

Study of Vegetative and Ornamental Traits of Different Species of Sage (*Salvia* spp.) in the Climatic Conditions of Birjand

M. Abaspour¹, H. Bayat^{1*}, M. H. Aminifard¹, F. Moradinezhad¹

1- Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran

(*- Corresponding author's Email: hassanbayat@birjand.ac.ir)

Received: 07 March 2025

Revised: 30 June 2025

Accepted: 07 July 2025

Available Online: 07 July 2025

How to cite this article:

Abaspour, M., Bayat, H., Aminifard, M. H., & Moradinezhad, F. (2026). Study of vegetative and ornamental traits of different species of sage (*Salvia* spp.) in the climatic conditions of Birjand. *Journal of Horticultural Science*, 40(1), 93-109. (In Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22067/jhs.2025.92524.1419>

Introduction

Sage (*Salvia* spp.), which belongs to the mint family (Lamiaceae), is considered one of the largest and most important genera in terms of aromatic and medicinal properties. This diverse genus includes approximately 900 species, each with unique characteristics, and is mainly native to the northern Mediterranean and North African regions. It is used as a traditional medicine in the treatment of many diseases and as a seasoning and flavoring in the food industry. Sage is a remarkable plant that is widely known for its numerous medicinal properties, including antispasmodic, antiseptic and sedative effects, which makes it very valuable in traditional and modern medicine. In addition to its therapeutic benefits, this aromatic plant usually reaches a height of 60 cm. The plant is suitable for cultivation in green spaces and parks due to its ornamental properties and resistance to environmental stresses. Numerous features, including the diversity of the native Iranian sage genus, aesthetic aspects, and high adaptability to environmental stresses such as drought, increase the potential of these plants for use in urban green spaces, and their widespread use can help create sustainable green spaces. Considering the beauty of the leaves and flowers of these plants, the presence of abundant fragrance during the flowering stage, the lack of need for special conditions for cultivation, and their resistance to adverse conditions, it seems that these plants are very suitable for cultivation in green spaces for ornamental purposes. Most previous research on sage has focused on the medicinal value and the increase in its medicinal compounds and secondary metabolites, and the ornamental potential of the plant for use in green spaces has not been considered. Considering the diversity of this genus in Iran and its beauty, its use in urban green spaces as a native plant compatible with the country's climatic conditions can be investigated. Therefore, the present study aimed to investigate the vegetative and ornamental traits of different native and imported sage species, as well as the potential of this plant for ornamental uses in the climatic conditions of Birjand.

Materials and Methods

This study was conducted on 14 genotypes of medicinal sage (*Salvia* spp.) in the research farm and greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Birjand during 2022-2024 in a randomized complete block design with three replications. During the plant growth period, vegetative traits including plant height, plant width and number of leaves were examined every 15 days. At the full flowering stage, peduncle length, number of peduncle, number of florets in main and axillary inflorescences, number of axillary inflorescence peduncles, inflorescence diameter, peduncle diameter, diameter and length of floret, length of main and axillary inflorescence, interfloral distance of florets, number of days to flowering, and flower durability on the plant were measured.



©2024 The author(s). This is an open access article distributed under [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<https://doi.org/10.22067/jhs.2025.92524.1419>

Results and Discussion

The results of variance analysis showed that there was a significant difference between different sage species for all studied traits at the 1% probability level. The highest plant height (32.93 cm), leaf width (63.80 cm), and number of leaves (337) were obtained from the species *Salvia nemorosa* SA036, *Salvia sclarea* var *turkestanica* SA060 and *Salvia officinalis*, respectively. In addition, the lowest plant height (3.20 cm) was obtained from *Salvia chorassanica*, leaf width (6.05 cm) and number of leaves (6) from the species *Salvia virgata*. In terms of reproductive traits, the highest peduncle length (49.15 cm), main inflorescence length (34.10 cm) and number of axillary inflorescence (12) were observed in the *Salvia sclarea* SA058 species. The lowest flower durability on the plant (25 days) was observed in the *Salvia chorassanica* species, and the other species had the highest flower persistence and no significant difference was observed between them. The highest (23) and lowest (2) number of peduncle were observed in the *Salvia reuterina* and *Salvia firgida* species, respectively. The highest inflorescence diameter (51.81 mm) and peduncle diameter (4.45 mm) were obtained from *Salvia reuterina* and *Salvia sclarea* var *turkestanica* SA060, respectively. The results of this study showed that there was high genetic diversity in terms of morphological traits among different sage species, which have the potential to be used as ornamental plants in urban green spaces.

Conclusion

The results of this study showed that native and imported sage species have significant diversity in terms of vegetative and ornamental traits, indicating the high genetic potential of this genus. Some imported sage species, especially in terms of ornamental characteristics, perform better than native species. These species show significant potential for cultivation in urban green spaces, making them very valuable for landscaping purposes. By intelligently selecting and including these species in urban planning, a significant contribution can be made in increasing and maintaining the aesthetic appeal of urban environments. Given the diversity of sage species in the country, it is essential to examine this diversity and use it in breeding programs for ornamental purposes and cultivation in urban green spaces.

Keywords: Green space, Morphological diversity, Ornamental plant, Phenology

بررسی صفات رویشی و زینتی گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*) در شرایط آب‌وهوایی بیرجند

مریم عباس پور^۱ - حسن بیات^{۱*} - محمد حسین امینی فرد^۱ - فرید مرادی نژاد^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۶

چکیده:

مریم‌گلی (*Salvia spp.*) یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین جنس‌های خانواده نعنائیان است که به دلیل ارزش زینتی بالا و داشتن مقاومت به تنش‌های محیطی به‌ویژه کم‌آبی، پتانسیل قابل توجهی برای استفاده در فضای سبز شهری دارد. با توجه به شرایط آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک شهرستان بیرجند، شناسایی گونه‌های گیاهی متحمل به تنش خشکی و دارای خصوصیات زینتی مناسب، ضروری به نظر می‌رسد. افزایش تقاضا برای استفاده از گیاهان زینتی با مصرف آب پایین در فضاهای سبز شهری، لزوم ارزیابی گونه‌های مختلف مریم‌گلی را در این منطقه برجسته می‌کند. این پژوهش با هدف شناسایی و معرفی گونه‌های مریم‌گلی با بهترین صفات رویشی و زینتی در شرایط آب‌وهوایی بیرجند به منظور استفاده در فضای سبز شهری و گلدان‌های تزئینی انجام شد. در این پژوهش، صفات رویشی و زینتی ۱۴ گونه مختلف مریم‌گلی (بومی و وارداتی) در شرایط مزرعه طی سال‌های ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۳ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین گونه‌های مختلف مریم‌گلی برای کلیه صفات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. بیشترین ارتفاع گیاه (۳۲/۹۳ سانتی‌متر)، عرض برگ (۶۳/۸۰ سانتی‌متر) و تعداد برگ (۳۳۷) به ترتیب از گونه‌های *Salvia nemorosa* SA036، *Salvia sclarea* var *turkestanica* SA060 و *Salvia officinalis* به دست آمد. از نظر صفات زایشی، بیشترین طول ساقه گل‌دهنده (۴۹/۱۵ سانتی‌متر)، طول گل‌آذین اصلی (۳۴/۱۰ سانتی‌متر) و تعداد گل‌آذین جانبی (۱۲ عدد) از گونه *Salvia sclarea* SA058 به دست آمد. بیشترین (۲۳/۰) و کمترین (۲/۰) تعداد ساقه گل‌دهنده به ترتیب در گونه‌های *Salvia reuterina* و *Salvia firgida* مشاهده شد. کمترین ماندگاری گل روی بوته (۲۵ روز) مربوط به گونه *Salvia chorassanica* بود و سایر گونه‌ها بیشترین ماندگاری گل را داشتند و بین آن‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج این تحقیق نشان داد که گونه‌های مختلف مریم‌گلی دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای از لحاظ صفات ریخت‌شناختی هستند که این امر، اهمیت آن‌ها را به عنوان گیاهان زینتی مناسب برای کشت در شرایط خشک و نیمه‌خشک برجسته می‌کند. بنابراین، نتایج این پژوهش می‌تواند به عنوان مبنایی برای برنامه‌های اصلاحی، انتخاب ژنوتیپ‌های برتر و توسعه پایدار فضای سبز در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تنوع ریخت‌شناختی، فضای سبز، فنولوژی، گیاه زینتی

مقدمه

گسترده در طب سنتی جهت درمان بسیاری از بیماری‌ها استفاده می‌شود. در حال حاضر، مریم‌گلی به عنوان چاشنی غذا و طعم‌دهنده در صنایع غذایی مورد توجه است و از گل‌های آن برای دمنوش استفاده می‌شود. این گیاه به دلیل خواص دارویی مهم از جمله ضداسپاسم، ضدقباض، ضدعفونی‌کننده، آنتی‌بیوتیک، آرام‌بخش، محرک کبد و ... در صنایع دارویی کاربردهای فراوان دارد (Koubaa et al., 2021). این گیاه تا ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر رشد نموده و دارای ساقه‌های چهارگوش کرک‌دار، ریشه راست و دارای انشعابات فراوان می‌باشد (Lopresti, 2017). شرایط اقلیمی شهر بیرجند به عنوان مرکز استان خراسان جنوبی، تحت تأثیر موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی منطقه

جنس مریم‌گلی (*Salvia spp.*) یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین جنس‌های دارویی - زینتی خانواده نعنائیان (Lamiaceae) است که حدود ۹۰۰ گونه دارد و در سراسر جهان پراکنده هستند. مریم‌گلی گیاهی چندساله و علفی است و منشأ آن نواحی شمالی مدیترانه و شمال آفریقا می‌باشد (Harizia et al., 2021). این گیاه به طور

۱- گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

(*)- نویسنده مسئول: hassanbayat@birjand.ac.ir
<https://doi.org/10.22067/jhs.2025.92524.1419>

قرار دارد. این شهر دارای اقلیمی کویری و نیمه خشک است. میانگین دمای سالانه بیرجند حدود ۱۷/۵ درجه سانتی گراد می باشد. دما در فصل تابستان به بالای ۴۵ درجه سانتی گراد می رسد و گاهی وزش بادهای بلند نیز افزایش یافته و باعث افزایش احساس گرما می شود. در مقابل، زمستان ها معمولاً سرد هستند و دمای هوا تا ۱۰- درجه سانتی گراد کاهش پیدا می کند. بارش های سالانه در بیرجند بین ۱۸۰ تا ۲۰۰ میلی متر تخمین زده می شود که عمدتاً در فصول پاییز و بهار رخ می دهد. رطوبت نسبی متوسط در این شهر حدود ۳۰ درصد است که نشان از خشکی نسبی هوا دارد. بیرجند در ارتفاع تقریبی ۱۴۹۰ متری از سطح دریا قرار دارد و بیش از ۳۰۰۰ ساعت آفتابی در سال را تجربه می کند (Golzar Hamzai Yazd, 2016).

گیاه مریم گلی در ایران بیشتر در استان های کرمان، اصفهان، فارس، خراسان رضوی، خراسان جنوبی و همدان به صورت زراعی و گاهی به صورت وحشی یافت می شود. این مناطق به دلیل اقلیم نیمه خشک و خاک های آهکی، شرایط مناسبی برای کشت این گیاه دارویی دارند (Jamzad & Moein, 2017). این جنس در طیف وسیعی از زیستگاه ها مانند مناطق بوته ای، جنگل ها، علفزارها، سنگ های آهکی و کنار جاده ها دیده می شوند و از سطح دریا تا ارتفاع ۲۳۰۰ متری گسترش می یابد (Şenkal et al., 2019; Ergul et al., 2021; Guzeli et al., 2021).

بسیاری از گونه های جنس مریم گلی به دلیل برخورداری از پتانسیل زینتی و همچنین مقاومت بالا به تنش های محیطی جهت کشت در فضای سبز و پارک ها مناسب هستند (Kesari & Rangan, 2011). کشت و کار گونه های مختلف مریم گلی با اهداف دارویی، زینتی و غذایی انجام می شود و از نظر اقتصادی (فرآورده های غذایی، صنایع بهداشتی و درمانی) حائز اهمیت هستند. پژوهش های مختلفی در مورد مریم گلی انجام شده که نشان می دهد این جنس تنوع ژنتیکی بسیار بالایی در ایران دارد که نیازمند اهلی سازی گونه ها به عنوان ذخایر ژنتیکی با ارزش و با پتانسیل دارویی و زینتی است (Esmaeili et al., 2022). به عنوان مثال، نتایج بررسی صفات ریخت شناختی ارقام مختلف مریم گلی یونانی (*Salvia fruticosa* Mill.) که از نقاط مختلف یونان جمع آوری شده بودند، نشان داد که تنوع ژنتیکی بالایی در صفات ریخت شناختی جمعیت های مریم گلی یونانی وجود دارد (Leontaritou et al., 2020). این تنوع نشان دهنده وجود تفاوت های ژنتیکی بالا بین جمعیت ها است که می تواند منبع مناسبی برای برنامه های اصلاحی باشد. در مطالعه دیگری که به منظور بررسی تنوع ژنتیکی برخی از اکوتیپ های گیاه دارویی مریم گلی خلیجی (*Salvia santolinifolia* Boiss) با استفاده از نشانگرهای ریخت شناسی انجام شد، نتایج نشان داد که از نظر

صفات مانند ارتفاع گیاه، قطر تاج پوشش، تعداد انشعاب از قاعده، تعداد انشعاب فرعی، طول و عرض برگ و طول گل آذین تفاوت معنی داری وجود داشت. این یافته ها نشان از وجود تنوع فنوتیپی قابل توجه در میان گونه های *Salvia* دارد که می تواند در برنامه های انتخاب و به نژادی مورد استفاده قرار گیرد (Raisi Monfared et al., 2020). در مطالعه ای که روی هفت اکوتیپ مریم گلی اصفهانی (*Salvia reuterina*) انجام شد، نتایج نشان داد که اکوتیپ های مختلف از نظر ویژگی های طول و عرض برگ، طول شاخه گل آذین و طول انشعاب های فرعی که صفات های تأثیرگذار بر عملکرد کمی و کیفی محصول به شمار می آیند، از تنوع بالایی برخوردار بودند. این صفات که مستقیماً بر عملکرد کمی و کیفی گیاه تأثیر می گذارند، نشان دهنده پتانسیل این گونه برای اهلی سازی و توسعه کشت زراعی هستند (Fatahi et al., 2014). همچنین در بررسی تنوع مورفولوژیک صفات کمی و کیفی جمعیت های مختلف گونه های *S. reuterina* و *S. palaestina*، نتایج نشان داد با گزینش بهترین ژنوتیپ می توان به کشت و زراعی کردن این گیاه دست یافت. این یافته ها نشان دهنده تأثیر عوامل محیطی محلی در شکل گیری تنوع فنوتیپی در این گونه ها است (Fatahi et al., 2014). همچنین تنوع ریخت شناسی نه جمعیت از گونه مریم گلی (*Salvia limbata*) بررسی شد و نتایج نشان داد که جمعیت های مختلف در چهار گروه مختلف قرار گرفتند، به طوری که جمعیت های جمع آوری شده از نقاط جغرافیایی نزدیک به هم، شباهت بیشتری به یکدیگر داشتند و در یک زیرگروه قرار گرفتند. این یافته ها اهمیت ارزیابی گونه های وارداتی از نظر تنوع ظاهری و تحمل به شرایط محیطی را برجسته می کند (Talebi et al., 2019). مطالعات مشابه که توسط کوستاس و همکاران (Kostas et al., 2022) روی صفات ریخت شناختی هفت جمعیت گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) انجام شد، تنوع فنوتیپی قابل توجهی را بین صفات ارتفاع گیاه، تعداد برگ، طول شاخه انتهایی، عرض برگ و طول برگ نشان داد. در تحقیقی دیگر، تنوع صفات ریخت شناختی توده های مرزه تابستانه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که برای صفات تعداد برگ، تعداد گل، طول برگ، طول گل، عرض گل آذین، تعداد روز تا ۵۰ درصد گل دهی و طول گل آذین تفاوت معنی داری بین توده ها وجود داشت (Fathi et al., 2019). در مطالعه دیگری که به منظور ارزیابی تنوع صفات ریخت شناسی ژنوتیپ های نعنای فلفلی (*Mentha piperita* L.) ایران با منشأ های مختلف انجام شد، نتایج نشان داد که تنوع ژنتیکی چشمگیری از لحاظ صفات ریخت شناختی بین ژنوتیپ های نعنای فلفلی وجود داشت (Bashirzadeh et al., 2024). به طور کلی، مقدار قابل توجهی از تنوع فنوتیپی در صفات ریخت شناختی در میان

دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند با عرض جغرافیایی $32^{\circ} 51' 59''$ شمالی و طول جغرافیایی $59^{\circ} 13' 16''$ شرقی و ارتفاع ۱۴۸۰ متر از سطح دریا صورت گرفت. بذرها در سینی نشاء ۱۰۰ حفره‌ای با قطر $2/2$ و ارتفاع ۳ سانتی‌متر حاوی کوکوپیت کشت شد. جوانه‌زنی بذور و رشد گیاهچه‌ها در شرایط محیطی گلخانه با دمای روز و شب (24° و 18° درجه سانتی‌گراد) و رطوبت نسبی ۷۰ درصد تا اواخر دی ماه ۱۴۰۱ انجام شد و پس از اینکه نشاءها به مرحله چهار تا شش برگی رسیدند به گلدان‌های کوچک با قطر دهانه هفت سانتی‌متر و ارتفاع هفت سانتی‌متری حاوی خاک سبک باغچه کشت و تا زمان انتقال به زمین اصلی با محلول غذایی حاوی (NPK ۲۱:۲۱:۲۱) تغذیه شدند.

آماده‌سازی زمین و انتقال نشاء به مزرعه

نشاهای تولیدشده در اوایل فروردین ماه ۱۴۰۲ به زمین اصلی واقع در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند منتقل شدند. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در زمینی به مساحت ۴۰۰ مترمربع انجام شد. هر بلوک شامل ۱۴ کرت با ابعاد 2×2 متر و فاصله بین کرت‌ها $0/5$ متر و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر بود و هر گونه در داخل یک کرت در بلوک کشت گردید. نشاهای کاشته‌شده در هر کرت با فاصله روی ردیف و بین ردیف 40×40 سانتی‌متر کاشته شدند. در طی رشد گیاه، حذف علف‌های هرز به‌صورت دستی، آبیاری مطابق نیاز گیاه (به‌طور منظم و سه بار در هفته) و مراقبت‌های دیگر انجام گرفت. نتایج آنالیز خاک مزرعه در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر نشان داد که بافت خاک لومی-رسی با اسیدیته $7/5$ ، رطوبت اشباع خاک ۳۸ درصد و هدایت الکتریکی $2/26$ دسی زیمنس بر متر بود.

اندازه‌گیری صفات

اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک در مرحله تمام‌گل در اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ انجام شد. بدین منظور با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای، هشت بوته در هر کرت انتخاب و اندازه‌گیری‌ها انجام شد.

ویژگی‌های رویشی

ارتفاع، عرض بوته و تعداد برگ گیاه در طول دوره رشد از تاریخ $1402/12/26$ تا $1403/03/15$ هر ۱۵ روز یک بار و در شش مرحله اندازه‌گیری شد.

جمعیت‌های گونه‌های گیاهی Lamiaceae وجود دارد که می‌تواند برای متمایز کردن صفات کیفی، مناطق رشد مختلف برای کارهای انتخابی و کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد (Zigene et al., 2022).

به‌دلیل زیبایی برگ‌ها و گل‌های مریم‌گلی و وجود عطر فراوان در مرحله گل‌دهی و عدم نیاز به شرایط خاص جهت پرورش و مقاومت به شرایط نامساعد محیطی، به نظر می‌رسد که گیاهان بسیار مناسبی جهت کشت‌وکار در فضای سبز با هدف زینتی باشند (Ghani et al., 2010). با وجود تحقیقات متعددی که درباره خواص دارویی و فیتوشیمیایی گونه‌های مختلف مریم‌گلی انجام شده است، اطلاعات کمی در مورد ارزیابی صفات زینتی و تحمل به شرایط محیطی شهری این گونه‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران وجود دارد. این شکاف تحقیقاتی، ضرورت انجام مطالعاتی را که بتوانند گونه‌های مناسب مریم‌گلی را برای کاشت در فضای سبز شهری با شرایط اقلیمی سخت شناسایی کنند، برجسته می‌کند. ارزیابی صفات مورفولوژیک گونه‌های مریم‌گلی، شناسایی گونه‌های مقاوم و زینتی و مقایسه آن با گونه‌های وارداتی، امری ضروری در توسعه پایدار فضای سبز شهری در مناطق خشک است.

این مطالعه به‌عنوان یکی از اولین ارزیابی‌های جامع و مقایسه‌ای تنوع صفات رویشی و زینتی گونه‌های مختلف مریم‌گلی در شرایط اقلیمی بیرجند انجام شده است. هدف اصلی آن، معرفی گونه‌های مقاوم به خشکی و دارای خصوصیات زینتی بالا برای استفاده در طراحی فضای سبز شهری است. این رویکرد با تلفیق ارزیابی علمی صفات ریخت‌شناختی و کاربرد عملی در فضای شهری، نوآوری لازم را دارد. بنابراین می‌تواند گامی اساسی در جهت شناسایی گونه‌های قابل استفاده از این گیاه در فضای سبز باشد. این مطالعه ضمن تأکید بر اهمیت حفظ تنوع ژنتیکی، به‌دنبال معرفی گونه‌های مناسب برای کشت در مناطق مشابه از نظر شرایط اقلیمی است.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی و شرایط رشد

این مطالعه روی ۱۴ گونه و ژنوتیپ گیاه دارویی مریم‌گلی (*Salvia spp.*) در گلخانه و مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ انجام شد. اطلاعات کامل همه گونه-های بومی و وارداتی و ارقام مورد استفاده در این تحقیق و مشخصات مناطق جمع‌آوری آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

به‌منظور تولید نشاء گونه‌های مختلف گیاه مریم‌گلی، بذرها گونه‌های مورد مطالعه در تاریخ $1401/09/23$ در گلخانه تحقیقاتی

جدول ۱- مشخصات و محل جمع‌آوری بذور گونه‌های مریم‌گلی (*Salvia* spp.) بومی جمع‌آوری شده از داخل کشور

Table 1- Characteristics and collection location of seeds of native sage species (*Salvia* spp.) collected from different location in Iran

کد Code	نام گونه Species name	محل جمع‌آوری Collection site	ارتفاع از سطح دریا Altitude	طول جغرافیایی Longitude	عرض جغرافیایی Latitude
1	<i>Salvia chorassanica</i>	خراسان رضوی - زشک	1720	59°12'01.4"E	36°20'10.8"N
2	<i>Salvia firgida</i>	ارومیه	1368	45° 4' 3" E	37° 32' 55"N
3	<i>Salvia nemorosa</i>	خراسان رضوی - زشک	1720	59°12'01.4"E	36°20'10.8"N
4	<i>Salvia sclarea</i>	خراسان رضوی - کنگ	1770	59°13'37.3"E	36°19'17.1"N
5	<i>Salvia officinalis</i>	مشهد-مزرعه دانشگاه فردوسی	999	59° 32' 36" E	36° 19' 35" N
6	<i>Salvia reuterina</i>	خراسان رضوی-بین فردوس و بجستان	1250	58° 11' 4" E	34° 30' 59" N
7	<i>Salvia virgata</i>	خراسان رضوی-بالندر	1485	59° 28' 26" E	36° 8' 20" N
8	<i>Salvia nemorosa</i> SA067	آلمان Jelitto Perennial Seeds	2962	52° 31' 12"E	13° 23' 48" N
9	<i>Salvia nemorosa</i> SA036	آلمان Jelitto Perennial Seeds	2962	52° 31' 12"E	13° 23' 48" N
10	<i>Salvia sclarea</i> SA058	آلمان Jelitto Perennial Seeds	2962	52° 31' 12"E	13° 23' 48" N
11	<i>Salvia sclarea</i> var <i>turkestanica</i> SA060	آلمان Jelitto Perennial Seeds	2962	52° 31' 12"E	13° 23' 48" N
12	<i>Salvia officinalis</i> Extract sage	آلمان Jelitto Perennial Seeds	2962	52° 31' 12"E	13° 23' 48" N
13	<i>Salvia officinalis</i> common sage	آلمان Jelitto Perennial Seeds	2962	52° 31' 12"E	13° 23' 48" N
14	<i>Salvia pratensis</i> SA046	آلمان Jelitto Perennial Seeds	2962	52° 31' 12"E	13° 23' 48" N

ویژگی‌های زایشی

ارتفاع ساقه گل‌دهنده

ارتفاع بزرگ‌ترین ساقه گل‌دهنده براساس فاصله بین طوقه تا انتهای گل‌آذین گیاه برحسب سانتی‌متر محاسبه شد.

تعداد ساقه گل‌دهنده

این صفت با شمارش تعداد ساقه‌های گل‌دهنده کل گیاه اندازه‌گیری گردید.

تعداد گلچه گل‌آذین‌های اصلی و فرعی و تعداد گل‌آذین

جانبی

این صفت با شمارش تعداد گلچه گل‌آذین‌های اصلی و فرعی و تعداد گل‌آذین‌های جانبی اندازه‌گیری شد.

قطر گل‌آذین، قطر ساقه گل‌دهنده، قطر و طول گلچه

در زمان گل‌دهی، قطر گل‌آذین، قطر ساقه گل‌دهنده و قطر و طول گلچه با استفاده از کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری گردید.

طول گل‌آذین‌های اصلی و فرعی و فاصله طولی بین گلچه‌ها

طول بزرگ‌ترین گل‌آذین اصلی و فرعی گیاه با خط‌کش اندازه‌گیری شد. همچنین فاصله طولی بین گلچه‌ها (فاصله طولی بین دو گلچه در گل‌آذین) به‌وسیله خط‌کش اندازه‌گیری شد.

تعداد روز تا گل‌دهی و ماندگاری گل روی بوته

تعداد روز از شروع جوانه‌زنی تا زمان رویت اولین گلچه را تعداد روز تا گل‌دهی تشکیل می‌دهد که برحسب تعداد روز محاسبه شد و ماندگاری گل از زمان باز شدن اولین گلچه تا زمان پژمردگی و مشاهده تغییر رنگ در گلچه‌ها تعریف گردید که به‌صورت تعداد روز بیان شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار JMP ۱۳ و رسم نمودارها توسط نرم‌افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین گونه‌های مختلف مریم‌گلی برای کلیه صفات مورد بررسی تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک

سانتی‌متر) عرض گیاه مربوط به روز ۱۶۵ و به‌ترتیب از گونه‌های *S. sclarea* var. *Turkestanica* SA060 و *S. chorassanica* حاصل شد. ژنوتیپ‌های مختلف گونه *S. sclarea* نیز (SA058) و *Salvia sclarea* var. *Turkestanica* SA060 از نظر عرض گیاه تفاوت معنی‌داری نشان دادند که نشان از تنوع فنوتیپی درون این گونه دارد.

تعداد برگ

روند افزایش تعداد برگ در گونه‌های مختلف مریم‌گلی در شکل ۴ نشان داده است. بیشترین (۳۳۷ عدد) و کمترین (۶ عدد) تعداد برگ به‌ترتیب از گونه‌های *S. officinalis* Extract sage و *S. virgata* به دست آمد.

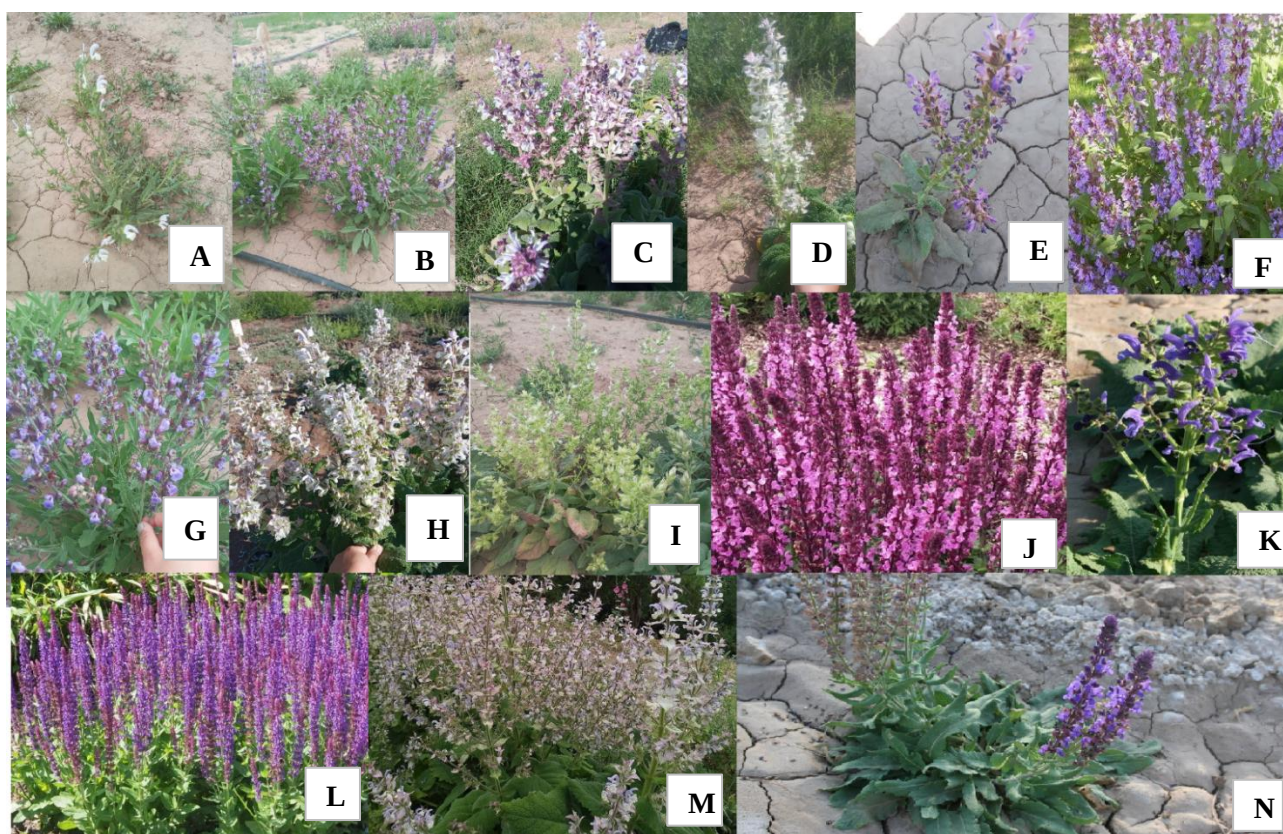
درصد وجود داشت (جدول ۲). تصاویر گونه‌های مختلف مریم‌گلی در شکل ۱ ارائه شده است.

ارتفاع گیاه

روند افزایش ارتفاع گیاه در روزهای مورد بررسی در شکل ۲ نشان داده است. بیشترین (۳۲/۹۳ سانتی‌متر) و کمترین (۳/۲۰ سانتی‌متر) ارتفاع گیاه مربوط به روز ۱۶۵ و به‌ترتیب از گونه‌های *S. nemorosa* SA036 و *S. chorassanica* به دست آمد. همچنین در بی ژنوتیپ‌های یک گونه، *S. nemorosa* SA036 و *Salvia nemorosa* SA067 به‌ترتیب بیشترین و کمترین ارتفاع را داشتند که نشان از تنوع درون گونه‌ای قابل توجهی دارد.

عرض گیاه

روند افزایش عرض گیاه در روزهای مورد بررسی در شکل ۳ نشان داده است، به‌طوری‌که بیشترین (۶۳/۸۰ سانتی‌متر) و کمترین (۶/۰۵



شکل ۱- تصاویر گونه‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*)

Figure 1- Pictures of different sage species and genotypes (*Salvia spp.*)

A: *Salvia chorassanica*; B: *Salvia officinalis* Extract sage; C: *Salvia firgida*; D: *Salvia sclarea* SA058; E: *Salvia pratensis* SA046; F: *Salvia officinalis* common sage; G: *Salvia officinalis*; H: *Salvia sclarea* var. *turkestanica* SA060; I: *Salvia reuterina* J: *Salvia nemorosa* SA067; K: *Salvia virgata*; L: *Salvia nemorosa*; M: *Salvia sclarea*; N: *Salvia nemorosa* SA036

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات رویشی و زایشی گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*)
Table 2- ANOVA of vegetative and reproductive traits of different sage species (*Salvia spp.*)

میانگین مربعات Mean of squares									
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	ارتفاع ساقه گل‌دهنده Peduncle length	طول گل‌آذین اصلی Length of main inflorescence	قطر گل‌آذین Inflorescence diameter	قطر ساقه گل‌دهنده Peduncle diameter	تعداد روز تا گل‌دهی Days to flowering	ماندگاری گل Flower durability	تعداد ساقه گل‌دهنده روی بوته Number of peduncle	طول گلچه Floret length
بلوک Replication	2	1.09 ^{ns}	0.27 ^{ns}	33.18 ^{ns}	0.78 ^{ns}	23.52 ^{ns}	77.80 ^{ns}	17.16 ^{ns}	6.79 ^{ns}
تیمار Treatment	13	228.27 ^{**}	100.82 ^{**}	623.06 ^{**}	2.22 ^{**}	765.37 ^{**}	203.15 ^{**}	88.85 ^{**}	56.79 ^{**}
خطا Error	26	19.41	8.70	41.14	0.32	44.44	39.63	6.73	5.83

ns: عدم معنی‌داری؛ **: معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد
ns: not significant; **: significant at $p \leq 0.01$

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس صفات رویشی و زایشی گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*)
Table 2 continued- ANOVA of vegetative and reproductive traits of different sage species (*Salvia spp.*)

میانگین مربعات Mean of squares							
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	قطر گلچه Floret diameter	تعداد گل‌آذین جانبی Number of axillary inflorescence peduncles	تعداد گلچه گل‌آذین اصلی Number of florets in the main inflorescence	تعداد گلچه گل‌آذین فرعی floret number in axillary inflorescence	طول گل‌آذین فرعی Length of the axillary inflorescence	فاصله طولی بین گلچه‌ها Interfloral distance
بلوک Replication	2	0.40 ^{ns}	3.88 ^{**}	4.66 ^{ns}	4.57 ^{ns}	6.46 ^{ns}	0.009 ^{ns}
تیمار Treatment	13	11.80 ^{**}	27.87 ^{**}	750.82 ^{**}	272.90 ^{**}	58.43 ^{**}	1.49 ^{**}
خطا Error	26	0.22	1.16	22.53	7.77	5.13	0.05

ns: عدم معنی‌داری؛ **: معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد
ns: not significant; **: significant at $p \leq 0.01$

تعداد ساقه گل‌دهنده

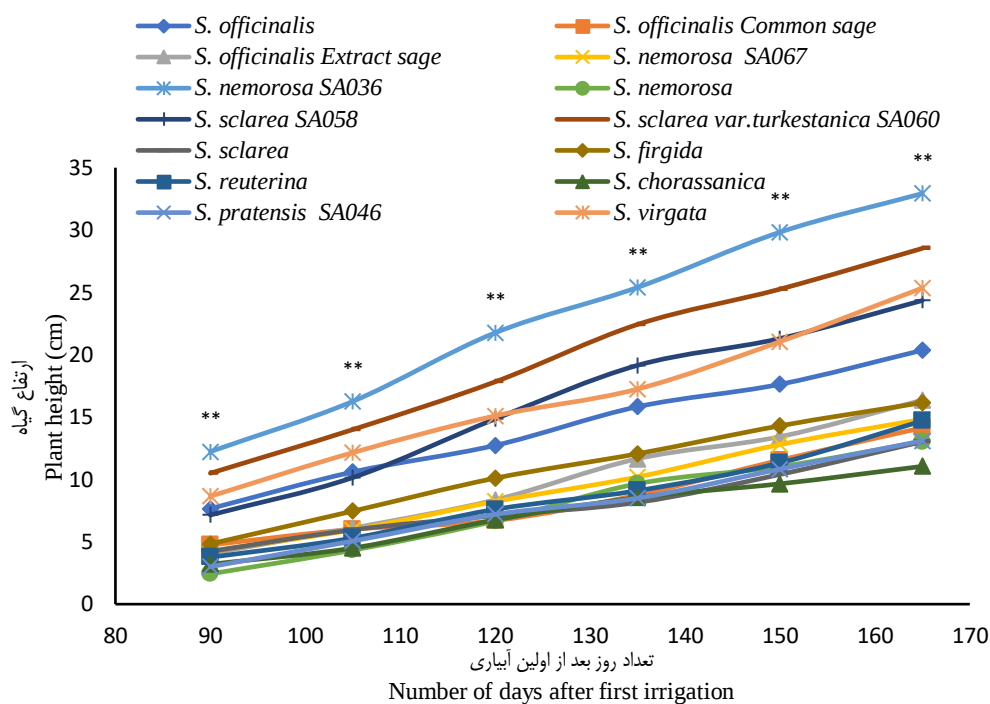
نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین (۲۳/۰۰) و کمترین (۲/۰۰) تعداد ساقه گل‌دهنده به‌ترتیب مربوط به گونه‌های *S. reuterina* و *S. firgida* بود (شکل ۵).

ارتفاع ساقه گل‌دهنده و طول گل‌آذین اصلی

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین ارتفاع ساقه گل‌دهنده (۴۹/۱۵ سانتی‌متر) و طول گل‌آذین اصلی (۳۴/۱۰ سانتی‌متر) در گونه *S. sclarea* SA058 و کمترین ارتفاع ساقه گل‌دهنده (۱۳/۰۰ سانتی‌متر) و طول گل‌آذین اصلی (۱۰/۰۰ سانتی‌متر) در گونه *S. nemorosa* SA067 مشاهده شد (شکل ۶).

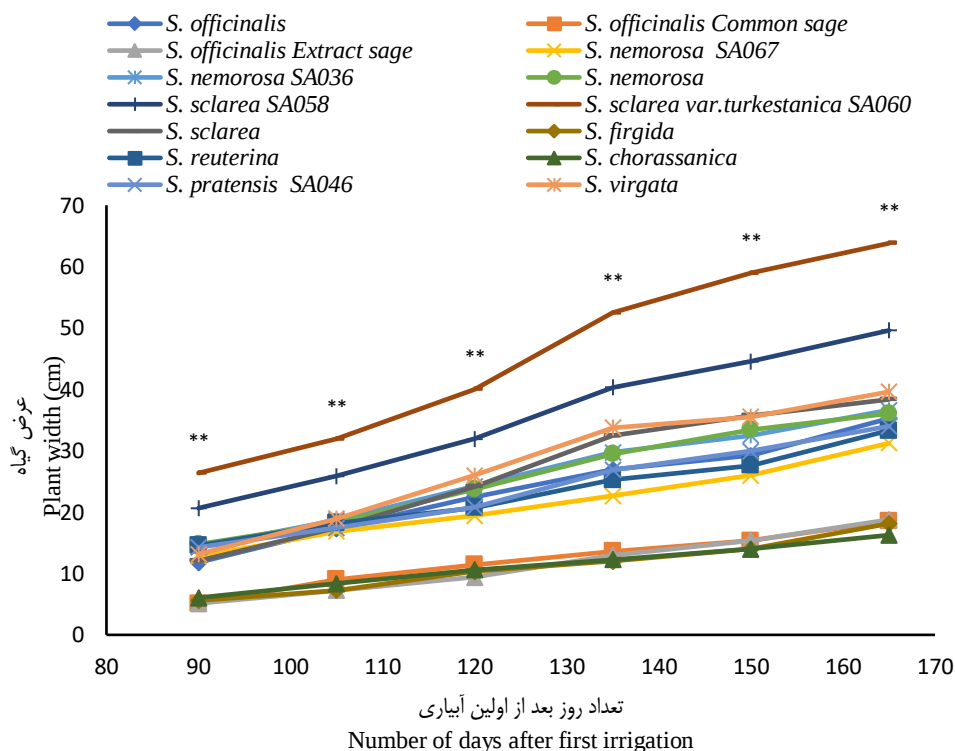
قطر گل‌آذین و قطر ساقه گل‌دهنده

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین قطر گل‌آذین (۵۱/۸۱ میلی‌متر) و قطر ساقه گل‌دهنده (۴/۴۵ میلی‌متر) به‌ترتیب در گونه‌های *S. reuterina* و *S. sclarea* var. *Turkestanica* مشاهده شد. همچنین کمترین قطر گل‌آذین (۷/۱۰ میلی‌متر) مربوط به گونه *S. chorassanica* و کمترین (۲/۳۴ و ۱/۷۷ میلی‌متر) قطر ساقه گل‌دهنده به‌ترتیب در گونه‌های *S. nemorosa* SA067 و *S. chorassanica* مشاهده شد (شکل ۷).



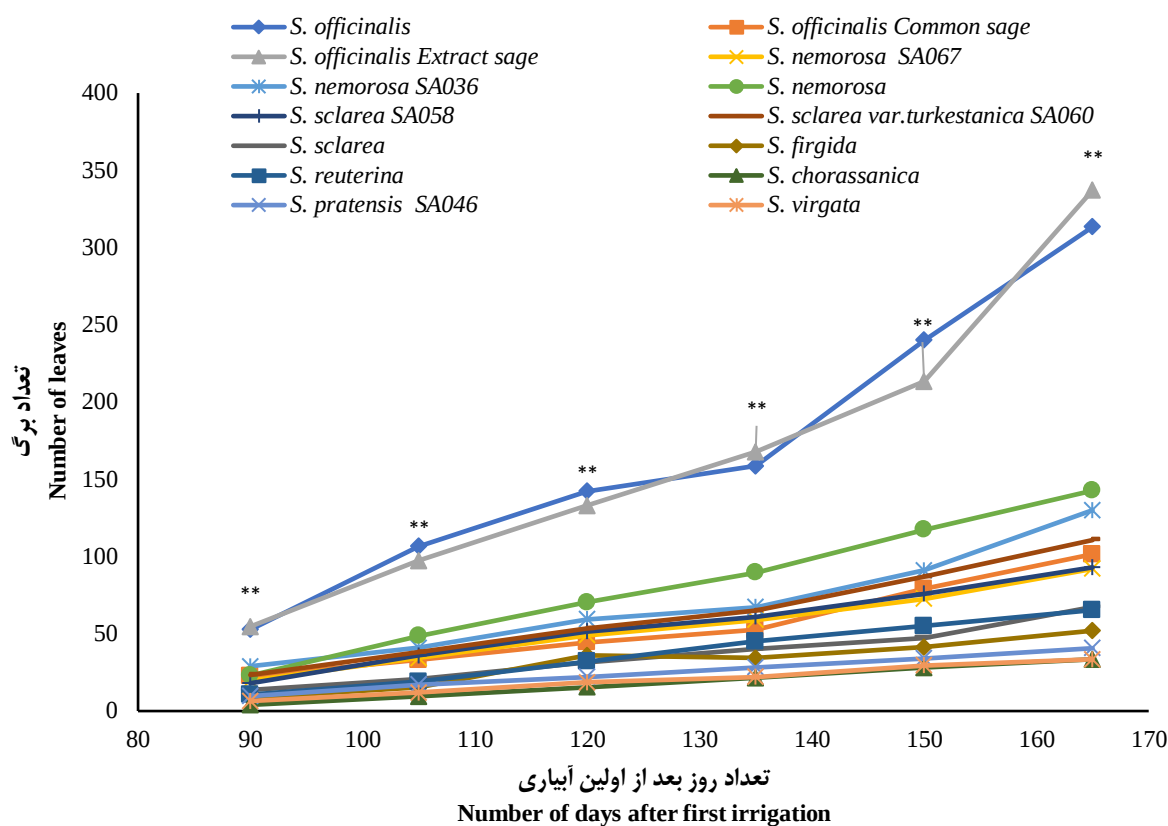
شکل ۲- روند افزایش ارتفاع گیاه گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*)

Figure 2- The trends of plant height increase of different sage species (*Salvia spp.*)

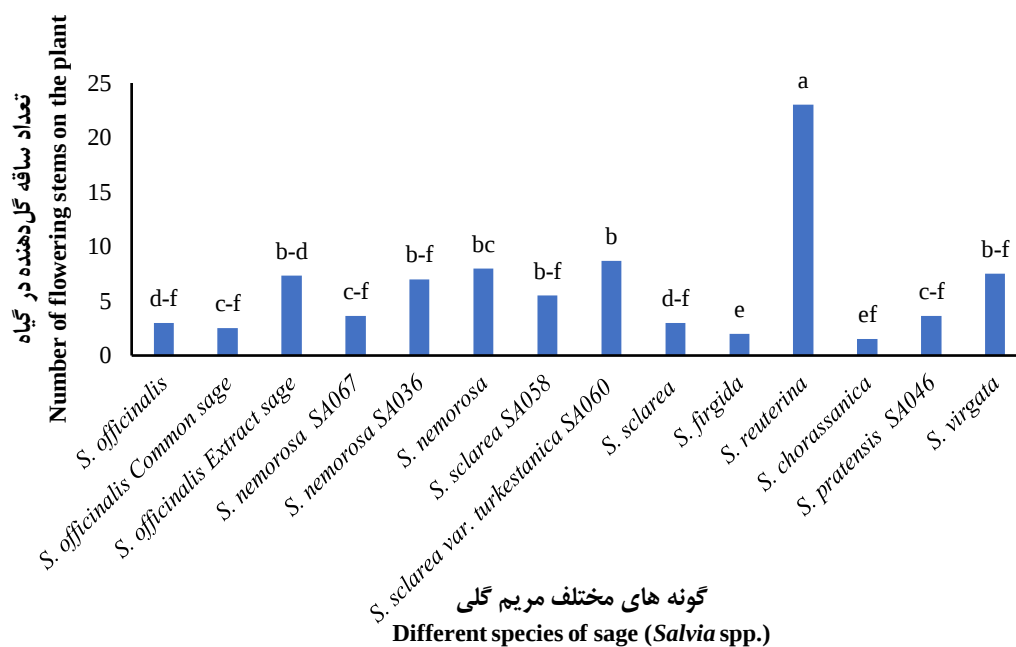


شکل ۳- روند افزایش عرض گیاه گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*)

Figure 3- The trends of plant width increase of different sage species (*Salvia spp.*)

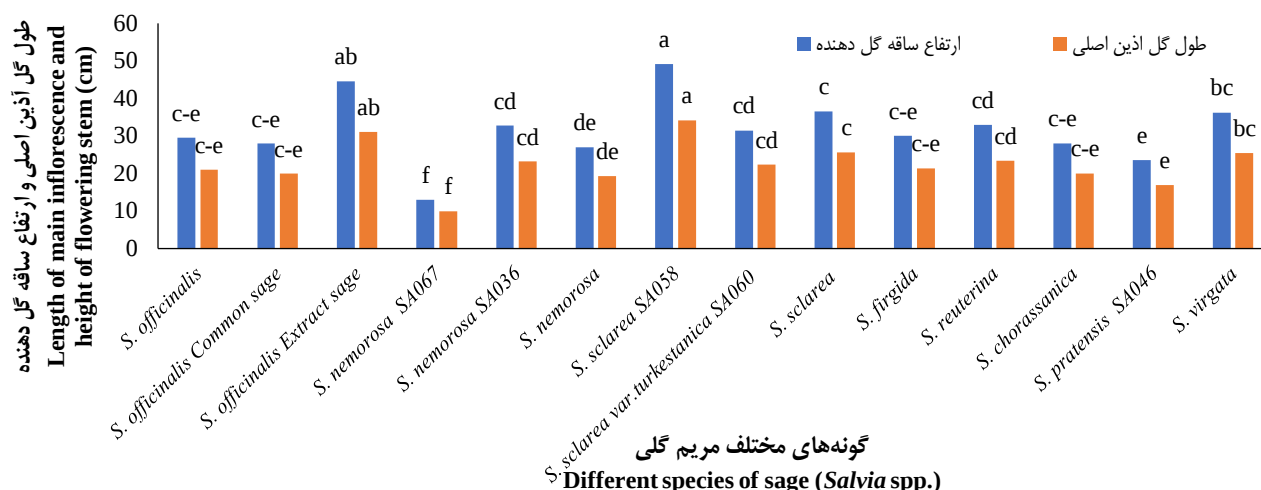


شکل ۴- روند افزایش تعداد برگ گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia* spp.)
Figure 4- The trends of leaf number increase of different sage species (*Salvia* spp.)



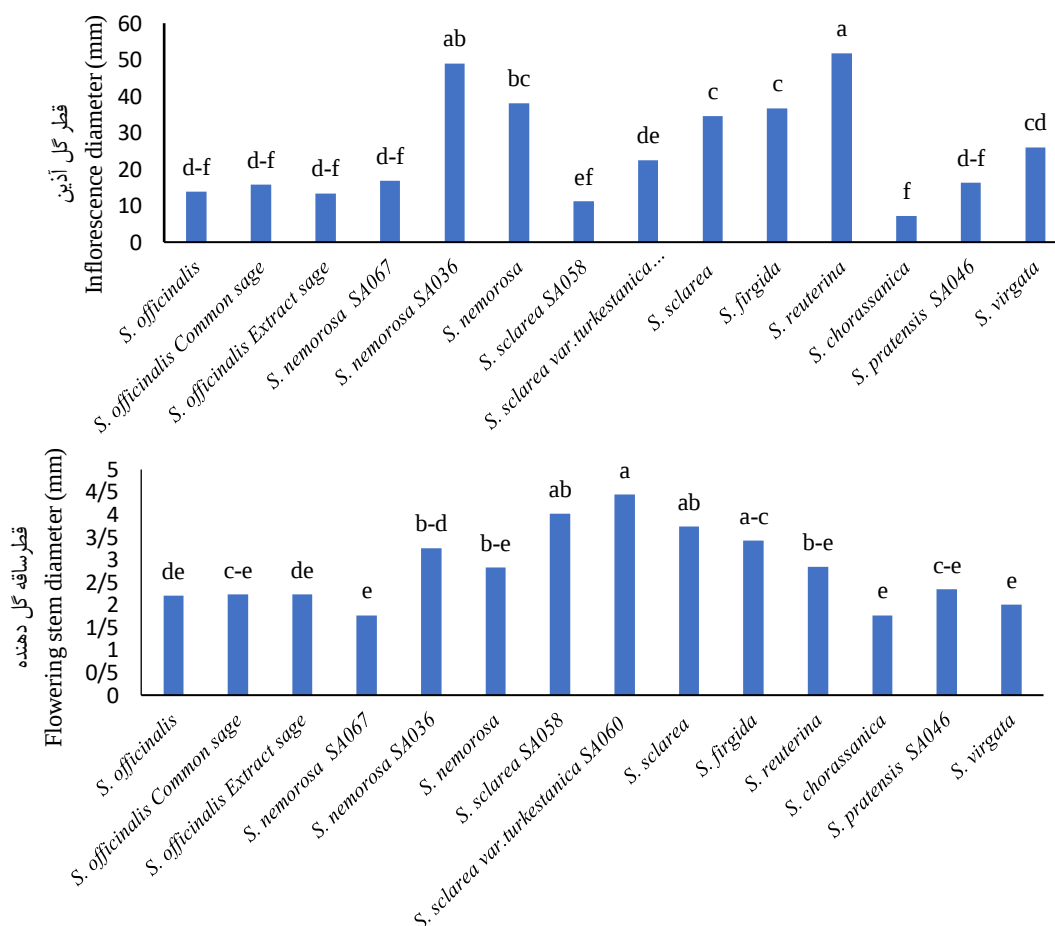
شکل ۵- مقایسه بین تعداد ساقه گل‌دهنده بین گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia* spp.)
Figure 5- Comparison of the number of flowering stems between different sage species (*Salvia* spp.)

میانگین‌های دارای حروف مشابه براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نیستند.
Means with the same letter are not significant at the 5% probability level according to the LSD test.



شکل ۶- طول گل آذین اصلی و ارتفاع ساقه گل دهنده گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*)
Figure 6- Length of main inflorescence and height of flowering stem of different sage species (*Salvia spp.*)

میانگین‌های دارای حروف مشابه براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نیستند.
Means with the same letter are not significant at the 5% probability level according to the LSD test.



شکل ۷- مقایسه قطر گل آذین و قطر ساقه گل دهنده گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*)
Figure 7- Comparison of inflorescence diameter and flowering stem diameter in different sage species (*Salvia spp.*)

میانگین‌های دارای حروف مشابه براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نیستند.
Means with the same letter are not significant at the 5% probability level according to the LSD test.

طول گلچه و قطر گلچه

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین طول گلچه (۲۰/۶۶) و ۱۹/۰۰ میلی‌متر) مربوط به گونه‌های *S. sclarea* و *S. reuterina* بود و بیشترین قطر گلچه (۱۰ میلی‌متر) در گونه *S. sclarea* مشاهده شد. همچنین کمترین مقادیر طول گلچه (۵/۶۶ میلی‌متر) و قطر گلچه (۳/۰۲ میلی‌متر) به ترتیب از گونه‌های SA036 *S. nemorosa* و SA067 *S. nemorosa* به دست آمد (شکل ۸).

تعداد روز تا گل‌دهی و ماندگاری گل

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین (۱۱۶، ۱۰۶ و ۱۰۵ روز) مقادیر تعداد روز تا گل‌دهی به ترتیب از گونه‌های *S. sclarea* SA058، *S. officinalis* Common Sage و *S. officinalis* کمترین (۵۰ روز) تعداد روز تا گل‌دهی از گونه *S. virgata* به دست آمد. همچنین کمترین (۲۵/۰۰ روز) ماندگاری گل مربوط به گونه *S.*

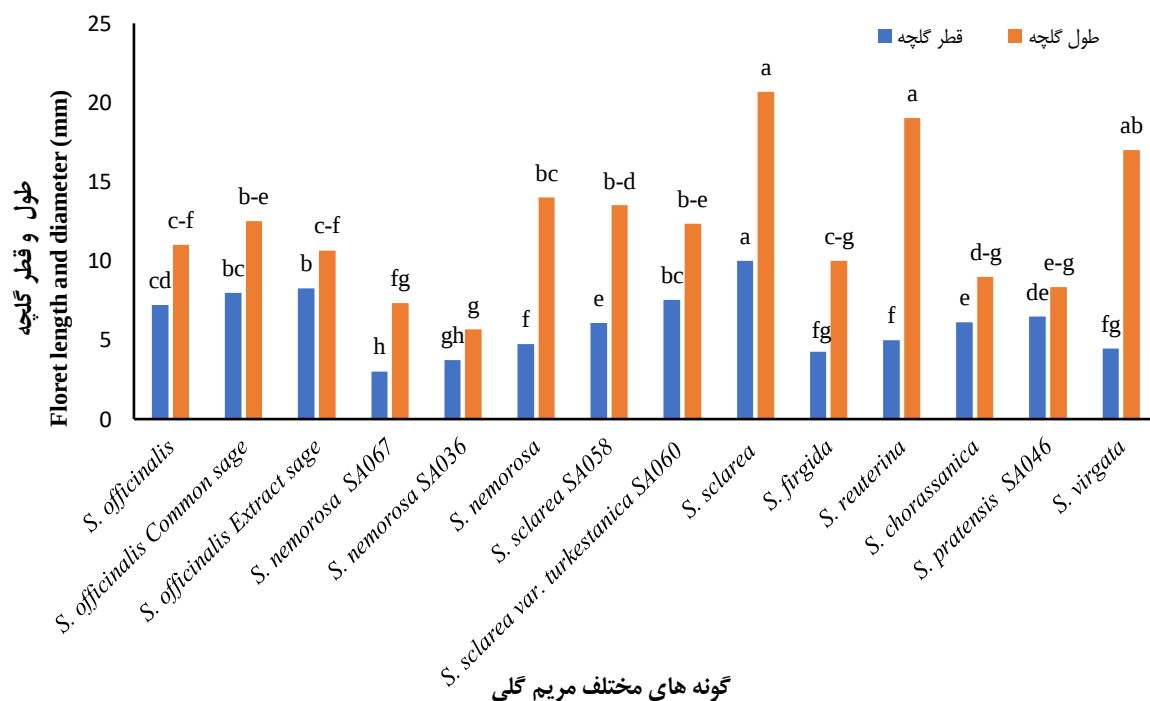
chorassanica و بیشترین (۴۰ تا ۴۷ روز) ماندگاری گل مربوط به سایر گونه‌ها بود و بین آن‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۹).

تعداد گل‌آذین جانبی

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین (۱۲/۰۰ عدد) و کمترین (۰/۵۰ عدد) تعداد گل‌آذین جانبی به ترتیب مربوط به گونه‌های SA058 *S. sclarea* و *S. chorassanica* بود (جدول ۳).

تعداد گلچه گل‌آذین اصلی و تعداد گلچه گل‌آذین فرعی

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین تعداد گلچه گل‌آذین اصلی (۷۰/۶۶) و فرعی (۳۷/۶۶) مربوط به گونه *S. nemorosa* SA036 بود و کمترین تعداد گلچه گل‌آذین اصلی (۴/۵۰) و فرعی (۰/۵۰) در گونه *S. chorassanica* مشاهده شد (جدول ۳).



گونه‌های مختلف مریم گلی

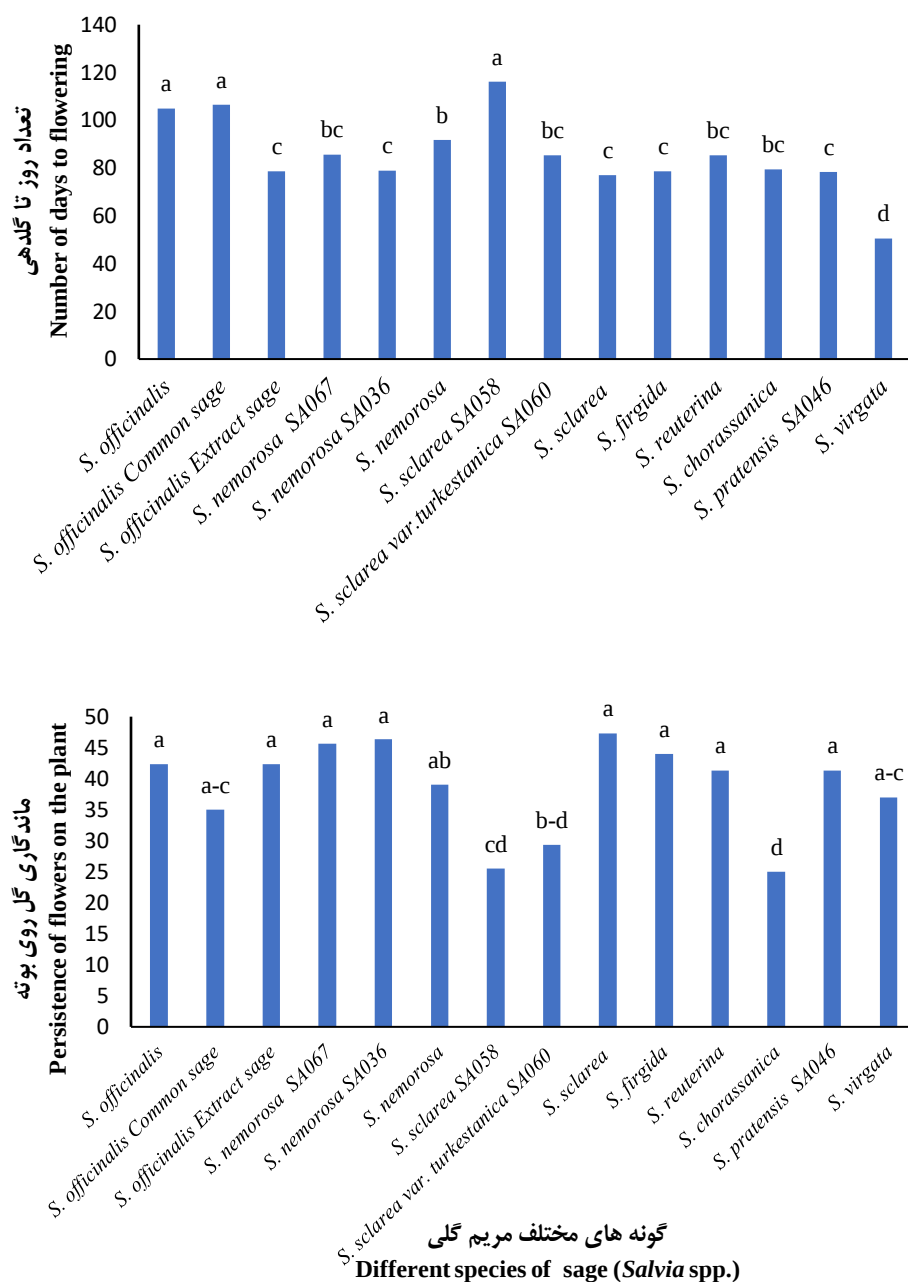
Different of species sage (*Salvia* spp.)

شکل ۸- طول گلچه و قطر گلچه گونه‌های مختلف مریم گلی (*Salvia* spp.)

Figure 8- Floret length and floret diameter of different sage species (*Salvia* spp.)

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نیستند.

Means with the same letter in each column are not significant at the 5% probability level based on the LSD test.



شکل ۹- تعداد روز تا گلدهی و ماندگاری گل روی بوته گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia spp.*)
Figure 9- Number of days to flowering and flower durability on the plant of different sage species (*Salvia spp.*)

حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نیستند.
Similar letters in each column are not significant at the 5% probability level based on the LSD test.

بیشترین (۳/۲۰ سانتی‌متر) و کمترین (۰/۶۳ سانتی‌متر) فاصله طولی
بین گلچه‌ها به‌ترتیب مربوط به گونه‌های *S. chorassanica* و *S. nemorosa* SA067 بود (جدول ۳).

طول گل‌آذین فرعی و فاصله طولی بین گلچه‌ها
نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین (۲۱/۵۰ سانتی‌متر) و
کمترین (۳/۵۰ سانتی‌متر) طول گل‌آذین فرعی به‌ترتیب مربوط به
گونه‌های *S. chorassanica* و *S. virgata* بود (جدول ۳). همچنین

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات رویشی و زایشی گونه‌های مختلف مریم‌گلی (*Salvia* spp.)Table 3- Mean comparison of vegetative and reproductive traits of different sage species (*Salvia* spp.)

گونه Species	تعداد گل‌آذین جانبی Number of lateral inflorescence	تعداد گلچه گل‌آذین اصلی Number of florets in the main inflorescence	تعداد گلچه گل‌آذین فرعی Number of florets in the secondary inflorescence	طول گل‌آذین فرعی Length of the secondary inflorescence (cm)	طول میانگره Internode length (cm)
<i>S. officinalis</i>	3.00 f*	13.33 ef	5.00 hi	11.53 de	2.30 bc
<i>S. officinalis</i> Common sage	4.5 d-f	12.00 ef	4.5 hi	12.30 c-e	2.60 b
<i>S. officinalis</i> Extract sage	3.00 f	10.33 ef	10.66 e-g	11.66 de	2.46 bc
<i>S. nemorosa</i> SA067	3.33 ef	22.00 b-d	13.66 de	7.33 fg	0.63 h
<i>S. nemorosa</i> SA036	6.33 cd	70.66 a	37.66 a	13.03 b-d	0.83 gh
<i>S. nemorosa</i>	2.66 fg	27.00 b	17.00 cd	16.16 bc	1.16 fh
<i>S. sclarea</i> SA058	12.00 a	26.50 bc	13.50 d-f	17.50 ab	2.05 cd
<i>S. sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> SA060	7.66 bc	18.00 c-e	12.00 ef	13.00 b-d	1.80 de
<i>S. sclarea</i>	2.33 fg	10.66 ef	7.00 gh	10.66 d-f	2.40 bc
<i>S. firgida</i>	5.33 de	14.33 de	8.00 f-h	7.96 e-g	1.90 d
<i>S. reuterina</i>	9.00 b	22.33 b-d	21.00 bc	12.33 cd	1.76 de
<i>S. chorassanica</i>	0.50 g	4.50 f	0.50 i	3.50 g	3.20 a
<i>S. pratensis</i> SA046	3.00 f	16.00 de	10.33 e-g	10.33 d-f	1.43 ef
<i>S. virgata</i>	6.00 cd	23.00 b-d	24.50 b	21.50 a	2.05 cd

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نیستند.

* Means with the same letter in each column are not significant at the 5% probability level based on the LSD test.

تجزیه خوشه‌ای و گروه‌بندی گونه‌های مختلف مریم‌گلی براساس صفات رویشی و زینتی

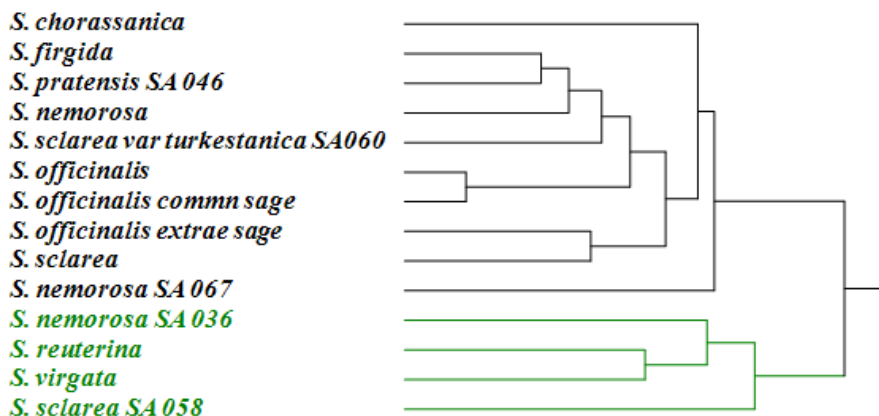
نمودار تجزیه خوشه‌ای نشان داد که گونه‌های مختلف جنس *Salvia* براساس صفات رویشی و زینتی به دو گروه اصلی تقسیم‌بندی شدند (شکل ۱۰). گروه اول شامل گونه‌های *S. nemorosa*، *S. virgata*، *S. sclarea* SA058 و *S. reuterana* SA036 بود که به‌طور مشخص از گروه دوم جدا شدند. این تفکیک ناشی از تفاوت‌های ریخت‌شناختی و عملکردی قابل توجه در این گونه‌ها است. ویژگی‌هایی مانند اندازه و رنگ گل‌آذین‌ها، ارتفاع ساقه گل‌دهنده، طول گل‌آذین اصلی، دوره گل‌دهی، شکل برگ و رنگ گل‌ها، این گونه‌ها را به گزینه‌های متمایزی برای استفاده در فضای سبز تبدیل کرد. همچنین این گونه‌ها رشد سریع‌تری نسبت به سایر گونه‌ها داشتند. گروه دوم که شامل سایر گونه‌ها می‌باشد. اعضای این گروه از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناختی مشابه بودند که شامل ساختار گل‌آذین‌ها، تعداد برگ زیاد، قطر ساقه‌های گل‌دهنده، طول ساقه‌های گل‌دهنده و الگوهای رشد بود. همچنین گونه‌های این گروه، رشد آرام‌تری نسبت به گونه‌های گروه اول داشتند.

نتایج کلی این پژوهش نشان داد که تنوع زیادی در بین گونه‌های مورد بررسی مریم‌گلی براساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی وجود داشت

که نشان‌دهنده پتانسیل ژنتیکی بالا می‌باشد. بررسی صفات ریخت‌شناختی و زایشی، در گونه‌های مریم‌گلی در شرایط آب‌وهوایی یکسان نشان داد که گونه‌های کشت‌شده از نظر اکثر صفات مورد بررسی از جمله ارتفاع ساقه گل‌دهنده، تعداد گل‌آذین جانبی، تعداد گلچه گل‌آذین اصلی و فرعی، ارتفاع گیاه، عرض گیاه، تعداد برگ گیاه، قطر ساقه گل‌دهنده، طول و قطر گلچه، تعداد ساقه گل‌دهنده، طول میانگره، تعداد روز تاگل‌دهی و ماندگاری گل روی بوته تفاوت معنی‌داری داشتند که نشان‌دهنده وجود تنوع گسترده براساس صفات مطالعه‌شده بین گونه‌های مختلف است. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان داد که گونه‌های مختلف مریم‌گلی از نظر صفات رشدی مانند ارتفاع، عرض گیاه و تعداد برگ تنوع قابل توجهی از خود نشان می‌دهند. این تفاوت در ارتفاع نشان‌دهنده ظرفیت این گونه‌ها برای ایجاد لایه‌بندی در طراحی فضای سبز است. گونه‌هایی با ارتفاع زیاد مانند *S. nemorosa* SA036 می‌توانند به‌عنوان عناصر مرکزی یا پس‌زمینه در باغچه‌ها استفاده شوند، درحالی‌که گونه‌های کوتاه‌تر مانند *S. chorassanica* برای ایجاد پوشش‌های جلویی یا خطی مناسب هستند. تنوع در عرض گیاه می‌تواند به طراحی فضای سبز به‌ویژه در ایجاد تنوع در الگوهای پوشش گیاهی کمک کند. گونه‌های پهن مانند *S. sclarea* var. *Turkestanica* SA060 برای پوشش

کرد. این یافته‌ها با نتایج مطالعات دیگری نیز هم‌خوانی دارد. به‌عنوان مثال، تنوع فنوتیپی در رشد گیاه و ویژگی‌های گل در ۱۴ گونه بومی مریم‌گلی که از شمال، غرب، مرکز و شمال‌شرق ایران مشاهده شد (Shahhoseini et al., 2024).

فضای وسیع در باغچه‌ها یا کنار مسیرها مناسب هستند. تفاوت در تعداد برگ‌ها نشان‌دهنده تنوع در ساختار ظاهری و عملکرد فیزیولوژیکی این گیاهان است. گونه‌های پربرگ مانند *S. officinalis* Extract Sage به دلیل تعداد زیاد برگ، ظاهری خوش‌فرم و پرپشت دارند که می‌توان از آن‌ها به‌عنوان گیاه پاکوتاه در فضای سبز استفاده



شکل ۱۰- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه ای گونه‌های مختلف مریم‌گلی براساس صفات رویشی و زینتی

Figure 10- Dendrogram resulting from cluster analysis of different sage species based on the growth and ornamental traits

فضای سبز مناسب هستند. در بررسی صفات ریخت‌شناسی گونه‌های مریم‌گلی، صفاتی مانند ارتفاع بوته، سطح پوشش و طول گل‌آذین نیز تفاوت آماری معنی‌داری را نشان داده‌اند (Mossi et al., 2011). غنی و همکاران (Ghani et al., 2010) در بررسی رشدونمو و پتانسیل زینتی مریم‌گلی کبیر (*Salvia sclarea*) در شرایط اقلیمی مشهد گزارش کردند که این گیاه از سازگاری مناسبی برای کشت و اهلی کردن در شرایط آب‌وهوایی مشهد برخوردار است و می‌تواند به‌عنوان گزینه‌ای مناسب برای استفاده در طراحی فضای سبز با اهداف زینتی باشد.

علاوه بر این، بررسی صفات مرتبط با گل‌دهی نشان داد که تعداد روز تا گل‌دهی در گونه‌های مختلف مریم‌گلی بین ۵۰ تا ۱۱۶ روز متغیر است که نشان‌دهنده تنوع در زمان‌بندی فنولوژیکی گونه‌ها است. این موضوع در مطالعات قبلی نیز گزارش شده است. به‌عنوان مثال، در مطالعه دو زیرگونه گیاه مرزنجوش (*Origanum vulgare*)، تفاوت معنی‌داری از نظر صفات مانند طول گل‌آذین و تعداد گل‌آذین و تعداد روز تا گل‌دهی بین زیرگونه‌ها مشاهده شد (Andi et al., 2011). در این پژوهش، تنوع در تعداد گلچه‌های گل‌آذین اصلی و فرعی به‌وضوح مشاهده شد که می‌تواند به بهبود عملکرد تولیدمثلی گونه‌ها و جذب حشرات گرده‌افشان کمک کند. این نتایج بیانگر تنوع قابل توجه صفات ریخت‌شناختی و گل‌دهی در گونه‌های مختلف مریم‌گلی است که می‌تواند نقش مهمی در بهبود

وانگ و همکاران (Wang et al., 2011) با بررسی ویژگی‌های ریخت‌شناختی و مولکولی ۱۸ تاکسون از جنس *Salvia*، گزارش کردند که تنوع قابل توجهی بین نمونه‌ها از نظر تمام ویژگی‌های ریخت‌شناختی ارزیابی شده وجود داشت. در مطالعه دیگری که به‌منظور ارزیابی تنوع ریخت‌شناختی جمعیت‌های *Phlomis olivieri* Benth (خانواده نعناعیان) در ایران انجام شد، نتایج نشان داد که تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌ها و درون جمعیت‌ها از نظر ویژگی‌های ریخت‌شناختی نظیر ارتفاع گیاه، طول برگ، عرض برگ، قطر ساقه گل‌دهنده، تعداد برگ و تعداد خوشه گل وجود داشت (Zare Hoseini et al., 2022). این تنوع گسترده در صفات ریخت‌شناختی نه تنها بین گونه‌ها، بلکه درون جمعیت‌های مختلف نیز مشاهده شده است که نشان‌دهنده تنوع ژنتیکی بالای این جنس است. همچنین در بررسی ژنوتیپ‌های بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.)، تفاوت معنی‌داری از نظر صفات طول و عرض برگ، وزن تر و خشک بوته گزارش شد (Aharizad et al., 2013).

تنوع در ویژگی‌های گل‌دهی مانند تعداد ساقه گل‌دهنده، طول گل‌آذین اصلی و قطر گل‌آذین نیز در این تحقیق مشاهده شد. این تفاوت‌ها نشان‌دهنده سازگاری گونه‌ها به شرایط محیطی مختلف و توانایی آن‌ها در بهره‌برداری از منابع موجود است. به‌عنوان مثال، گونه‌هایی با تعداد ساقه گل‌دهنده بیشتر مانند *S. reuterina* به دلیل گل‌آذین‌های متراکم و رویش فراوان، برای ایجاد نقاط کانونی در

جذابیت بصری محیط کمک می‌کند. گونه‌های وارداتی مریم‌گلی معمولاً دوره گل‌دهی طولانی‌تری دارند که این موضوع باعث می‌شود در فضای سبز شهری به‌صورت مستمر و برای مدت طولانی‌تری جذابیت داشته باشند. در بین گونه‌های مورد مطالعه، گونه‌های وارداتی *Salvia pratensis* SA046، *Salvia nemorosa* SA067 به‌عنوان گونه‌های برتر از نظر ویژگی‌های زینتی شناسایی شدند که عملکرد بهتری نسبت به سایر گونه‌ها داشتند و پتانسیل بیشتری برای کشت در فضای سبز نشان دادند. از سوی دیگر، گونه‌های بومی به‌دلیل سازگاری با شرایط اقلیمی و محیطی کشور، می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی و کشت در مناطق محلی مورد استفاده قرار گیرند، اما عملکرد آن‌ها در ویژگی‌های زینتی ممکن است در مقایسه با گونه‌های وارداتی کمتر باشد. با توجه به وجود تنوع ژنتیکی و رشدی در بین گونه‌های مریم‌گلی موجود در کشور، لازم است که این تنوع به‌طور دقیق‌تری بررسی شود و در برنامه‌های اصلاحی برای اهداف زینتی و کشت در فضای سبز شهری به کار گرفته شود. پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آینده، تنوع ژنتیکی و ویژگی‌های رشدی و زینتی سایر گونه‌های جنس مریم‌گلی مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان گونه‌های مناسب برای کشت در فضاهای سبز شهری و برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار داد.

عملکرد زیستی این گیاهان ایفا کند. بررسی فاصله طولی بین گلچه‌ها نیز نشان داد که بیشترین فاصله در گونه *S. chorassanica* و کمترین فاصله در گونه *S. nemorosa* SA067 مشاهده شد. این ویژگی می‌تواند به افزایش دسترسی گرده‌افشان‌ها به گلچه‌ها کمک کند و در عین حال ظاهری آراسته و متوازن به گیاه می‌بخشد. همچنین، در مطالعه‌ای دیگر، تفاوت معنی‌داری بین صفاتی مانند تعداد شاخه، طول گل‌آذین و تعداد گل در جمعیت‌های نعنای فلفلی (*Mentha piperita*) مشاهده شد (Shahbazi Asl & Ashraf, 2020). این نتایج نشان می‌دهد که تنوع در صفات ریخت‌شناختی نه‌تنها در گونه‌های مریم‌گلی، بلکه در سایر گیاهان خانواده نعنایان نیز وجود دارد و می‌تواند به بهبود عملکرد تولیدی و زیستی گیاهان کمک کند.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که گونه‌های بومی و وارداتی مریم‌گلی از نظر صفات رویشی و زینتی تنوع قابل ملاحظه‌ای داشتند که نشان‌دهنده پتانسیل ژنتیکی بالای این جنس است. گونه‌های وارداتی نسبت به گونه‌های بومی دارای ساقه‌های گل‌دهنده بلندتر و گل‌آذین‌های بزرگ‌تر، گل‌های جذاب و بوی معطر هستند که آن‌ها را به عنصری برجسته در طراحی فضای سبز تبدیل می‌کند. همچنین دارای تنوع بیشتری در رنگ و ساختار گل‌ها هستند که به افزایش

References

- Aharizad, S., Rahimi, M. H., Toorchi, M., & Mohebalipour, N. (2013). Assessment of relationship between effective traits on yield and citral content of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) populations using path analysis. *Indian Journal of Science and Technology*, 6(5), 4447-4452. <https://dx.doi.org/10.17485/ijst/2013/v6i5.16>
- Andi, S. A., Nazeri, V., Zamani, Z., & Hadian, J. (2011). Morphological diversity of wild *Origanum vulgare* (Lamiaceae) in Iran. *Iranian Journal of Botany*, 17, 211-221. <https://doi.org/10.22092/ijb.2011.101630>
- Bashirzadeh, Z., Mohebbadini, M., Fathi, R., & Seyed Masoumi, S. Y. (2024). Assessment of morphological traits variation of *Mentha piperita* L. genotypes of different origins of Iran. *Taxonomy and Biosystematics*, 15(3), 79-94. (In Persian). <https://doi.org/10.22108/tbj.2024.141658.1268>
- Esmaeili, G., Fatemi, H., Baghani Avval, M., Azizi, M., Arouiee, H., Vaezi, J., & Fujii, Y. (2022). Diversity of chemical composition and morphological traits of eight Iranian wild *Salvia* species during the first step of domestication. *Agronomy*, 12, 2455. (in Persian with English abstract) <https://doi.org/10.3390/agronomy12102455>
- Ergul, M., Atas, M., Bal, H., Ucar, E., Eruygur, N., Senkal, B. C., & Uskutoglu, T. (2021). Pharmacological and biological features of ethanol extract of *Salvia virgata* Jacq. *Medicine*, 10(4), 1103-9. <http://dx.doi.org/10.5455/medscience.2021.02.058>
- Fatahi, B., Nazeri, V., & Kalanteri, S. (2014). Evaluation of different ecotypes of *Salvia reuterana* Boiss. in Iran. *Journal of Crop Production and Processing*, 4(11), 133-148. (In Persian).
- Fathi, R., Mohebbadini, M., & Chamani, E. (2019). A study of morphological and phytochemical characteristics of Iranian and foreign summer savory (*Satureja hortensis* L.) accessions in field conditions. *Taxonomy and Biosystematics*, 11(40), 75-90. (In Persian). <https://doi.org/10.22108/tbj.2020.125217.1125>
- Ghani, A., Ebrahimpour, A., Tehranifar, A., & Hassanzadeh Khayat, M. (2010). Study of growth and development adaptation and medicinal and ornamental potential of common sage (*Salvia sclarea*) in the climatic conditions of Mashhad. *Plant Production Research (Agricultural Sciences and Natural Resources)*, 17(1), 77-90. (In Persian).
- Guzel, K. S., Ulger, M., & Kahraman, A. (2021). Phytochemical analysis, antioxidant and antimicrobial activities of *Salvia virgata* mericarps. *Botanica Serbica*, 45(2), 223-231. <https://doi.org/10.2298/BOTSERB2102223G>

- 10-Golkar Hamzai Yazd, H., Rezaeinejad, M., & Tavousi, M. (2016). Climatic Zoning of South Khorasan Province with GIS Software. (In Persian).
- 11- Harizia, A., Benguerai, A., & Elouissi, A. (2021). Chemical composition and biological activity of *Salvia officinalis* L. essential oil against *Aphis fabae* Scopoli (Hemiptera: Aphididae). *Journal of Plant Diseases and Protection*, 128, 1547-1556. <https://doi.org/10.1007/s41348-021-00525-z>
- 12- Jamzad, Z., & Moein, F. (2017). Conservation status of a rare species of the genus *Salvia* called *Salvia aristata*. *Nature of Iran*, 2(3), 95-92. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/in.2017.112976>
- 13- Kesari, V., & Rangan, L. (2011). Coordinated changes in storage proteins during development and germination of elite seeds of *Pongamia pinnata*, a versatile biodiesel legume. *AoB Plants*, plr026. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plr026>
- 14- Kostas, S., Kaplani, A., Koulaouzidou, E., Kotoula, A. A., Gklavakis, E., Tsoulpha, P., Hatzilazarou, S., Nianiou-Obeidat, I., Kanellis, A. K., & Economou, A. (2022). Sustainable exploitation of Greek *Rosmarinus officinalis* L. populations for ornamental use through propagation by shoot cuttings and *in vitro* cultures. *Sustainability*, 14, 4059. <https://doi.org/10.3390/su14074059>
- 15- Koubaa, F. G., Chaâbane, M., & Turki, M. (2021). Anti-oxidant and hepatoprotective effects of *Salvia officinalis* essential oil against vanadium-induced oxidative stress and histological changes in the rat liver. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 11001-11015. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-28716-1>
- 16- Leontaritou, P., Lamari, F. N., Papasotiropoulos, V., & Iatrou, G. (2020). Morphological, genetic and essential oil variation of Greek sage (*Salvia fruticosa* Mill.) populations from Greece. *Industrial Crops and Products*, 150, 112346. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112346>
- 17- Lopresti, A. L. (2017). *Salvia* (Sage): A review of its potential cognitive-enhancing and protective effects. *Drugs in R&D*, 17, 53-64. <https://doi.org/10.1007/s40268-016-0157-5>
- 18- Mossi, A. J., Cansian, R. L., Paroul, N., Toniazzo, G., Oliveira, J. V., Pierozan, M. K., Pauletti, G., Rota, L., Santos, A. C. A., & Serafini, L. A. (2011). Morphological characterisation and agronomical parameters of different species of *Salvia* spp. (Lamiaceae). *Brazilian Journal of Biology*, 71, 121-129. <https://doi.org/10.1590/s1519-69842011000100018>
- 19- Raisi Monfared, A., Yavari, A., & Moradi, N. (2020). Genetic diversity of *Salvia santolinifolia* Boiss ecotypes growing in Hormozgan province using morphological traits. *Plant Production Research*, 27(3), 279-296. (In Persian). <https://doi.org/10.22069/jopp.2020.17722.2641>
- 20- Shahbazi Asl, F., & Ashraf Jafari, A. (2020). Investigation of Areal part yield and morphological traits in populations of *Mentha pulegium*. *Iranian Medicinal Plants Technology*, 3(1), 29-39. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/mpt.2020.342777.1062>
- 21- Şenkal, B. C., Uskutoğlu, T., Cesur, C., Ozavici, V., & Doğan, H. (2019). Determination of essential oil components, mineral matter, and heavy metal content of *Salvia virgata* Jacq. grown in culture conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 43(4), 395-404. <https://doi.org/10.3906/tar-1812-84>
- 22- Shahhoseini, R., Hossaini, S. M., & Nikjouyan, M. J. (2024). Investigation of the growth and phytochemical variations for different *Salvia* species in terms of their transfer and adaptation in Iran. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 38, 100526. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2023.100526>
- 23- Talebi, S. M., Yadegari, P., Behzadpour, S., & Matsyura, A. (2019). Intraspecific morphological variations of *Salvia limbata* in Iran. *Acta Biologica Sibirica*, 5, 113-121. (In Persian). <https://doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5209>
- 24- Wang, M., Li, J., Zhang, L., Yang, R. W., Ding, C. B., Zhou, Y. H., & Yin, Z. Q. (2011). Genetic diversity among *Salvia miltiorrhiza* Bunge and related species using morphological traits and RAPD markers. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(13), 2687-2694.
- 25- Zare Hoseini, R., Mehregan, I., Ghanbari Jahromi, M., Mousavi, A., & Salami, S. A. (2022). Evaluating molecular and morphological diversity of *Phlomis olivieri* Benth (Lamiaceae) populations in Iran. *Biodiversity*, 23(2), 81-95. (In Persian). <https://doi.org/10.1080/14888386.2022.2117736>
- 26- Zigene, Z. D., Asfaw, B. T., & Bitima, T. D. (2022). Phenotypic diversity of rosemary (*Salvia rosmarinus* Schleid. accessions for qualitative characters. *Heliyon*, 8, e11895. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11895>