/۹۸ Psi، دمای ۳۲۰°C استفاده گردید. قطر داخلی، طول و ضخامت فیلم مشابه GC بوده و گاز بکار رفته

در شیب شمالی ۲۰ ترکیب شناسایی شد که در مجموع ۸۴/۷۳ درصد اجزای اسانس را تشکیل داده و عمده‌ترین آنها شامل  $\alpha$ -Bergamotene (۱۴/۷۵) cubebene beta- (۱۰/۲۳) t-muurolol، (۷/۵۶) و  $\delta$ -cadinene (۶/۸) بود.

این دو شیب تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد وجود دارد، به طوری که شیب شمالی بیشترین بازده اسانس را نسبت به شیب جنوبی نشان می‌دهد (جدول ۱، نمودار ۱).

مقایسه ترکیبات اسانس گونه سنبله‌ای دماوندی در دو جهت شیب شمالی و جنوبی: بر اساس نتایج جدول ۲،

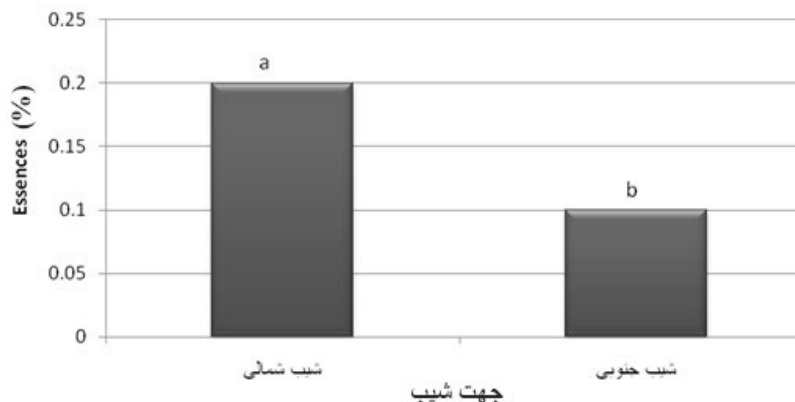
جدول ۱- مقایسه بازده اسانس *Stachys laxa* در دو جهت شیب

شیب	میانگین اسانس بازده	انحراف معیار	اشتباه معیار	t	Sig
جنوبی	۰/۱	۰/۹۰	۰/۰۵۲	-۱/۲۰۰	۰/۰۰۰**
شمالی	۰/۲	۰/۱۰	۰/۰۵۷		

\*\* تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ۲- ترکیبات و درصد اسانس گیاه *Stachys laxa* در شیب شمالی

ردیف	ترکیب شیمیایی	شاخص بازداری	درصد ترکیب
۱	$\alpha$ - Pinene	۹۱۵/۳۶۵	۱/۳۸
۲	$\alpha$ -copaene	۱۳۸۰/۰۳	۲/۴۶
۳	Trans-caryophyllene	۱۴۲۴/۵۸۹	۸/۱۷
۴	Cetane	۱۴۶۴/۹۷۹	۰/۸
۵	1, 1, 4, 4 - Tetramethyl - 2 - Tetralone	۱۴۸۴/۳۶۱	۱/۰۱
۶	$\beta$ - cubebene	۱۴۹۸/۰۷۷	۱۰/۲۳
۷	Calarene	۱۴۹۸/۹۱۸	۱/۷۲
۸	Germacrene A	۱۵۰۰/۱۱۷	۲/۱۵
۹	Germacrene D	۱۵۲۴/۴۲۶	۲/۷۵
۱۰	7 - epi - $\alpha$ - selinene	۱۵۲۵/۵۳۱	۲/۸۳
۱۱	$\delta$ - cadinene	۱۵۲۹/۶۵۱	۶/۸
۱۲	$\alpha$ -Bergamotene	۱۵۵۱/۶۱۴	۱۴/۷۵
۱۳	Caryophyllene oxide	۱۵۹۲/۲۶۸	۴/۴
۱۴	$\alpha$ - Cadinol	۱۶۵۲/۰۱	۵/۳۶
۱۵	t-muurolol	۱۶۶۵/۲۸۱	۷/۵۶
۱۶	$\alpha$ -bisabolol	۱۶۹۵/۰۸۴	۵/۲۹
۱۷	Thujopsene	۱۶۹۷/۳۶۳	۳/۵۹
۱۸	2-pentadecanone,6,10,14-trimethyl	۱۸۵۰/۲۹۷	۱/۲۸
۱۹	2 - Pentadecanone, 6,10,14 - Trimethyl	۱۸۵۰/۲۹۷	۱/۲۶
۲۰	Kaurene	۲۰۵۰/۴۸۸	۰/۹۴

نمودار ۱- مقایسه بازده اسانس *Stachys laxa* در دو جهت شیب

شمالی و جنوبی در سطح یک درصد تفاوت معنی داری را نشان داد؛ به طوری که در شیب شمالی بیشترین درصد را شامل می‌شد. بیشترین میزان Trans - caryophyllene در شیب شمالی مشاهده شد که در سطح یک درصد تفاوت معنی دار بود.

Thujopsene در شیب شمالی بیشترین درصد را به خود اختصاص داد که در سطح یک درصد تفاوت معنی دار وجود داشت.  $\alpha$ -Cadinol ترکیب مشترک دیگری بود که تفاوت معنی داری را در سطح یک درصد نشان داد، به طوری که در شیب شمالی بیشترین درصد مشاهده شد. مقایسه میزان Caryophyllene oxide در دو شیب شمالی و جنوبی نشان داد که از نظر مقایسه این ترکیب در دو شیب تفاوت معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد، به طوری که شیب شمالی بیشترین درصد این ترکیب را نسبت به شیب جنوبی به خود اختصاص داده بود.

**نتایج خاک:** نتایج بدست آمده از مقایسه خصوصیات مختلف خاک (جدول ۵) در دو جهت شیب نشانگر آن بود که بین پارامترهای کربن آلی و pH تفاوت معنی دار وجود نداشت، ولی ازت، فسفر، پتاسیم و ماده آلی خاک بین دو جهت در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار نشان دادند، به طوری که شیب شمالی بیشترین میزان را از نظر فاکتورهای فوق نشان داد.

بر اساس نتایج جدول ۳ در اسانس شیب جنوبی ۳۱ ترکیب شناسایی گردید که در مجموع ۷۱/۴۱ درصد اجزای اسانس را تشکیل داد. از میان ترکیب‌های شناسایی شده در شیب جنوبی Germacrene D (۱۲/۲۹ درصد)،  $\delta$ -Cadinene (۶/۲۵ درصد)،  $\beta$ -Bisabolene (۵/۶۸ درصد) و Hexadecanoic acid (۵/۱ درصد) بالاترین درصد را دارا بود.

مقایسه ترکیبات عمده اسانس در دو جهت نشان می‌دهد که ترکیبات شاخص در دو جهت شامل  $\alpha$ -Pinene، Germacrene - A، Germacrene - D،  $\delta$ -cadinene، Trans - caryophyllene، Thujopsene،  $\alpha$ -Cadinol، Caryophyllene oxide بوده است. مقایسه میانگین داده‌های آنالیز اسانس‌های مشترک دو شیب با آزمون تی بدین صورت است (جدول ۴، نمودار ۲). بین میزان  $\alpha$ -Pinene در شیب جنوبی و شمالی در سطح یک درصد تفاوت معنی دار وجود دارد، به طوری که شیب جنوبی بیشترین درصد را نسبت به شیب شمالی نشان داد؛ میزان Germacrene - A دو شیب نیز تفاوت معنی دار در سطح یک درصد نشان داد. به طوری که شیب جنوبی بیشترین درصد این ترکیب را به خود اختصاص داد. Germacrene - D نیز در شیب جنوبی بیشترین درصد را به خود اختصاص داده بود. میزان  $\delta$ -cadinene در شیب

جدول ۳- ترکیبات و درصد اسانس گیاه *Stachys laxa* در شیب جنوبی

ردیف	ترکیب شیمیایی	شاخص بازداری	درصد ترکیب
۱	$\alpha$ - Pinene	۹۰۹/۹	۳/۰۶
۲	$\beta$ - Pinene	۹۶۴/۲۵	۰/۵۳
۳	$\beta$ - Myrcene	۹۸۳/۷۲۵	۰/۵۳
۴	$\beta$ - PHelladrene	۱۰۲۳/۱۱	۱/۳۹
۵	$\alpha$ - cubebene	۱۳۸۰/۷۴۴	۳/۱۴
۶	$\beta$ - Bourbonene	۱۳۸۹/۷۳۲	۱/۰۳
۷	$\beta$ - Elemene	۱۳۹۶/۸۰۳	۲/۰۳
۸	Trans - caryophllene	۱۴۲۵/۱۱	۲/۲۹
۹	Germacrene - D	۱۴۳۴/۶۸۱	۱۲/۲۹
۱۰	Trans - Beta - Farnesene	۱۴۴۸/۱۳۷	۰/۸۷
۱۱	$\alpha$ - Amorphene	۱۴۸۳/۳۸	۱/۳۹
۱۲	$\beta$ - Selinene	۱۴۹۳/۴۷۲	۱/۱۹
۱۳	Valencene	۱۴۹۹/۶۷۹	۱/۹۵
۱۴	$\alpha$ - Selinene	۱۵۰۲/۴۲۱	۱/۸۲
۱۵	$\alpha$ - Muurolene	۱۵۰۶/۸۳۹	۰/۹۴
۱۶	Germacrene - A	۱۵۰۶/۸۳۹	۳/۸۲
۱۷	$\alpha$ - Cedrene	۱۵۱۷/۷۹۹	۰/۷۳
۱۸	$\delta$ - cadinene	۱۵۳۱/۰۱۱	۶/۲۵
۱۹	Bisabolene	۱۵۴۸/۵۳۸	۰/۵۹
۲۰	$\beta$ - Bisabolene	۱۵۵۲/۹۷۳	۵/۶۸
۲۱	(-) - spathulenol	۱۵۸۸/۱۴۷	۱/۸۳
۲۲	Caryophllene oxide	۱۵۹۲/۸۲	۱/۷۷
۲۳	$\gamma$ - Gurjunene	۱۶۰۲/۵۹۱	۰/۶۳
۲۴	Thujopsene	۱۶۵۷/۱۹۳	۰/۵۵
۲۵	$\alpha$ - Cadinol	۱۶۶۵/۸۶۲	۴/۳۹
۲۶	Eremophilene	۱۶۶۹/۶۱۵	۰/۹
۲۷	Anymol	۱۶۹۵/۳۵۲	۳/۰۹
۲۸	Hexadecanoic acid	۱۹۷۹/۹۳۷	۵/۱۰
۲۹	Ethyl linoleolate	۲۱۵۴/۵۳	۰/۴۵
۳۰	Labda - 8 (17), 13Z - dien - 15 - ol	۲۲۴۸/۷۹	۰/۷۶
۳۱	Pentacosane	۲۵۰۲/۲۸۸	۰/۴۲

### بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر شرایط محیطی بر تغییرات کمی و کیفی اسانس سنبله دماوندی انجام شد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که میزان و ترکیبات تشکیل

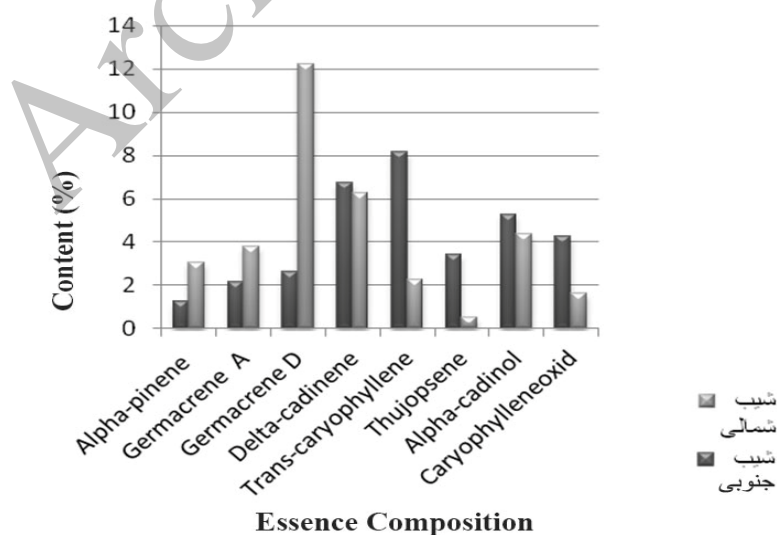
مقایسه میزان EC بین دو شیب نشان داد که از نظر این پارامتر بین دو شیب تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود داشت که شیب جنوبی بیشترین میزان را نسبت به شیب شمالی نشان داد.

دهنده اسانس سنبله دماوندی متأثر از شرایط محیطی می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه ترکیبات شاخص اسانس شیب شمالی و شیب جنوبی

ترکیبات اسانس	شیب	میانگین	انحراف معیار	اشتباه معیار	t	sig
Alpha-pinene	شمالی	۱/۲۷	۰/۰۹۲	۰/۰۵۳	-۳۱/۶۱۴	۰/۰۰۰**
	جنوبی	۳/۰۴	۰/۰۲۶	۰/۰۱۵		
Germacrene A	شمالی	۲/۱۸	۰/۱۰	۰/۰۶	-۲۲/۵۱۱	۰/۰۰۰**
	جنوبی	۳/۷۷	۰/۰۶	۰/۰۳		
Germacrene D	شمالی	۲/۶۱	۰/۱۲	۰/۷۲	-۹۸/۵۷۳	۰/۰۰۰**
	جنوبی	۱۲/۲۳	۰/۱۱	۰/۰۶		
Delta-cadinene	شمالی	۶/۷۵	۰/۰۵۰	۰/۰۲۸	۱۲/۲۴۷	۰/۰۰۰**
	جنوبی	۶/۲۵	۰/۰۵۰	۰/۰۲۸		
Trans-caryophyllene	شمالی	۸/۱۷	۰/۰۲۵	۰/۰۱۴	۱۶۹/۰۴۹	۰/۰۰۰**
	جنوبی	۲/۲۶	۰/۰۵۵	۰/۰۳۱		
Thujopsene	شمالی	۳/۴۴	۰/۱۷۶	۰/۱۰	۲۸/۴۵۴	۰/۰۰۰**
	جنوبی	۰/۵۲	۰/۰۲۵	۰/۰۱۴		
Alpha-cadinol	شمالی	۵/۲۸	۰/۰۸	۰/۰۴	۱۶/۳۵	۰/۰۰۰**
	جنوبی	۴/۳۶	۰/۰۵	۰/۰۳		
Caryophylleneoxid	شمالی	۴/۲۸	۰/۱۰۴	۰/۰۶۰	۲۶/۰۶۵	۰/۰۰۰**
	جنوبی	۱/۶۵	۰/۱۴۰	۰/۰۸۰		
Total essence	شمالی	۳۴/۵۵	۰/۰۵۰	۰/۰۲۸	۴/۸۲۵	۰/۲۵ <sup>NS</sup>
	جنوبی	۳۴/۴۰	۰/۰۲۰	۰/۰۱۱		

NS: عدم تفاوت معنی‌دار      \*\*: تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد



نمودار ۲ - مقایسه میزان ترکیبات شاخص اسانس شیب شمالی و شیب جنوبی



جدول ۵- مقایسه پارامترهای خاک در دو شیب شمالی و شیب جنوبی

sig	t	اشتباه معیار	انحراف معیار	میانگین	شیب	پارامترهای خاک
۰/۰۲۸*	۰/۸۰۸	۰/۰۱۲	۰/۰۴۲	۰/۱۱	شمالی	نیترژن
		۰/۰۰۹	۰/۰۳۳	۰/۸۰	جنوبی	
۰/۰۱۶*	۱/۲۷۳	۰/۷۰	۲/۴۳	۶/۰۶	شمالی	فسفر
		۰/۹۶	۳/۳۳	۴/۵۵	جنوبی	
۰/۰۱۳*	۱/۳۴۴	۳۶/۵۸	۱۲۷/۶۶	۴۲۶/۱۰	شمالی	پتاسیم
		۳۶/۵۷	۱۲۶/۷۰	۳۰۶/۳۳	جنوبی	
ns ۰/۲۳۴	۳/۲۳۲	۰/۱۴	۰/۵۱	۱/۷۷	شمالی	کربن آلی
		۰/۰۹	۰/۳۴	۱/۱۹	جنوبی	
۰/۰۱۷*	۲/۵۸۹	۰/۲۳	۰/۸۱	۲/۹۰	شمالی	ماده آلی
		۰/۱۷	۰/۶۰	۲/۱۴	جنوبی	
ns ۰/۲۱۴	۴/۱۸۳	۰/۰۲۷	۰/۰۹۶	۷/۷۲	شمالی	PH
		۰/۰۲۵	۰/۰۸۸	۷/۵۶	جنوبی	
۰/۰۳۶*	-۰/۷۵۹	۰/۰۰۳	۰/۰۱۳	۰/۰۸۴	شمالی	EC
		۰/۰۰۷	۰/۰۲۷	۰/۱۰۰	جنوبی	

\* تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد ns: عدم تفاوت معنی‌دار

همچنین میزان EC خاک شیب جنوبی نسبت به شیب شمالی بالاتر بود. EC بالا سبب محدود کردن رشد گیاه شده و در نهایت می‌تواند بر روی درصد اسانس در گیاه تأثیر گذاشته و میزان درصد اسانس را پایین آورد (۱۷). تحقیق کلتاوی و کروتیو (۳۰) نشان داد که محیط‌های شور علاوه بر تأثیر منفی بر رشد گیاهان موجب توقف تولید اسانس آنها می‌شوند، که با یافته‌های این تحقیق در مورد پایین بودن اسانس شیب جنوبی با توجه به EC بالا همخوانی دارد.

همچنین تعداد ترکیبات اسانس در جهت جنوبی بیشتر از تعداد ترکیبات اسانس در جهت شمالی است. با توجه به اینکه جهت جنوبی در این منطقه بیشترین نور را دریافت می‌کند، احتمالاً دلیل عمده افزایش ترکیبات در جهت جنوبی به فاکتورهای نوری ارتباط دارد، به طوری که افزایش زمان تابش نور در این جهت مؤثرترین عامل در ترکیبات اسانس است. از طرفی بین خصوصیات مختلف نور و تولید متابولیت‌های (دگرگونه‌ها) ثانوی

بر اساس نتایج پژوهش حاضر درصد کل اسانس و نوع ترکیبات و مقدار آنها با یکدیگر متفاوت می‌باشند. همچنین بعضی از ترکیبات در شیب جنوبی بیشتر دیده شده، حال آنکه همان نمونه اسانس در شیب شمالی از مقدار کمی برخوردار بوده است، مانند ژرماکرن دی که مقدار آن در شیب شمالی ۲/۷۵ درصد ولی این ترکیب در شیب جنوبی ۱۲ درصد بود.

این امر شاید به این علت است که در شیب شمالی به دلیل میزان بالاتر نیترژن، فسفر، پتاسیم و ماده آلی نسبت به شیب جنوبی حجم کل اسانس و درصد بازده اسانس بالاتر بود، زیرا ویژگی‌های خاک و بستر رشد گیاه از لحاظ خواص فیزیکی و شیمیایی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر چگونگی رشد و نمو و ماده مؤثر گیاهان دارویی و معطر هستند (۸). این یافته‌ها با نتایج زیفنگ (۳۴) مطابقت دارد، به طوری که میزان نیترژن بالای خاک را باعث افزایش تولید و ترکیبات اسانس گونه *Rhodiola achalinensis* دانسته است.

و درجه حرارت مهمترین عوامل محیطی مؤثر بر رویش گیاهان دارویی هستند که تأثیر عمده‌ای بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره آنها می‌گذارد، از این رو با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

نتایج این تحقیق و پژوهش‌های دیگران مؤید این مطلب است که عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌ها، تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر نوع گونه، اقلیم منطقه، نوع خاک، ارتفاع از سطح دریا، موقعیت جغرافیایی و دامنه شیب قرار دارد. هر یک از این عوامل می‌توانند تأثیر بسزایی بر کمیت و کیفیت اسانس گیاهان دارویی داشته باشند. با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود به منظور استفاده بهینه از گیاهان دارویی و استخراج بهتر مواد مؤثره به این عوامل توجه بیشتری گردد.

در گیاهان ارتباط نزدیکی وجود دارد. نور در جوانه زنی بذره‌های برخی گیاهان دارویی نیز نقش مهمی دارد (۹). این بررسی نشان می‌دهد که کاهش نور در طول رویش گیاه سبب کاهش اندازه گل‌ها و در نهایت مقدار اسانس موجود در آنها شده است. نتایج تحقیقات برنت (۲۵) نیز این امر را نشان می‌دهد که بین خصوصیات روشنایی و تولید متابولیت‌های ثانوی گیاهان دارویی، ارتباطی نزدیکی وجود دارد و نقش اکوفیزیولوژیکی روشنایی در تولید متابولیت‌های ثانوی اساسی است. فعالیت گیاهان در سنتز متابولیت‌های دارویی، تحت تأثیر وضعیت‌های مختلف نوری تغییر می‌کند، به طوری که در بسیاری از گیاهان افزایش زمان نوردهی باعث افزایش ترکیبات و تغییر در ساختار اسانس می‌شود. بر اساس نتایج هورنوک (۲۸) نور

## منابع

- آتشگاهی، ز، اجتهادی، ح و زارع، ح. ۱۳۸۸. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در جنگلهای شرق دودانگه ساری استان مازندران. مجله زیست‌شناسی ایران. ج ۲۲، ش ۲. ۲۰۳-۱۹۳ صفحه
- آذرنیوند، ح. ۱۳۸۲. بررسی ویژگی‌های گیاه شناسی و اکولوژیک دو گونه *Artemisia sieberi* و *Ar. aucheri* در دامنه جنوبی البرز (مطالعه موردی: وردآورد، گرمسار و سمنان). رساله دکتری، رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- اسفندیاری، ا. ۱۳۴۶. فهرستی از اسامی علمی گیاهان مجموعه گیاهان وزارت کشاورزی. انتشارات شورای عالی تحقیقات.
- امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد اول. انتشارات طراحان نشر. ۲۸۳ صفحه.
- جایمند، ک و رضایی، م، ب. ۱۳۸۵. اسانس، دستگاه‌های تقطیر، روش‌های آزمون و شاخص‌های بازداری در تجزیه اسانس، انجمن گیاهان دارویی ایران. ۳۵۰ صفحه.
- حاجی بلند، ر، آقاجانزاده، ط، طالب پور، ا، ح و نیشابوری، ا. ۱۳۸۳. بررسی اکولوژیکی گیاه *Atraphaxis suaedifolia* Jaub & Spach. گونه‌ای نادر و بومی شمال غرب ایران. مجله زیست‌شناسی ایران. ج ۱۷، ش ۲. ۱۷۹-۱۹۳ صفحه
- حاجی زاده، اکبر. ۱۳۶۹. خاکشناسی کشاورزی. انتشارات دانشگاه آزاد. ۲۳۷ صفحه.
- حسینی، س. ع. دری، م. ع. ۱۳۸۳. بررسی مقدماتی استقرار و عملکرد سرشاخه گلدار گل راعی *Hypericum perforatum* جمع‌آوری شده از درازنو و گرمابدشت در استان گلستان. فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۰(۴): ۲۰۶-۳۹۷ صفحه.
- دوزده امامی، س. ۱۳۸۶. زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. تهران، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۰ صفحه.
- راستی، ع. ۱۳۸۱. مطالعه تأثیر رویشگاه بر روی گونه گیاهی ارس در منطقه عمارلوی رودبار و شناسایی و بررسی مقایسه‌ای ترکیبات متشکله اسانس آن در ارتفاعات و جهات شیب مختلف، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه ارومیه.
- رجحان، م. ص. ۱۳۸۲. دارو و درمان گیاهی. انتشارات علوی. ص ۳۱۱.
- رضازاده، ش. م، پیرعلی همدانی و ع، حاجی آخوندی. ۱۳۸۵. بررسی اجزای روغن فرار گیاه جمع‌آوری شده از منطقه ارس باران، فصلنامه گیاهان دارویی (۵) ۱۸: ص ۵۸ *Stachys athorecalyx*

۱۳. ضیایی، س. ع. مسگرپور، بیتا و شبستری، آپرا. ۱۳۸۴. احتیاط مصرف و تداخلات دارویی گیاهان دارویی، انتشارات طبیب
۱۴. قلیچ‌نیا، ح. ۱۳۸۷، شناسایی و بررسی اکولوژیکی گونه‌های دارویی جنس‌های *Stachys* و *Nepeta* در مازندران (با تأکید بر خواص دارویی)، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی
۱۵. قوام‌عربیان، م. ۱۳۸۶. بررسی تأثیر برخی ویژگی‌های اکولوژیکی بر کمیت و کیفیت مواد موثره گیاه *Achillea millefolium*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۱۶. قهرمان، ا. ۱۳۷۷. کورموفیت‌های ایران، چاپ مرکز نشر دانشگاهی تهران
۱۷. محمدی سلیمانی، صن. ۱۳۸۸. اثر برخی عوامل محیطی بر ترکیبات اسانس مریم‌نخودی طناز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری. دانشگاه تربیت مدرس نور.
۱۸. مرتضی‌سمنانی، ک. اکبرزاده، م. چنگیزی، ش. ۱۳۸۲. بررسی ترکیبات شیمیایی اسانس گیاه *Stachys Laxa*، دانشکده داروسازی ساری
24. Adams RP., 2001. Identification of essential oil components by gas chromatography/quadrupole mass spectroscopy. Allured publishing corporation. Corol Stream, IL.
25. Bernath, J., 2000: medicinal and aromatic plant, Mezo. Publ. Budapest, PP.667
26. Camobreco, V.J., B.K. Richards, T.S. Steenhuis, J.H. Peverly, and M.B. McBride. 1996. Movement of heavy metals through undisturbed and homogenized soil columns. Soil Sci. 161:740-750.
27. Evans, W.C. Trease and Evans PHarmacognosy, 13 th ed. London: BailliereTindall: 1989
28. Hornok. L 1992: cultivation and processing of medicinal plant. Academiaikiado, Budapest
29. Kartsev V, G., stepanishenko N N and auelbekov S A 1994. chemical composition and pharmacological properties of plant of the genus *stachys*. Chemistry of natural compounds. 30:645.
30. Keltawi, N.E. and Croteau, R. 1987. Salinity depression of growth and essential oil formation in spearmint and marjoram and its reversal by foliar applied cytokinin. Phytochemistry, 26, 1333-1334.
31. Mirza, m. Baher, z. f. Essential Oil of *Stachys Lanata* J acq o from Iran J. Essent. Oil Res. 2003: 15: 46 – 47
32. Morteza – semnnani, k., Saidee, m., mahdavi, M. R. and rahimi, F., 2007. Journal of *mazendaran university of medical sciences* 17 (57)
33. Sajjadi, s. E., Mehregan, l. Composition of the essential oil of *Stachys Laxa* Boiss. & Bushe. I. J. P. R. 2003; 2 (1) 57
34. Xiufeng Yan., Shuangxiu Wu., Yang Wang., Xinhai Shang., Shaojun Dai. 2004: Soil nutrient factors related to salidroside production of *Rhodiola chalinensis* distributed in Chang Bai Mountain. J. Environmental and Experimental Botany, 52: 267-276.

## Investigation into the Effect of Environmental Conditions on the Quality and Quantity of Essential Oil of *Stachys laxa*

Alipour N.<sup>1</sup>, Mahdavi K.<sup>1</sup>, Mahmoudi J.<sup>1</sup> and Ghelij-Nia H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Rangeland Dept., Islamic Azad University, Nour Branch, Nour, I.R. of Iran

<sup>2</sup> Agricultural and Natural Resources Research Center, Sari, I.R. of Iran

### Abstract

Although, genetic processes affect production of active ingredients of the essential oil but the production process is significantly influenced under environmental factors. However, the purpose of this study is to investigating environmental factors such as slope and soil on the quantity and quality of the essential oil of *Stachys laxa*. The studied area is Kiasar County in the northern part of Damavand in Mazandaran province. Sampling is carried out from the flowering shoot plants in early June, in both northern and southern directions. After the samples are dried under shadow. About of 100 grams of the dried samples are used to provide the essential oil by using the water distillation method in the Clevenger apparatus. Constituents of the essential oil are identified and analyzed by using the GC and GC-MS. In addition, samples from soil within 0-30 cm depth of the root are taken from both slopes of each transect. A total of 31 components in the southern direction (71,41% essential oil) and 20 components in the northern direction (84,73% essential oil) are recognized. Results showed that the circumstance makes a significant difference in the level of essential oil. In the northern direction, concentrations of nitrogen, pHospHorus, organic materials and moisture in the soil are high and the level of soil acidity is low. These characterizations indicated that the efficiency of essential oil from the samples taken in the northern direction is higher than the southern direction. The samples from the southern direction showed quality and quantity increasing of essential oil in copamred ro samples the northern direction.

**Key words:** Lamiaceae , *Stachys laxa*, essential oil, slope, soil