DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

بررسی خصوصیات مورفولوژیک گونه دارویی *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. در طول شیب تغییرات محیطی در مراتع مناطق نیمه استپی

زهرا حیدری قهفرخی[1*]، پژمان طهماسبی[1] و اصغر شاهرخی[2]

[1] شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، گروه طبیعت

[2] شهرکرد، آموزش و پرورش کیار

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۴

چکیده

مطالعه حاضر با هدف شناخت عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش مورفولوژیک گونه *Salvia hydrangea* در منطقه‌ی حفاظت‌شده تنگ صیاد استان چهارمحال و بختیاری است. این گونه، یکی از گیاهان دارویی و معطر است که در رویشگاه‌های طبیعی نواحی کوهستانی و مرتفع کشور یافت می‌شود و دارای ترکیبات اسانس گل و برگ مهمی است. پس از بازدید صحرایی از ۵ توده‌ی معرف گونه، ۱۰ نمونه از گونه جمع‌آوری شد. طول و سطح برگچه‌ها، کاسبرگ رنگی و جام گل، ارتفاع ساقه گل دهنده و خوشه گل‌آذین و تعداد گل‌های هر خوشه از جمله صفات مورد مطالعه در اواخر فصل رشد بودند. در هر توده گیاهی ۲ پروفیل خاک از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متری برداشت شد. برخی پارامترهای خاک شامل بافت، هدایت الکتریکی، اسیدیته، نیتروژن، پتاسیم و فسفر اندازه‌گیری شد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات نشان داد که بین توده‌ها از لحاظ اکثر صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمون PLS نیز نشان داد ارتفاع گیاه با وزن مخصوص ظاهری عمق اول همبستگی مثبت و با اسیدیته خاک عمق اول همبستگی منفی دارد. تعداد گل در چرخه و سطح کاسبرگ رنگی با شیب، سنگ و سنگریزه، شن و کربنات کلسیم معادل عمق دوم همبستگی مثبت دارند. ارتفاع گل‌آذین با رس، هدایت الکتریکی و پتاسیم عمق اول همبستگی مثبت دارد. طول و سطح برگچه‌ها با درصد شیب، شن، کربنات کلسیم معادل، سنگ و سنگریزه عمق دوم همبستگی مثبت دارد. بر اساس نتایج می‌توان عوامل محیطی مؤثر بر هر یک از خصوصیات مورفولوژی گونه را مشخص کرد.

واژه‌های کلیدی: گونه مریم گلی تماشایی، عوامل محیطی، رگرسیون چند متغیره، منطقه حفاظت شده تنگ صیاد.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۶۶۴۰۹۲۱۹، پست الکترونیکی: z_heidari_gh@yahoo.com

مقدمه

گیاهان دارویی منبع غنی از مواد مؤثره اساسی برای ساخت بسیاری از داروها می‌باشند. این مواد اگرچه اساساً با هدایت فرایندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند، ولی ساخت آن‌ها به طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. کیفیت و میزان متابولیت‌های یک گیاه در رویشگاه‌ها و مناطق مختلف تغییر می‌یابد که دلیل این امر نوسان فعالیت‌های متابولیکی گیاه تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی است. زمانی که برخی عوامل محیطی تغییر کند باید موجود زنده به هر نحوی با محیط جدید سازگار شود که این سازگاری بر یک جریان و فرآیند بیوشیمیایی و ریختی استوار است (۱). بیشتر عوامل محیطی ابتدا روی متابولیسم اولیه گیاه تأثیر می‌گذارند و متعاقباً متابولیسم ثانوی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد که نحوه تأثیر عوامل مختلف می‌تواند به شکل تغییر در تناسب اندام‌های گیاهی، عملکرد متابولیت‌ها در واحد وزن خشک و نسبت اجزای متابولیت‌های ثانویه در گیاه باشد.

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

از آنجا که تولید و تجمع متابولیت‌های ثانوی در اندام‌های خاصی از گیاه حداکثر است، بنابراین تغییر در تناسب اندام‌های گیاه (نسبت اندام مورد نظر به کل گیاه)، تأثیر بسزایی در عملکرد متابولیکی گیاه دارد (۷ و ۳۲). ارزیابی تأثیر عوامل محیطی بر صفات ریختی و عملکرد کمّی و کیفی مواد مؤثره گیاهان دارویی، کمکی اساسی و پایه‌ای برای اهلی کردن و حفظ تنوع ژنتیکی این گیاهان به حساب می‌آید (۲۷). تمام خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک روی رشد و نمو گیاه و تولید متابولیت‌های ثانوی تأثیرگذار هستند (۵۲). میزان عناصر غذایی موجود در خاک به خصوص نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم، عامل تعیین‌کننده‌ای در رشد و نمو گیاه و تولید متابولیت‌های ثانوی است. اسیدیته نیز با تأثیری که بر جذب عناصر غذایی می‌گذارد عامل مهمی در سنتز ترکیب‌های فرّار است (۳۸).

تیره نعناعیان یکی از بزرگ‌ترین تیره‌های گیاهی است که تنوع زیادی در منطقه مدیترانه دارد (۱۱). محل تمرکز جنس مریم گلی در جنوب غربی آسیا و مرکز آسیا گزارش شده است و در نواحی مرکزی، شمال غرب، جنوب غرب، جنوب شرق و غرب ایران می‌روید (۴۴). جنس مریم گلی گیاهی علفی، بوته‌ای و چندساله، یکی از بزرگ‌ترین جنس‌های خانواده نعناع و یکی از بزرگ‌ترین گیاهان گل دهنده بوده و دارای نزدیک به ۱۰۰۰ گونه است (۳۳). این جنس دارای ۷۰ گونه در خاورمیانه (۴۲) و ۵۸ گونه در ایران است (۲۲)، و در حدود ۴۰ درصد از گونه‌های آن به صورت بومی دیده می‌شوند (۴۳) از این تعداد ۱۷ گونه آن انحصاری می‌باشند (۲۲).

گونه *Salvia hydrangea* DC. ex Benth با نام محلی گل ارونه گیاهی است پایا به صورت بوته‌ای، چوبی، چندساله، به ارتفاع ۶۰ –۲۰ سانتی‌متر و معطر. برگ‌ها دارای تقسیمات شانه‌ای. گل‌آذین گرزن، هر چرخه گل ۱۲ –۴ گلی و غیر منشعب. کاسه بنفش تا صورتی رنگ، استکانی– قیفی، در حالت میوه ۲۰ میلی‌متر. جام گل به رنگ صورتی تا قرمز، ۲۸ –۲۲ میلی‌متر بلندی آن. این گونه علاوه بر ایران (استان‌های آذربایجان، اصفهان، لرستان، چهارمحال و بختیاری، فارس، کرمان و بخش‌هایی از سیستان و بلوچستان) در آناتولی و ماوراء قفقاز نیز می‌روید (۵۴). گیاهان تیره نعناع و برخی جنس‌های آن از جمله جنس مریم گلی از نقطه نظر شناسایی ترکیب‌های اسانس مورد توجه محققین مختلف داخلی و خارجی بوده‌اند. شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس به دلیل کاربردهای وسیع آن در صنایع مختلف از جمله غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی، صنعتی و غیره حائز اهمیت است (۱۳ و ۱۴). گیاهان جنس مریم گلی در درمان نقرس، روماتیسم، سردردهای یک طرفه و عصبی به کار می‌روند (۱۱). از مهم‌ترین کاربردهای دارویی *Salvia hydrangea* می‌توان به اثرات ضدالتهابی، ضداسپاسمی، ضد نفخی و تسکینی آن اشاره کرد (۱۶، ۱۷ و ۲۵). مطالعات بسیاری بر روی ترکیبات اسانس برگ و گل این گونه انجام گرفته است (۵، ۲۸، ۳۰، ۳۶، ۴۰، ۵۳، ۵۶ و ۵۹). اثر ضد مالاریایی متوسط عصاره گل‌های گونه *Salvia hydrangea* در شرایط آزمایشگاهی به اثبات رسیده است (۵۷). عصاره‌ی این گیاه با اثرات محافظتی خود نشان داد که دارای پتانسیلی قوی در پیشگیری از بیماری آلزایمر می‌باشد (۴۴). غدد ترشحی مهم‌ترین ساختار ترشحی گیاهان این تیره محسوب می‌شوند و به طور وسیعی در اندام‌های هوایی رویشی و زایشی وجود دارند، اسانس‌ها در غدد ترشحی که در سطح برگ و گل وجود دارد تولید می‌شوند. این صفت آناتومیکی مخصوص همه‌ی گونه‌های معطر خانواده نعناع است (۴۷ و ۳۱).

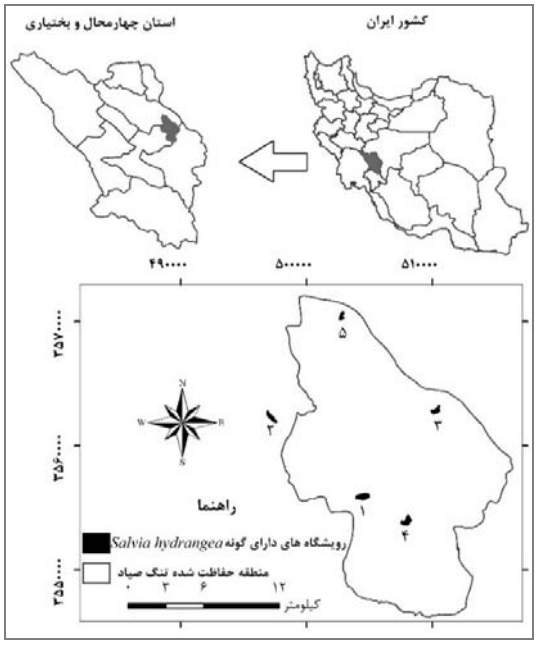
تاکنون ارزیابی و مقایسه خصوصیات مورفولوژی و تأثیر عوامل محیطی بر صفات مورفولوژیک گونه دارویی *Salvia hydrangea* مورد مطالعه قرار نگرفته است. با توجه به اینکه آگاهی از تأثیر عوامل محیطی بر خصوصیات مورفولوژیک گیاه به دلیل تأثیری که بر عملکرد صفات

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

ریختی گونه دارد دارای اهمیت فراوانی است، تحقیق حاضر به منظور بررسی تغییرات خصوصیات مورفولوژی برگ و گل گونه در طول شیب تغییرات محیطی در چند توده گونه مریم گلی تماشایی در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد طراحی گردید.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: منطقه تنگ صیاد ناحیه‌ای کوهستانی و مرتفع با ارتفاع متوسط ۲۷۲۰ متر از سطح دریا، وسعتی معادل ۲۷۰۰۰ هکتار بین مختصات جغرافیایی ´۵۰°۵۸ تا ´۵۱°۱۰ طول شرقی و ´۳۲°۳ تا ´۳۲°۱۷ عرض شمالی واقع شده است. از نظر تقسیمات کشوری، این منطقه در بخش شرقی شهرستان شهرکرد و بخش غربی شهرستان بروجن در استان چهارمحال و بختیاری و فاصله آن تا شهرستان شهرکرد (مرکز استان) ۱۵ کیلومتر است و نزدیک‌ترین شهر به آن فرخشهر است (۱۲) (شکل ۱).



شکل ۱- نمایی از موقعیت جغرافیایی منطقه حفاظت شده تنگ صیاد و توده‌های گیاهی

بر اساس دو اقلیم نمای آمبرژه و دومارتن این منطقه در قلمرو اقلیمی خشک و نیمه‌خشک و بر اساس تقسیم‌بندی انجام گرفته توسط دانشگاه اصفهان دارای آب و هوای نیمه مرطوب و معتدل با زمستان‌های سرد می‌باشد (۱۲).

روش تحقیق: با توجه به هدف تحقیق در سال ۱۳۹۱ با بازدیدهای میدانی مناطق رشد گونه *Salvia hydrangea* تعیین شدند (۸). اکثر رویشگاه‌ها در نواحی مرتفع با ارتفاع متوسط ۲۴۰۰ متر و شیب ۴۰ درصد واقع شده بودند (شکل ۱). در مناطق معرفِ توده‌های گیاهی که بازتابی از پراکنش و انتشار گونه مورد نظر بود، نمونه‌برداری انجام گردید.

در اواخر مرحله گلدهی گونه، طی ماه‌های اردیبهشت و خرداد و قبل از ورود دام به مناطق در هر توده گیاهی به منظور مطالعه و اندازه‌گیری خصوصیات مورفولوژی، ۱۰ نمونه از گونه برداشت شد. اندازه‌گیری‌های کمی صفات مورفولوژیک با استفاده از خط کش میلی‌متری و نرم‌افزارهای digimizer4 و Image j 1.32 (Image Processing and Analysis in Java) صورت گرفت. در طی فصل رشد صفاتی چون ارتفاع ساقه گل دهنده (فاصله میان طوقه تا رأس انتهایی خوشه گل گرزن در زمان گلدهی)، طول خوشه گل‌آذین (به فاصله سه تا چهار هفته پس از ظهور گل‌آذین یا پس از باز شدن حداقل دو گل در چرخه پایین، از نقطه اتصال برگ‌های اولین چرخه به خوشه تا انتهای آخرین چرخه در خوشه گل)، تعداد چرخه‌های موجود در هر گل‌آذین پس از رشد کامل گیاه، تعداد گل‌های هر خوشه پس از رشد کامل ساقه گل دهنده، طول، عرض و سطح کاسبرگ رنگی و جام گل اندازه‌گیری شد.

برگ گونه از نوع شانه‌ای فرد است به صورتی که برگچه انتهایی بزرگ‌تر از سایر برگچه‌هاست. تعداد برگچه‌های برگ پس از برداشت ساقه گل دهنده، شمارش گردید. طول برگچه (فاصله بین نقطه اتصال پهنک به دمبرگ و نوک برگچه در انتهای محور برگ) و سطح هر کدام از برگچه‌های برگ و طول و سطح براکته نیز با استفاده از خط‌کش و نرم‌افزارهای digimizer4 و Image j 1.32 اندازه‌گیری شد.

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8

در هر توده گیاهی ۲ پروفیل از دو عمق ۱۵ -۰ و ۳۰ -۱۵ سانتی‌متری (عمق ریشه دوانی) برداشت شد. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن در معرض هوای آزاد، کوبیده شده و از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند تا برای آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی آماده شوند. بافت خاک با روش هیدرومتری تعیین گردید (۳۵ و ۳۹). وزن مخصوص ظاهری خاک به روش وزنی محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری هدایت الکتریکی ابتدا گل اشباع تهیه شد و از روی عصاره به‌دست‌آمده با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی، اندازه‌گیری انجام شد. اندازه‌گیری اسیدیته نیز از طریق عصاره گیری از گل اشباع و با استفاده از دستگاه pH متر انجام گردید (۳۵، ۴۹ و ۴۶). اندازه‌گیری آهک خاک به روش خنثی کردن کربنات کلسیم با اسیدکلریدریک و تیتراسیون اسید اضافی با سود اندازه‌گیری شد (۴۱). کربن آلی خاک بر اساس روش والکلی و بلاک اندازه‌گیری شد (۶ و ۵۰). غلظت فسفر به روش اولسن تعیین شد (۶ و ۵۱). به کمک دستگاه فلیم فتومتر غلظت پتاسیم نمونه‌ها قرائت می‌گردد (۲۹ و ۵۵). نیتروژن کل (TN) به روش کجدال اندازه‌گیری می‌شود (۶، ۲۹ و ۳۴). در هر پلات درصد شیب و جهت شیب با شیب‌سنج و قطب‌نما و ارتفاع از سطح دریا و طول و عرض جغرافیایی با سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS, Garmin e Trex Vista) ثبت شد. جهت جغرافیایی برای به‌کارگیری در آنالیزهای چند متغیره با استفاده از شاخص دریافت گرما از طریق رابطه heat load index= (1-cos (θ – 45))/2 کمی شد (۴۸)؛ که در این رابطه θ زاویه جهت شیب با شمال آزیموت است (مقدار جهت بر مبنای ۳۶۰ درجه است).

تجزیه و تحلیل آماری: به منظور مقایسه خصوصیات مورفولوژی گونه و پارامترهای خاکی در بین توده‌های مختلف، از تجزیه‌ی واریانس یک طرفه (One-Way ANOVA) در نرم‌افزار SPSS استفاده می‌شود (۳).

به منظور تعیین عوامل محیطی مؤثر بر خصوصیات مورفولوژی گونه از آزمون PLS(Partial Least Squares) که نسخه چند متغیره از رگرسیون است در نرم‌افزار Minitab استفاده می‌شود. این آزمون دو مدل تجزیه مؤلفه اصلی (PCA) را یک بار بر روی ماتریس X و یک بار بر روی ماتریس Y انجام داده و سپس ارتباط بین آن‌ها را استخراج می‌کند. همچنین در شرایطی که تعداد متغیرها بیشتر از تعداد مشاهدات است روش‌های دیگر رگرسیونی و همچنین تحلیل تطبیقی متعارفی (CCA) کارایی خود را از دست داده و استفاده از PLS توصیه می‌شود. این روش موقعیت نسبی خصوصیات مورفولوژی و واحدهای نمونه‌برداری را در امتداد گرادیانت‌های محیطی مهم نشان می‌دهد. به عبارتی دیگر، با اهمیت‌ترین متغیر محیطی را در ارتباط با محورها نیز نشان می‌دهد.

نتایج

خصوصیات مورفولوژی: مقایسه توده‌ها بر اساس خصوصیات مورفولوژی با استفاده از آنالیز تجزیه‌ی واریانس یک طرفه نشان داد که بین توده‌ها از لحاظ برخی پارامترهای مورفولوژی گونه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. توده ۱ در مجموع صفات مربوط به برگ شامل تعداد برگچه، طول و سطح برگچه‌های اندازه‌گیری شده بیشترین مقادیر را به خود اختصاص داده است. همچنین با ۳/۵۶۹ سانتی‌متر بلندترین طول کاسبرگ رنگی و ۵/۰۹۷ سانتی‌متر مربع بیشترین سطح کاسبرگ رنگی را دارا است. گیاهان این توده از لحاظ تعداد گل در چرخه (۱۷ عدد)، تعداد چرخه گل (۵ چرخه)، طول جام گل (۱/۸۲۵ سانتی‌متر)، ارتفاع گیاه (۳۸/۵۲۷ سانتی‌متر) نیز در مقام دوم قرار گرفته‌اند (جدول ۱). سایر مقادیر میانگین خصوصیات ریخت شناختی در جدول ۱ نشان می‌دهد که توده ۲ از لحاظ تعداد برگچه و عرض کاسبرگ رنگی در درجه دوم قرار می‌گیرد. توده ۳ بیشترین مقادیر مربوط به ارتفاع گیاه، طول و سطح بذر و سطح جام گل را به خود اختصاص

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

داده است. توده ۴ از لحاظ دو صفت مهم ارتفاع گل آذین گرزن (۱۶/۸۷۸ سانتی‌متر) و تعداد چرخه در گل آذین (۵ چرخه) بیشترین میزان را داراست. توده ۵ نیز دارای بیشترین عرض کاسبرگ رنگی می‌باشد.

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات کمی زایشی و رویشی گونه *S.hydrangea* در ۵ توده گیاهی منطقه تنگ صیاد با استفاده از آنالیز تجزیه‌ی واریانس یک طرفه- آزمون LSD

صفات	واحد	۱	۲	۳	۴	۵
ارتفاع گیاه	سانتی‌متر	۳۸/۵۲۷	۳۷/۶۰۵	۳۹/۳۴۴	۳۷/۲۱۵	۳۷/۱۰۹
طول براکته	سانتی‌متر	۲/۴۰۳	۲/۰۹۱	۱/۹۶۲	۲/۱۸۵	۱/۹۶۲
سطح براکته	سانتی‌متر مربع	۱/۲۴۳^{b}	۰/۸۶۶^{ab}	۰/۷۱۳^{a}	۱/۱۸۷^{ab}	۰/۸۵۴^{ab}
تعداد برگچه	-	۶/۷۰۰	۶/۵۰۰	۶/۳۰۰	۶/۲۲۲	۶/۱۰۰
طول برگچه ۱	سانتی‌متر	۴/۴۹۸	۳/۸۴۴	۳/۹۷۰	۴/۳۲۳	۴/۳۲۹
طول برگچه ۲	سانتی‌متر	۳/۴۹۶^{b}	۲/۵۹۳^{a}	۲/۵۰۳^{a}	۲/۸۲۲^{a}	۲/۸۳۶^{a}
طول برگچه ۳	سانتی‌متر	۳/۴۹۰^{b}	۲/۶۲۷^{a}	۲/۵۲۰^{a}	۳/۱۱۷^{ab}	۲/۷۴۸^{a}
طول برگچه ۴	سانتی‌متر	۳/۰۹۲^{b}	۲/۳۸۴^{a}	۲/۶۴۰^{ab}	۲/۵۶۸^{ab}	۲/۳۰۵^{a}
طول برگچه ۵	سانتی‌متر	۳/۰۹۵^{b}	۲/۲۷۵^{a}	۲/۴۷۸^{ab}	۲/۵۷۶^{ab}	۲/۳۸۸^{a}
طول برگچه ۶	سانتی‌متر	۱/۲۶۰	۱/۲۹۷	۰/۹۸۳	۰/۴۹۱	۰/۹۱۶
طول برگچه ۷	سانتی‌متر	۱/۴۲۸^{b}	۱/۳۰۲^{b}	۰/۸۷۸^{ab}	۰/۳۵۸^{a}	۰/۹۲۱^{ab}
سطح برگچه ۱	سانتی‌متر مربع	۴/۵۸۲^{b}	۳/۱۳۷^{a}	۳/۱۶۱^{a}	۴/۶۵۵^{b}	۴/۶۳۰^{b}
سطح برگچه ۲	سانتی‌متر مربع	۲/۲۳۵^{c}	۱/۱۴۵^{ab}	۱/۱۰۲^{a}	۱/۶۸۷^{bc}	۱/۳۸۷^{ab}
سطح برگچه ۳	سانتی‌متر مربع	۲/۳۵۵^{c}	۱/۲۴۹^{ab}	۱/۰۶۷^{a}	۱/۸۲۷^{bc}	۱/۳۵۷^{ab}
سطح برگچه ۴	سانتی‌متر مربع	۱/۴۴۶^{b}	۰/۸۵۱^{a}	۰/۸۹۳^{a}	۱/۰۸۹^{ab}	۰/۸۲۹^{a}
سطح برگچه ۵	سانتی‌متر مربع	۱/۵۴۵^{b}	۰/۸۷۵^{a}	۰/۷۹۳^{a}	۱/۰۸۳^{ab}	۰/۸۹۷^{a}
سطح برگچه ۶	سانتی‌متر مربع	۰/۴۴۸	۰/۳۷۶	۰/۲۲۷	۰/۱۷۹	۰/۲۷۰
سطح برگچه ۷	سانتی‌متر مربع	۰/۴۸۸^{b}	۰/۳۴۸^{ab}	۰/۲۰۵^{ab}	۰/۰۷۹^{a}	۰/۲۳۹^{ab}
ارتفاع گل آذین گرزن	سانتی‌متر	۱۶/۱۹۰	۱۳/۶۹۰	۱۶/۵۱۰	۱۶/۸۷۸	۱۵/۴۸۰
تعداد چرخه گل آذین	-	۵/۳۰۰	۴/۴۰۰	۴/۷۰۰	۵/۳۳۳	۴/۹۰۰
تعداد گل در چرخه	-	۱۷/۷۰۰	۱۳/۶۰۰	۱۴/۴۰۰	۱۵/۱۱۱	۱۳/۶۰۰
طول کاسبرگ رنگی	سانتی‌متر	۳/۵۶۹^{b}	۳/۱۶۲^{ab}	۲/۹۶۴^{a}	۳/۱۵۵^{ab}	۳/۲۸۱^{ab}
عرض کاسبرگ رنگی	سانتی‌متر	۲/۰۴۸	۲/۰۸۴	۲/۰۷۳	۲/۰۸۱	۲/۲۴۰
سطح کاسبرگ رنگی	سانتی‌متر مربع	۵/۰۹۷^{b}	۳/۸۷۵^{a}	۳/۶۳۱^{a}	۴/۰۸۶^{ab}	۴/۴۴۹^{ab}
طول جام گل	سانتی‌متر	۱/۸۲۵	۱/۶۷۶	۱/۷۵۲	۱/۸۵۸	۱/۷۴۳
سطح جام گل	سانتی‌متر مربع	۰/۷۹۱	۰/۷۹۳	۰/۸۸۲	۰/۸۱۷	۰/۷۱۳
طول بذر	سانتی‌متر	۰/۳۴۶^{ab}	۰/۳۱۴^{a}	۰/۳۵۹^{b}	۰/۳۱۷^{a}	۰/۳۴۷^{ab}
سطح بذر	سانتی‌متر مربع	۰/۰۷۸^{abc}	۰/۰۶۶^{ab}	۰/۰۸۲^{c}	۰/۰۶۳^{a}	۰/۰۷۹^{bc}

تنوع حروف انگلیسی بکار گرفته شده بیانگر اختلاف معنی‌دار در مقادیر بوده و یکسان بودن این علائم نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است

عوامل اکولوژیکی مؤثر بر توده‌های گونه: مقایسه توده‌های گونه با استفاده از آنالیز تجزیه‌ی واریانس یک طرفه نشان داد که بین توده‌ها از لحاظ برخی عوامل اکولوژیکی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. توده ۱ دارای مقادیر بالای وزن مخصوص ظاهری عمق اول، اسیدیته عمق دوم، کربنات کلسیم معادل و سنگ و سنگریزه می‌باشد. توده دوم دارای مقادیر بالای اسیدیته و پتاسیم و

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

فسفر عمق اول، هدایت الکتریکی و کربن آلی عمق دوم می‌باشد. توده سوم دارای مقادیر بیشتر فسفر و وزن مخصوص ظاهری عمق دوم می‌باشد. توده چهارم دارای اسیدیته عمق اول و نیتروژن عمق دوم بیشتر می‌باشد. توده ۵ نیز دارای کربن آلی و نیتروژن عمق اول و پتاسیم عمق دوم بالا می‌باشد (جدول ۲).

عوامل محیطی مؤثر بر صفات زایشی: نتایج آنالیز PLS در بررسی اثرات عوامل محیطی بر صفات زایشی گونه نشان داد که محور اول با شیب، شن و کربنات کلسیم معادل عمق دوم و سنگ و سنگریزه همبستگی مثبت دارد. محور دوم با رس عمق دوم، سیلت عمق اول همبستگی مثبت و با شن عمق اول همبستگی منفی دارد (جدول ۳).

تعداد گل در چرخه و سطح کاسبرگ رنگی با شیب، سنگ و سنگریزه، شن و کربنات کلسیم معادل عمق دوم همبستگی مثبت دارند. طول بذر با شن عمق اول همبستگی مثبت و با رس عمق دوم و سیلت عمق اول همبستگی منفی دارد. ارتفاع گل آذین گرزن و عرض کاسبرگ رنگی با **رس**، هدایت الکتریکی و پتاسیم عمق اول همبستگی **مثبت** دارند ولی طول کاسبرگ رنگی با پارامترهای ذکر شده همبستگی منفی دارد. تعداد چرخه گل آذین، طول جام گل و سطح جام گل با شاخص دریافت گرما، سیلت عمق دوم همبستگی منفی دارند. سطح بذر با اسیدیته عمق اول همبستگی مثبت دارد(جدول ۴).

جدول ۲- مقایسه میانگین پارامترهای خاک در ۵ توده گیاهی منطقه تنگ صیاد با استفاده از آنالیز تجزیه‌ی واریانس یک طرفه- آزمون LSD

خصوصیات	واحد	عمق	۱	۲	۳	۴	۵
ارتفاع	متر	-	۲۴۱۵^{a}	۲۵۰۰^{b}	۲۴۳۵^{b}	۲۴۰۵^{c}	۲۳۶۵^{b}
شاخص دریافت گرما		-	۰/۳۵۵	۰/۹۵۰	۰/۴۸۶	۰/۵۰۵	۰/۱۰۵
شیب	درصد	-	۶۱/۴۴۰^{c}	۳۱/۸۵۴^{a}	۲۷/۴۳۸^{a}	۴۶/۵۵۱^{b}	۵۲/۴۰۴^{b}
رس	درصد	۰-۱۵	۳۱/۰۰۰	۲۷/۰۰۰	۳۶/۰۰۰	۳۴/۰۰۰	۳۰/۰۰۰
		۱۵-۳۰	۳۵/۰۰۰	۲۹/۰۰۰	۳۸/۰۰۰	۳۵/۰۰۰	۳۰/۰۰۰
سیلت	درصد	۰-۱۵	۳۴/۲۸۰	۲۹/۲۸۰	۳۵/۲۸۰	۳۸/۲۸۰	۴۱/۲۸۰
		۱۵-۳۰	۳۰/۲۸۰^{a}	۵۰/۲۸۰^{b}	۳۷/۲۸۰^{a}	۳۸/۲۸۰^{a}	۳۳/۲۸۰^{a}
شن	درصد	۰-۱۵	۳۴/۷۲۰	۴۳/۷۲۰	۲۸/۷۲۰	۲۷/۷۲۰	۲۸/۷۲۰
		۱۵-۳۰	۳۴/۷۲۰	۲۰/۷۲۰	۲۴/۷۲۰	۲۶/۷۲۰	۳۶/۷۲۰
هدایت الکتریکی	dSiemens/m	۰-۱۵	۰/۱۵۷	۰/۱۶۵	۰/۱۵۸	۰/۱۷۴	۰/۱۵۰
		۱۵-۳۰	۰/۱۵۲	۰/۱۵۵	۰/۱۳۶	۰/۱۴۷	۰/۱۳۷
کربن آلی	درصد	۰-۱۵	۰/۲۸۵^{ab}	۰/۳۳۵^{ab}	۰/۲۴۰^{a}	۰/۵۱۹^{bc}	۰/۶۹۷^{c}
		۱۵-۳۰	۰/۱۱۷^{a}	۰/۵۶۹^{c}	۰/۱۳۴^{a}	۰/۲۷۹^{ab}	۰/۵۱۹^{bc}
اسیدیته خاک	درصد	۰-۱۵	۸/۲۴۰	۸/۲۶۰	۸/۲۱۰	۸/۲۱۵	۸/۱۵۰
		۱۵-۳۰	۸/۲۵۰	۸/۱۳۰	۸/۱۷۰	۸/۱۸۵	۸/۰۹۰
کربنات کلسیم معادل	درصد	۰-۱۵	۵۳/۵۰۰^{b}	۲۵/۵۰۰^{a}	۴۱/۵۰۰^{b}	۴۱/۲۵۰^{b}	۴۱/۰۰۰^{b}
		۱۵-۳۰	۵۴/۰۰۰^{b}	۳۸/۵۰۰^{a}	۳۹/۲۵۰^{a}	۴۴/۷۵۰^{ab}	۴۸/۲۵۰^{ab}
نیتروژن	درصد	۰-۱۵	۰/۰۴۴	۰/۰۲۱	۰/۰۴۹	۰/۰۵۳	۰/۰۶۶
		۱۵-۳۰	۰/۰۶۱	۰/۰۴۷	۰/۰۲۶	۰/۱۰۰	۰/۰۵۱
پتاسیم	ppm	۰-۱۵	۶/۰۸۱	۱۵/۲۵۶	۵/۹۸۱	۱۳/۲۵۴	۳/۵۴۱
		۱۵-۳۰	۲/۲۹۶	۴/۰۳۹	۲/۶۹۴	۵/۷۳۲	۶/۸۶۲
فسفر	ppm	۰-۱۵	۱۳/۱۶۰^{ab}	۱۴/۷۲۰^{b}	۱۲/۳۴۰^{ab}	۱۱/۰۸۰^{ab}	۸/۰۰۰^{a}

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

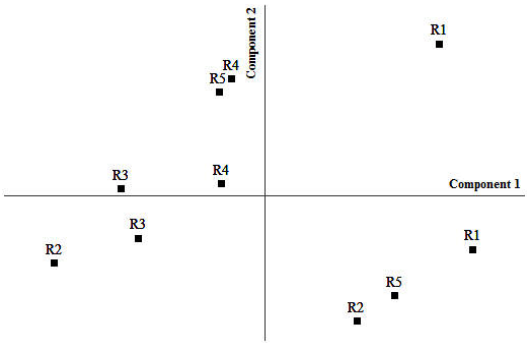
خصوصیات	واحد	عمق	۱	۲	۳	۴	۵
سنگ و سنگریزه	درصد	۱۵–۳۰	۶/۹۰۰^{ab}	۷/۱۰۰^{ab}	۸/۲۸۰^{b}	۵/۵۶۰^{a}	۶/۷۴۰^{ab}
		۰–۱۵	۲۷/۰۰۰	۲۳/۲۵۰	۹/۵۰۰	۱۸/۵۰۰	۲۳/۵۰۰
		۱۵–۳۰	۴۷/۵۰۰^{c}	۶/۰۰۰^{a}	۳/۵۰۰^{a}	۶/۰۰۰^{a}	۲۵/۰۰۰^{b}
وزن مخصوص ظاهری	gr/cm^3	۰–۱۵	۱/۱۶۰^{b}	۱/۰۲۲^{ab}	۰/۹۹۸^{ab}	۱/۱۰۲^{ab}	۰/۸۹۵^{a}
		۱۵–۳۰	۰/۴۹۳	۰/۸۹۳	۱/۰۶۱	۰/۹۱۳	۰/۸۵۷

تنوع حروف انگلیسی بکار گرفته شده بیانگر اختلاف معنی‌دار در مقادیر بوده و یکسان بودن این علائم نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۳- نمرات مربوط به متغیرهای محیطی در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PLS (X Loading)

خصوصیات	عمق	مؤلفه (محور)							
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم
ارتفاع		-۰/۱۵۵	-۰/۱۹۲	⁎**۰/۳۲۳**	-۰/۲۴۵	۰/۰۳۷	-۰/۱۲۹	-۰/۲۷۴	-۰/۰۹۴	-۰/۰۵۴
شاخص دریافت گرما	–	-۰/۰۹۴	-۰/۳۳۶	۰/۲۴۷	۰/۰۸۰	-۰/۰۱۲	-۰/۰۵۷	⁎**-۰/۳۴۱**	۰/۱۹۱	-۰/۰۱۸
شیب	–	⁎**۰/۳۳۸**	۰/۱۸۸	-۰/۱۴۰	۰/۱۲۲	-۰/۰۵۲	-۰/۰۴۳	-۰/۲۱۸	۰/۱۱۲	-۰/۲۳۳
رس	۰–۱۵	-۰/۲۳۱	۰/۲۱۵	-۰/۰۱۵	۰/۲۴۲	-۰/۲۷۵	⁎**۰/۳۲۶**	۰/۱۱۳	-۰/۱۵۰	-۰/۱۷۰
	۱۵–۳۰	-۰/۱۶۷	⁎**۰/۳۸۹**	۰/۱۳۸	۰/۰۳۷	-۰/۰۴۴	-۰/۱۶۰	۰/۱۷۵	-۰/۱۸۲	-۰/۰۶۳
سیلت	۰–۱۵	-۰/۱۱۵	⁎**۰/۳۰۶**	-۰/۲۷۸	۰/۱۲۳	-۰/۱۳۱	-۰/۱۶۱	-۰/۲۱۱	۰/۱۰۷	۰/۱۹۲
	۱۵–۳۰	-۰/۲۶۸	-۰/۱۸۴	۰/۱۴۰	-۰/۲۶۶	۰/۰۵۸	۰/۰۱۸	⁎**-۰/۳۷۲**	۰/۱۵۵	۰/۰۲۷
شن	۰–۱۵	۰/۱۹۴	⁎**-۰/۳۱۰**	۰/۱۹۰	-۰/۲۰۵	۰/۲۲۷	-۰/۰۶۲	۰/۰۷۹	۰/۰۰۷	-۰/۰۳۸
	۱۵–۳۰	⁎**۰/۳۴۱**	-۰/۱۰۶	-۰/۲۱۲	۰/۲۰۱	-۰/۰۲۰	۰/۰۹۳	۰/۱۹۸	-۰/۰۰۹	۰/۰۲۰
هدایت الکتریکی	۰–۱۵	-۰/۱۱۵	۰/۲۰۳	۰/۱۱۳	-۰/۱۷۷	۰/۳۴۶	⁎**۰/۵۲۰**	-۰/۰۷۷	-۰/۱۵۳	-۰/۱۳۳
	۱۵–۳۰	۰/۰۶۰	۰/۲۳۴	۰/۲۵۲	⁎**-۰/۳۸۹**	۰/۱۱۵	-۰/۰۸۸	-۰/۰۸۶	۰/۱۰۵	-۰/۰۶۵
کربن آلی	۰–۱۵	۰/۰۴۱	-۰/۰۱۰	⁎**-۰/۴۱۶**	۰/۰۷۵	۰/۱۴۶	۰/۰۸۹	-۰/۱۷۴	۰/۳۰۵	۰/۰۸۰
	۱۵–۳۰	۰/۰۰۵	-۰/۲۰۹	-۰/۱۳۳	-۰/۳۶۰	۰/۲۰۶	-۰/۰۲۶	۰/۰۹۳	⁎**۰/۳۹۴**	-۰/۰۶۵
اسیدیته خاک	۰–۱۵	-۰/۱۱۰	۰/۱۵۱	۰/۳۲۷	-۰/۱۵۵	۰/۰۳۷	-۰/۳۲۸	۰/۰۲۲	۰/۱۲۷	⁎**-۰/۴۴۳**
	۱۵–۳۰	۰/۰۹۷	۰/۱۱۶	⁎**۰/۳۵۳**	۰/۱۹۸	-۰/۰۴۹	-۰/۲۷۷	۰/۱۹۱	۰/۱۸۷	-۰/۲۹۴
کربنات کلسیم معادل	۰–۱۵	۰/۱۵۰	۰/۲۵۷	-۰/۰۸۵	⁎**۰/۳۰۴**	-۰/۲۸۲	۰/۰۳۹	-۰/۱۳۳	-۰/۲۵۲	-۰/۰۵۰
	۱۵–۳۰	⁎**۰/۳۲۸**	۰/۲۰۴	-۰/۰۸۳	۰/۰۱۰	-۰/۲۲۴	۰/۰۸۴	-۰/۲۰۲	-۰/۰۰۶	۰/۲۶۷
نیتروژن	۰–۱۵	-۰/۰۳۴	۰/۰۱۷	-۰/۳۲۶	⁎**۰/۴۰۱**	۰/۰۲۴	-۰/۰۶۱	۰/۰۷۶	-۰/۰۰۸	-۰/۳۲۶
	۱۵–۳۰	۰/۱۱۳	۰/۰۵۱	-۰/۰۷۳	۰/۱۴۱	⁎**۰/۵۷۱**	۰/۱۵۵	-۰/۱۵۵	-۰/۰۷۷	-۰/۲۱۴
پتاسیم	۰–۱۵	-۰/۱۹۵	۰/۰۱۸	۰/۱۰۵	-۰/۲۰۲	۰/۰۷۱	⁎**۰/۵۷۳**	-۰/۴۱۴	-۰/۰۱۴	-۰/۳۱۷
	۱۵–۳۰	-۰/۱۳۱	۰/۲۵۷	-۰/۱۵۳	-۰/۱۷۳	۰/۲۱۱	-۰/۲۲۱	۰/۱۴۰	⁎**۰/۳۷۱**	-۰/۱۸۷
فسفر	۰–۱۵	-۰/۰۱۵	-۰/۰۷۴	⁎**۰/۳۶۶**	-۰/۲۰۷	-۰/۲۷۰	۰/۲۷۲	-۰/۱۹۱	-۰/۰۹۸	۰/۰۵۷
	۱۵–۳۰	-۰/۱۸۰	-۰/۱۵۳	-۰/۰۸۸	۰/۰۵۰	-۰/۲۴۰	-۰/۱۸۰	۰/۰۱۴	⁎**-۰/۵۲۷**	-۰/۱۹۸
سنگ و سنگریزه	۰–۱۵	⁎**۰/۳۲۷**	-۰/۱۴۶	-۰/۱۱۶	-۰/۰۷۵	۰/۲۶۱	۰/۰۳۹	-۰/۲۰۵	-۰/۰۷۴	-۰/۲۷۰
	۱۵–۳۰	⁎**۰/۳۴۴**	۰/۱۵۲	-۰/۰۶۶	-۰/۰۳۵	-۰/۲۶۷	-۰/۰۷۶	-۰/۰۹۱	-۰/۱۳۸	-۰/۲۳۸
وزن مخصوص ظاهری	۰–۱۵	۰/۲۲۶	۰/۰۹۴	⁎**۰/۳۶۲**	۰/۱۱۰	۰/۱۷۹	-۰/۰۱۷	-۰/۱۶۷	-۰/۰۱۵	۰/۱۳۷
	۱۵–۳۰	-۰/۱۹۸	-۰/۲۸۳	-۰/۰۸۷	۰/۲۷۱	⁎**۰/۲۸۶**	-۰/۱۴۵	۰/۰۸۹	۰/۰۱۱	۰/۰۵۰

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی



شکل ۲- نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌های مورد مطالعه با استفاده از روش PLS در بررسی پراکنش صفات زایشی گونه

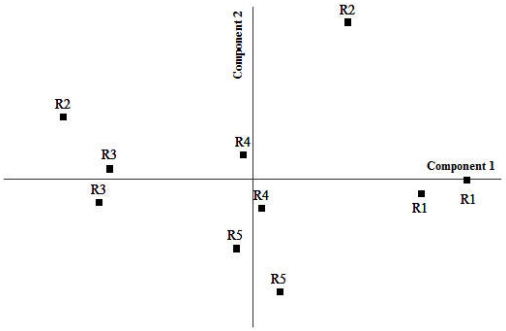
با توجه به شکل ۲، توده ۱ در سمت راست محور اول قرار گرفته است و با شیب، شن و کربنات کلسیم معادل عمق دوم و سنگ و سنگریزه همبستگی مثبت دارد. توده ۳ در سمت چپ محور اول قرار دارد و با شیب، شن و کربنات کلسیم معادل عمق دوم و سنگ و سنگریزه همبستگی منفی دارد. توده ۴ در ربع دوم و قسمت بالای محور دوم قرار گرفته است و با رس عمق دوم و سیلت عمق اول همبستگی مثبت و با شن عمق اول همبستگی منفی دارد.

توده ۲ در سمت پایین محور دوم قرار دارد و با شن عمق اول همبستگی مثبت و با رس عمق دوم، سیلت عمق اول همبستگی منفی دارد.

عوامل محیطی مؤثر بر صفات رویشی: نتایج آنالیز PLS در بررسی اثرات عوامل محیطی بر صفات رویشی گونه نشان داد که محور اول با شیب، شن، کربنات کلسیم معادل و سنگ و سنگریزه عمق دوم همبستگی مثبت دارد. محور دوم با ارتفاع، سیلت عمق دوم و فسفر عمق اول همبستگی مثبت و با نیتروژن عمق اول همبستگی منفی دارد (جدول ۵).

سطح براکته، طول برگچه ۱، ۲، ۳ و ۵، سطح برگچه ۲، ۳ و ۵ با درصد شیب، شن، کربنات کلسیم معادل، سنگ و سنگریزه عمق دوم همبستگی مثبت دارد. طول برگچه ۴ با ارتفاع، سیلت عمق دوم، فسفر عمق اول همبستگی مثبت و با نیتروژن عمق اول همبستگی منفی دارد. سطح برگچه ۱ با کربن آلی همبستگی مثبت و با کربنات کلسیم معادل عمق اول همبستگی منفی دارد. طول براکته با شن عمق اول همبستگی مثبت و با سیلت عمق اول همبستگی منفی دارد و این روابط برای طول برگچه ۶، ۷، سطح برگچه ۴، ۶، ۷ برعکس می‌باشد. ارتفاع گیاه با وزن مخصوص ظاهری عمق اول همبستگی مثبت و با اسیدیته خاک عمق اول همبستگی منفی دارد. تعداد برگچه با فسفر عمق دوم همبستگی مثبت و با اسیدیته خاک عمق دوم و رس عمق اول همبستگی منفی دارد (جدول ۶).

با توجه به شکل ۳ توده ۱ در سمت راست محور اول قرارگرفته است و با شیب، شن، کربنات کلسیم معادل و سنگ و سنگریزه عمق دوم همبستگی مثبت دارد.



شکل ۳- نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌های مورد مطالعه با استفاده از روش PLS در بررسی پراکنش صفات رویشی گونه

توده ۳ در سمت چپ محور اول قرار گرفته است و با شیب، شن، کربنات کلسیم معادل و سنگ و سنگریزه عمق دوم همبستگی منفی دارد. توده ۴ در مرکز مختصات قرار دارد و به طور متوسط با کلیه‌ی عوامل محیطی محور اول و دوم ارتباط دارد و با هیچ کدام از پارامترها همبستگی مثبت یا منفی خاصی ندارد. توده ۵ در سمت پایین محور دوم قرار گرفته است و با نیتروژن عمق اول همبستگی مثبت و با ارتفاع، سیلت عمق دوم و فسفر عمق اول همبستگی منفی دارد.

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

جدول ۴- نمرات مربوط به صفات زایشی گونه در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PLS (Y Loading)

خصوصیات	مؤلفه (محور)								
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم
ارتفاع گل آذین گرزن	۰/۱۸۲	۰/۰۵۲	۰/۲۳۳	۰/۰۷۷	۰/۱۵۳	*۰/۵۸۶	۰/۲۹۴	۰/۰۳۹	۰/۲۶۵
تعداد چرخه گل آذین	۰/۱۱۲	۰/۰۵۶	۰/۲۹۳	۰/۲۷۱	۰/۰۶۲	۰/۲۴۴	*۰/۴۳۷	۰/۲۰۵	۰/۰۷۶
تعداد گل در چرخه	*۰/۲۷۹	۰/۱۶۵	۰/۱۱۱	-۰/۲۳۷	-۰/۲۷۰	-۰/۰۴۷	۰/۱۰۸	۰/۱۷۵	۰/۲۰۵
طول کاسبرگ رنگی	۰/۳۶۹	-۰/۰۱۷	-۰/۰۰۷	-۰/۰۹۳	۰/۱۲۱	*-۰/۴۵۷	۰/۰۴۳	-۰/۰۷۸	-۰/۰۷۴
عرض کاسبرگ رنگی	۰/۳۰۴	۰/۰۷۱	-۰/۰۷۶	-۰/۱۰۸	۰/۰۰۰	*۰/۶۴۲	-۰/۰۳۸	-۰/۰۴۱	-۰/۱۰۲
سطح کاسبرگ رنگی	*۰/۴۰۵	-۰/۰۲۹	۰/۰۱۹	-۰/۰۰۶	۰/۱۱۹	-۰/۱۴۳	۰/۰۶۰	-۰/۲۰۸	-۰/۰۹۹
طول جام گل	۰/۱۶۱	-۰/۱۲۴	-۰/۱۶۵	-۰/۲۳۸	-۰/۱۹۵	۰/۲۸۷	*۰/۵۳۹	۰/۰۲۸	-۰/۱۶۸
سطح جام گل	۰/۱۳۸	-۰/۲۳۵	-۰/۰۲۲	-۰/۲۴۱	-۰/۰۳۱	۰/۱۹۶	*۰/۵۸۵	-۰/۱۱۹	-۰/۲۱۶
طول بذر	۰/۰۹۸	*-۰/۳۲۴	۰/۰۸۵	۰/۱۵۸	-۰/۲۳۳	۰/۲۸۸	-۰/۰۷۶	۰/۲۳۲	-۰/۳۰۹
سطح بذر	۰/۱۲۵	-۰/۳۰۸	۰/۰۸۷	۰/۱۶۷	-۰/۲۹۵	۰/۱۶۹	-۰/۰۸۹	۰/۲۰۷	*-۰/۳۱۴

جدول ۵- نمرات مربوط به متغیرهای محیطی در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PLS (X Loading)

خصوصیات	عمق	مؤلفه (محور)								
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم
ارتفاع	–	-۰/۱۱۸	*۰/۳۵۴	-۰/۰۶۳	-۰/۰۴۹	۰/۰۶۳	۰/۰۲۳	-۰/۰۵۲	-۰/۰۷۶	-۰/۳۰۳
شاخص دریافت گرما	–	-۰/۱۰۵	۰/۲۷۴	-۰/۰۰۸	*-۰/۲۹۴	-۰/۲۸۱	-۰/۱۷۱	-۰/۰۷۶	-۰/۱۲۳	۰/۱۱۶
شیب	–	*۰/۳۴۹	-۰/۱۹۳	-۰/۰۰۲	-۰/۰۱۲	-۰/۲۰۰	۰/۰۲۱	-۰/۲۰۶	-۰/۱۶۷	-۰/۰۵۶
رس	۰–۱۵	-۰/۲۱۷	-۰/۱۵۷	-۰/۳۰۴	۰/۱۴۱	-۰/۰۵۸	۰/۱۵۱	۰/۰۳۱	-۰/۱۴۸	*۰/۳۹۲
	۱۵–۳۰	-۰/۰۷۸	-۰/۰۴۴	-۰/۲۹۵	*۰/۴۴۸	-۰/۰۸۴	۰/۱۴۵	۰/۰۳۵	۰/۱۳۸	-۰/۱۵۰
سیلت	۰–۱۵	-۰/۰۹۲	-۰/۲۷۱	-۰/۰۰۵	۰/۰۹۵	*-۰/۴۱۶	۰/۲۴۰	-۰/۰۲۴	۰/۰۷۸	-۰/۲۹۰
	۱۵–۳۰	-۰/۲۳۷	*۰/۲۷۸	۰/۱۳۲	-۰/۰۷۳	-۰/۱۱۹	۰/۱۴۹	-۰/۰۹۵	-۰/۱۱۰	-۰/۱۶۸
شن	۰–۱۵	۰/۱۷۲	۰/۲۵۸	۰/۱۵۹	-۰/۱۳۵	*۰/۳۰۱	-۰/۲۳۵	۰/۰۰۰	۰/۰۲۵	-۰/۰۱۳
	۱۵–۳۰	*۰/۲۵۴	-۰/۲۰۷	۰/۰۸۷	-۰/۲۴۰	۰/۱۵۹	-۰/۲۲۵	۰/۰۵۷	۰/۰۰۱	۰/۲۴۴
هدایت الکتریکی	۰–۱۵	-۰/۰۳۴	۰/۰۹۷	۰/۰۵۴	*۰/۴۲۵	۰/۱۴۲	۰/۱۸۴	۰/۳۵۸	-۰/۳۶۵	۰/۰۸۵
	۱۵–۳۰	۰/۱۷۹	۰/۲۰۸	۰/۰۰۵	*۰/۳۳۵	-۰/۰۰۳	۰/۲۷۴	-۰/۱۲۰	۰/۰۹۲	-۰/۲۰۹
کربن آلی	۰–۱۵	-۰/۰۰۴	-۰/۲۳۵	*۰/۳۶۸	-۰/۱۰۰	-۰/۲۴۵	۰/۰۱۱	-۰/۰۳۹	-۰/۱۱۲	۰/۰۰۳
	۱۵–۳۰	-۰/۰۱۱	۰/۱۰۸	*۰/۴۵۱	-۰/۰۴۷	۰/۱۳۵	۰/۰۱۹	-۰/۳۳۳	۰/۱۰۷	۰/۰۷۱
اسیدیته خاک	۰–۱۵	-۰/۰۰۳	۰/۲۲۴	-۰/۱۶۰	۰/۳۵۶	-۰/۱۳۷	۰/۰۳۱	*-۰/۴۵۴	۰/۰۵۹	-۰/۰۸۹
	۱۵–۳۰	۰/۱۶۴	۰/۱۲۰	-۰/۲۷۵	۰/۱۹۴	-۰/۲۸۵	-۰/۱۹۱	-۰/۲۷۵	۰/۱۵۸	*۰/۳۲۵
کربنات کلسیم معادل	۰–۱۵	۰/۱۴۷	-۰/۲۵۷	*-۰/۳۱۸	-۰/۰۲۷	-۰/۱۲۲	۰/۰۷۱	۰/۰۸۸	-۰/۱۳۷	-۰/۰۶۸
	۱۵–۳۰	*۰/۳۳۸	-۰/۱۵۸	-۰/۰۷۴	-۰/۱۳۶	-۰/۰۹۴	۰/۲۳۷	۰/۱۳۸	۰/۰۴۸	-۰/۰۷۶
نیتروژن	۰–۱۵	-۰/۰۹۹	*-۰/۳۱۰	۰/۰۱۷	-۰/۰۰۷	-۰/۱۴۸	-۰/۲۶۴	-۰/۱۷۰	-۰/۲۰۰	۰/۰۸۲
	۱۵–۳۰	۰/۱۲۷	-۰/۰۴۵	۰/۲۰۱	۰/۲۶۲	-۰/۰۷۵	-۰/۲۶۷	۰/۳۰۷	*-۰/۴۲۲	-۰/۱۳۵
پتاسیم	۰–۱۵	-۰/۱۴۰	۰/۱۶۳	۰/۰۳۷	۰/۱۱۴	۰/۰۲۷	۰/۲۸۰	۰/۰۱۴	*-۰/۵۴۷	۰/۱۵۳
	۱۵–۳۰	-۰/۰۶۱	-۰/۰۷۴	۰/۲۳۷	*۰/۴۱۶	-۰/۲۱۷	۰/۱۳۳	-۰/۳۶۹	۰/۱۶۰	-۰/۰۷۷
فسفر	۰–۱۵	۰/۰۲۶	*۰/۲۸۲	-۰/۲۳۰	-۰/۱۴۴	۰/۱۳۶	۰/۲۴۷	۰/۰۶۱	-۰/۰۶۳	۰/۱۷۸
	۱۵–۳۰	-۰/۲۵۳	-۰/۰۶۰	-۰/۲۲۷	-۰/۱۸۰	۰/۳۸۸	-۰/۰۹۳	-۰/۱۰۹	-۰/۱۱۹	*-۰/۴۳۵
سنگ و سنگریزه	۰–۱۵	۰/۲۸۹	-۰/۰۱۱	۰/۲۲۱	-۰/۱۱۵	۰/۲۱۲	-۰/۱۹۰	-۰/۰۴۹	*-۰/۳۳۰	-۰/۲۴۰

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

خصوصیات	عمق	مؤلفه (محور)							
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم
وزن مخصوص ظاهری	۱۵-۳۰	٭**۰/۳۴۳**	-۰/۱۴۲	-۰/۱۵۴	-۰/۰۹۰	۰/۱۵۲	۰/۱۱۵	-۰/۲۶۷	-۰/۰۶۹	-۰/۱۷۳
	۰-۱۵	۰/۲۹۶	۰/۱۷۵	-۰/۱۵۸	۰/۱۱۳	-۰/۲۴۱	-۰/۱۱۰	٭**۰/۳۴۷**	-۰/۰۲۹	۰/۰۱۷
	۱۵-۳۰	-۰/۲۶۷	۰/۰۰۴	۰/۱۴۸	-۰/۰۸۴	-۰/۱۱۴	٭**-۰/۴۲۷**	۰/۱۵۹	-۰/۰۳۶	۰/۰۰۰

جدول ۶- نمرات مربوط به صفات رویشی گونه در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PLS (Y Loading)

خصوصیات	مؤلفه (محور)								
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم
ارتفاع گیاه	۰/۲۴۲	۰/۰۷۳	۰/۱۰۹	۰/۳۰۷	۰/۲۱۷	۰/۰۳۱	٭**۰/۵۶۵**	۰/۰۳۶	۰/۰۲۸
طول براکته	۰/۳۰۰	-۰/۱۵۶	-۰/۰۸۱	-۰/۲۲۵	٭**۰/۳۰۴**	۰/۱۵۹	-۰/۰۸۰	۰/۰۰۲	۰/۲۲۷
سطح براکته	٭**۰/۳۰۹**	-۰/۱۰۰	-۰/۰۰۸	-۰/۲۵۶	۰/۲۷۰	۰/۲۲۹	-۰/۰۱۰	-۰/۰۶۸	۰/۲۴۵
تعداد برگچه	۰/۰۸۸	۰/۲۳۱	-۰/۱۹۴	-۰/۲۵۱	-۰/۳۲۵	۰/۰۷۶	۰/۰۹۹	-۰/۰۹۳	٭**-۰/۴۴۲**
طول برگچه ۱	٭**۰/۳۱۲**	-۰/۱۲۲	۰/۲۸۸	-۰/۰۵۸	۰/۰۴۷	۰/۱۱۸	۰/۰۸۴	۰/۱۶۹	۰/۰۰۰
طول برگچه ۲	٭**۰/۴۰۴**	۰/۱۰۶	۰/۰۴۹	۰/۰۶۱	-۰/۱۰۱	-۰/۰۴۳	-۰/۲۵۶	۰/۰۱۰	۰/۰۲۰
طول برگچه ۳	٭**۰/۳۸۴**	۰/۱۶۶	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	-۰/۱۵۷	۰/۰۳۰	-۰/۰۴۴	۰/۰۱۷	-۰/۱۲۱
طول برگچه ۴	۰/۲۵۸	٭**۰/۲۷۱**	-۰/۰۷۰	-۰/۱۰۰	-۰/۲۰۸	-۰/۱۳۰	-۰/۰۷۰	-۰/۰۶۹	-۰/۱۷۰
طول برگچه ۵	٭**۰/۳۲۶**	۰/۱۸۷	۰/۰۰۲	۰/۰۴۷	-۰/۱۸۳	-۰/۱۲۵	۰/۲۸۱	۰/۲۰۴	-۰/۰۱۳
طول برگچه ۶	-۰/۱۹۷	۰/۲۱۳	۰/۰۱۴	-۰/۲۲۳	٭**-۰/۳۶۲**	۰/۰۸۶	۰/۳۳۴	۰/۰۷۰	-۰/۳۱۰
طول برگچه ۷	-۰/۰۸۳	۰/۳۰۷	۰/۱۴۰	-۰/۱۹۴	٭**-۰/۳۲۳**	۰/۰۶۹	۰/۱۲۷	۰/۰۴۴	۰/۰۰۳
سطح برگچه ۱	۰/۲۶۹	-۰/۱۰۴	٭**۰/۳۳۲**	۰/۰۰۴	-۰/۰۸۲	۰/۱۷۷	۰/۰۹۵	-۰/۰۰۴	۰/۲۷۳
سطح برگچه ۲	٭**۰/۴۰۷**	۰/۰۴۵	-۰/۰۷۶	۰/۰۴۱	-۰/۲۴۳	۰/۰۷۷	-۰/۱۶۳	-۰/۰۶۸	۰/۰۴۸
سطح برگچه ۳	٭**۰/۳۸۹**	۰/۱۲۳	-۰/۰۳۲	۰/۰۹۴	-۰/۲۸۲	۰/۰۴۲	-۰/۰۰۴	-۰/۰۳۰	۰/۰۳۴
سطح برگچه ۴	۰/۲۸۴	۰/۱۸۶	-۰/۰۹۶	-۰/۰۵۶	٭**-۰/۳۷۷**	-۰/۰۴۷	-۰/۰۹۱	-۰/۲۸۱	۰/۰۵۱
سطح برگچه ۵	٭**۰/۳۳۲**	۰/۱۸۳	-۰/۰۱۸	-۰/۰۳۴	-۰/۲۹۳	-۰/۱۷۳	۰/۱۵۲	۰/۰۳۳	۰/۰۱۳
سطح برگچه ۶	-۰/۱۶۳	۰/۲۶۹	۰/۰۷۶	-۰/۲۱۹	٭**-۰/۳۷۰**	۰/۱۰۳	۰/۱۵۵	-۰/۰۱۰	-۰/۱۳۲
سطح برگچه ۷	-۰/۰۸۱	۰/۲۹۱	۰/۱۳۳	-۰/۱۹۱	٭**-۰/۴۰۲**	۰/۰۸۵	۰/۰۴۸	-۰/۰۱۳	۰/۱۳۵

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در توده‌های مریم گلی تماشایی نشان داد که تنوع کافی برای کلیه صفات مورد مطالعه وجود داشته است. بنابراین به نظر می‌رسد که با انتخاب افراد و یا توده‌ها می‌توان باعث بهبود عملکرد در نسل‌های بعد شد. همچنین می‌توان از میان آن‌ها، جمعیت‌های با صفات شاخص را انتخاب و در کارهای اصلاحی استفاده نمود.

توده ۱ و توده ۴ واقع در منطقه حفاظت شده تنگ صیاد دارای بیشترین تراکم گونه و از لحاظ صفات رویشی و زایشی دارای صفات برتر می‌باشند. این نتیجه بیانگر این واقعیت می‌باشد که به علت قرق بودن منطقه حفاظت شده و عدم چرا توسط دام اهلی و برداشت نشدن گیاه، صفات رویشی و زایشی به شکل بهتری در گیاه ظهور پیدا کرده‌اند.

با توجه به نتایج آزمون PLS می‌توان بیان کرد که هر کدام از خصوصیات مورفولوژی گونه *Salvia hydrangea* تحت تأثیر عوامل محیطی بسیاری قرار گرفته است. بدین صورت می‌توان در مجموع نتایج آنالیزها عوامل مؤثر محیطی بر هر یک از خصوصیات مورفولوژی گونه را مشخص نمود.

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8

بیشتر بودن تعداد چرخه گل در هر گل آذین و بلندتر بودن طول گل آذین در توده ۴ به علت بهبود شرایط محیطی با میزان کربن آلی یا ماده آلی بالای این منطقه معنی‌دار می‌باشد. این نتایج با نتایج برخی از محققان و تأثیر کود بر افزایش تعداد چرخه یا سنبله مطابقت دارد (۴، ۱۰ و ۲۰).

قابلیت دسترسی به نیتروژن در عمق دوم در منطقه ۴ و ۱ باعث افزایش نسبی سطح برگ گیاهان شده است که با نتایج برخی از پژوهشگران مطابقت دارد (۴ و ۵۸).

خصوصیات فیزیکی خاک از جمله بافت خاک، به دلیل نقش مهمی که در حمایت از رشد گیاه دارند، حائز اهمیت می‌باشند. این خصوصیات، تعیین کننده چگونگی اثر متقابل گیاه با خاک، جذب آب و مواد غذایی، نفوذ ریشه‌ها، دمای خاک و فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌باشند (۱۹). بافت بیشتر مناطق از نوع لوم رسی (clay loam) می‌باشد که نوعی خاک نسبتاً سنگین و دارای اثر منفی بر رشد رویشی و زایشی گیاه است. پیشنهاد می‌شود جهت کشت گونه از خاک‌های با بافت سبک استفاده شود.

افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک و کاهش تخلخل آن باعث افزایش مقاومت خاک در مقابل نفوذ ریشه گیاه می‌شود، در نتیجه رشد گیاه کاهش پیدا می‌کند (۲ و ۲۳). تراکم خاک با افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک، رشد ریشه را کاهش می‌دهد (۶۰). وزن مخصوص ظاهری خاک در عمق اول در بین توده‌های گیاهی خاک دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد. وزن مخصوص ظاهری خاک در توده ۱ بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است اما به دلیل مقدار زیاد سنگ و سنگریزه در این عمق نتوانسته اثر منفی خود را بر صفات رویشی و زایشی گیاه نمایان کند. در عمق دوم خاک نیز سنگ و سنگریزه بیشترین مقدار و وزن مخصوص ظاهری خاک کمترین مقدار را برای توده ۱ دارا می‌باشند که منجر به نفوذ ریشه و بهبود شرایط رویشی گیاه شده است.

هدایت الکتریکی خاک در بین توده‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد و در محدوده بهینه بین ۰/۱۱ تا ۰/۵۷۰ دسی زیمنس بر متر می‌باشد و از این نظر محدودیتی برای رشد گیاه مذکور ندارد.

ایران از جمله کشورهایی است که بیشتر قسمت‌های آن به علت داشتن آب و هوای خشک و نیمه‌خشک و عدم شستشوی کربنات‌ها دارای خاک‌های آهکی است (۳۷). خاک‌های آهکی بر اساس حضور مقدار کافی کربنات‌های آزاد کلسیم و منیزیم تعریف می‌شوند و این خاک‌ها دارای بعضی از محدودیت‌ها برای کشت و کار می‌باشند (۹). آهک در خاک‌های دارای pH اسیدی تا خنثی حل می‌شود، ولی در خاک‌های قلیائی حل نشده و به عنوان یک مخزن برای رسوب فسفات‌ها عمل می‌کند (۴۵). خاک‌های آهکی دارای مواد آلی و فسفر کمی بوده و pH بالای این خاک‌ها منجر به دسترسی کم گیاه به فسفر و بعضی عناصر کم مصرف مثل روی و آهن می‌شود. عدم دسترسی کافی گیاه به فسفر، یکی از فاکتورهای محدودکننده تولید محصول در خاک‌های آهکی است (۳۷). توده ۱ دارای بیشترین مقادیر کربنات کلسیم معادل است و بنابراین قابلیت جذب فسفر در آن پایین است ولی گویا گیاه توانایی مقابله با این شرایط را دارا می‌باشد.

اسیدیته به صورت غیرمستقیم در قابلیت جذب سایر عناصر توسط گیاه تأثیرگذار است (۱۵). در بین توده‌های مختلف مقدار آن در بازه‌ی ۸/۱ تا ۸/۲۵ می‌باشد که دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد؛ بنابراین خاک منطقه تا حدودی دارای قابلیت قلیایی می‌باشد (به علت کمبود بارندگی در ایران و دارا بودن اقلیمی خشک) که منجر به کاهش حلالیت عناصر غذایی ضروری برای گیاه شده، در نتیجه بر روی رشد گیاه تأثیر می‌گذارد.

فسفر عمق اول به جز در منطقه ۵ در سایر مناطق در بازه ۱۰ تا ۱۵ پی پی ام می‌باشد و کمبود فسفر چندان زیاد نمی‌باشد. اما در عمق دوم برای تمامی توده‌ها میزان فسفر کمتر از ۱۰ پی پی ام می‌باشد. فسفر برای گیاهان در دامنه PH خاک بین ۶ و ۷ قابل استفاده می‌باشد. در شرایط

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

موجود در منطقه میزان جذب فسفر کم بوده و تمایز صفات مورفولوژی در مناطق مختلف را ایجاد نکرده است. با در نظر گرفتن این نکته که تولید و ذخیره اسانس و قسمت مورد استفاده جهت استخراج اسانس اغلب بخش‌های زایشی و سرشاخه‌های گلدار گیاهان خانواده نعناع است، طول ساقه گلدار و طول و عرض برگ نقش مهمی در بازده تولید اسانس دارا است (۱۸) و از نظر کشت، تولید و برداشت گیاهان دارویی ارزش بالایی دارد (۲۷). در بیشتر گیاهان تیره نعناع میزان متوسط اسانس موجود در بافت‌های گیاهی در آغاز گلدهی رو به افزایش است که دلیل عمده آن مقدار اسانس بیشتر موجود در گل‌آذین‌هاست، زیرا تعداد غده‌های حاوی اسانس در واحد بیوماس بیشتر است (۲۱). محققین بسیاری نیز دستیابی به بالاترین میزان اسانس را مرحله گلدهی بر شمرده‌اند (۲۴ و ۲۶). بنابراین گونه‌های موجود در مناطق قرق و تحت حفاظت به خصوص منطقه ۱ به دلیل داشتن خصوصیات رویشی و زایشی بهتر می‌توانند در برنامه‌های به نژادی یا برای کشت و تولید مورد توجه قرار گیرند.

در مجموع نتایج به دست آمده نشان داد که توده‌های مریم گلی تماشایی مورد مطالعه از تنوع بالایی برخوردار بوده و می‌توان از آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی برای اهدافی چون کشت گونه به منظور اسانس گیری استفاده نمود. زمانی که برای اسانس گیری ترکیبات خشک شده گل (بخش زایشی) اقدام شود باید گونه را در زمین‌هایی که دارای شیب زیاد و مقادیر زیاد سنگ و سنگریزه، شن و کربنات کلسیم معادل عمق دوم، رس، هدایت الکتریکی و پتاسیم عمق اول و مقادیر کم سیلت عمق دوم کشت شود. اگر به منظور اسانس گیری برگ (بخش رویشی) عمل شود باید گونه را در زمین‌هایی با شیب زیاد و مقادیر زیاد شن، کربنات کلسیم معادل، سنگ و سنگریزه عمق دوم، وزن مخصوص ظاهری عمق اول، فسفر عمق دوم و مقادیر کم اسیدیته خاک در دو عمق کشت کرد. البته این کار نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه شناسایی عوامل اثرگذار بر میزان اسانس این گونه دارویی دارد.

منابع

۱- امید بیگی، ر، ۱۳۸۸. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد اول، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۳۴۷ صفحه.

۲- برزگر، ع، ۱۳۸۳. فیزیک خاک پیشرفته، انتشارات دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران، ۳۰۹ صفحه.

۳- بی‌همتا، م.ر.، و زارع چاهوکی، م.ع، ۱۳۸۷. اصول آمار در علوم منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ۳۰۰ صفحه.

۴- تهامی، س.م.ک.، رضوانی مقدم، پ.، و جهان، م، ۱۳۹۳. ارزیابی تأثیر کودهای آلی، بیولوژیکی و شیمیایی بر صفات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزاء عملکرد بذر گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum* L). پژوهش‌های زراعی ایران، ۱۲(۴):۵۵۳–۵۴۳.

۵- جعفرپور، پ.، فرخزاد، ع.، علیرضالو، ا. و نژادحبیب وش، ف، ۱۳۹۷. بررسی تنوع فیتوشیمیایی و آنتی اکسیدانی گونه‌های مختلف جنس (*Salvia* L) در استان آذربایجان غربی. اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی، ۶(۲):۱۲–۱.

۶- جعفری حقیقی، م، ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک، نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی. انتشارات ندای ضحی، ۲۳۶ صفحه.

۷- حبیبی، ا.ر.، و ابوطالبی، آ.ح، ۱۳۹۰. تأثیر شرایط آب و هوایی روی کیفیت و کمیت اسانس در گیاهان داروئی، همایش ملی فرآورده‌های طبیعی و گیاهان داروئی، بجنورد، ایران.

۸- حیدری، ز.، طهماسبی، پ. و شاهرخی، ا، ۱۳۹۸. عوامل بوم‌شناختی مؤثر بر پراکنش گونه دارویی *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. در منطقه حفاظت‌شده تنگ صیاد شهرکرد، نشریه علمی پژوهشی مرتع، ۱۳(۳): ۴۷۶–۴۸۹.

۹- خادم، ا.، گلچین، ا. و زارع، ا، ۱۳۹۳. تأثیر کودهای دامی و گوگرد بر میزان جذب عناصر غذایی توسط ذرت (*Zea mays* L)، پژوهش‌های کاربردی زراعی، ۲۷(۱۰۳): ۱۱–۲.

۱۰- درزی، م.، قلاوند، ا. رجالی، ف. و سفیدکن، ف، ۱۳۸۵. بررسی کاربرد کودهای زیستی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill.)، تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۲(۴): ۲۷۶–۹۲.

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

۱۱- زرگری، ع، ۱۳۷۰. گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران، ۹۴۲ صفحه.

۱۲- سازمان حفاظت محیطزیست، ۱۳۸۱. طرح مدیریت پارک ملی و منطقه حفاظت شده تنگ صیاد، شناسایی پوشش گیاهی، جلد نهم.

۱۳- سنبلی، ع.، کنعانی، م.ر.، یوسف زادی، م. و مجرد، م، ۱۳۸۸. مقایسه ترکیب‌های شیمیایی و بررسی اثرات ضد باکتریایی اسانس *Salvia hydrangea* L در دو رویشگاه مختلف، فصلنامه‌ی گیاهان دارویی، ۸(۲-۳۰): ۲۸ -۲۰.

۱۴- صابر آملی، س.، نوروزی، ش.ع.، شکرچیان، ا.، اکبرزاده، م. و کدوری، م.ر، ۱۳۸۶. شناسایی و بررسی خصوصیات اکولوژیک گونه‌های اسانس دار تیره نعناع در استان کرمان، فصلنامه‌ی علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳(۴): ۵۳۲- ۵۴۳.

۱۵- طایفه، م.، معزاردلان، م. و باقری، ف، ۱۳۹۲. تأثیر منابع مختلف کلسیم بر برخی از صفات کمی و کیفی در گیاه چای (*Camellia sinensis* L)، نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۷(۲): ۱۰۲-۹.

۱۶- عقیلی علوی خراسانی شیرازی، م.ح، ۱۳۴۲. قرابادین کبیر، انتشارات کتاب‌فروشی محمودی، ۲۳۶ صفحه.

۱۷- قاسمی دهکردی، ن، قنادیان، م.، قائم مقامی، ل.ل. و سعیدی فر، س، ۱۳۹۴. جمع‌آوری، شناسایی و بررسی مصارف سنتی منتخبی از گیاهان منطقه‌ی گردنه رخ در استان چهارمحال و بختیاری، مجله طب سنتی اسلام و ایران، ۶(۱): ۸۰-۸۸.

۱۸- کاوه، ش.، زینلی، ح.، صفایی، ل.، مداح عارفی، ح. و افلاکیان، س، ۱۳۹۲. مقایسه خصوصیات مورفولوژیک و فیتوشیمیایی جمعیت‌های مختلف آویشن کوهی (*Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen) با نمونه‌هایی از آویشن باغی (*Thymus vulgaris* L.)، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۹(۱): ۱۱۶-۱۲۹.

۱۹- کوچکی، ع.، عزیزی، ا.، سیاهمرگویی، آ. و جهانی کندری، م، ۱۳۹۳. بررسی تأثیر بافت خاک و تراکم بر خصوصیات بنه و عملکرد گل زعفران (*Crocus sativus* L)، بوم‌شناسی کشاورزی، ۶(۳): ۴۶۶-۴۵۳.

۲۰- لطفی، آ.، وهابی سدهی، ع.ع.، قنبری، ا. و حیدری، م، ۱۳۸۷. بررسی تأثیر کم آبیاری و کود دامی بر خصوصیات کمی و کیفی اسفرزه (*Plantago ovata* Forssk) در منطقه سیستان، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۴(۴): ۵۰۶-۵۱۸.

۲۱- مجد، ا.، دوستی، ب.، خاوری نژاد، ر. و نژاد ستاری، ط، ۱۳۸۷. بررسی تغییرات کمی و کیفی ترکیبات سازنده اسانس گونه دارویی مرزه خوزستانی (*Satureja khuzistanica*) در طول تکوین گیاه و خواص ضد میکروبی اسانس آن در شرایط in vitro، علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۸: ۶۰-۵۱.

۲۲- مظفریان، و.ا، ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران، انتشارات فرهنگ معاصر، ۷۴۰ صفحه.

۲۳- معتمدی، ج.، محمودی، ز.، شیدای کرکج، ا. و مفیدی چلان، م، ۱۴۰۰. تغییرات مشخصات مورفولوژیکی گونه *Astragalus brachyanus* تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی در مراتع کوهستانی راژان، ارومیه، مجله پژوهشهای گیاهی (مجله زیست شناسی ایران)، ۳۴(۳): ۷۹۵-۷۸۵.

۲۴- مهدوی، س.خ.، ولیزاده، س. و محمودی، ج، ۱۳۹۳. بررسی تأثیر مراحل فنولوژیک بر کمیت و کیفیت اسانس کاکوتی کوهی (*Ziziphora Clinopodioides* L) (مطالعه موردی: دره قاسملو ارومیه)، نشریه مرتعداری، ۱(۴): ۸۳-۷۰.

۲۵- مؤمن حسینی طبیب، م، ۱۳۴۵. تحفه المؤمنین (تحفه‌ی حکیم مؤمن)، نشر کتاب‌فروشی مصطفوی، تهران، ۸۷۲ صفحه.

۲۶- هراتی، ا.، موسوی، س.غ.ر.، نخعی، ف. و ثقه الاسلامی، م.ج، ۱۴۰۱. بررسی آناکولوژی گیاه دارویی کک‌کش بیابانی (*Pulicaria gnaphalodes* (Vent.) Boiss) در منطقه نوفرست خراسان جنوبی، مجله پژوهشهای گیاهی (مجله زیست شناسی ایران)، ۳۵(۳): ۵۷۵-۵۵۶.

۲۷- یاوری، ع.ر.، ناظری، و.، سفیدکن، ف. و حسنی، م.ا، ۱۳۸۹. بررسی برخی خصوصیات بوم‌شناختی، ریختی و میزان اسانس آویشن آذربایجانی (*Thymus migricus* Desj- Shost & Klokov)، تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۶(۲): ۲۳۸-۲۲۷.

28-

29- Bahadori, M.B. and Mirzaei, M. 2015. Cytotoxicity, antioxidant activity, total flavonoid and phenolic contents of *Salvia urmiensis* Bunge and *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. Research Journal of Pharmacognosy 2(2): 27–32.

30- Bao, S.D. 2000. Soil agricultural chemical analysis. 3rd ed. Beijing (China): China Agricultural Press.

31- Barazandeh, M.M. 2004. Volatile Constituents of the Oil of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. from Iran. Journal of Essential Oil Research 16(1): 20-21.

32- Baydar, H., Sagdic, O., Ozkan, G. and Karadogan, T. 2004. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial

importance in Turkey. Food Control 15(3): 169-172.
33- Bernath, J. 2008. Production ecology of secondary plant products: 185-239. In: Craker, L.E. and Simon, J.E., (Eds.). Herbs, Spices, and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture and Pharmacology (Vol. I). Oryx Press, Phoenix, Arizona 363 p.
34- Bohera, J.S. and Dorffing, K. 1993. Nutrition of rice varieties under NaCl salinity. Journal of Plant and Soil 152: 299-303.
35- Bremner, J.M. and Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen-total. In: A. L. Page R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds), Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, pp. 595-624.
36- Carter, M.R. and Gregorich, E.G. 2008. Soil sampling and methods of analysis (2nd ed) CRC Press. Boca Raton. FL. p 1204.
37- Ebrahimi, M. and Ranjbar, S. 2016. Essential Oils of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. from Kiasar-Hezarjarib regions, Iran-Impact of eEnvironmental Factors as Quality Determinants. Journal of Medicinal Plants and By-products 2: 159-167.
38- FAO Soils Bulletin 21. 1972. Calcareous soils. Report of the FAO/UNDP regional seminar on reclamation and management of calcareous soils. Food Ogriculture Oganization United Nations, ROME p 253.
39- 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.
40- Gee, G.W. and Bauder, J.W. 1986. Particle size analysis. In: A. Klute (Eds), Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods, 2nd ed. American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA, pp. 383-411.
41- Ghannadi, A.R., Samsam-Shariat, S.H. and Moattar, F. 1999. Composition of the Leaf Oil of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. Grown in Iran. Journal of Essential Oil Research 11(6): 745-746.
42- Goh, T.B. and Mermut, A.R. 2006. Carbonates. In: Carter, M.R. Gregorich E.G. (Eds.), Soil Sampling and Methodes of Analysis. CRC Press Taylor and Francis, Boca Raton, FL, 215-223.
43- Hedge, I.C. 1982a. Labiateae. In: P.H. Davis (Ed), Flora of Turkey and the Eastern. Aegaean Islanda. Edinburgh 7: 36-463.
44- Hedge, I.C. 1982b. *Salvia*. In: K. H. Rechinger (Ed), Flora Iranica. Graz. Akad. Druckund. Anst 150: 401-476.
45- Hedge, I.C. 1990. Labiateae. In: S.I. Ali and Y.J. Nasir (Eds), Flora of Pakistan. Royal Botanical Garden. Edinburgh 192: 193-217.
46- Islam, S.M. and Moawad, A.M. 2004. Indication of Phosphorus Nutrition in a Calcareous Soil in Bangladesh. Inst Agron Anim Prod Trop Subtrop Grisebachstrasse.
47- Klute, A. 1982. Soil pH and lime requirement. In: E.O. Mclean (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA, pp. 199-223.
48- McConkey, M.E., Gershenzon, J. and Croteau, R.B. 2000. Developmental regulation of monoterpene biosynthesis in the glandular trichomes of peppermint. Plant Physiology 122: 215-224.
49- McCune, B. and Grace, J. 2002. Analysis of Ecological Communities. Oregon, USA.
50- McLean, EO., 1982. Soil pH and lime requirement, Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Madison, WI, 199–224.
51- Nelson, D.W. and Sommers, L.E. 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: A. L. Page R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds), Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, pp. 539-577.
52- Olsen, S.R. and Sommers, L.E. 1982. Phosphorus. In: A.L. Page R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds), Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, pp. 403-430.
53- Ormeno, E., Blady, V., Ballini, C. and Fernandez, C. 2008. Production and diversity of volatile terpenes from plants on calcareous and siliceous soils: effect of soil nutrients. Journal of Chemical Ecology 34(9): 1219-1229.
54- Rahpeyma, Z., Zarshenas, M., Khoshnood, M. and Moein, M. 2012. Evaluation of 4 Salvia species compounds with thin layer chromatography (TLC) technique. Research in Pharmaceutical Sciences 7(5): 717.
55- Rechinger, K.H. 1982. Labiatae, Flora Iranica. Graz-Austria 150: 423-424.
56- Rhoades, J.D. 1982. In: Page A.L. Miller R.H. Keeney D.R. (eds.), Methodes of soil analysis. Part 2, chemical and microbiological properties, American Society of Agronomy SSSA, Madisoo 2: 167-178.
57- Rustaiyan, A., Masoudi, Sh. and Jassbi, A.R. 1997. Essential Oil of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. Journal of Essential Oil Research 9(5): 599-600.
58- Sairafianpour, M., Bahreininejad, B., Witt, M., Ziegler, H.L., Jaroszewski, J.W. and Staerk, D.

DOR: 20.1001.1.23832592.1401.35.3.10.8
مقاله پژوهشی

2003. Terpenoids of *Salvia hydrangea*: two new, rearranged 20- norabietanes and the effect of oleanolic acid on erythrocyte membrane. Planta Medica 69(9): 846-850.

59- Sifola, M.I, Barbieri, G. 2006. Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. Scientia Horticulturae (Amsterdam) 108(4): 408–413.

60- Tabefam, M. and Farimani, M. 2018. Perovskone, a Potential Antiplasmodial Lead Compound from Salvia hydrangea; Derivatization and Quantification. International Pharmacy Acta 1(1): 23–24.

61- Trouse, A.C. 1971. Soil conditions as they affect plant establishment, root development, and yield. a. present knowledge and need for research. Compact Agric soils 225–240.

The study of morphological traits of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth. medicinal species along the environmental gradient in semi-steppe rangelands

Heidari Ghahfarrokhi Z.[*1], Tahmasebi P.[1] and Shahrokhi A.[2]

[1] Dept. of Natural Engineering, Faculty of Natural Resources and Earth Science, Shahrekord University, Shahrekord, I.R. of Iran

[2] Education of Kiar. Shahrekord, I.R. of Iran

Abstract

This research aimed to determine the most important environment factors affecting morphological distribution of *Salvia hydrangea* DC. ex Benth in protected region of Tang-e-sayad of Chaharmahal and Bakhtiari Province. This species is one of the medicinal and aromatic plants found in the natural habitats of mountainous areas of the country and contains essential oil of leafs and flowers. To measure morphological characteristics were taken 10 sample of *S.hydrangea* in each populations (5 plant stands). Leaf, sepal and corolla length and surface, flower stem and panicle inflorescence height and flower number of each panicle inflorescence were studied at the end of the growing season. In each plant populations, 2 soil sampling were executed of two depths 0-15 and 15-30 cm. Some soil parameters including texture, electrical conductivity, acidity, nitrogen, potassium and phosphorus were measured. The average comparison results showed that there was a significant difference between the populations in terms of most traits. PLS analysis results also showed plant height had a positive correlation with apparent specific weight of first depth and had a negative correlation with the soil acidity of first depth. The flowers number in cycle and sepal surface had a positive correlation with slope, gravel, sand and calcium carbonate equivalent (CCE) of second depth. Panicle inflorescence height had a positive correlation with clay, EC and potassium. Leaf length and surface had a positive correlation with slope, sand, CCE and gravel of second depth. The analysis results can determine effective environmental factors on each morphological specification of the species.

Key words: *Salvia hydrangea* DC. ex Benth, Environmental factors, PLS, Tang-e-sayad region