

## بررسی برخی خصوصیات بوم‌شناختی، ریخت‌شناسی و میزان اسانس چای کوهی (*Stachys lavandulifolia* Vahl.) در چهار استان کشور

یعقوب آقایی نورولو<sup>۱\*</sup>، محمدحسین میرجلیلی<sup>۲</sup>، وحیده ناظری<sup>۳</sup> و علیرضا مشرفی عراقی<sup>۴</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

پست الکترونیک: Yaghaei@ut.ac.ir

۲- استادیار، گروه مهندسی کشاورزی، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

۳- دانشیار، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۲

تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۱

### چکیده

گیاه چای کوهی با نام علمی *Stachys lavandulifolia* Vahl یکی از ۳۴ گونه مختلف جنس *Stachys* است که در کشور ایران رویش طبیعی دارد. در این پژوهش پس از شناسایی رویشگاه‌های این گونه در چهار منطقه از استان آذربایجان غربی، دو منطقه از استان آذربایجان شرقی، یک منطقه از استان البرز و یک منطقه از استان کردستان، از هر رویشگاه ده نمونه کامل گیاهی در زمان گلدهی برای ارزیابی ریخت‌شناسی و سرشاخه‌های گلدار برای استخراج اسانس جمع‌آوری شد. مشخصات جغرافیایی و اقلیمی مربوط به هر رویشگاه یادداشت‌برداری گردید و از هر رویشگاه یک نمونه خاک برای ارزیابی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نمونه‌گیری شد. خصوصیات رویشی و زایشی هر جمعیت به علاوه میزان اسانس گونه مورد مطالعه در هر رویشگاه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست‌آمده با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS و SAS تجزیه آماری شد و همبستگی بین صفات ارزیابی شده و میزان اسانس تعیین گردید. تجزیه خوشه‌ای، صفات ارزیابی شده جمعیت‌های مورد مطالعه را در دو گروه مجزا قرار داد. جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان آذربایجان شرقی (عجب‌شیر و آذرشهر) در یک گروه و جمعیت‌های جمع‌آوری شده از استان‌های آذربایجان غربی، البرز و کردستان در گروهی دیگر قرار گرفتند. تفاوت این دو گروه در جدا شدن از هم را می‌توان به شرایط اقلیمی مختلف در این رویشگاه‌ها و سازگاری این گونه به شرایط مختلف محیطی در این رویشگاه‌ها نسبت داد. در نهایت جمعیت موجود در رویشگاه آذرشهر به دلیل داشتن خصوصیات رویشی و زایشی بهتر و بازده بالای تولید اسانس نسبت به جمعیت‌های دیگر می‌تواند در برنامه‌های به‌نژادی یا برای کشت و تولید مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: عوامل محیطی، صفات ریختی، اسانس، چای کوهی (*Stachys lavandulifolia* Vahl.).

### مقدمه

سیبری، اقلیم‌های مختلفی در سراسر ایران ایجاد شده است (علیزاده و همکاران، ۱۳۸۷). تحقیقات نشان داده است که تغییرات شرایط اقلیمی مواد مؤثره گیاهان را از نظر کمی و کیفی به شدت دستخوش تغییر می‌کند (Tetenyi, 2002)؛ که نشان‌دهنده توان بالقوه کشور در

به دلیل وجود ۱۵ درجه اختلاف عرض جغرافیایی بین شمالی‌ترین و جنوبی‌ترین نقطه کشور، پستی و بلندیهای زیاد، مجاورت با دریای عمان و خلیج فارس و نیز تأثیر دریای مدیترانه، صحرای عربستان و آفریقا و دشت

فلانونوئید می‌باشد (Sajjadi & Amiri, 2007). از جمله ترکیب‌های موجود در اسانس این گیاه می‌توان به میرسن (۲۰٪)، آلفا-پینن (۱۸٪)، گاما-مورولن (۲/۱۳٪) و اوگنول (۷٪) اشاره کرد (Rabbani et al., 2005).

بررسی تنوع ژنتیکی و علل آن در بین جمعیت‌های مختلف یک گونه، با استفاده از صفات مورفولوژیک، برای یافتن صفات مطلوب به منظور تولید بیشتر امری ضروری در اصلاح گیاهان می‌باشد. در این رابطه بررسی تنوع مورفولوژیک *Origanum onites* L. در ترکیه نشان داده که این گیاهان در مناطق مرتفع‌تر ارتفاع کمتری دارند و به علاوه اینکه طول برگ‌ها در بخش‌های پایینی ساقه کوتاه‌تر از بخش‌های بالایی، تعداد گل‌ها کمتر و اندازه آنها بزرگتر، طول براکت‌ها و گلبرگ‌ها نیز بیشتر از مکان‌های با ارتفاع پایین‌تر گزارش شده است (Gönüz & Özörgücü, 1999). نتایج بررسی تنوع ژنتیکی ۵۸ جمعیت از *Salvia japonica* با استفاده از صفات مورفولوژیک در کشور ژاپن حکایت از تنوع مورفولوژیک بالا در بین جمعیت‌ها داشت، به طوری که بر این اساس جمعیت‌ها به ۴ گروه مجزا تقسیم شدند (Sudarmono & Hiroshi, 2008). Hadian و همکاران (۲۰۱۰) با ارزیابی تنوع مورفولوژیک توده‌های مرزه تابستانه، بیان داشتند که همبستگی مثبتی بین میزان اسانس و وزن خشک گیاهان جمع‌آوری شده وجود دارد. طی مطالعات بوم‌شناختی، مورفولوژیکی بین پنج جمعیت آویشن آذربایجانی در ایران با استفاده از برخی خصوصیات کمی رویشی و زایشی، جمعیت‌های این گونه در سه گروه قرار گرفتند (Yavari et al., 2010).

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که تاکنون مطالعات اندکی برای شناسایی مناطق پراکنش، جمع‌آوری، نگهداری ذخایر توارثی و ارزیابی چای کوهی در ایران انجام شده است. هدف از این پژوهش شناسایی مناطق پراکنش، تعیین نیازهای بوم‌شناختی و ارزیابی تأثیر اقلیم‌های مختلف بر صفات ریختی و عملکرد کمی اسانس این گونه دارویی ارزشمند به عنوان مقدمه‌ای برای حفظ ژرم‌پلاسما، بررسی تنوع ژنتیکی ژرم‌پلاسما، اهلی‌سازی و اصلاح این گونه با ارزش دارویی می‌باشد.

زمینه تنوع گیاهان اسانس‌دار و دارویی است. بنابراین لازم است تا با شناخت گونه‌های گیاهی و دستیابی به اطلاعات لازم در مورد محل‌های رویش و خصوصیات بوم‌شناختی آنها، گام‌های اساسی برای استفاده از اسانس‌های گیاهی و ترویج شیوه‌های اصولی بهره‌برداری از این گیاهان برداشته شود (Hasany, 2004). در همین راستا تلاش در جهت حفظ رویشگاه‌ها و به‌ویژه منابع ژنتیک گیاهی (ژرم‌پلاسما) موجود در آنها از طریق شناسایی این گیاهان، محافظت، احیاء و تکثیر منابع تجدیدشونده گیاهی گامی مؤثر در جهت حفظ و بقای گونه‌های گیاهی مورد نظر و در نهایت حفاظت از رویشگاه طبیعی گیاهان می‌باشد (شفالدین، ۱۳۸۶). گونه‌های مختلف جنس *Stachys* در طب سنتی ایران حائز اهمیت هستند، به طوری که گونه *S. lavandulifolia* (چای کوهی) به عنوان مسکن برای ناراحتی‌های گوارشی استفاده می‌شود (Zargari, 1988). همچنین گونه *S. officinalis* به عنوان مقوی همراه با سایر گیاهان و به عنوان یک نوع سیگار گیاهی کاربرد دارد (ابراهیم‌پور و عیدی‌زاده، ۱۳۸۸).

گیاه چای کوهی با نام علمی *S. lavandulifolia* Vahl گیاه‌یست پایا در بن چوبی، کوتاه، کرک‌دار و دارای ساقه‌های متعدد به رنگ سبز یا کم و بیش متمایل به خاکستری؛ گل‌ها در گل‌آذین خوشه‌مانند و به رنگ صورتی، ارغوانی و بندرت سفید یا متمایل به زرد، کاسه گل لوله‌ای و پوشیده از کرک‌های بلند، به رنگ سبز تا بنفش تیره و برگ‌ها به صورت ساقه‌ای، پهن و دراز و خطی و یا سرنیزه‌ای می‌باشند (مظفریان، ۱۳۸۴). سنبله زیبا، چای کوهی، گل کوو (کردستان)، توهلجه (آذربایجان) و کرک‌گره (الیگودرز در لرستان) نام‌هایی هستند که در مناطق مختلف کشور به این گیاه اطلاق می‌شوند. این گیاه در ارتفاعات ۱۹۰۰ تا ۳۳۰۰ متری از سطح دریا، به صورت پراکنده و در مواردی به صورت لکه‌های متراکم در سطوح کم رویش دارد. فراوانی این گونه در مناطق کم‌شیب و به‌ویژه در یال‌های مناطق کوهستانی بیشتر است (قلیچ‌نیا، ۱۳۸۰). تحقیقات نشان داده که ترکیب‌های فعال این گیاه که دارای فعالیت بیولوژیکی هستند شامل فنیل اتانوئید، تریپنوئید و

## مواد و روشها

## مواد گیاهی

ابتدا با مراجعه به منابع علمی موجود، از جمله فلور ایرانیکا و فلور رنگی ایران مناطق پراکنش چای کوهی مشخص شد (Rechinger, 1982). سپس با توجه به پراکنش این گیاه در استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، کردستان و استان البرز، در مجموع ۸ رویشگاه طبیعی این گیاه شامل مناطق بابانظر، گچسر، چهار طاق، سقز، آذرشهر، عجب‌شیر، دمرچی و منبر انتخاب و بازدید شد و در بهار سال ۱۳۹۰ نمونه برداری در زمان گلدهی انجام گردید. شناسایی نمونه‌ها در هر بار یوم گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران انجام شد و تعدادی از نمونه‌ها به هر بار یوم دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران به عنوان سند تحویل داده شد (شماره هر بار یومی نمونه‌ها ۶۴۰۹ و ۶۴۱۰). همچنین مشخصات

جغرافیایی و اقلیمی مکان‌های نمونه ثبت شد (جدول ۱). رویشگاه‌هایی که فاقد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک بودند اطلاعات مربوط به آن رویشگاه‌ها از نزدیکترین ایستگاه هواشناسی به آن محل گرفته شد (جدول ۱).

## آنالیز خاک

با توجه به عمق توسعه ریشه گیاه و مرتعی بودن آن، نمونه‌هایی از خاک هر رویشگاه تا عمق ۳۰ سانتی متری (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۷) برای تعیین بافت خاک و تعیین برخی خصوصیات خاک نمونه برداری و به آزمایشگاه گروه خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی تحویل داده شد. همچنین سیمای ظاهری (پوشش گیاهی غالب) و وضعیت بوم‌شناختی هر منطقه نیز مورد ارزیابی قرار گرفت (جدول ۲).

جدول ۱- اطلاعات مربوط به رویشگاه‌های مورد مطالعه

استان	رویشگاه	ایستگاه هواشناسی	ارتفاع از سطح دریا (m)	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)	میانگین دمای سالیانه (°C)	میانگین بارش سالیانه (mm)
آذربایجان غربی	بابانظر	تکاب	۲۲۳۷	۴۳° ۱۴' ۴۳/۶"	۳۵° ۳۵' ۱/۱۹"	۹/۷	۳۰۱/۹
آذربایجان غربی	چهار طاق	تکاب	۲۰۴۰	۴۷° ۱۰' ۳۰/۶۴"	۳۶° ۲۴' ۲۱/۸۴"	۹/۷	۳۰۱/۹
آذربایجان غربی	دمرچی	شاهین‌دژ	۱۹۹۵	۴۶° ۴۰' ۳۴/۹۳"	۳۶° ۴۸' ۴۹/۶۱"	۱۳	۲۸۴/۲
آذربایجان غربی	منبر	شاهین‌دژ	۱۶۳۱	۴۶° ۳۸' ۵۰/۹۷"	۳۶° ۳۴' ۳۳/۹۶"	۱۳	۲۸۴/۲
آذربایجان شرقی	عجب‌شیر	مراغه	۱۹۴۷	۴۶° ۹' ۱۳/۷۶"	۳۷° ۳۲' ۴۰/۲۸"	۱۳/۴	۲۴۵
آذربایجان شرقی	آذرشهر	سهند	۱۶۴۸	۴۶° ۰۷' ۵/۰۷"	۳۷° ۵۶' ۵۷/۴۶"	۱۲/۳	۲۱۳/۵
البرز	گچسر	کرج	۲۳۶۱	۵۱° ۱۸' ۴۳/۳۴"	۳۶° ۶' ۲۱/۹۸"	۱۵/۴	۳۹۲/۶
کردستان	سقز	سقز	۱۵۲۴	۴۶° ۱۵' ۴۰/۶۸"	۳۶° ۱۷' ۱۲/۶۶"	۱۰/۶	۲۷۵/۳

جدول ۲- خصوصیات بوم‌شناختی، خاک و گیاهان همراه چای کوهی در رویشگاه‌های مختلف

گیاهان غالب	کاربری زمین	EC (dS/m)	pH	کربن آلی (%) (OC)	نیترژن کل (%)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	بافت خاک	دامنه (شیب)	محل جمع‌آوری
گیاهان یک‌ساله تیره گندمیان، چای کوهی، کاکوتی	چراگاه	۱/۰۰۴	۷/۳۲	۳/۱۷۸	۰/۳۰۱	۱۱۵	۶۴۶	لومی رسی	جنوب شرقی - جنوبی	بابانظر
گیاهان چند ساله، گون	چراگاه	۱/۷۲۴	۷/۵۹	۳/۱۲۸	۰/۳۰۹	۳۴/۴	۴۰۸	لومی رسی شنی	جنوب غربی - شمال غربی	عجب‌شیر
گیاهان یک‌ساله تیره گندمیان، چای کوهی، گون	زراعی	۰/۶۵۴	۷/۳۹	۳/۱۶۵	۰/۳۱۷	۹۸	۶۹۸	رسی	شمال شرقی - جنوب غربی	دمرچی
گیاهان چندساله، مریم‌گلی، آویشن، مرزه	چراگاه	۰/۴۸۰	۷/۷۵	۳/۰۹۹	۰/۳۱۰	۲۹	۱۷۴	لومی رسی شنی	جنوبی	منبر
بابونه چشم‌گاو، مریم‌گلی، گون	زراعی	۰/۷۳۰	۷/۷۶	۳/۰۹۷	۰/۲۹۳	۵۰/۴	۷۴۶	رسی	شمالی - جنوب شرقی	سقز
آویشن، گون، کاکوتی	تفریحی	۰/۵۳۲	۷/۶۲	۳/۱۲۳	۰/۳۱۲	۱۰	۱۸۴	لومی شنی	جنوبی - جنوب شرقی	گچسر
مریم‌گلی، چای کوهی، کنگر وحشی	چراگاه	۰/۵۰۲	۷/۶۵	۳/۱۱۷	۰/۳۱۲	۴۴/۶	۴۸۰	لومی رسی	جنوب غربی - جنوبی	چهارطاق
مرزه، آویشن، مریم‌گلی، چای کوهی	تفریحی	۰/۵۲۴	۷/۴۲	۳/۱۶۰	۰/۳۱۶	۲۱	۴۸۰	لومی	جنوب شرقی	آذرشهر

## اندازه‌گیری صفات

به منظور بررسی صفات ظاهری گیاهان، در طول فصل گلدهی از هر رویشگاه ۱۸-۱۰ نمونه گیاهی کامل انتخاب و ۲۲ صفت رویشی و زایشی با پنج تکرار برای هر صفت بررسی شد. صفات عبارت بودند از: قطر یقه، ارتفاع گیاه، قطر ساقه، طول برگ، عرض برگ، نسبت طول به عرض برگ، طول براکته، عرض براکته، نسبت طول به عرض براکته، فاصله میان‌گره، فاصله آخرین گره برگ‌دار تا اولین چرخه گل‌آذین، طول گل‌آذین، فاصله بین دو چرخه گل‌آذین، تعداد گلچه در هر گره گل‌آذین، طول جام گل، طول کاسه در حالت گل، قطر کاسه، طول دندان کاسه، قطر بذر، تعداد ساقه فرعی، تعداد شاخه گل‌دهنده فرعی، تعداد برگ در ساقه فرعی و ارتفاع ساقه فرعی. صفات با استفاده از خط‌کش میلی‌متری و کولیس اندازه‌گیری شدند.

## تعیین درصد اسانس

به منظور جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی برای استخراج اسانس، سرشاخه‌های گل‌دار گیاه در زمان گلدهی کامل از هر پنج منطقه جمع‌آوری و در سایه و در دمای اتاق خشک شدند. نمونه‌ها پس از خشک شدن در پاکت‌های کاغذی نگهداری شدند. برای تعیین درصد روغن اسانس، با توجه به تنوع روش‌های اسانس‌گیری گزارش شده، جهت استخراج اسانس از روش متداول یعنی تقطیر با آب که دارای بازده بالایی است، استفاده گردید (سفیدکن و رحیمی بیدگلی، ۱۳۸۱؛ میرزا و همکاران، ۱۳۷۵). بدین منظور ۵۰ گرم از سرشاخه‌های گل‌دار خرد شده توسط آسیاب، به روش تقطیر با آب برای مدت ۴ ساعت اسانس‌گیری شد. اسانس‌ها توسط سدیم سولفات بدون آب، آبگیری شدند. سپس درصد اسانس‌ها نسبت به وزن خشک محاسبه گردید.

## تجزیه داده‌ها

تمامی صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و روش Ward گروه‌بندی شدند. ضرایب همبستگی بین صفات مورفولوژیک در جمعیت‌های مورد مطالعه به روش پیرسون توسط نرم‌افزار SPSS انجام گردید. مقایسه میانگین داده‌های کمی با استفاده از نرم‌افزار SAS و براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ انجام شد.

## نتایج

در جدول ۳ مقایسه میانگین ۲۳ صفت کمی برای هشت جمعیت *S. lavandulifolia* نشان داده شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها تنوع زیادی را در برخی صفات نشان داد. به طوری که ارتفاع گیاه در منطقه عجب‌شیر بیشترین (۲۰۷ میلی‌متر) و در منطقه منبر کمترین (۱۰۳/۷۰ میلی‌متر) مقدار است. بیشترین طول جام‌گل مربوط به منطقه منبر (۱۷/۱۵ میلی‌متر) بود که با مناطق دمرچی و عجب‌شیر اختلاف معنی‌داری نداشت و حداقل طول جام‌گل (۱۳/۷۶ میلی‌متر) مربوط به منطقه آذرشهر بوده و در این بین منطقه گچسر دارای حداکثر عرض برگ (۶/۲۸ میلی‌متر) بود، اما منطقه دمرچی دارای کمترین (۴/۵۵ میلی‌متر) مقدار عرض برگ بود که با سایر مناطق اختلاف معنی‌داری نداشت. مناطق منبر، بابانظر، دمرچی، چهارطاق و گچسر فاقد گل‌آذین فرعی و مناطق سقز، عجب‌شیر و آذرشهر دارای گل‌آذین فرعی بودند که در این بین منطقه آذرشهر دارای بیشترین گل‌آذین فرعی بود (۰/۶). بیشترین فاصله میان‌گره با ۳۱/۱۷ و ۳۰/۸۴ میلی‌متر به ترتیب به مناطق آذرشهر و دمرچی تعلق داشت و کمترین میزان فاصله میان‌گره با ۱۴/۷۹ میلی‌متر مربوط به منطقه سقز بود که با مناطق منبر، چهارطاق و گچسر اختلاف معنی‌داری نداشت. حداکثر طول گل‌آذین در جمعیت عجب‌شیر و آذرشهر، و حداقل آن در مناطق منبر و گچسر مشاهده شد. در بین این جمعیت‌ها، گیاهان منطقه گچسر از نظر صفات کمی طول برگ، نسبت طول به عرض برگ، تعداد ساقه فرعی در ساقه و قطر ساقه در کمترین مقدار بودند و از نظر سایر صفات مانند ارتفاع گیاه، طول گل‌آذین، فاصله میان‌گره، طول براکته و فاصله بین دو چرخه گل‌آذین با سایر جمعیت‌ها اختلاف زیادی نداشت.

بازده تولید اسانس توسط سرشاخه‌های گل‌دار گیاه در رویشگاه‌های مختلف در جدول ۳ نشان داد که بیشترین میزان اسانس مربوط به دو جمعیت آذرشهر (۰/۱۲۳) و چهارطاق (۰/۱۲۲) بود و کمترین میزان اسانس در جمعیت دمرچی (۰/۰۲۸) مشاهده شد.

ضرایب همبستگی بین صفات کمی اندازه‌گیری شده در جدول ۴ آورده شده است. نتایج بدست‌آمده نشان داد که برخی از صفات اندازه‌گیری شده دارای همبستگی مثبت و منفی با هم بودند. از مهمترین این صفات که با بازده تولید

trait) مورد آنالیز قرار گرفت و حداقل، حداکثر، میانگین، ضریب تغییرات و انحراف معیار داده‌ها محاسبه شد. آمار توصیفی صفات (حداکثر، حداقل، میانگین و ...) ارائه‌دهنده اطلاعات کلی در مورد صفات ارزیابی شده در جمعیت‌های مورد بررسی بوده و به اصلاح‌گر کمک می‌کند تا شناخت دقیق‌تری از صفات بررسی شده داشته باشد تا بتواند از این اطلاعات در برنامه‌های اهلی‌سازی و اصلاحی آینده استفاده نماید. در این جدول برخی از صفات دارای ضریب تغییرات (CV) بالایی بودند که نشان‌دهنده تنوع بالای صفات می‌باشد که از مهمترین صفات مثل طول شاخه گل‌آذین (۴۰/۵۵)، فاصله میان‌گره (۴۶/۸۶)، فاصله آخرین میان‌گره (۴۴/۱۷)، نسبت طول به عرض برگ (۵۰/۳۸)، تعداد ساقه فرعی در ساقه (۴۸/۶۸)، تعداد شاخه گل‌دهنده فرعی در ساقه (۴۳۸/۰۹)، قطر کاسه (۶۶/۹۵)، تعداد برگ در ساقه فرعی (۴۲/۶) و ارتفاع ساقه فرعی (۴۴/۱) بیشترین ضریب تغییرات را نسبت به بقیه صفات داشتند که همگی از صفات مطلوب در گیاهان دارویی تیره نعناع به‌شمار می‌آیند (بقالیان و نقدی بادی، ۱۳۷۹). در حالی‌که برخی از صفات مانند صفت طول جام‌گل (۱۳/۷۱)، طول کاسه در حالت گل (۱۳/۵۶) و قطر بذر (۱۰/۸۲) کمترین ضریب تغییرات را نسبت به بقیه صفات داشتند.

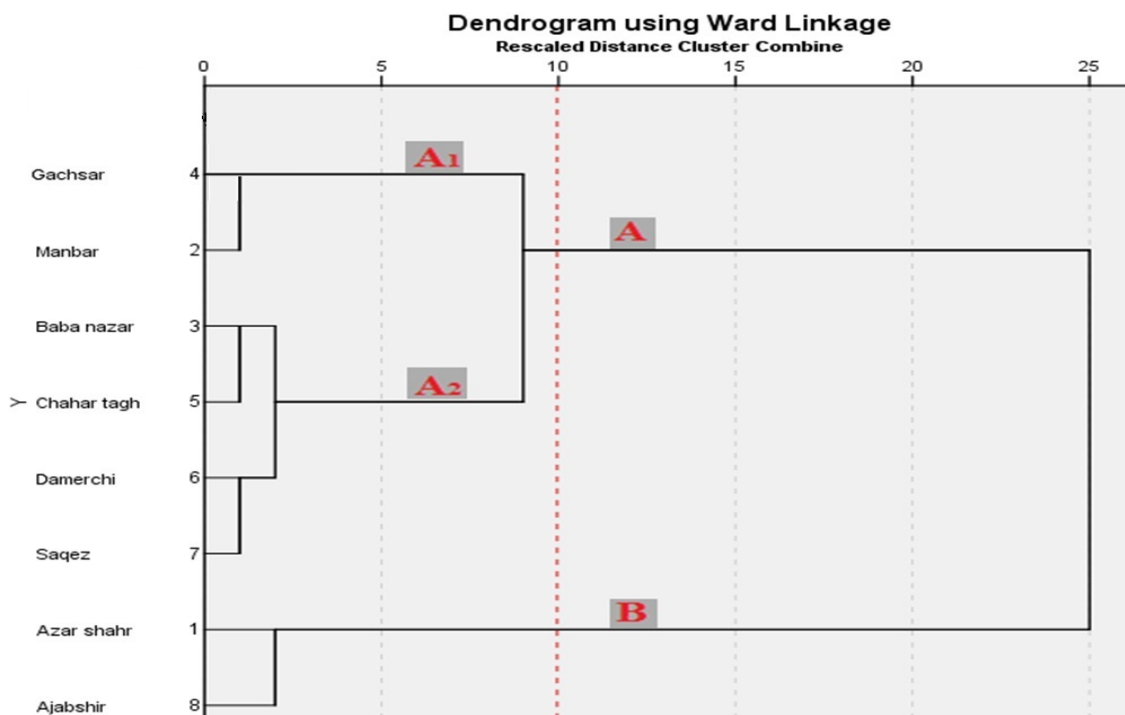
گروه‌بندی جمعیت‌ها براساس تمام صفات کمی اندازه‌گیری شده و به روش Ward انجام شد (Yavari et al., 2010). دارنگاره (dendrogram) بدست آمده از تجزیه خوشه‌ای تمام صفات بین جمعیت‌های جمع‌آوری شده چای کوهی در شکل ۱ آمده است. برآزش دارنگاره مذکور کل جمعیت را به دو گروه مجزای A و B تقسیم کرد که در ادامه برآزش دارنگاره مذکور از فاصله ۱۰ اقلیدسی، جمعیت‌های مربوط را براساس محل جمع‌آوری به سه گروه مجزا تقسیم کرد. در گروه اول ( $A_1$ ) رویشگاه‌های گچسر و منبر قرار گرفت. در گروه دوم ( $A_2$ ) چهار رویشگاه شامل بابانظر، چهارطاق، دمرچی و سقز قرار گرفت و در نهایت در گروه سوم (B) دو رویشگاه آذرشهر و عجب‌شیر قرار گرفتند.

اسانس همبستگی مثبت دارند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

طول گل‌آذین ( $r=0/34$ )، تعداد ساقه فرعی ( $r=0/61$ )، تعداد برگ در ساقه فرعی ( $r=0/16$ )، فاصله بین دو چرخه گل ( $r=0/29$ )، نسبت طول به عرض براکته ( $r=0/21$ )، ارتفاع ساقه فرعی ( $r=0/32$ )، قطر ساقه ( $r=0/57$ )، ارتفاع گیاه ( $r=0/14$ )، قطر یقه ( $r=0/47$ )، طول برگ ( $r=0/18$ )، عرض برگ ( $r=0/26$ ) و نسبت طول به عرض برگ ( $r=0/22$ ) که با بازده تولید اسانس همبستگی مثبت دارند. بیشتر این صفات با بخش‌های تولید و ذخیره‌سازی اسانس در گیاه چای کوهی مرتبط می‌باشند. علاوه بر این میزان اسیدیته خاک ( $r=0/33$ )، درصد سیلت ( $r=0/18$ ) و درصد رس ( $r=0/23$ ) خاک نیز با بازده تولید اسانس همبستگی مثبت داشتند.

نکته جالب توجه همبستگی منفی صفات طول براکته ( $r=-0/31$ )، عرض براکته ( $r=-0/52$ )، فاصله میان‌گره ( $r=-0/09$ )، فاصله آخرین میان‌گره ( $r=-0/13$ )، تعداد ساقه گلدار فرعی ( $r=-0/05$ )، طول کاسه گل ( $r=-0/66$ )، قطر کاسه گل ( $r=-0/37$ )، طول جام‌گل ( $r=-0/77$ )، طول دندان کاسه گل ( $r=-0/53$ ) و قطر بذر ( $r=-0/35$ ) با بازده تولید اسانس بود که همگی به صفات زایشی گیاه مربوط می‌شوند. بنابراین می‌توان چنین استنباط کرد که اندام‌های رویشی گیاه در بازدهی اسانس تأثیر بیشتری نسبت به اندام زایشی داشته‌اند. این امر شاید با پراکنش محل‌های تجمع و ذخیره‌سازی اسانس مرتبط باشد که نیاز به تحقیق بیشتری در این رابطه دارد. به‌علاوه اینکه فاکتورهای خاکی هدایت الکتریکی ( $r=-0/27$ )، کربن آلی ( $r=-0/33$ )، فسفر خاک ( $r=-0/52$ )، پتاسیم خاک ( $r=-0/09$ ) و درصد شن ( $r=-0/21$ ) نیز با بازده تولید اسانس همبستگی منفی داشتند.

در جدول ۵ آمار توصیفی (Descriptive statistics) صفات کمی مورد ارزیابی در گیاه چای کوهی آورده شده است. در این جدول ۲۳ صفت کمی (Quantitative)



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه صفات کمی چای کوهی به روش ward (بین جمعیتی)

جدول ۳- مقایسه میانگین خصوصیات ریختی و میزان اسانس مربوط به هشت جمعیت چای کوهی (*S. lavandulifolia*)

ردیف	صفت	علامت اختصاری	واحد	آذرشهر	منیر	بابانظر	چهارطاق	دمیرچی	سقز	عجب شیر	گچسر
۱	طول شاخه گل آذین	IL	mm	۸۹/۵۶ a	۴۶/۳۰ b	۷۱/۴۰ ab	۷۲/۱۰ ab	۷۱/۷۰ ab	۷۱/۸۰ ab	۹۳/۹۸ a	۴۸/۹۰ b
۲	فاصله میان‌گره	InL	mm	۳۱/۱۷ a	۱۶/۵۵ b	۲۴/۴۷ ab	۱۸/۵۰ b	۳۰/۸۴ a	۱۴/۷۹ b	۲۴/۰۳ ab	۱۶/۹۴ b
۳	فاصله آخرین میان‌گره	GLNI	mm	۳۸/۸۳ a	۲۳/۵۰ c	۳۷/۰۴ ab	۲۶/۵۳ bc	۴۰/۴۴ a	۲۰/۹۳ c	۲۳/۴۴ c	۲۱/۴۸ c
۴	طول برگ	LL	mm	۴۸/۸۷ b	۴۹/۳۰ b	۳۸/۵۷ bcd	۳۲/۰۹ cd	۳۱/۴۵ cd	۴۵/۶۷ bc	۶۶/۷۰ a	۲۹/۷۸ d
۵	عرض برگ	LW	mm	۵/۱۵ a	۵/۸۱ a	۴/۶۱ a	۵/۵۷ a	۴/۵۵ a	۵/۷۰ a	۵/۵۸ a	۶/۲۸ a
۶	نسبت طول به عرض برگ	LLWR	-	۹/۶۹ ab	۸/۶۱ b	۸/۹۸ ab	۷/۴۲ bc	۷/۱۱ bc	۸/۶۱ b	۱۲/۱۱ a	۴/۶۳ c
۷	قطر یقه	CD	mm	۱/۷۷ ab	۱/۷۲ ab	۱/۴۴ b	۱/۶۵ ab	۱/۶۳ ab	۱/۵۷ ab	۱/۸۱ a	۱/۵۳ ab
۸	ارتفاع گیاه	PH	mm	۱۸۷/۷۳ ab	d۱۰۳/۷۰	۱۳۱/۵۰ cd	۱۲۲/۲۰ cd	۱۵۵/۵۰ bc	bcd۱۴۷/۵۰	۲۰۷ a	۱۱۴/۵۰ cd
۹	طول براکنه	BL	mm	۱۸/۹۶ a	۲۰/۶۰ a	۲۰/۸۱ a	۱۸/۶۲ a	۱۹/۶۱ a	۱۷/۳۲ a	۲۲/۵۴ a	۱۷/۴۹ a
۱۰	عرض براکنه	BW	mm	۵/۰۴ b	۵/۳۹ b	۸/۰۸ a	۶/۱۷ ab	۵/۶۵ b	۵/۳۰ b	۶/۲۸ ab	۶/۶۳ ab
۱۱	نسبت طول به عرض براکنه	BLWR	-	۳/۸۰ abc	۳/۹۰ ab	۲/۷۰ c	۳/۰۶ bc	۳/۵۳ abc	۳/۳۶ abc	۴/۳۹ a	۲/۶۳ c
۱۲	طول جام گل	CoL	mm	۱۳/۷۶ c	۱۷/۱۵ a	۱۵/۸۴ ab	۱۴/۱۸ bc	۱۷/۱۳ a	۱۵/۰۷ bc	۱۷/۱۴ a	۱۵/۵۷ abc
۱۳	تعداد ساقه فرعی	NLB	-	۶/۰۰ a	۴/۲۰ abc	۳/۲۰ bc	۴/۲۰ abc	۴/۲۰ abc	۶/۲۰ a	۵/۴۰ ab	۲/۸۰ c
۱۴	تعداد ساقه گلدار فرعی	NFLB	-	۰/۶۰ a	۰/۰۰ a	۰/۰۰ a	۰/۰۰ a	۰/۰۰ a	۰/۲۰ a	۰/۲۰ a	۰/۰۰ a
۱۵	قطر ساقه	SD	mm	۱/۲۹ a	۱/۰۹ ab	۱/۰۹ ab	۱/۱۵ ab	۱/۱۲ ab	۱/۱۳ ab	۱/۲۸ a	۰/۹۴ b
۱۶	طول کاسه گل	CL	mm	۱۸/۶۴ b	۲۰/۵۴ b	۲۳/۳۲ a	۱۸/۹۲ b	۲۱/۱۹ ab	۲۰/۳۷ b	۱۹/۷۲ b	۱۹/۲۶ b
۱۷	قطر کاسه	CD	mm	۲/۰۴ a	۱/۸۹ a	۲/۷۸ a	۱/۵۸ a	۱/۹۲ a	۳/۱۹ a	۳/۱۹ a	۲/۱۹ a
۱۸	فاصله بین دو چرخه گل	IDI	mm	۲۳/۸۸ a	۱۳/۰۴ d	۱۵/۱۰ cd	۱۶/۹۴ bcd	۲۰/۸۶ abc	۱۶/۴۹ bcd	۲۱/۸۶ ab	۱۳/۴۲ d
۱۹	طول دندان کاسه	CIL	mm	۱۳/۵۲ b	۱۴/۲۰ b	۱۷/۱۵ a	۱۳/۰۷ b	۱۴/۸۱ b	۱۲/۴۸ b	۱۳/۲۵ b	۱۲/۶۲ b
۲۰	قطر بذر	SD	mm	۲/۰۱ a	۲/۰۳ a	۲/۰۶ a	۲ a	۲/۱۰ a	۲/۱۱ a	۲/۲۰ a	۲/۱۳ a
۲۱	تعداد برگ در ساقه فرعی	NLB	-	۷/۴۰ ab	۳/۲۶ c	۶/۸۰ ab	۶/۵۰ ab	۷/۲۰ ab	۷/۶۰ ab	۸/۲۵ a	۵ bc
۲۲	ارتفاع ساقه فرعی	LBL	mm	۳۵/۹۳ a	۱۸/۱۵ b	۳۳/۷۳ a	۳۱/۹۶ ab	۳۰/۰۸ ab	۳۰/۸۹ ab	۲۹/۹۹ ab	۲۴/۰۹ ab
۲۳	میزان اسانس	EOA	%w/w	۰/۱۲۳ a	۰/۰۶۶ c	۰/۰۳۳ e	۰/۱۲۲ a	۰/۰۲۸ e	۰/۰۹ b	۰/۰۶۳ c	۰/۰۴۴ c



جدول ۴- ضریب همبستگی خصوصیات ریخت‌شناسی، خاک و میزان اسانس مربوط به هشت جمعیت و رویشگاه چای کوهی (*S. lavandulifolia*)

NFLB	NLB	CoL	BLWR	BW	BL	PH	CD	LLWR	LW	LL	GLNI	InL	IL	
۰/۲۰۹	۰/۱۸۱	۰/۴۴۱	۰/۴۴۳	۰/۳۵۹	۰/۷۲۵ *	۰/۶۹۳	۰/۲۳	۰/۷۳۲ *	-۰/۱۳۵	۰/۶۹۳	-۰/۱۱۴	۰/۱۷	۰/۵۹۲	EC
-۰/۰۵۴	۰/۲۳	۰/۰۲۸	۰/۱۸۴	-۰/۴۳۹	-۰/۲۸۶	-۰/۳۱۴	۰/۲۱۱	۰/۱۱۰	۰/۸۳۱ *	۰/۱۹۷	-۰/۹۰۴ **	-۰/۸۵۱ **	-۰/۴۰۲	pH
۰/۰۵	-۰/۲۳	-۰/۰۲	-۰/۱۸	۰/۴۳	۰/۲۸	۰/۳۱	-۰/۲۱	۰/۱۱	-۰/۸۳ *	-۰/۱۹	۰/۹۰ **	۰/۸۵ **	۰/۴۰	%oc
-۰/۲۵۸	-۰/۲۲۵	۰/۳۰۷	-۰/۲۲۷	۰/۵۱۵	۰/۳۲۲	۰/۰۴۷	-۰/۴۹۱	۰/۱۳	-۰/۸۴۹ **	-۰/۲۲۱	-۰/۵۸۵	-۰/۳۸۳	-۰/۱۷۸	p
۰/۱۶۶	۰/۳۷۵	-۰/۱۶۶	-۰/۱۰۱	۰/۰۴۳	-۰/۱۱۱	۰/۳۳۷	-۰/۳۰۲	۰/۲۲۶	-۰/۶۹۷	-۰/۱۱۹	۰/۴۷۴	۰/۳۵	۰/۵۰۳	k
-۰/۱۵۷	۰/۲۱	-۰/۴۴۴	-۰/۳۹۶	-۰/۰۶۷	-۰/۴۷۱	-۰/۱۹۹	-۰/۴۸۱	-۰/۱۵۳	-۰/۵۲۶	-۰/۴۴۵	۰/۴۴۱	۰/۱۰۴	۰/۰۵	silt
۰/۱۵۶	۰/۵۰۳	-۰/۳۸۹	-۰/۰۶۱	-۰/۲۶۳	-۰/۳۰۹	۰/۲۱۷	-۰/۱۷۲	۰/۱۲۸	-۰/۶۴۸	-۰/۱۷۲	۰/۵۸	۰/۴۰۳	۰/۳۹۴	clay
-۰/۰۲۷	-۰/۳۹۱	۰/۴۲۲	۰/۲۰۵	۰/۱۸۶	۰/۳۸۵	-۰/۰۴۵	۰/۳۰۸	-۰/۰۱۱	۰/۶۱۲	۰/۲۹۳	-۰/۵۳۵	-۰/۲۸۶	-۰/۲۵۷	sand
-۰/۰۵۶	۰/۶۱۳	-۰/۷۷۳ *	۰/۲۱۵	-۰/۵۲۶	-۰/۳۱۱	۰/۱۴۱	۰/۴۷۱	۰/۲۲۵	۰/۲۶	۰/۱۸۴	-۰/۱۳۴	-۰/۰۹۸	۰/۳۴۸	EOA

ادامه جدول ۴- ضریب همبستگی خصوصیات ریخت‌شناسی...

EOA	sand	Clay	silt	k	p	%oc	pH	EC	LBL	NLB	SD	CIL	IDI	CD	CL	SD	
								۱	۰/۳۱۵	۰/۵۶۴	۰/۵۳۹	۰/۱۳۸	۰/۳۵۷	۰/۹۰ **	۰/۲۲	۰/۳۹۲	EC
							۱	-۰/۱۵۲	-۰/۵۸۶	-۰/۳۹۵	۰/۲۵۵	-۰/۷۱۶ *	-۰/۴۸۱	-۰/۱۷۵	-۰/۴۴۶	-۰/۰۸۲	pH
						۱	-۱/۰ **	۰/۱۵	۰/۵۸	۰/۳۹	-۰/۲۵	۰/۷۱ *	۰/۴۸	۰/۱۷	۰/۴۴	۰/۰۸	%oc
					۱	۰/۶۲۲	-۰/۶۲۲	۰/۲۵۳	۰/۳۶۷	۰/۳۴۳	-۰/۱۶۱	۰/۸۱۰ *	۰/۰۸۲	۰/۲۳۷	۰/۸۶ **	-۰/۱۳۱	p
				۱	۰/۷۱۶ *	۰/۴	-۰/۴۰	۰/۱۴۵	۰/۶۹۸	۰/۷۲ *	۰/۰۲۱	۰/۲۹۸	۰/۳۹۸	۰/۱۵۹	۰/۴۲۹	۰/۲۱۶	k
			۱	۰/۷۷۷ *	۰/۵۱۱	۰/۲۳	-۰/۲۳۵	-۰/۴۴۶	۰/۴۱۲	۰/۲۳۳	-۰/۴۱۲	۰/۲۹۵	۰/۰۱۶	-۰/۳۱۷	۰/۳۶۵	-۰/۰۷۷	silt
		۱	۰/۹۰۱ **	۰/۸۷۷ **	۰/۴۸۴	۰/۳۶	-۰/۳۶	-۰/۲۲۷	۰/۶۱۱	۰/۵۲۳	-۰/۲۳۷	۰/۲۱۶	۰/۴۱۹	-۰/۱۵۴	۰/۲۴۲	۰/۲۷	clay
	۱	-۰/۹۸۳ **	-۰/۹۶۶ **	-۰/۸۵۷ **	-۰/۵۰۸	-۰/۳۱	۰/۳۱۶	۰/۳۲۶	-۰/۵۴۲	-۰/۴۱۲	۰/۳۱۸	-۰/۲۵۵	-۰/۲۵	۰/۲۲۷	-۰/۳	-۰/۱۳	sand
۱	-۰/۲۱۹	۰/۲۳۵	-۰/۱۸۴	-۰/۰۰۹	-۰/۵۲۷	-۰/۳۳	۰/۳۳۸	-۰/۲۷۹	۰/۳۲۳	۰/۱۶۲	-۰/۳۵۸	-۰/۵۳۲	۰/۲۹۴	-۰/۳۷۲	-۰/۶۹۹	۰/۵۷۳	EOA

\* و \*\*: به ترتیب همبستگی در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۵- آمار توصیفی خصوصیات ریختی و میزان اسانس مربوط به هشت جمعیت رویشگاه چای کوهی (*S. lavandulifolia*)

صفات	واحد	کمترین	میانگین	بیشترین	ضریب تغییرات
طول گل آذین	mm	۲۵	۶۵/۵۲	۱۵۵	۴۰/۵۵
فاصله میان‌گره	mm	۵/۵۷	۲۰/۲۷	۳۶/۱۷	۴۶/۸۶
فاصله آخرین میان‌گره برگ‌دار	mm	۵/۱	۲۶/۹۷	۶۹/۳	۴۴/۱۷
طول برگ	mm	۱۳/۸۷	۴۲/۱۴	۹۰	۳۵/۵۸
عرض برگ	mm	۲/۹	۵/۱۸	۹/۹۷	۲۷/۲۸
نسبت طول به عرض برگ	-	۳/۴	۸/۹۴	۴۲/۲۷	۵۰/۳۸
قطر یقه	mm	۱	۱/۶۳	۲/۴	۱۷/۴۱
ارتفاع گیاه	mm	۶۵	۱۳۶/۹۱	۲۹۰	۳۵/۱۱
طول براکته	mm	۱۰/۵۷	۱۸/۸۷	۳۵/۱۳	۲۲/۹۷
عرض براکته	mm	۳/۰۶	۵/۹۱	۱۵/۶۳	۲۷/۹۷
نسبت طول به عرض براکته	-	۱/۷۲	۳/۳۸	۷/۶۲	۲۸/۷۵
طول جام‌گل	mm	۹/۴۳	۱۵/۷۹	۲۱/۶	۱۳/۷۱
تعداد ساقه فرعی در ساقه	-	۲	۴/۶۸	۱۰	۴۸/۶۸
تعداد شاخه گل‌دهنده فرعی در ساقه	-	۰	۰/۱	۲	۴۳۸/۰۹
قطر ساقه	mm	۰/۶	۱/۱۴	۲	۲۱/۴
طول کاسه در حالت گل	mm	۱۲/۰۷	۲۰/۰۷	۲۹/۸	۱۳/۵۶
قطر کاسه	mm	۱/۳۷	۲/۴۷	۱۳/۷	۶۶/۹۵
فاصله بین دو چرخه گل آذین	mm	۶/۸	۱۶/۶۷	۳۴/۳۹	۳۵/۲
طول دندانه کاسه	mm	۷/۶	۱۳/۶۵	۲۱/۵۷	۱۸/۰۴
قطر بذر	mm	۱/۷	۲/۰۹	۳	۱۰/۸۲
تعداد برگ در ساقه فرعی	-	۳	۶/۳۱	۱۳	۴۲/۶
ارتفاع ساقه فرعی	mm	۸/۳۵	۲۶/۷۹	۶۲/۱۵	۴۴/۱
میزان اسانس	w/w%	۰/۰۲	۰/۰۶۵۷	۰/۱۲	۵۶/۲۷۵

## بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که گیاه دارویی *Stachys lavandulifolia* Vahl دارای تنوع طبیعی بالایی در بین ژنوتیپ‌های جمع‌آوری شده از هشت منطقه در ایران می‌باشد. مطالعه خصوصیات اقلیمی، جغرافیایی، بوم‌شناختی و خاکی رویشگاه‌های چای کوهی نشان داد (جدول ۱ و ۲) که بیشترین پراکنش این گیاه در شیب‌های جنوبی و شیب‌های فرعی آن و کمترین پراکنش در شیب‌های شمالی می‌باشد. علاوه بر این این گیاه در مناطق با ارتفاع حدود ۱۵۰۰ متر تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا، میزان متوسط دمای

سالانه ۹/۷-۱۵/۴ درجه سانتی‌گراد، میزان بارش سالیانه ۳۹۰-۲۱۳ میلی‌متر و اقلیم نیمه‌خشک پراکندگی دارد. بافت خاک رویشگاه‌ها بیشتر از گروه خاک‌های رسی و سیلتی با بافت سنگین تا متوسط بوده‌است. نوع کاربری زمین در بیشتر مناطق مورد مطالعه به صورت چراگاه و مرتع بوده و گیاهان غالب و همراه این گونه در این رویشگاه‌ها مربوط به گونه‌هایی از گون، آویشن و مریم‌گلی می‌باشد (جدول ۲). به‌طور کلی بررسی خصوصیات رویشی و زایشی مبین این امر است که گیاهان رویشگاه‌های موجود در استان آذربایجان شرقی دارای شرایط اقلیمی و خاکی مناسبی نسبت

بازده اسانس نسبت به جمعیت آذرشهر (a ۰/۱۲۳) در حد متوسط عمل کرده است (c ۰/۰۶۳) که می‌توان آن را به بیشتر بودن فاکتورهای اقلیمی ارتفاع از سطح دریا، متوسط بارندگی و دمای سالیانه آن نسبت به منطقه آذرشهر و کمتر تحت تنش بودن نسبت داد، زیرا گیاهانی که بیشتر تحت تنش رطوبتی بوده (Figueiredo et al., 2008) و ارتفاع از سطح دریای آنها کمتر است (Habibi et al., 2007) بازده اسانس بیشتری دارند. این در حالیست که جمعیت آذرشهر از نظر صفات ریخت‌شناسی دارای مقادیر مناسب، اما کمتر از جمعیت عجب‌شیر است و دارای بالاترین میزان بازده اسانس می‌باشد. این امر بیان‌کننده این موضوع است که صفات رویشی برتر، به تنهایی نمی‌تواند عامل انتخاب جمعیت‌های برتر برای تولید اسانس باشد، بلکه باید فاکتورهای دیگری همانند ارتفاع از سطح دریا، میانگین دمای سالیانه، میزان بارندگی سالیانه و خصوصیات خاک نیز مورد توجه قرار گیرد. در همین راستا، رابطه بین افزایش ارتفاع از سطح دریا، تنوع بافت خاک و آب و هوا در مطالعات مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. Yavari و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای که روی خصوصیات بوم‌شناختی، ریختی و میزان اسانس آویشن آذربایجانی (*Thymus migricus*) داشتند، بیان کردند که ارتفاع با میزان اسانس همبستگی منفی دارد، به نحوی که بازده کم اسانس جمعیت جمع‌آوری شده از شهرستان هریس را به ارتفاع بالای رویشگاه از سطح دریا نسبت دادند. در مطالعه دیگری Habibi و همکاران (۲۰۰۷) نیز همبستگی منفی بین ارتفاع از سطح دریا و میزان اسانس را برای گونه دیگری از آویشن (*T. kotschyanus*) گزارش کردند، که یافته‌های این تحقیق در رابطه با رویشگاه‌های چهارطاق-بابانظر و نیز رویشگاه‌های منبر-دمرچی که از نظر بارندگی و دما با هم مشابه اما دارای اختلاف ارتفاع می‌باشند با آنها مطابقت می‌کند. به نحوی که در شرایط مشابه، رویشگاه چهارطاق با ارتفاع کمتر (۲۰۴۰) نسبت به رویشگاه بابانظر با ارتفاع بیشتر (۲۲۳۷) و نیز رویشگاه منبر با ارتفاع کمتر (۱۶۳۱) نسبت به رویشگاه دمرچی با ارتفاع بیشتر (۱۹۹۵) دارای بازده اسانس بیشتری بودند. در مطالعه‌ای دیگر Figueiredo و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که تنش خشکی و گرما در آویشن باغی (*T. vulgaris*) باعث محدود شدن فتوسنتز و کاهش فعالیت چرخه‌های مربوط به تولید متابولیت‌های

به سایر رویشگاه‌های می‌باشد که باعث جدایی رویشگاه‌های موجود در استان آذربایجان شرقی با دیگر رویشگاه‌ها در تجزیه خوشه‌ای جمعیت‌های جمع‌آوری شده از سایر رویشگاه‌ها شده است. دارنگاره بدست‌آمده از تجزیه خوشه‌ای تمام صفات جمعیت‌های جمع‌آوری شده چای کوهی در شکل ۱ آورده شده است. بررسی میانگین صفات مورد مطالعه نشان داد که در دارنگار مربوطه، صفات طول گل‌آذین، ارتفاع گیاه، قطر ساقه و فاصله بین دو چرخه گل در جمعیت‌های گروه B با گروه A تفاوت معنی‌داری داشتند که می‌توان علت جدایی دو گروه A و B را به این صفات نسبت داد. علاوه بر این گروه A<sub>۱</sub> با داشتن اختلاف معنی‌داری از نظر صفات، طول گل‌آذین، ارتفاع گیاه، فاصله بین دو چرخه گل و ارتفاع ساقه فرعی با گروه A<sub>۲</sub>، در دو گروه مجزا گروه‌بندی شدند. در این بین جمعیت‌های عجب‌شیر و آذرشهر به علت داشتن صفات مشترکی مانند طول گل‌آذین، عرض برگ، فاصله بین دو چرخه گل، ارتفاع گیاه، طول کاسه گل، قطر کاسه گل، قطر ساقه و تعداد ساقه فرعی نسبت به جمعیت‌های جمع‌آوری شده از سایر استان‌ها در گروه مجزایی (B) قرار گرفتند. که این مسئله با توجه به شرایط اقلیمی متفاوت این استان‌ها و اختلاف مشاهده شده در صفات مورد بررسی دور از انتظار نبود؛ به این ترتیب که تفاوت بین نمونه‌های این استان که دارای عرض جغرافیایی بالاتری بودند، مشهودتر بود. در حالت کلی از نظر خصوصیات ریختی، از آنجایی که سرشاخه‌های گلدار این گیاه برای استحصال اسانس و یا مصارف سنتی برداشت می‌شوند، مناطق عجب‌شیر و آذرشهر به‌منظور شروع کارهای اصلاحی برای اهلی نمودن و در کنار آن حفاظت از رویشگاه‌های طبیعی این گونه مطلوب به نظر می‌رسند؛ زیرا ساقه گلدار بلند به همراه برگ بیشتر و در کل اندام هوایی حجیم‌تر می‌تواند مخزن بزرگتری برای تولید و ذخیره اسانس ایجاد نماید (Yavari et al., 2010).

بنابراین انتظار می‌رفت که این دو جمعیت میزان اسانس بالاتری نسبت به سایر جمعیت‌ها داشته باشند. اما از نظر میزان بازده اسانس با وجود اینکه از نظر صفات کمی اندازه‌گیری شده جمعیت منطقه عجب‌شیر نسبت به سایر جمعیت‌ها دارای بیشترین طول گل‌آذین، طول برگ، طول براکته، قطر یقه، نسبت طول به عرض براکته، قطر بذر و بیشترین تعداد برگ در ساقه فرعی می‌باشند اما از نظر میزان

گیاه به‌عنوان گیاه دارویی در طب سنتی، توسط افراد بومی، همان سرشاخه‌های گلدار می‌باشد. صفات مطلوب در مورد بخش هوایی مثل طول شاخه گل‌آذین، طول برگ، طول براکته، ارتفاع گیاه و بیشترین تعداد برگ در ساقه فرعی صفات مهمی هستند که باید در انتخاب مورد توجه قرار گیرند. به‌علاوه اینکه کشت این گونه در رویشگاه آذرشهر، یا در اقلیم‌های مشابه با این منطقه (طبیعت به‌عنوان الگو) برای تولید ماده مؤثره بیشتر، می‌تواند کمک شایانی را در اهلی‌سازی این گیاه بکند و با توجه به اینکه لازمه اصلاح (Breeding) و اهلی‌سازی (Domestication) تنوع می‌باشد، بنابراین این پژوهش می‌تواند مقدمه‌ای برای کارهای اصلاحی آینده باشد. با این حال، تحقیقات دیگری نیز لازم است تا ژنوتیپ‌های این منطقه از لحاظ فیتوشیمیایی هم تأیید شوند.

### منابع مورد استفاده

- ابراهیم‌پور، ف. و عیدی‌زاده، خ.، ۱۳۸۸. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران، ۱۷۸ صفحه.
- امیدبگی، ر.، ۱۳۸۷. تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد سوم). انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳۹۷ صفحه.
- امیدبگی، ر.، ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد اول). انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳۴۷ صفحه.
- بقالیان، ک. و تقدی بادی، ح.، ۱۳۷۹. گیاهان اسانس‌دار: گیاه‌شناسی، فیزیولوژی، شیمی، ژنتیک بیوتکنولوژی، تجارت جهانی، ... انتشارات اندرز تهران، ۲۴۸ صفحه.
- سفیدکن، ف. و رحیمی بیدگلی، ع.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات کمی و کیفی اسانس آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus*) در دوره رشد گیاه و با روشهای مختلف تقطیر. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۱۵: ۲۲-۱.
- شفالیدین، س.، ۱۳۸۶. جمع‌آوری ذخایر توارثی گیاهی. ژنتیک نوین، ۲(۲): ۱۶-۵.
- عزیززاده، ا.، کمالی، غ.ع.، موسوی، ف. و موسوی بایگی، م.، ۱۳۸۷. هوا و اقلیم‌شناسی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۳۴۶ صفحه.
- قلیچ‌نیا، ح.، ۱۳۸۰. شناسایی و بررسی اکولوژیکی گونه‌های دارویی جنسهای استاکیس و نپتا در مازندران (با تأکید بر خواص دارویی). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.

اولیه می‌شود که در این حالت گیاه با فعال‌سازی مسیرهای تولید متابولیت ثانوی (اسانس)، با تنش ایجاد شده مقابله می‌کند که این امر موجب افزایش بازده اسانس می‌شود. اما برخلاف انتظار، رویشگاه منبر که از نظر ارتفاع مشابه رویشگاه آذرشهر است با دارا بودن میانگین دمایی بالاتر نتوانست بازده اسانس بیشتری داشته باشد که این امر را می‌توان به میانگین بارندگی بالاتر این رویشگاه نسبت داد که اثر تنش دمایی را تقلیل داده است، اما به‌طور کلی افزایش دما و تنش ملایم خشکی در اغلب گونه‌های گیاهی باعث افزایش بیوستز اسانس‌ها می‌شود (Llusia et al., 2006). همچنین دمای پایین را می‌توان عامل تأثیرگذار در کاهش تولید اسانس رویشگاه سقز نسبت به رویشگاه آذرشهر دانست، زیرا رویشگاه سقز اگرچه در ارتفاع بسیار کمتری بود اما بازده اسانس کمتری داشت که با یافته‌های محققان پیشین مطابقت دارد (Yavari et al., 2010; Figueiredo et al., 2008).

با استفاده از ضرایب همبستگی بین خصوصیات بافتی خاک و بازده تولید اسانس مشخص شد که بازده تولید اسانس با میزان شن موجود در بافت خاک همبستگی منفی دارد و با میزان رس و سیلت موجود در بافت خاک همبستگی مثبت دارد که در هیچ یک از سطوح ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار نبود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که میزان تولید اسانس چای کوهی در خاک‌های لومی مطلوب می‌باشد. البته با توجه به نقش سایر عوامل اکولوژیکی و با در نظر گرفتن این نکته که امیدبگی (۱۳۸۷) خاک‌های سبک حاوی ترکیب‌های کلسیم را برای افزایش بازده اسانس مطلوب معرفی کرده‌است، یکی از دلایل پایین بودن مقدار اسانس در رویشگاه دمرچی را می‌توان به سنگین بودن زیاد خاک در این رویشگاه‌ها نسبت داد که با تحقیقات قبلی در مورد آویشن و نعنای مطابقت دارد (امیدبگی، ۱۳۸۸؛ Yavari et al., 2010).

در پایان باید افزود که گیاهان رویشگاه آذرشهر به‌دلیل داشتن مقادیر بالای طول شاخه گل‌آذین، ارتفاع گیاه، طول براکته، تعداد ساقه فرعی در ساقه، تعداد شاخه گل‌دهنده فرعی، تعداد برگ در ساقه فرعی و نیز ابعاد بزرگ برگ از نظر ظاهری دارای گیاهان با قسمت هوایی حجیم‌تر و نیز بیشترین بازده اسانس نسبت به بقیه رویشگاه‌ها، جمعیت مطلوبتری از نظر دارویی می‌باشد. قسمت مورد استفاده این

- Medicinal and Aromatic Plants Research, 20(1): 1-17.
- Llusia, J., Penuelas, J., Alessio, G.A. and Estiarte, M., 2006. Seasonal contrasting changes of foliar concentrations of terpenes and other volatile organic compound in four dominant species of a Mediterranean shrubland submitted to a field experimental drought and warming. *Physiologia Plantarum*, 127(4): 632-649.
  - Rabbani, M., Sajjadi, S.E. and Jalali, A., 2005. Hydroalcohol extract and fractions of *Stachys lavandulifolia* Vahl effect on spontaneous motor activity and elevated plus-maze behaviour. *Phytotherapy Research*, 19(10): 854-858.
  - Rechinger, K.H., 1982. *Flora Iranica*, No.150. Graz: Akademisch Druck-u. Verlagsanstalt, 586p.
  - Sajjadi, M.H. and Amiri, H., 2007. Chemical constituents of the essential oils of different stages of the growth of *Stachys lavandulifolia* Vahl. from Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(16): 2784-2786.
  - Sudarmono, M. and Hiroshi, O., 2008. Genetic differentiations among the populations of *Salvia japonica* (Lamiaceae) and its related species. *Journal of Biosciences*, 15(1): 18-26.
  - Tetenyi, P., 2002. Chemical variation in medicinal and aromatic plant. *Acta Horticulturae*, 576: 15-21.
  - Yavari, A.R., Nazeri, V., Sefidkon, F. and Hassani, M.E., 2010. Evaluation of some ecological factors, morphological traits and essential oil productivity of *Thymus migricus* Klokov & Desj.-Shost. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 26(2): 227-238.
  - Zargari, A., 1988. *Medicinal Plants (Vol 4)*. Tehran University Press, Tehran, 969p.
  - مظفریان، و.، ۱۳۸۴. رده‌بندی گیاهی. انتشارات امیرکبیر، تهران، ۵۶۴ صفحه.
  - ملکوتی، م.ج.، کشاورز، پ. و کریمیان، ن.ع.، ۱۳۸۷. روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کود برای کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۷۵۵ صفحه.
  - میرزا، م.، سفیدکن، ف. و احمدی، ل.، ۱۳۷۵. اسانس‌های طبیعی (استخراج، شناسایی کمی و کیفی کاربردی). انتشارات مؤسسه جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۲۰۵ صفحه.
  - Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Pedro, L.G. and Scheffer, J.J.C., 2008. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 23(4): 213-226.
  - Gönüz, A. and Özörgücü, B., 1999. An investigation on the morphology, anatomy and ecology of *Origanum onites* L. *Turkish Journal of Botany*, 23: 19-32.
  - Habibi, H., Mazaheri, D., Majnoon Hosseini, N., Chaechi, M.R., Fakhr-Tabatabaee, M. and Bigdeli, M., 2007. Effect of altitude on essential oil and components in wild thyme (*Thymus kotschyanus* Boiss.) Taleghan region. *Pajouhesh & Sazandegi*, 73: 2-10.
  - Hadian, J., Nejad Ebrahimi, S. and Salehi, P., 2010. Variability of morphological and phytochemical characteristics among *Satureja hortensis* L. accessions of Iran. *Industrial Crops and Products*, 32: 62-69.
  - Hasany, J., 2004. The identification and ecological study of two genus of aromatic plants (*Thymus* & *Ziziphora*) in Kurdistan Province. *Iranian Journal of*

## Evaluation of some ecological factors, morphological traits and essential oil productivity of *Stachys lavandulifolia* Vahl. in four provinces of Iran

Y. Aghaei Noroozloo\*<sup>1</sup>, M.H. Mirjalili<sup>2</sup>, V. Nazeri<sup>3</sup> and A.R. Moshrefi araghi<sup>3</sup>

1\*- Corresponding author, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, E-mail: Yaghaei@ut.ac.ir

2- Department of Agriculture, Medicinal Plants and Drug Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

3- Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received: February 2013

Revised: May 2013

Accepted: June 2013

### Abstract

*Stachys lavandulifolia* Vahl. is one of the 34 species of the genus *Stachys*, growing naturally in Iran. In this study, the natural habitats of *Stachys lavandulifolia* were identified in different regions of Alborz, Kurdistan, West Azarbaijan and East Azarbaijan. Ten complete plants were collected from eight localities in order to study and evaluate morphological traits. Flowering stems were used to investigate essential oil quantitatively. Data of locations and vegetative and reproductive characters of each population were recorded and the amount of essential oil of each location was measured. Results were analyzed using cluster analysis method with SPSS and SAS softwares and the correlation between evaluated traits and essential oil productivity was determined. The traits evaluated in the populations were classified in two distinct groups by cluster analysis. Populations collected from Alborz (Gachsar), Kurdistan (Saqez) and West Azarbaijan (Manbar, Baba nazar, Chahar tagh and Damerchi) were classified in same group and populations from East Azarbaijan (Azarshahr and Ajabshiri) were classified in a separate group. Differences between these two groups may be due to the different climates in the habitats and adaptation of this species to different environmental factors. As a result, Azarshahr population, due to having better vegetative and reproductive traits and high essential oil yield as compared to other populations could be taken into consideration for breeding programs or for cultivation and production.

**Keywords:** Ecological factors, morphological traits, essential oil, *Stachys lavandulifolia* Vahl.