دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

"مقاله پژوهشی"

بررسی تنوع مورفولوژیکی جمعیت‌های مختلف گیاه دارویی چای کوهی بر اساس روش‌های آماری چند متغیره

کاظم لطفی[۱]، مهدی اورعی[۲]، سعید حضرتی[۳]، علی فرامرزی[۴] و جلیل آجلی[۴]

۱- دانشجوی دکتری،گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران
۲- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران، (نویسنده مسوول: m.oraei@m-iau.ac.ir)
۳- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز
۴- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، واحد میانه، دانشگاه آزاد اسلامی، میانه، ایران
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۳۰
صفحه: ۱۹۵ تا ۲۰۷

چکیده

چای کوهی با نام علمی *Stachys lavandulifolia* از جمله گیاهان دارویی است که دارای پراکنش زیادی در ایران بوده و همچنین دارای خواص دارویی فراوان می‌باشد. مطالعات کمی در خصوص بررسی تنوع بین جمعیت‌های مختلف چای کوهی صورت گرفته است. بنابراین ارزیابی تنوع بین جمعیت‌های این گونه در راستای اهلی‌سازی آن امری ضروری است. بدین منظور مطالعه‌ای روی ۲۶ جمعیت چای کوهی در منطقه شمال غرب از پنج استان (آذربایجان شرقی، اذربایجان غربی، اردبیل، زنجان و همدان) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۹۸صورت گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین جمعیت‌های مختلف مورد مطالعه بر اساس صفات ارتفاع بوته، وزن‌تر و خشک بوته، طول و قطر گل و وزن تر گل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین میزان وزن تر گل در جمعیت P3 به میزان ۱/۳۲ گرم مشاهده شد. در مقابل کمترین میزان وزن تر گل مربوط به جمعیت P1 به میزان ۰/۳۲ گرم بود. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مشاهده شد که صفات وزن خشک گل، طول و عرض برگ و تعداد برگ در سطح احتمال یک درصد و صفات وزن تر و خشک برگ در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بودند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین و کمترین میزان صفت وزن خشک گل به ترتیب مربوط به جمعیت‌های P3 و P1 به میزان ۰/٦٤ و ۰/۱۳ گرم بود. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که ۲٦ جمعیت چای کوهی مورد مطالعه به پنج گروه مجزا از هم تفکیک شدند. مقایسه میانگین بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که بیشترین میزان صفت وزن تر گل مربوط به گروه سوم به میزان ۰/۹٦ گرم بود. نتایج حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی نشان داد که تعداد چهار مولفه دارای مقدار ویژه بالاتر از یک بودند و در مجموع ۸٤/۲۹ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص دادند. تجزیه به مؤلفه‌های صفات مورفولوژیک در اکثر موارد نتایج تجزیه خوشه‌ای را تایید نمود. در مولفه اول صفات ارتفاع بوته، وزن تر و خشک بوته، وزن تر و خشک گل، عرض برگ، تعداد برگ و وزن تر و خشک برگ، و مؤلفه دوم مربوط به طول گل، مولفه سوم تعداد برگ و مولفه چهارم قطر گل بیشترین میزان بار عامل دارا بودند. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه همبستگی مشاهده شد که صفت وزن خشک برگ با صفات وزن خشک بوته (۰/٤۹)، وزن خشک گل (۰/٤۷)، طول برگ (۰/۵۱) و وزن تر برگ (۰/٦۵) همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد. به طور کلی نتایج بیانگر آن بود که بین جمعیت‌ها تنوع بسیار بالایی وجود دارد و این تنوع می‌تواند به خاطر شرایط رویشگاه یا ژنتیک جمعیت‌ها باشد.

واژه‌های کلیدی: بای‌پلات، تجزیه خوشه‌ای، گیاهان دارویی، مورفولوژیک، همبستگی

مقدمه

جنس *Stachys* از خانواده نعناعیان، که با ۳۴ گونه و چهار زیرگونه پراکنش زیادی در ایران دارد. از بین این ۳۴ گونه ۱۳ گونه آن انحصاری ایران است، یکی از گونه‌های دارویی این جنس که خواص درمانی متعددی دارد. چای کوهی با نام علمی *Stachys lavandulifolia* می‌باشد که در مناطق مختلف ایران رویش دارد، گیاهی علفی، چند ساله، چند ساقه‌ای رونده با کرک‌های خاکستری پشم گونه است و گیاهی دگرگشن که گل‌هایی به صورت سنبله‌های پنبه مانند و آبی مایل به بنفش دارد، ساقه‌ها گلدار و به طول ۸ تا ۱۵سانتیمتر، راست یا خیزان می‌باشد که زمان گلدهی اواخر بهار و اوایل تابستان می‌باشد و گل‌ها کمی معطر و دارای بوی مخصوصی است (۴، ۱۴، ۲۱ و ۲۸). برگ‌های ساقه‌ای با طول ۱۵ تا ۳۰ میلی‌متر و عرض ۴ تا ۸ میلی‌متر، مستطیلی یا نیزه‌ای خطی، در رأس تقریباً نوک تیز و دندانه‌دار هستند و با دم برگ‌هایی تقریباً دراز به‌صورت متقارن روی ساقه می‌رویند، برگ‌های فیلاری کوتاه‌تر و عریض‌تر و براکته‌ها خطی است، از خصوصیات دیگر گیاه چای کوهی داشتن میوه‌های کپسولی شکل می‌باشد. گیاه چای کوهی دارای طبیعت گرم و خشک است که در ایران در دامنه کوه‌های البرز، کرج، چالوس و مازندران و همچنین نقاط شمال غرب کشور به وفور یافت می‌شود (۱۱،۱۰). چای کوهی به عنوان یک گیاه دارویی با اهمیت برای درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله درمان زخم مورد استفاده قرار می‌گیرد. از دیدگاه طب سنتی این گیاه دارویی برای درمان بیماری‌های ناشی از مزاج سرد و رطوبت زیاد مفید است (۵). مهم‌ترین ماده شیمیایی گیاه دارویی چای کوهی هایپرین (Hyperin) و همچنین ماده قرمز رنگی به نام هایپریسین (Hypericin) می‌باشد. علاوه بر این گیاه دارویی چای کوهی دارای مقادیر فراوانی تانن و اسید نیکوتین نیز می‌باشد (۲۸).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

با توجه به افزایش جمعیت و به دنبال آن بالا رفتن نیازهای غذایی، بهداشتی و دارویی، نقش گیاهان دارویی در برآورده کردن این نیازها حائز اهمیت است. در مواجه‌ی با این نیازها ذخیره و حفظ منابع ژنتیکی گیاهی از سراسر جهان ضروری است. دخالت انسان در طبیعت، توسعه راه‌ها و شهرسازی، چرای بی‌رویه دام‌ها و از بین رفتن جنگل‌ها دلیلی بر حذف این منابع ژنتیکی با ارزش از این کره خاکی است (۲). امروزه مسئله حفاظت از گیاهان دارویی و معطر به دلیل گرایش به گیاه‌درمانی و استفاده در صنایع مختلف داروسازی، غذایی، آرایشی–بهداشتی رو به گسترش است. بررسی‌ها نشان می‌دهد هنوز بخش عظیمی از گونه‌های دارویی و معطر از طبیعت جمع‌آوری می‌شود که موجب تخریب بی‌رویه جمعیت‌های وحشی این گیاهان شده است (۱۲).

طبق برآوردها ۳۴۰۰۰ گونه گیاهی یا هشت درصد فلور گیاهی جهان در معرض خطر فرسایش و تخریب قرار دارند(۳). مهم‌ترین عواملی که موجب انقراض گونه‌های گیاهی شده‌اند، از بین رفتن و تخریب رویشگاه‌ها و تبدیل شدن رویشگاه‌ها به زمین‌های کشاورزی، سیستم‌های مدرن کشاورزی، روش‌های ناپایدار برداشت و برداشت بی‌رویه و غیر کنترل شده می‌باشد (۳). البته همه گونه‌های گیاهی و دارویی به یک نسبت در معرض انقراض قرار ندارند. در واقع گونه‌های دارویی ، وحشی و پرکاربرد که نیازهای اکولوژیکی خاص و در نتیجه دارای پراکنش محدود هستند، سرعت تکثیر و رشد کندی دارند و اندام‌های تولید مثلی آن‌ها (گل، میوه و بذر) یا اندام‌های مستقر کننده آن‌ها مانند ریشه‌ها و ریزوم‌ها مصرف دارویی داشته، در اثر برداشت بی‌رویه بیشتر در معرض خطر انقراض می‌باشند (۷).

تنوع ژنتیکی مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی موجود در اکوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف گیاهی اساس کار به‌نژادگران گیاهی می‌باشد (۱۸). به‌نژادگران گیاهی به لحاظ شناخت همه جانبه تنوع موجود در بین گیاهان در ابتدای مسیر قرار دارند و همچنین با توجه به پتانسیل وسیع در بین گیاهان مختلف دارویی در این حوزه، تنها کارهای مقدماتی صورت گرفته است (۲۳). برای بکارگیری این سرمایه پر ارزش در حوزه گیاهی و علوم زیستی، اطلاع از ماهیت و میزان تنوع موجود در بین گیاهان از اهمیت بسیار زیادی در برنامه‌های به‌نژادی برخوردار است (۱۷، ۲۰ و ۲۶). والدینی که به لحاظ ژنتیکی متفاوت هستند، هیبریدهایی با هتروزیس بیشتر تولید می‌کنند که در نتیجه یافتن نتایج تفرق یافته برتر (تفکیک متجاوز) از احتمال بالاتری برخوردار خواهد بود (۱۳، ۲۶،۱۵). از سویی دیگر تعیین خصوصیات و گروه‌بندی جمعیت‌ها به به‌نژادگران گیاهی این امکان را می‌دهد تا از دوباره‌کاری در نمونه‌گیری از جمعیت‌ها اجتناب نمایند (۱۵).

در به‌نژادی گیاهی به طور عمده راه و روش‌هایی مورد نظر است که با بکار بستن آن‌ها صفات مشخصی در گیاه تقویت می‌گردد یا محصولی با کمیت و کیفیت مطلوب‌تر به دست می‌آید. علاوه بر این ممکن است هدف‌های دیگری چون به دست آوردن گیاهان مقاوم در برابر آفات و بیماری‌های خاص، انطباق دادن گیاه مورد کشت با مکانیزاسیون پیشرفته و زودرس کردن محصول مدنظر باشد (۱۳،۱۰). با توجه با این مطلب هدف از به‌نژادی گیاهان دارویی نیز افزایش کمیت و کیفیت آن دسته از مواد موثره در این گیاهان است که در صنایع غذایی، عطرسازی و دارویی اهمیت خاصی دارند؛ اما در این راه مراحل بسیاری وجود دارند که اولین و مهم‌ترین آن‌ها جمع‌آوری ذخایر ژنتیکی گیاه مورد نظر، حفظ و نگهداری کلکسیون، تعیین خصوصیات و تنوع ژنتیکی نمونه‌های جمع‌آوری شده می‌باشد. بنابراین در حال حاضر نگهداری ذخایر توارثی و جلوگیری از فرسایش و انقراض این گونه‌ها به ویژه گونه‌های بومی از اهمیت خاصی برخوردار است (۶).

گیاهان دارویی در مقایسه با گیاهان زراعی سطح زیر کشت کمتری را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین جهت حصول حداکثر عملکرد کمی و کیفی شناسایی جمعیت‌های مختلف از اهمیت بالایی برخوردار است (۱۶). در مطالعه‌ای محققان صفات مورفولوژیک گیاه چای کوهی را در زیستگاه طبیعی ارزیابی نمودند و تنوع بالایی را برای صفت عرض برگ و تعداد شاخه فرعی گزارش کردند، همچنین برخی خصوصیات بوم‌شناختی، ریخت‌شناسی و میزان اسانس چای کوهی در چهار استان کشور نشان داد که گیاه دارویی دارای تنوع طبیعی بالایی در بین ژنوتیپ‌های جمع‌آوری‌شده از هشت منطقه در ایران می‌باشد (۱)، در مطالعه‌ای روی چای کوهی بر اساس تجزیه خوشه‌ای، ۴۱ ژنوتیپ مورد مطالعه در پنج گروه قرار گرفتند و اختلاف معنی‌دار به ویژه در صفات وزن تر، وزن خشک، روز تا گل‌دهی، روز تا بذردهی، تعداد گلچه و درصد اسانس نشان دادند. در پایان محققان بیان کردند، می‌توان از طریق تلاقی بین ژنوتیپ‌های برتر خوشه‌های مختلف، از طریق برنامه‌های اصلاحی و انتخاب ژنوتیپ برتر، نسبت به تولید ارقام با ویژگی‌های مطلوب زراعی و بالاترین عملکرد اسانس اقدام نمود (۴). حسینی و همکاران در مطالعاتی به ارزیابی تنوع عملکرد و صفات مورفولوژیکی برخی از جمعیت‌های نعناع پرداختند و نشان دادند که پتانسیل ژنتیکی بسیار بالایی در جمعیت‌های نعناع جهت استفاده در برنامه‌های به‌نژادی وجود دارد (۱۶،۱۵).

با توجه به این که گیاه چای کوهی به عنوان یکی از گیاهان دارویی مهم در درمان بیماری‌ها و صنایع غذایی محسوب می‌شود، اما در ایران و سایر کشورهای جهان تحقیقات کمی در مورد آن صورت گرفته است. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که بررسی دقیقی بین جمعیت‌های مختلف چای کوهی از نقاط متفاوت صورت بگیرد تا خصوصیات مورفوفیزیولوژیک این جمعیت‌ها و همچنین قرابت بین آن‌ها شناسایی گردد. بدین منظور هدف از تحقیق حاضر بررسی خصوصیات مورفولوژیک گیاه دارویی چای کوهی رویش یافته در در مناطق مختلف استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، زنجان و همدان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور انجام این پژوهش در خرداد و تیرماه سال ۱۳۹۸ نمونه‌برداری از جمعیت‌های مختلف چای کوهی در

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

مناطق مختلف استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، زنجان و همدان صورت گرفت. خصوصیات و موقعیت جغرافیایی جمعیت‌های مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شد. نمونه‌های کامل گیاهی دارای برگ و گل در مرحله‌ای که بیش از ۵۰ درصد گل‌ها باز شده بودند از سطح زمین جمع آوری شدند. فاصله بین نمونه‌ها ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر بود.

به منظور اندازه‌گیری صفات در هر منطقه سه تکرار و در هر تکرار ۱۰ نمونه گیاهی از جمعیت‌های مختلف چای کوهی انتخاب، و نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردید و با استفاده از ابزارهای دقیق مورد سنجش قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته از تعداد ۱۰ بوته استفاده شد و با خطکش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین برای اندازه‌گیری طول، قطر گل و طول و عرض برگ از کولیس دیجیتال استفاده شد. به منظور اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها به آون ۷۲ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند و پس از ۴۸ ساعت با ترازوی دیجیتال مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری وزن تر هم از ترازوی دیجیتال استفاده شد.

جدول ۱- خصوصیات و موقعیت جغرافیایی جمعیت‌های مورد مطالعه

Table 1. Population characteristics and geographical location required for the study

جمعیت	نام منطقه	ارتفاع (متر)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
P1	آذربایجان‌شرقی (تبریزباغمیشه – کوه ونک)	۱۷۲۸	E ۴۶° ۲۴′۲۳/۸″	N ۳۸°۰۴′۱۸/۹″
P2	آذربایجان‌شرقی(اسکو- گنبرف دامنه سهند)	۲۴۰۸	E ۴۶°۱۴′۴۸/۲″	N ۳۷°۴۲′۲۵″
P3	آذربایجان‌شرقی (هریس کوه سابالاخ)	۲۱۲۶	E ۴۷°۰۷′۴۶″	N ۳۶°۱۷′۱۸″
P4	آذرایجان‌شرقی (آذرشهر- کوه قدمگاه)	۲۰۹۳	E ۴۶°۰۱′۳۵/۸″	N ۳۷°۴۰′۳۵/۰″
P5	آذربایجان‌شرقی (مرند کوه میشو غربی روستای ارلن)	۱۹۱۹	E ۴۵°۳۳′۵۲/۲″	N ۳۸°۲۲′۲۹″
P6	آذربایجان‌شرقی (اهر سامبران)	۲۰۷۳	E ۴۷°۱۱′۲۵″	N ۳۸°۳۵′۲۳/۳″
P7	آذربایجان‌شرقی (سراب منطقه ایستلو)	۲۲۴۷	E ۴۷°۱۵′۴۴/۱″	N ۳۸°۰۴′۵۳‴
P8	آذربایجان‌شرقی (تیکمه داش منطقه داش آتان وقربابا کوه یللی داغ)	۱۹۹۳	E ۴۷°۰۵′۴۶/۳″	N ۳۷°۴۲′۱۸/۵″
P9	آذربایجان‌شرقی (میانه منطقه ترک کوه های روستای نشلنده)	۲۱۰۵	E ۴۷°۴۲′۲۹″	N ۳۷°۴۱′۵۲/۲″
P10	اردبیل (مشکین شهر روستای مویبل دامنه سبلان)	۲۲۵۸	E ۴۷°۴۲′۲۷″	N ۳۸°۱۷′۴۳/۵″
P11	آذربایجان‌غربی (مهاباد، غارسهولان)	۱۵۷۶	E ۴۷°۴۸′۵۴/۴″	N ۳۶°۴۷′۱۹/۷″
P12	آذربایجان‌غربی (نقده)	۱۳۵۰	E ۴۴°۴۸′ ۵۷″	N ۴۵° ۲۳′ ۱۷/۱۶″
P13	آذربایجان‌غربی (سرو)	۱۶۷۳	E ۴۷° ۴۳′ ۳۹″	N ۴۴° ۳۸′ ۳۳/۷۲″
P14	زنجان (آئل داغی)	۲۱۰۰	E ۴۸°۳۱′۳۹″	N ۳۶°۴۳′۴۵/۳″
P15	زنجان (روستای وننق کوه تنگه)	۲۱۲۱	E ۴۸°۲۵′۲۱/۶″	N ۳۶°۵۵′۴۷/۱″
P16	زنجان (سلطانیه کوه شاه بلاغی)	۲۰۳۵	E ۴۸°۴۵′۲۱/۹″	N ۳۶°۲۲′۰۰/۷″
P17	زنجان (قیدار)	۲۱۶۱	E ۴۸°۳۴′۳۳/۳″	N ۳۶°۰۷′۱۳/۴″
P18	همدان (کوه الوند)	۲۰۲۱	E ۴۸°۲۷′۲۹″	N ۳۴°۴۷′۱۶/۵″
P19	همدان (شهرستانه)	۲۷۷۳	E ۴۸°۲۴′۲۷″	N ۳۴°۴۳′۱۸/۳″
P20	همدان (منطقه ابرو)	۲۲۵۳	E ۴۸°۳۴′۴۲/۳″	N ۳۴°۴۲′۶/۶″
P21	همدان (منطقه گل تپه غار علیصدر)	۲۳۵۳	E ۴۸°۱۶′۱۲/۸″	N ۳۵°۱۱′۴۷″
P22	همدان (منطقه حصارکوه کرکس)	۲۰۴۰	E ۴۸°۱۶′۰۴/۷″	N ۳۴°۴۹′۲۷″
P23	همدان (منطقه اسدآباد کوه سه تپه)	۲۳۸۵	E ۴۸°۱۱′۲۳/۵″	N ۳۴°۴۹′۱۲/۶″
P24	همدان (منطقه رزن کوه گرمک)	۲۱۵۷	E ۴۹°۰۵′۳۷″	N ۳۵°۳۱′۳۷″
P25	اردبیل (منطقه گرمی)	۸۶۰	E ۳۹° ۱′ ۳۹/۴۳″	N ۴۸° ۴′ ۴۶/۴۲″
P26	اردبیل (منطقه خلخال)	۱۸۵۶	E ۳۷° ۳۶′ ۵۸″	N ۴۸° ۳۱′ ۳۱″

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های حاصل از آزمایش با نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار رفت. اعداد موجود در جدول مقایسه میانگین به صورت میانگین±SE نشان داده شدند و برای مقایسه بین آن‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. همچنین برای رسم نمودارها از نرم‌افزار صفحه گستر Excel استفاده شد. علاوه بر این از نرم‌افزار XLSTAT برای انجام تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به مولفه‌های اصلی استفاده شد. جهت گروه بندی لاین های مورد مطالعه، تجزیه خوشه‌ای به روش Wardو مقیاس مربع فاصله اقلیدسی و بر اساس میانگین صفات با استفاده از داده‌های استاندارد شده به کار گرفته شد. به منظور مقایسه بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای از طرح کاملاً تصادفی نامتعادل استفاده گردید، به طوری که تعداد گروه‌های حاصل از تجزیه‌خوشه‌ای به عنوان تیمار و تعداد ژنوتیپ‌های هر گروه به عنوان تکرار در نظر گرفته شدند.

نتایج و بحث

به منظور بررسی تنوع مورفولوژیکی بین جمعیت‌های مختلف چای کوهی تجزیه واریانس بر اساس صفات مختلف صورت گرفت که در جداول ۲ و ۳ نشان داده شد. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مشاهده شد که اختلاف بین جمعیت‌های مختلف مورد مطالعه بر اساس صفات ارتفاع بوته، وزن تر و خشک بوته، طول و قطر گل و وزن تر گل در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بر پایه نتایج حاصل از مقایسه میانگین بیشترین و کمترین میزان صفت ارتفاع بوته به ترتیب مربوط به جمعیت‌های P3 و P24 به میزان ۲۰۴/۷۱ و ۱۰۱/۴۴ سانتی‌متر بود (جدول ۲). همچنین بیشترین میزان وزن تر بوته مربوط به جمعیت P2 به میزان ۳/۳۳ گرم بود. در مقابل کمترین میزان وزن تر بوته مربوط به جمعیت P1 به میزان ۰/۷۰ گرم بود. از سویی دیگر نتایج مربوط به مقایسه میانگین صفت وزن خشک بوته تا حدودی با نتایج مربوط به وزن‌تر بوته از یک الگو پیروی می‌کرد و از یک الگو پیروی

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

می‌کرد، به‌طوری که بیشترین و کمترین میزان وزن خشک بوته به‌ترتیب مربوط به جمعیت‌های P2 و P1 به میزان ۱/۲۸ و ۰/۲۸ گرم بود. گل چای کوهی یکی از اندام‌های مهم این گیاه دارویی می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین مربوط به صفت طول گل نشان داد که اختلاف چشمگیری بین جمعیت‌های مختلف بر اساس این صفت وجود دارد، به طوری که بیشترین و کمترین میزان صفت طول گل مربوط به جمعیت‌های P3 و P23 به ترتیب به میزان ۱۰۰/۰۲ و ۴۴/۰۶ میلی‌متر بود. از سویی دیگر نتایج مربوط به صفت قطر گل نشان داد که اگرچه بین جمعیت‌های مختلف مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار در سطح **احتمال** یک درصد وجود داشت. بر پایه نتایج مقایسه میانگین بیشترین و کمترین میزان صفت قطر گل مربوط به جمعیت‌های P15 و P1 به میزان ۳۲/۱۸ و ۲۱/۹۴ میلی‌متر بود. بیشترین میزان وزن تر گل در جمعیت P3 به میزان ۱/۳۲ گرم مشاهده شد. در مقابل کمترین میزان وزن تر گل مربوط به جمعیت P1 به میزان ۰/۳۲ گرم بود.

جدول ۲- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات ارتفاع بوته، وزن تر و خشک بوته، طول و قطر گل و وزن تر گل مربوط به گیاه دارویی چای کوهی

Table 2. Analysis of variance and mean comparison related to plant height, plant fresh and dry weight, flower length and diameter and flower fresh weigh traits in *Stachys lavandulifolia* medicinal plant

جمعیت	وزن تر گل (گرم)	قطر گل (میلی‌متر)	طول گل (میلی‌متر)	وزن خشک بوته (گرم)	وزن تر بوته (گرم)	ارتفاع بوته (میلی‌متر)
P1	۰/۳۲ ± ۰/۰۱ ^{h}	۲۱/۹۴ ± ۱/۱۲ ^{g}	۴۵/۲۱ ± ۶/۶۱ ^{h}	۰/۲۸ ± ۰/۰۳ ^{g}	۰/۷۰ ± ۰/۰۴ ^{i}	۱۲۳/۴۷ ± ۸/۳۰ $^{h-k}$
P2	۰/۸۴ ± ۰/۱۴ ^{bc}	۲۹/۱۴ ± ۳/۴۶ $^{a-e}$	۵۶/۱۳ ± ۳/۸۵ $^{f-h}$	۱/۲۸ ± ۰/۴۲ ^{a}	۳/۳۳ ± ۰/۰۷ ^{a}	۱۶۶/۵۲ ± ۱۱/۳۴ $^{b-e}$
P3	۱/۳۲ ± ۰/۱۰ ^{a}	۲۹/۹۱ ± ۳/۱۳ $^{a-d}$	۱۰۰/۰۲ ± ۵/۰۶ ^{a}	۱/۱۸ ± ۰/۱۵ ^{a}	۲/۰۶ ± ۰/۱۶ ^{bc}	۲۰۴/۷۱ ± ۱/۴۴ ^{a}
P4	۰/۷۱ ± ۰/۰۸ $^{b-g}$	۲۷/۹۹ ± ۳/۴۶ $^{a-g}$	۹۴/۷۴ ± ۲/۷۶ ^{ab}	۰/۸۳ ± ۰/۱۹ ^{bc}	۱/۴۹ ± ۰/۲۶ $^{c-h}$	۱۸۹/۴۵ ± ۸/۷۹ ^{ab}
P5	۰/۴۵ ± ۰/۰۶ $^{f-h}$	۲۲/۵۲ ± ۲/۰۴ ^{fg}	۴۹/۹۶ ± ۵/۹۸ ^{h}	۰/۳۲ ± ۰/۰۶ ^{g}	۰/۹۳ ± ۰/۱۵ $^{h-i}$	۱۱۶/۸۹ ± ۱/۷۸ $^{i-k}$
P6	۰/۸۹ ± ۰/۲۵ $^{b-e}$	۳۰/۹۳ ± ۲/۱۱ ^{ab}	۵۴/۹۴ ± ۴/۷۹ $^{f-h}$	۰/۶۶ ± ۰/۱۳ $^{b-f}$	۲/۳۴ ± ۰/۵۲ ^{bc}	۱۳۹/۱۸ ± ۳/۶۴ $^{f-i}$
P7	۰/۹۵ ± ۰/۲۰ ^{b}	۲۴/۷۶ ± ۱/۱۷ $^{b-g}$	۷۸/۸۲ ± ۴/۴۴ $^{c-e}$	۰/۷۵ ± ۰/۰۸ $^{b-d}$	۱/۸۵ ± ۰/۴۰ $^{b-d}$	۱۵۶/۹۱ ± ۵/۰۳ $^{c-g}$
P8	۰/۷۴ ± ۰/۱۶ $^{f-h}$	۲۹/۹۳ ± ۳/۰۰ $^{a-d}$	۷۵/۹۳ ± ۳/۲۱ ^{de}	۰/۷۲ ± ۰/۱۱ $^{b-e}$	۱/۶۹ ± ۰/۲۹ $^{b-e}$	۱۴۱/۴۳ ± ۸/۲۲ $^{e-i}$
P9	۰/۷۷ ± ۰/۱۶ $^{b-f}$	۳۲/۰۵ ± ۳/۲۵ ^{ab}	۸۶/۹۹ ± ۳/۸۶ $^{a-d}$	۰/۸۸ ± ۰/۰۴ ^{b}	۱/۶۵ ± ۰/۱۵ $^{c-g}$	۱۳۶/۰۲ ± ۵/۵۰ $^{g-i}$
P10	۰/۵۶ ± ۰/۰۴ $^{c-h}$	۲۳/۵۸ ± ۲/۹۸ $^{e-g}$	۴۹/۷۳ ± ۳/۸۹ ^{h}	۰/۷۵ ± ۰/۱۰ $^{b-d}$	۱/۹۰ ± ۰/۲۱ ^{bc}	۱۳۸/۱۱ ± ۸/۴۸ $^{f-i}$
P11	۰/۸۵ ± ۰/۱۵ $^{b-d}$	۲۹/۰۸ ± ۲/۰۳ $^{a-e}$	۸۵/۰۴ ± ۳/۲۲ $^{b-d}$	۰/۸۲ ± ۰/۱۵ ^{b}	۱/۵۵ ± ۰/۲۸ $^{c-h}$	۱۸۰/۵۷ ± ۷/۰۰ ^{bc}
P12	۰/۶۱ ± ۰/۱۱ $^{b-h}$	۳۱/۳۵ ± ۱/۹۰ ^{ab}	۸۴/۷۵ ± ۶/۹۷ $^{b-d}$	۰/۷۱ ± ۰/۱۳ $^{b-e}$	۱/۱۲ ± ۰/۱۶ $^{e-i}$	۱۰۲/۵۰ ± ۱۱/۶۳ ^{k}
P13	۰/۵۲ ± ۰/۰۵ $^{d-h}$	۳۰/۰۷ ± ۱/۸۹ $^{a-d}$	۷۶/۷۶ ± ۶/۵۸ ^{de}	۰/۵۷ ± ۰/۰۷ $^{c-g}$	۱/۰۱ ± ۰/۲۲ $^{e-i}$	۱۳۸/۰۵ ± ۷/۰۵ $^{f-i}$
P14	۰/۴۵ ± ۰/۰۵ $^{f-h}$	۲۹/۹۶ ± ۰/۶۵ $^{a-d}$	۵۵/۱۲ ± ۲/۳۸ $^{f-h}$	۰/۵۵ ± ۰/۰۸ $^{c-g}$	۱/۲۰ ± ۰/۲۲ $^{d-i}$	۱۴۷/۲۲ ± ۱/۰۱ $^{d-h}$
P15	۰/۸۶ ± ۰/۱۸ $^{b-e}$	۳۲/۱۸ ± ۳/۴۵ ^{a}	۶۷/۷۸ ± ۸/۷۳ $^{e-g}$	۰/۶۷ ± ۰/۱۱ $^{b-f}$	۱/۹۳ ± ۰/۲۲ ^{bc}	۱۴۳/۲۸ ± ۴/۹۵ $^{e-h}$
P16	۰/۴۲ ± ۰/۰۶ ^{gh}	۳۰/۴۶ ± ۰/۶۴ $^{a-c}$	۵۳/۲۵ ± ۴/۰۰ ^{h}	۰/۴۵ ± ۰/۰۴ $^{e-g}$	۱/۰۴ ± ۰/۱۱ $^{e-i}$	۱۳۱/۷۴ ± ۸/۴۳ $^{g-j}$
P17	۰/۴۹ ± ۰/۰۶ $^{f-h}$	۲۹/۷۸ ± ۴/۵۵ $^{a-d}$	۹۲/۲۲ ± ۳/۱۵ $^{a-c}$	۰/۶۸ ± ۰/۱۴ $^{b-f}$	۰/۹۲ ± ۰/۱۹ ^{hi}	۱۶۲/۷۳ ± ۴/۳۴ $^{c-f}$
P18	۰/۷۳ ± ۰/۱۸ $^{b-g}$	۲۹/۳۷ ± ۳/۴۵ $^{a-e}$	۷۵/۹۹ ± ۲/۹۳ ^{de}	۰/۸۶ ± ۰/۱۱ ^{b}	۱/۶۷ ± ۰/۳۲ $^{b-f}$	۱۴۶/۴۸ ± ۱۰/۵۶ $^{e-h}$
P19	۰/۵۹ ± ۰/۱۸ $^{c-h}$	۲۳/۷۲ ± ۱/۴۹ $^{d-g}$	۶۹/۰۳ ± ۲/۴۶ ^{ef}	۰/۴۶ ± ۰/۱۲ $^{d-g}$	۱/۵۱ ± ۰/۴۲ $^{c-h}$	۱۷۱/۵۹ ± ۱۲/۴۶ $^{b-d}$
P20	۰/۶۰ ± ۰/۰۷ $^{c-h}$	۲۵/۳۵ ± ۱/۲۵ $^{b-g}$	۶۹/۲۹ ± ۴/۲۳ ^{ef}	۰/۴۱ ± ۰/۰۳ ^{fg}	۰/۹۷ ± ۰/۱۴ $^{f-i}$	۱۰۵/۹۵ ± ۵/۳۴ ^{k}
P21	۰/۴۶ ± ۰/۰۲ $^{f-h}$	۲۴/۰۳ ± ۱/۲۰ $^{c-g}$	۶۸/۳۱ ± ۱/۰۴ ^{ef}	۰/۴۶ ± ۰/۰۴ $^{d-g}$	۰/۹۵ ± ۰/۰۵ $^{g-i}$	۱۷۲/۰۵ ± ۹/۵۵ $^{b-d}$
P22	۰/۶۵ ± ۰/۱۴ $^{b-h}$	۲۵/۲۱ ± ۲/۴۴ $^{b-g}$	۶۸/۷۵ ± ۱/۱۸ ^{ef}	۰/۴۶ ± ۰/۱۴ $^{d-g}$	۱/۰۴ ± ۰/۳۱ $^{e-i}$	۱۵۳/۵۵ ± ۷/۴۹ $^{d-g}$
P23	۰/۶۹ ± ۰/۱۴ $^{b-g}$	۲۲/۴۶ ± ۳/۱۱ ^{fg}	۴۴/۰۶ ± ۱/۲۴ ^{h}	۰/۴۰ ± ۰/۰۹ ^{fg}	۱/۱۳ ± ۰/۳۸ $^{e-i}$	۱۰۶/۷۰ ± ۱۱/۵۷ ^{k}
P24	۰/۷۸ ± ۰/۱۲ $^{b-f}$	۲۸/۴۲ ± ۲/۳۲ $^{a-f}$	۴۸/۲۴ ± ۲/۴۲ ^{h}	۰/۵۴ ± ۰/۱۵ $^{c-g}$	۱/۱۴ ± ۰/۲۸ $^{e-i}$	۱۰۱/۴۴ ± ۵/۲۵ ^{k}
P25	۰/۵۵ ± ۰/۱۱ $^{c-h}$	۲۹/۰۵ ± ۱/۱۰ $^{a-e}$	۷۸/۱۷ ± ۳/۶۴ $^{c-e}$	۰/۴۵ ± ۰/۰۳ $^{e-g}$	۰/۹۳ ± ۰/۰۶ ^{hi}	۱۳۹/۸۸ ± ۵/۸۷ $^{f-i}$
P26	۰/۵۰ ± ۰/۰۷ $^{e-h}$	۲۵/۷۴ ± ۱/۹۴ $^{a-g}$	۵۳/۸۹ ± ۵/۷۷ ^{gh}	۰/۴۴ ± ۰/۰۳ $^{e-g}$	۰/۹۹ ± ۰/۱۲ $^{e-i}$	۱۱۰/۹۷ ± ۴/۳۷ $^{j-k}$
تیمار	**	**	**	**	**	**
ضریب تغییرات (٪)	۲۶/۴۴	۱۲/۰۴	۱۱/۱۳	۲۳/۴۰	۲۵/۳۱	۹/۲۳

میانگین‌های دارای حروف مشابه در یک ستون از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (میانگین ± خطای استاندارد، n=3). ns، * و ** به ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مشاهده شد که صفات وزن خشک گل، طول و عرض برگ و تعداد برگ در سطح **احتمال** یک درصد و صفات وزن تر و خشک برگ در سطح **احتمال** پنج درصد معنی‌دار بودند (جدول ۳). مقایسه میانگین بین جمعیت‌های مختلف چای کوهی مورد مطالعه نشان داد که بیشترین و کمترین میزان صفت وزن خشک گل به ترتیب مربوط به جمعیت‌های P3 و P1 به میزان ۰/۶۴ و ۰/۱۳ گرم می‌باشد. بر پایه مقایسه میانگین بیشترین و کمترین میزان طول برگ به ترتیب در جمعیت‌های P10 و P22 به میزان ۷۲/۹۱ و ۲۹/۰۴ میلی‌متر مشاهده شد. اما نتایج مربوط به عرض برگ جمعیت‌های مختلف چای کوهی با طول برگ تا حدودی متفاوت بود، به طوری که بیشترین و کمترین میزان عرض برگ به ترتیب در جمعیت‌های P3 و P18 به میزان ۱۰/۴۸ و ۴/۶۷ میلی‌متر مشاهده شد. برگ گیاهان به عنوان منبع تولید فراورده‌های فتوسنتزی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است و به همین جهت برگ گیاه یکی از اندام‌های حیاتی در گیاهان به شمار می‌رود (۶ و ۱۳)، از این رو تعداد برگ در گیاهان دارویی می‌تواند حایز اهمیت باشد. بر پایه نتایج مقایسه میانگین مشاهده شد که جمعیت‌های P2 و P20 به ترتیب با دارا بودن ۶۳/۳۳ و ۱۳/۳۳ برگ، بیشترین و کمترین میزان صفت تعداد برگ را به خود اختصاص دادند. علاوه بر این بیشترین میزان وزن تر برگ مربوط به جمعیت P2 به میزان ۰/۰۷ گرم بود. در مقابل کمترین میزان وزن تر برگ مربوط به جمعیت‌های P25، P5، P2 و P22 به میزان ۰/۰۲ گرم بود. از سویی دیگر بیشترین میزان وزن خشک برگ مربوط به جمعیت‌های P2 و P12 به میزان ۰/۰۴ گرم بود. در مقابل کمترین میزان وزن خشک برگ مربوط به جمعیت‌های P5، P22 و P26 به میزان ۰/۰۱ گرم بود.

جدول ۳- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات وزن خشک گل، طول و عرض برگ، تعداد برگ و وزن تر و خشک برگ مربوط به گیاه دارویی چای کوهی

Table 3. Analysis of variance and mean comparison related to flower dry weight, leaf length and width, leaf number and leaf fresh and dry weight traits in *Stachys lavandulifolia* medicinal plant

جمعیت	وزن خشک برگ (گرم)	وزن تر برگ (گرم)	تعداد برگ	عرض برگ (میلی‌متر)	طول برگ (میلی‌متر)	وزن خشک گل (گرم)
P1	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{b-e}$	۰/۰۵ ± ۰/۰۰ $^{a-c}$	۱۵/۳۳ ± ۰/۶۷ $^{g-i}$	۶/۶۴ ± ۰/۰۱ ^{b}	۵۲/۸۱ ± ۵/۶۱ $^{b-d}$	۰/۱۳ ± ۰/۰۱ ^{f}
P2	۰/۰۴ ± ۰/۰۰ ^{a}	۰/۰۷ ± ۰/۰۰ ^{a}	۶۳/۳۳ ± ۶/۹۶ ^{a}	۱۰/۳۷ ± ۱/۱۸ ^{a}	۶۳/۹۰ ± ۴/۳۱ ^{ab}	۰/۳۹ ± ۰/۰۹ $^{b-d}$
P3	۰/۰۳ ± ۰/۰۰ $^{a-e}$	۰/۰۵ ± ۰/۰۰ $^{a-c}$	۲۵/۰۰ ± ۵/۷۷ $^{c-g}$	۱۰/۴۸ ± ۱/۱۷ ^{a}	۳۸/۳۲ ± ۱/۵۲ $^{e-i}$	۰/۶۴ ± ۰/۰۲ ^{a}
P4	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{b-e}$	۰/۰۴ ± ۰/۰۰ ^{c}	۲۷/۰۰ ± ۲/۵۲ $^{c-f}$	۶/۰۷ ± ۰/۳۷ ^{b}	۴۹/۳۶ ± ۳/۶۳ $^{c-e}$	۰/۴۰ ± ۰/۰۸ $^{b-d}$
P5	۰/۰۱ ± ۰/۰۰ ^{de}	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ ^{c}	۱۶/۶۷ ± ۱/۸۶ $^{f-i}$	۶/۶۹ ± ۱/۱۶ ^{b}	۳۶/۰۶ ± ۲/۲۶ $^{f-i}$	۰/۱۶ ± ۰/۰۲ ^{ef}
P6	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{c-e}$	۰/۰۴ ± ۰/۰۱ ^{bc}	۵۴/۰۰ ± ۴/۳۶ ^{b}	۷/۶۵ ± ۱/۱۱ ^{ab}	۳۵/۸۱ ± ۲/۶۲ $^{f-i}$	۰/۲۵ ± ۰/۰۶ $^{c-f}$
P7	۰/۰۳ ± ۰/۰۰ $^{a-d}$	۰/۰۳ ± ۰/۰۲ ^{c}	۲۶/۶۷ ± ۶/۱۷ $^{c-f}$	۶/۲۴ ± ۱/۶۱ ^{b}	۴۴/۹۴ ± ۳/۶۸ $^{c-f}$	۰/۴۲ ± ۰/۱۱ ^{bc}
P8	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{b-e}$	۰/۰۵ ± ۰/۰۱ $^{a-c}$	۳۳/۰۰ ± ۲/۳۱ ^{c}	۵/۶۶ ± ۱/۵۷ ^{b}	۴۴/۲۷ ± ۵/۰۳ $^{d-g}$	۰/۳۳ ± ۰/۰۷ $^{b-e}$
P9	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{a-e}$	۰/۰۴ ± ۰/۰۰ ^{bc}	۲۸/۰۰ ± ۴/۰۴ $^{c-e}$	۷/۸۰ ± ۲/۲۴ ^{ab}	۴۵/۸۵ ± ۵/۵۸ $^{c-f}$	۰/۴۱ ± ۰/۰۸ $^{b-d}$
P10	۰/۰۳ ± ۰/۰۱ ^{ab}	۰/۰۷ ± ۰/۰۲ ^{ab}	۲۹/۰۰ ± ۲/۰۰ ^{cd}	۷/۹۶ ± ۰/۲۸ ^{ab}	۷۲/۹۱ ± ۴/۱۷ ^{a}	۰/۲۸ ± ۰/۰۵ $^{b-f}$
P11	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{b-e}$	۰/۰۴ ± ۰/۰۱ ^{c}	۲۴/۶۷ ± ۱/۴۵ $^{c-g}$	۵/۲۸ ± ۰/۸۲ ^{b}	۴۷/۵۱ ± ۲/۴۵ $^{c-f}$	۰/۴۵ ± ۰/۰۶ ^{b}
P12	۰/۰۴ ± ۰/۰۱ $^{a-c}$	۰/۰۴ ± ۰/۰۱ $^{a-c}$	۱۸/۳۳ ± ۱/۲۰ $^{e-i}$	۵/۹۵ ± ۰/۹۳ ^{b}	۴۴/۶۳ ± ۴/۷۱ $^{d-f}$	۰/۴۱ ± ۰/۰۹ $^{b-d}$
P13	۰/۰۲ ± ۰/۰۱ $^{a-e}$	۰/۰۴ ± ۰/۰۱ ^{c}	۲۱/۳۳ ± ۱/۸۶ $^{d-i}$	۵/۳۴ ± ۱/۲۹ ^{b}	۴۷/۶۴ ± ۲/۹۶ $^{c-f}$	۰/۳۴ ± ۰/۰۳ $^{b-e}$
P14	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{c-e}$	۰/۰۴ ± ۰/۰۱ ^{c}	۲۹/۰۰ ± ۱/۱۵ ^{cd}	۶/۴۷ ± ۰/۵۸ ^{b}	۵۲/۸۹ ± ۳/۶۷ $^{b-d}$	۰/۲۲ ± ۰/۰۱ $^{d-f}$
P15	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{b-e}$	۰/۰۳ ± ۰/۰۰ ^{c}	۳۳/۰۰ ± ۱/۷۳ ^{c}	۵/۴۰ ± ۰/۵۵ ^{b}	۴۴/۸۱ ± ۲/۹۷ $^{d-f}$	۰/۲۷ ± ۰/۰۶ $^{b-f}$
P16	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{c-e}$	۰/۰۴ ± ۰/۰۰ ^{bc}	۲۷/۶۷ ± ۲/۱۹ $^{c-e}$	۶/۰۶ ± ۰/۳۵ ^{b}	۵۳/۲۷ ± ۲/۲۱ $^{b-d}$	۰/۲۲ ± ۰/۰۳ $^{d-f}$
P17	۰/۰۲ ± ۰/۰۱ $^{b-e}$	۰/۰۳ ± ۰/۰۱ ^{c}	۲۲/۳۳ ± ۲/۶۷ $^{d-i}$	۶/۷۳ ± ۰/۷۸ ^{b}	۳۸/۱۶ ± ۳/۶۲ $^{e-i}$	۰/۲۸ ± ۰/۰۴ $^{b-f}$
P18	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{c-e}$	۰/۰۳ ± ۰/۰۰ ^{c}	۲۵/۰۰ ± ۲/۸۹ $^{c-g}$	۴/۶۷ ± ۱/۰۹ ^{b}	۳۷/۸۴ ± ۳/۷۱ $^{e-i}$	۰/۳۲ ± ۰/۰۵ $^{b-f}$
P19	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{c-e}$	۰/۰۳ ± ۰/۰۱ ^{c}	۲۹/۰۰ ± ۲/۳۱ ^{cd}	۶/۴۱ ± ۰/۴۶ ^{b}	۴۶/۸۵ ± ۳/۳۶ $^{c-f}$	۰/۱۹ ± ۰/۰۴ ^{ef}
P20	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{c-e}$	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ ^{c}	۱۳/۳۳ ± ۱/۶۷ ^{i}	۶/۸۵ ± ۱/۰۳ ^{b}	۳۰/۹۸ ± ۲/۲۶ ^{hi}	۰/۲۷ ± ۰/۰۲ $^{b-f}$
P21	۰/۰۳ ± ۰/۰۱ $^{a-d}$	۰/۰۵ ± ۰/۰۱ $^{a-c}$	۱۵/۰۰ ± ۲/۸۹ $^{g-i}$	۱۰/۱۹ ± ۱/۱۷ ^{a}	۵۶/۷۵ ± ۳/۱۸ ^{bc}	۰/۲۴ ± ۰/۰۰ $^{c-f}$
P22	۰/۰۱ ± ۰/۰۰ ^{e}	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ ^{c}	۲۲/۰۰ ± ۳/۴۶ $^{d-i}$	۶/۳۶ ± ۰/۸۳ ^{b}	۲۹/۰۴ ± ۲/۸۴ ^{i}	۰/۲۷ ± ۰/۰۶ $^{b-f}$
P23	۰/۰۳ ± ۰/۰۱ $^{c-e}$	۰/۰۵ ± ۰/۰۲ $^{a-c}$	۱۸/۳۳ ± ۰/۸۸ $^{e-i}$	۶/۳۹ ± ۱/۰۲ ^{b}	۳۲/۶۰ ± ۵/۰۳ $^{g-i}$	۰/۳۳ ± ۰/۰۵ $^{b-e}$
P24	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ $^{c-e}$	۰/۰۳ ± ۰/۰۰ ^{c}	۲۳/۶۷ ± ۱/۶۷ $^{c-h}$	۵/۰۰ ± ۰/۷۷ ^{b}	۳۶/۶۵ ± ۱/۷۵ $^{f-i}$	۰/۲۶ ± ۰/۰۶ $^{b-f}$
P25	۰/۰۳ ± ۰/۰۱ $^{a-d}$	۰/۰۲ ± ۰/۰۰ ^{c}	۱۸/۰۰ ± ۱/۵۳ $^{e-i}$	۵/۵۵ ± ۰/۰۶ ^{b}	۳۶/۹۰ ± ۳/۴۶ $^{f-i}$	۰/۲۸ ± ۰/۰۶ $^{b-f}$
P26	۰/۰۱ ± ۰/۰۰ ^{de}	۰/۰۳ ± ۰/۰۰ ^{c}	۱۳/۶۷ ± ۲/۰۳ ^{hi}	۷/۷۱ ± ۰/۵۷ ^{ab}	۴۲/۱۸ ± ۲/۱۲ $^{d-h}$	۰/۲۳ ± ۰/۰۲ $^{d-f}$
تیمار	*	*	**	**	**	**
ضریب تغییرات (٪)	۲۹/۶۱	۲۰/۳۵	۲۰/۳۹	۲۶/۲۸	۱۳/۷۱	۳۰/۷۹

میانگین‌های دارای حروف مشابه در یک ستون از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (میانگین ± خطای استاندارد، n=3). ns، * و ** به ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

آماره‌های توصیفی مربوط به صفات مختلف مورد مطالعه در گیاه دارویی چای کوهی در جدول ۴ نشان داده شد. نتایج آماره‌های توصیفی نشان‌دهنده تنوع مطلوب در بین جمعیت‌های مورد مطالعه گیاه چای کوهی بود.

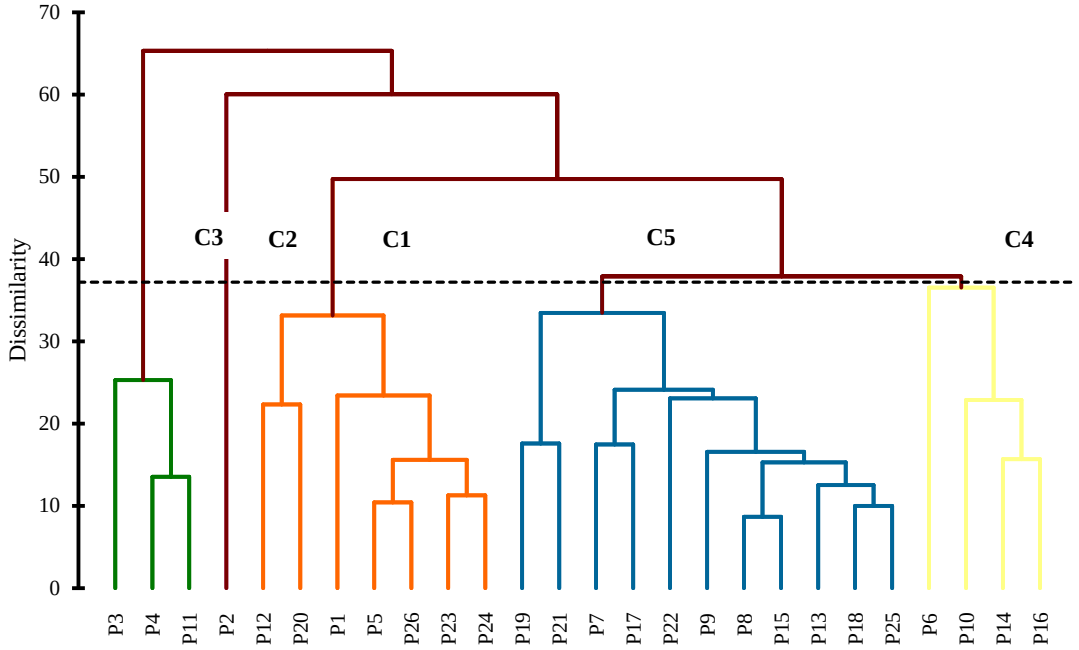
بر اساس مقادیر انحراف معیار صفات ارتفاع بوته، طول گل، طول برگ و تعداد برگ بیشترین تنوع را در جمعیت‌های مورد مطالعه داشتند. صفت ارتفاع بوته دارای دامنه تغییراتی ۱۰۳/۲۷ بود، دامنه تغییرات برای طول گل و طول برک به ترتیب ۸۶/۴۳ ۵۵/۹۶ بود که تفاوت زیادی را نشان دادند. این مطالعه برای اولین بار تأثیر عوامل محیطی را بر صفات مورفولوژیک جمعیت‌های چای کوهی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که افراد یک گونه گیاهی معین تحت شرایط مختلف محیطی دارای خصوصیات مورفولوژیک زیادی هستند. آمار توصیفی صفات ارائه شده اطلاعات کلی در مورد صفات ارزیابی شده در جمعیت های مورد بررسی بوده و به اصلاح‌گر کمک می‌کند تا شناخت دقیق تری از صفات بررسی شده داشته باشد تا بتواند از این اطلاعات در برنامه‌های اهلی سازی و اصلاحی آینده استفاده نماید.

جدول ۴- آماره‌های توصیفی مربوط به صفات مختلف مورد مطالعه در گیاه دارویی چای کوهی
Table 4. Descriptive statistics relayed to different studied traits in *Stachys lavandulifolia* medicinal plants

شماره صفات	نام صفات	انحراف معیار	میانگین	دامنه	بیشینه	کمینه
X1	ارتفاع بوته (میلی‌متر)	۲۷/۳۶	۱۴۳/۳۶	۱۰۳/۲۷	۲۰۴/۷۱	۱۰۱/۴۴
X2	وزن تر بوته (گرم)	۰/۵۸	۱/۴۲	۲/۶۳	۳/۳۳	۰/۷۰
X3	وزن خشک بوته (گرم)	۰/۲۵	۰/۶۴	۱/۰۱	۱/۲۸	۰/۲۸
X4	طول گل (میلی‌متر)	۱۶/۳۹	۶۸/۵۸	۵۵/۹۶	۱۰۰/۰۲	۴۴/۰۶
X5	قطر گل (میلی‌متر)	۳/۲۴	۲۷/۶۵	۱۰/۲۴	۳۲/۱۸	۲۱/۹۴
X6	وزن تر گل (گرم)	۰/۲۱	۰/۶۶	۱/۰۱	۱/۳۲	۰/۳۲
X7	وزن خشک گل (گرم)	۰/۱۱	۰/۳۱	۰/۵۱	۰/۶۴	۰/۱۳
X8	طول برگ (میلی‌متر)	۱۰/۱۱	۴۴/۷۳	۴۳/۸۶	۷۲/۹۱	۲۹/۰۴
X9	عرض برگ (میلی‌متر)	۱/۵۷	۶/۷۷	۵/۸۰	۱۰/۴۸	۴/۶۷
X10	تعداد برگ	۱۱/۲۹	۲۵/۸۶	۵۰/۰۰	۶۳/۳۳	۱۳/۳۳
X11	وزن تر برگ (گرم)	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۲
X12	وزن خشک برگ (گرم)	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۱

تجزیه خوشه‌ای به منظور گروه‌بندی جمعیت‌های چای کوهی بر اساس کلیه صفات مورد مطالعه انجام شد. دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که ۲۶ جمعیت چای کوهی مورد مطالعه به ۵ گروه مجزا از هم تفکیک شدند (شکل ۱). در گروه اول حاصل از تجزیه خوشه‌ای تعداد ۷ جمعیت شامل P12، P20، P1، P5، P26، P23 و P24 قرار گرفتند. در گروه دوم تنها یک جمعیت با نام P2 قرار گرفت که نشان‌دهنده تمایز بسیار زیاد این جمعیت نسبت به سایر جمعیت‌های مورد مطالعه بر اساس صفات مورفوفیزیولوژیکی می‌باشد. از سویی دیگر در گروه سوم تعداد سه جمعیت شامل P3، P4 و P11 قرار گرفتند. گروه‌بندی میتنی بر تجزیه خوشه‌ای چهار جمعیت شامل P6، P10، P14 و P16 را در گروه چهارم جای داد و سایر ژنوتیپ‌های باقی‌مانده در گروه پنجم قرار گرفتند. تعدادی از محققان از روش تجزیه خوشه‌ای به منظور گروه‌بندی جمعیت‌های مختلف گیاه دارویی نعناع بر اساس خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی استفاده نمودند (۲۶،۱۵). همچنین در مطالعاتی روی جمعیت‌های مختلف چای کوهی از سایر نقاط کشور از روش تجزیه خوشه‌ای به منظور گروه‌بندی بر اساس خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی استفاده نمودند (۱۴،۱).

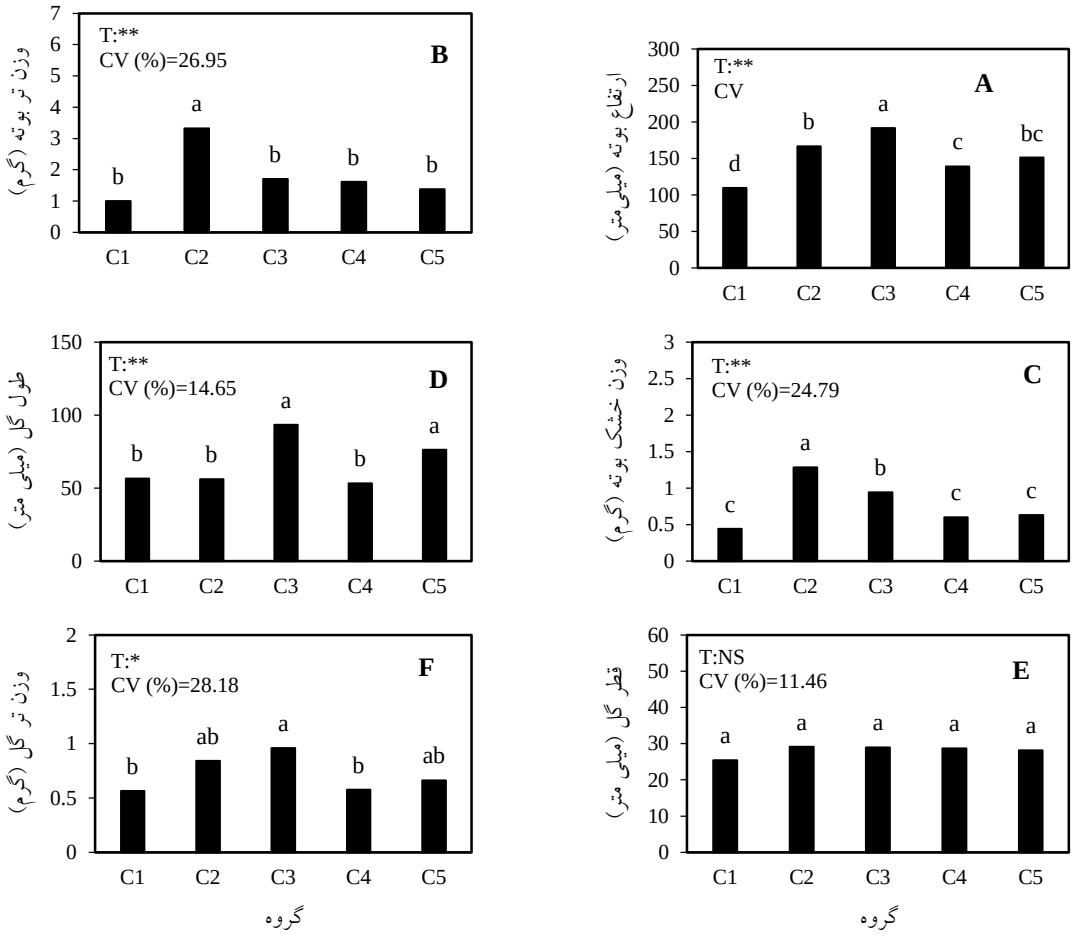
[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر مبنای کلیه صفات مورد مطالعه در گیاه دارویی چای کوهی
Figure 1. Cluster analysis based on all studied traits in *Stachys lavandulifolia* medicinal plants

از سویی دیگر به منظور بررسی میزان پتانسیل گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس کلیه صفات مورد مطالعه از مقایسه میانگین استفاده شد. بر اساس مقایسه میانگین بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای مشاهده شد که بیشترین میزان صفت ارتفاع بوته مربوط به گروه سوم به میزان ۱۹۱/۵۷ میلی‌متر بود (شکل ۲ (A)). در مقابل کمترین میزان صفت ارتفاع بوته در گروه اول به میزان ۱۰۹/۷۰ سانتی‌متر مشاهده شد که نسبت به گروه سوم به میزان ۷۵ درصد از ارتفاع بوته کمتری برخوردار بود. علاوه بر این بیشترین میزان وزن تر بوته مربوط به گروه دوم به میزان ۳/۳۲ گرم بود و سایر گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای کمترین میزان وزن تر بوته را نشان دادند و از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۲ (B)). نتایج مربوط به مقایسه میانگین بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که بیشترین مقدار وزن خشک بوته مربوط به گروه دوم به میزان ۱/۲۸ گرم بود (شکل ۳ (C)). در مقابل کمترین میزان وزن خشک بوته مربوط به گروه‌های اول، چهارم و پنجم به ترتیب به میزان ۰/۴۴، ۰/۶۰ و ۰/۶۳ بود که از نظر آماری در یک سطح قرار داشتند. بیشترین میزان طول گل مربوط به گروه‌های سوم و پنجم به ترتیب به میزان ۹۳/۲۶ و ۷۶/۲۵ میلی‌متر بود که در یک سطح آماری قرار داشتند (شکل ۲ (D)). در مقابل گروه‌های اول، دوم و چهارم کمترین میزان طول گل را به خود اختصاص دادند و در یک سطح آماری قرار دارند. از نظر صفت قطر گل اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای وجود نداشت (شکل ۲ (E)). از سویی دیگر بیشترین میزان صفت وزن تر گل در گروه سوم به میزان ۰/۹۶ گرم مشاهده شد (شکل ۲ (F)). در مقابل کمترین میزان وزن تر گل به گروه‌های اول و چهارم به ترتیب به میزان ۰/۵۶ و ۰/۵۷ گرم اختصاص یافت. پراکنده بودن مناطق در بین گروه‌بندی نشان می‌دهد که غیر از عوامل اقلیمی مربوط به منشأ جغرافیایی، عوامل دیگری مانند تبادل مواد اصلاحی، واردکردن مواد ژنتیکی و فرسایش ژنتیکی در تنوع موجود مؤثر می‌باشد. تنوع بین جمعیت‌های یک منطقه حاکی از وجود تنوع بالا بین جمعیت‌های متعلق به یک منطقه می‌باشد. جمعیت‌های که در یک گروه قرار می‌گیرند شباهت ژنتیکی بیشتری به یکدیگر دارند. برای تلاقی و رسیدن به حداکثر هتروزیس می‌توان از نتایج تجزیه خوشه‌ای موجود استفاده کرد. تلاقی بین ژنوتیپ‌های دارای حداکثر فاصله ژنتیکی به عنوان والد می‌تواند برای بهبود ژنتیکی قابل توصیه باشد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

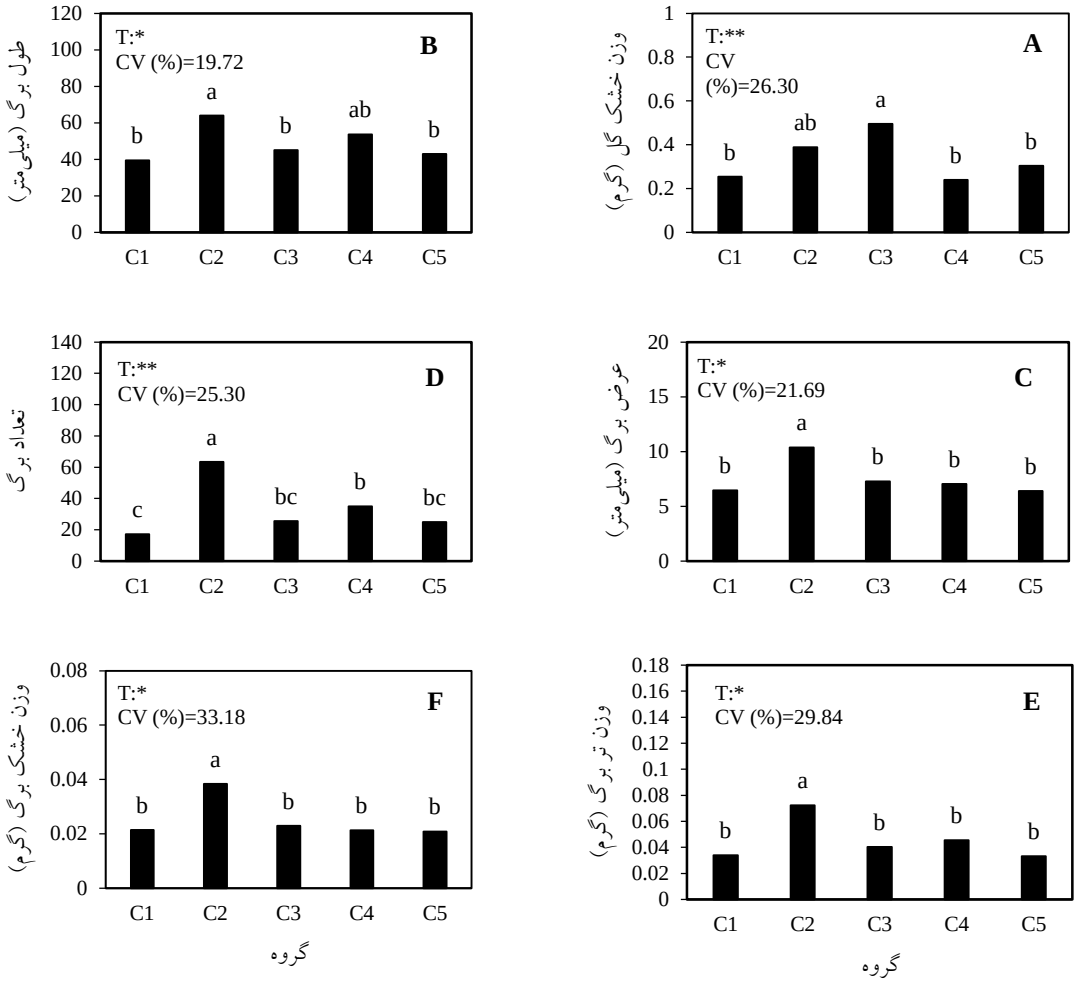


شکل ۲- مقایسه میانگین بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای مربوط به صفات ارتفاع بوته (A)، وزن تر بوته (B)، وزن خشک بوته (C)، طول گل (D)، قطر گل (E) و وزن تر گل (F) در گیاه دارویی چای کوهی. میانگین‌های دارای حروف مشابه از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. NS، * و ** به ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

Figure 2. Mean comparison between groups which derived from cluster analysis related to plant height (A), plant fresh weight (B), plant dry weight (C), flower length (D), flower diameter (E) and flower fresh weight (F) in Stachys lavandulifolia medicinal plant. At α=5% based on Duncan test, means with similar letters in each column are not significantly different. Ns, * and **: are non-significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

بر پایه مقایسه میانگین بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای، بیشترین میزان وزن خشک گل مربوط به گروه سوم به میزان ۰/۴۹ گرم بود. در مقابل کمترین میزان وزن خشک گل مربوط به گروه‌های اول، چهارم و پنجم به ترتیب به میزان ۰/۲۵، ۰/۲۴ و ۰/۳۰ گرم بود که از نظر آماری در یک سطح قرار داشتند (شکل ۳ (A)). از سویی دیگر بیشترین میزان طول برگ مربوط به گروه دوم به میزان ۶۳/۹۰ میلی‌متر بود، در حالی که کمترین میزان طول برگ در گروه‌های اول، سوم و پنجم به ترتیب به میزان ۳۹/۴۱، ۴۵/۰۶ و ۴۳/۰۰ میلی‌متر مشاهده شد که از نظر آماری در یک سطح قرار داشتند (شکل ۳ (B)). بیشترین میزان صفت عرض برگ مربوط به گروه دوم به میزان ۱۰/۳۶ میلی‌متر بود و سایر گروه‌ها کمترین میزان عرض برگ را دارا بودند و از نظر آماری در یک سطح قرار گرفتند (شکل ۳ (C)). از نظر میزان تعداد برگ تفاوت چشمگیری بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای وجود داشت، به طوری که بیشترین میزان تعداد برگ مربوط به گروه دوم به میزان ۶۶/۳۳ بود. در مقابل کمترین میزان تعداد برگ مربوط به گروه اول به میزان ۱۷/۰۴ بود (شکل ۳ (D)). نتایج مربوط به مقایسه بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس صفات وزن تر و خشک برگ مشابه بود، به طوری که بیشترین میزان وزن تر و خشک مربوط به گروه دوم بود. در مقابل سایر گروه‌ها کمترین میزان وزن تر و خشک برگ را دارا بودند و از نظر آماری در یک سطح قرار گرفتند (شکل ۳ (E و F)). حسینی و همکاران در مطالعه‌ای بر روی گیاه دارویی نعناع، گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای مبتنی بر خصوصیات برگی را مورد ارزیابی قرار دادند و نشان دادند که بین گروه‌های مختلف از نظر صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری وجود داشت (۱۵).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]



شکل ۳- مقایسه میانگین بین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای مربوط به صفات وزن خشک گل(A)، طول برگ (B)، عرض برگ (C)، تعداد برگ (D)، وزن تر برگ (E) و وزن خشک برگ (F) در گیاه دارویی چای کوهی. میانگین‌های دارای حروف مشابه از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. NS، * و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشد.

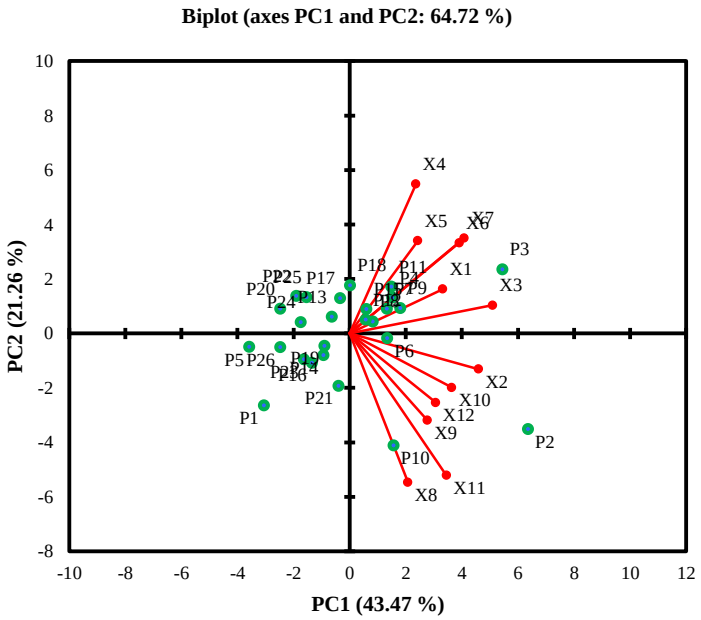
Figure 3. Mean comparison between groups wich drived from cluster analysis related to flower dry weight (A), leaf length (B), leaf width (C), leaf number (D), leaf fresh weight (E) and leaf dry weight (F) in *Stachys lavandulifolia* medicinal plant. At α=5% based on Duncan test, means with similar letters in each column are not significantly different. Ns, * and **: are non-significant and significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

نتایج تجزیه به مولفه‌های اصلی روی ۲۶ جمعیت چای کوهی نشان داده شد. بر پایه نتایج حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی تعداد چهار مولفه دارای مقدار ویژه بالاتر از یک بودند و در مجموع ۸۴/۲۹ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص دادند. مولفه‌های اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۴۳/۴۶، ۲۱/۲۵، ۱۱/۰۲ و ۸/۵۴ درصد از واریانس کل را به خود اختصاص دادند. در مولفه اول صفات ارتفاع بوته، وزن تر و خشک بوته، وزن تر و خشک گل، عرض برگ، تعداد برگ و وزن تر و خشک برگ بیشترین میزان بار عامل را در جهت مثبت دارا بودند. از سوی دیگر در مولفه دوم صفت طول گل در جهت مثبت و صفات طول برگ و وزن تر برگ در جهت منفی بیشترین میزان بار عامل را به خود اختصاص دادند. همچنین نتایج تجزیه به مولفه‌های اصلی نشان داد که در مولفه سوم تنها صفت تعداد برگ بیشترین میزان بار عامل را در جهت مثبت دارا بود. علاوه بر این در مولفه چهارم صفت قطر گل بیشترین میزان بار عامل را در جهت مثبت به خود اختصاص داد. تعدادی از محققین از تجزیه به مولفه‌های اصلی برای کاهش داده‌های موجود در آزمایش و همچنین گروه‌بندی جمعیت‌های مورد مطالعه و یافتن ارتباط بین تیمارها و صفات اندازه‌گیری شده بهره بردند (۱۶، ۱۹ و ۲۴). در آزمایش حاضر مشاهده شد که جمعیت P2 حداکثر ارتباط را با بخش قابل توجهی از صفات مورد مطالعه داشت و از این رو به عنوان یک جمعیت مطلوب بر اساس مولفه‌های اول و دوم قلمداد می‌گردد.

نتایج بای‌پلات حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی مبتنی بر مولفه اول و دوم در شکل ۴ نشان داده شد. بر

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

اساس نتایج موجود در بای‌پلات مشاهده شد که جمعیت‌های P6، P2 و P10 بیشترین میزان همبستگی را با صفات وزن تر بوته، تعداد برگ، وزن خشک برگ، عرض برگ، طول برگ و وزن تر برگ دارا بودند. از سویی دیگر جمعیت‌های P3، P12، P9، P4، P11، P7، P8 و P15 با صفات ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، طول گل، قطر گل، وزن تر گل و وزن خشک گل دارای رابطه قوی بودند.



شکل ۴- بای‌پلات حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی بر اساس مولفه‌های اول و دوم در گیاه دارویی چای کوهی
Figure 4. Biplot derived from principal component analysis based on first and second component in in *Stachys lavandulifolia* medicinal plant

جدول ۵- تجزیه همبستگی بر اساس کلیه صفات مورد مطالعه در گیاه دارویی چای کوهی
Table 5. Correlation analysis based on all studied traits in *Stachys lavandulifolia* medicinal plant

شماره صفات	نام صفات	(X_1)	(X_2)	(X_3)	(X_4)	(X_5)	(X_6)	(X_7)	(X_8)	(X_9)	(X_{10})	(X_{11})	(X_{12})
X_1	ارتفاع بوته (میلی‌متر)	۱											
X_2	وزن تر بوته (گرم)	۰/۴۲*	۱										
X_3	وزن خشک بوته (گرم)	۰/۵۷*	۰/۸۲**	۱									
X_4	طول گل (میلی‌متر)	۰/۵۹*	۰/۰۸ ns	۰/۵۱*	۱								
X_5	قطر گل (میلی‌متر)	۰/۱۵ ns	۰/۳۳ ns	۰/۵۲*	۰/۴۷*	۱							
X_6	وزن تر گل (گرم)	۰/۴۴*	۰/۶۸**	۰/۷۳**	۰/۴۴*	۰/۳۶ ns	۱						
X_7	وزن خشک گل (گرم)	۰/۴۹*	۰/۴۶*	۰/۸۰**	۰/۷۰**	۰/۴۲*	۰/۸۰**	۱					
X_8	طول برگ (میلی‌متر)	۰/۲۵ ns	۰/۳۴ ns	۰/۲۹ ns	-۰/۱۷ ns	-۰/۰۴ ns	-۰/۲۰ ns	-۰/۰۳ ns	۱				
X_9	عرض برگ (میلی‌متر)	۰/۳۶ ns	۰/۴۲*	۰/۳۹*	۰/۰۰ ns	-۰/۱۴ ns	۰/۲۴ ns	۰/۲۵ ns	۰/۳۵ ns	۱			
X_{10}	تعداد برگ	۰/۳۱ ns	۰/۸۹**	۰/۶۲**	-۰/۰۹ ns	۰/۴۱*	۰/۴۲*	۰/۱۷ ns	۰/۳۲ ns	۰/۲۹ ns	۱		
X_{11}	وزن تر برگ (گرم)	۰/۲۲ ns	۰/۵۹*	۰/۵۳*	-۰/۱۸ ns	-۰/۰۲ ns	۰/۱۷ ns	۰/۲۶ ns	۰/۷۴**	۰/۶۱**	۰/۵۲*	۱	
X_{12}	وزن خشک برگ (گرم)	۰/۰۸ ns	۰/۳۸ ns	۰/۴۹*	۰/۱۸ ns	۰/۱۲ ns	۰/۱۹ ns	۰/۴۷*	۰/۵۱*	۰/۳۶ ns	۰/۲۲ ns	۰/۶۵**	۱

ns، * و **: به ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد می‌باشد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]
[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

نتایج تجزیه همبستگی در جدول ۵ نشان داده شد. وزن خشک برگ در گیاه دارویی چای کوهی از صفات بسیار مهم محسوب می‌شود که دارای ارزش اقتصادی می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه همبستگی مشاهده شد که صفت وزن خشک برگ با صفات وزن خشک بوته (۰/۴۹)، وزن خشک گل (۰/۴۷)، طول برگ (۰/۵۱) و وزن تر برگ (۰/۶۵) همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. برگ به عنوان یکی از اندام‌های مهم گیاهی که نقش فتوسنتز را بر عهده دارد، از اهمیت خاصی برخوردار است. حسینی و همکاران رابطه بین طول و عرض برگ و همچنین رابطه این صفات با سطح برگ را در اکوتیپ‌های مختلف گیاه دارویی نعناع مورد ارزیابی قرار دادند و نشان دادند که سطح برگ اثرپذیری بسیار بالایی از این دو مولفه کلیدی دارد (۱۵). همچنین تعدادی از محققان نشان دادند که داشتن سطح برگ بیشتر می‌تواند فتوسنتز و تولید فراورده‌های فتوسنتزی در گیاه را افزون‌تر کند (۲۹). از سوی دیگر صفت وزن خشک گل با صفات ارتفاع بوته (۰/۴۹)، وزن تر بوته (۰/۴۶)، وزن خشک بوته (۰/۸۰)، طول گل (۰/۷۰)، قطر گل (۰/۴۲)، وزن تر گل (۰/۸۰) و وزن خشک برگ (۰/۴۷) دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار بود. تحقیقات متعددی میزان ضریب همبستگی را در جمعیت‌های مختلف گیاهان دارویی خانواده نعناعیان مورد ارزیابی قرار دادند (۱۶،۱۴). وجود ارتباط بین وزن خشک گل و وزن خشک برگ می‌تواند به دلیل نقش مهم برگ در تولید فراورده‌های فتوسنتزی باشد و توسعه و گسترش اندام گل بدون فراهم بودن فراورده‌های فتوسنتزی غیر ممکن می‌گردد (۲۲). از این رو وجود چنین رابطه مثبتی از سوی برگ در جهت توسعه اندام گل و افزایش وزن خشک آن از موارد بسیار مهم در مباحث فیزیولوژی گیاهی می‌باشد.

نتیجه‌گیری

آگاهی از جنبه‌های مختلف مورفولوژیک، پژوهشگران را در انتخاب راهکارهای بهره‌برداری، به‌نژادی و اهلی‌سازی گیاهان دارویی یاری می‌کند. مطالعه حاضر، تحقیقی کاربردی جهت تسهیل در گزینش به منظور انتخاب ژنوتیپ مطلوب و مورد نظر به‌نژادگران گیاهان دارویی است. طبق نتایج تجزیه به مؤلفه‌ها اصلی مؤلفه اول ۴۳/۴۶ درصد از تغییرات را توجیه نمودند. مؤلفه اول مربوط به صفات ارتفاع بوته، وزن تر و خشک بوته، وزن تر و خشک گل، عرض برگ، تعداد برگ، وزن تر و خشک برگ و مؤلفه دوم مربوط به طول گل، مولفه سوم تعداد برگ و مولفه چهارم قطر گل بود. براساس بای پلات حاصل از دو مؤلفه اول جمعیت‌های در پنج گروه قرار گرفتند که تاییدی بر نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای بود. بیشترین همبستگی مثبت بین صفت وزن خشگ برگ با صفت وزن تر برگ وجود داشت. همچنین بر اساس نتایج تحقیق حاضر مشاهده شد که تنوع قابل ملاحظه‌ای از نظر صفات مورفولوژیک بین جمعیت‌های مختلف چای کوهی در مناطق مورد مطالعه وجود داشت و می‌توان از این جمعیت‌ها به منظور حفظ و نگهداری در ژرم‌پلاسم‌های گیاهی به جهت حفاظت در برابر از دست رفتن ذخیره ژنتیکی و همچنین برای پروژه‌های اصلاحی آینده استفاده نمود.

منابع

1. Aghaei Noroozloo, Y., M. Mirjalili, V. Nazeri and A. Moshrefi Araghi. 2015. Evaluation of some ecological factors, morphological traits and essential oil productivity of *stachys lavandulifolia* vahl. in four provinces of Iran. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 30(6 (68)): 985-998 (In Persian).
2. Ahmad, M., M. Zafar, N. Shahzadi, G. Yaseen, T.M. Murphey and S. Sultana. 2018. Ethnobotanical importance of medicinal plants traded in Herbal markets of Rawalpindi-Pakistan. Journal of Herbal Medicine, 11: 78-89.
3. Anna, E., F. de Bello, W. Durka, I. Kühn and L. Götzenberger. 2020. The neglected importance of floral traits in trait-based plant community assembly. Journal of Vegetation Science, 31(4): 529-539.
4. Arabsalehi, F., M, Rahimmalek, M.H, Ehtemam and A. Salehi. 2016. Assessment of genetic variation in different *Stachys lavandulifolia* accessions using morphological and essential oil content. Taxonomy and Biosystematics, 8(26): 41-50.
5. Bahadori, M.B., G. Zengin, L. Dinparast and M. Eskandani. 2020. The health benefits of three Hedgenettle herbal teas (*Stachys byzantina*, *Stachys inflata*, and *Stachys lavandulifolia*)-profiling phenolic and antioxidant activities. European Journal of Integrative Medicine, 36: 101134.
6. Ceccarelli, S. and S. Grando. 2020. Participatory plant breeding: Who did it, who does it and where?. Experimental Agriculture, 56(1): 1-11.
7. Dar, R.A., M. Shahnawaz and P.H. Qazi. 2017. General overview of medicinal plants: A review. The Journal of Phytopharmacology, 6(6): 349-351.
8. Debnath, B., M. Hussain, M. Irshad, S. Mitra, M. Li, S. Liu and D. Qiu. 2018. Exogenous melatonin mitigates acid rain stress to tomato plants through modulation of leaf ultrastructure, photosynthesis and antioxidant potential. Molecules, 23(2): 388.
9. Fasoula, D.A., I.M. Ioannides and M. Omirou. 2020. Phenotyping and plant breeding: Overcoming the barriers. Frontiers in plant science, 10: 1713.
10. Ghahraman, A. 1994. Plant Systematics, Cormophytes of Iran, Vol 3. Markaze Nashr-e Daneshgahi, Tehran, 768 pp.
11. Ghasemi Pirbalouti, A. 2009. Medicinal plants used in Chaharmahal and Bakhtyari districts, Iran. Herba Pol; 55: 69-75.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

12. Ghorbanpour, M., J. Hadian, S. Nikabadi and A. Varma. 2017. Importance of medicinal and aromatic plants in human life. In Medicinal Plants and Environmental Challenges (pp. 1-23). Springer, Cham.
13. Golestani, M. 2021. Evaluation of drought tolerance indices in Moldavian balm ecotypes. Journal of Crop Breeding, 13(37): 19-0 (In Persian).
14. Hazrati, S., K. Lotfi, M. Govahi and M. Ebadi. 2021. A comparative study: Influence of various drying methods on essential oil components and biological properties of *Stachys lavandulifolia*. Food Science & Nutrition, 9: 2612-2619.
15. Hosseini, S.J., Z. Tahmasebi-sarvestani, H. Pirdashti, S.A.M. Modarres sanavi, A. Mokhtassi-bidgoli and S. Hazrati, 2019. Study of diversity and estimation of leaf area in different Mint ecotypes using artificial intelligence and regression models under salinity stress conditions. Journal of Crop Breeding, 11(32): 59-73 (In Persian).
16. Hosseini, S.J., Z. Tahmasebi-Sarvestani, H. Pirdashti, S.A.M. Modarres-Sanavy, A. Mokhtassi-Bidgoli, S. Hazrati and S. Nicola. 2020. Assessment of Salinity Indices to Identify Mint Ecotypes using Intelligent and Regression Models. International Journal of Horticultural Science and Technology, 7(2): 119-137.
17. Kanouni, H., D. Sadeghzadeh, A. Saeid, M.K. Abbasi, A. Rostami and K. Sotoudeh. 2020. Assessment of morphological diversity in local landraces of desi type chickpea in west Iran. Journal of Crop Breeding, 12(35): 189-201 (In Persian).
18. Louwaars, N.P. 2018. Plant breeding and diversity: A troubled relationship?. Euphytica, 214(7): 1-9.
19. Mirabadi, A., M. Haghpanah, K. Foroozan and S. talaeei. 2018. Multivariate Analysis of Some Quantitative Traits in Introduced Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Genotypes in Sari. Journal of Crop Breeding, 10(28): 162-170 (In Persian).
20. Moharramnejad, S. and M. Shiri. 2020. Study of genetic diversity in maize genotypes by ear yield and physiological traits. Journal of Crop Breeding, 12(35): 30-40 (In Persian).
21. Rechinger, K.H. 1982. Flora Iranica. Akademische Druck und Verlagsatalt, Graz, 462.
22. Ronga, D., M. Zaccardelli, S. Lovelli, D. Perrone, E. Francia, J. Milc and N. Pecchioni. 2017. Biomass production and dry matter partitioning of processing tomato under organic vs conventional cropping systems in a Mediterranean environment. Scientia Horticulturae, 224: 163-170.
23. Rudra, S., K.N. Islam, M.M. Rahman and S.B. Uddin. 2021. Medicinal plant diversity and their therapeutic uses in selected village common forests in Chittagong Hill Tracts, Bangladesh. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, 27(1): 83-107.
24. Sadeghbakhtvari, A., B. Ghahrmani-baktash, B. Pasban-eslam, V. Sarabi and S. Hazrati. 2019. Evaluation of Rapeseed's different genotypes tolerance to water deficit stress in east Azarbaijan province. Journal of Crop Breeding, 11(31): 65-77 (In Persian).
25. Sadeghzadeh, B., L. Ghodsizad, N. Sadeghzadeh, I. Sepehr and M. Feizi. 2021. Cereal breeding for zinc deficiency and its importance to alleviate drought stress. Journal of Crop Breeding, 13 (37):0-1 (In Persian).
26. Torkaman, S., O. Sofaliyan, N. Zare and S. Hasaniyan. 2021. Investigation of genetic diversity of native ecotypes of northwestern medicinal plant *Mentha longifolia* using ISSR molecular markers. Journal of Crop Breeding, 13(37): 0-3 (In Persian).
27. Veisi, H., B. Karmakar, T. Tamoradi, S. Hemmati, M. Hekmati and M. Hamelian. 2021. Biosynthesis of CuO nanoparticles using aqueous extract of herbal tea (*Stachys Lavandulifolia*) flowers and evaluation of its catalytic activity. Scientific Reports, 11(1): 1-13.
28. Veisi, H., S. Kazemi, P. Mohammadi, P. Safarimehr and S. Hemmati. 2019. Catalytic reduction of 4-nitrophenol over Ag nanoparticles immobilized on *Stachys lavandulifolia* extract-modified multi walled carbon nanotubes. Polyhedron, 157: 232-240.
29. Wu, Y., W. Gong, Y. Wang, T. Yong, F. Yang, W. Liu and W. Yang. 2018. Leaf area and photosynthesis of newly emerged trifoliolate leaves are regulated by mature leaves in soybean. Journal of Plant Research, 131(4): 671-680.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]

Investigation of Morphophysiological Diversity of Different Populations of *Stachys Lavandulifolia* Based on Multivariate Statistical Methods

Kazem Lotfi[1], Mehdi Oraei[2], Saeid Hazrati[3], Ali Faramarzi[4] and Jalil Ajali[5]

1- PhD. Student Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Miyaneh Branch, Miyaneh, Iran
2- Assistant Professor Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Miyaneh Branch, Miyaneh, Iran, (Corresponding Author: m.oraei@m-iau.ac.ir)
3- Associate Professor Department of Agronomy and plant breeding, Faculty of Agriculture, Azarbaijan Shahid Madani University
4- Assistant Professor Department of Agronomy and plant breeding, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Miyaneh Branch, Miyaneh, Iran
Received: May 9, 2021 Accepted: August 21, 2021

Abstract

Stachys lavandulifolia is one of the medicinal plants that is widely distributed in Iran and has many medicinal properties. Few studies have been conducted to study the diversity between different populations of mountain tea. For this purpose, a study was conducted on 26 populations of *Stachys lavandulifolia* in the region of northwestern of five provinces (East Azerbaijan, West Azerbaijan, Ardabil, Zanjan and Hamedan) based on a completely randomized design with three replications in 2019. The results of analysis of variance showed that the differences between different populations based on plant height, fresh and dry weight of the plant, length and diameter of flowers and fresh weight of flowers were significant at the level of one percent. The highest fresh weight of flowers was observed in P3 population at 1.32 g. In contrast, the lowest fresh weight of flowers belonged to P1 population (0.32 g). Based on the results of analysis of variance, it was observed that flower dry weight, leaf length and width and number of leaves at the level of one percent and fresh and dry weight of leaf at the level of five percent were significant. The results of mean comparison showed that the highest and lowest rates of flower dry weight were related to P3 and P1 populations of 0.64 and 0.13 g, respectively. The dendrogram obtained from cluster analysis showed that 26 populations of *Stachys lavandulifolia* were divided into five separate groups. The comparison of the mean between the groups obtained from cluster analysis showed that the highest amount of fresh flower weight belonged to the third group at 0.96 g. The results of principal component analysis showed that four components had an eigenvalue higher than one and in total accounted for 84.29% of the total variance. Principal Component analysis the morphological traits in most cases confirmed the results of cluster analysis. In the first component, plant height, fresh and dry weight of the plant, fresh and dry weight of flowers, leaf width, number of leaves and fresh and dry weight of leaves, and the second component related to flower length, third component, number of leaves and fourth component, diameter of flowers had the highest factor loadin.. Based on the results of correlation analysis, it was observed that there was a positive and significant correlation between leaf dry weight with plant dry weight (0.49), flower dry weight (0.47), leaf length (0.51) and leaf fresh weight (0.65). In general, the results showed that there is a very high diversity between populations and this diversity can be due to habitat conditions or genetics of the populations.

Keywords: Biplot, Cluster analysis, Correlation, Medicinal plants, Number of flowers, Population

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-07-01]

[DOI: 10.52547/jcb.13.39.195]