خصوصیات اکولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه دارویی گل‌ماهور (*Verbascum speciosum* Schrader.) در مراتع کوهستانی سهند

جواد معتمدی*[۱]، ناصر احمدزاده[۲]، احمد علیجانپور[۳] و اسماعیل شیدای کرکج[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۲۰ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۵/۲۶

چکیده

شناخت ویژگی‌های گیاهی، اولین گام برای شناخت الگوی‌های موجود در رشد و پراکنش پوشش گیاهی و نحوه پاسخ آن‌ها به شرایط محیطی است. گیاه گل‌ماهور یکی از گونه‌های مطرح دارویی برای بیماری‌های عفونی است که در مراتع ایران و مخصوصاً مراتع آذربایجان گسترش دارد. بر همین اساس، خصوصیات اکولوژیکی و مورفولوژیکی گل‌ماهور، در مراتع کوهستانی سهند بررسی شد. برای این منظور، در چهار مکان معرف (واحد اکولوژیکی)، از پوشش گیاهی و خاک نمونه‌برداری شد. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در هر مکان، به روش تصادفی سیستماتیک در داخل ۶۰ پلات یک متر مربعی که با فاصله ۱۰ متر از همدیگر در امتداد شش ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر شدند، انجام شد. همزمان با این امر، صفات ساختاری و بایومس پایه‌های یکساله و دوساله گل‌ماهور، در هر یک از واحدهای اکولوژیکی اندازه‌گیری شد. جهت بررسی ارتباط خصوصیات رویشگاهی با صفات گیاهی، با توجه به‌طول گرادیان متغیرها، از آنالیز چندمتغیره -روش آنالیز افزونگی (RDA)- استفاده شد. بر مبنای نتایج عوامل محیطی متفاوتی، بر صفات پایه‌های یکساله و دوساله، اثرگذار است. به‌طوریکه با افزایش ارتفاع و به تبع آن کاهش دما، صفات ساختاری پایه‌های یکساله گل‌ماهور، کاهش می‌یابد. ضمن اینکه، افزایش رطوبت خاک و کاهش آهک، سبب افزایش صفات مذکور می‌گردد. صفات بایومس پایه‌های یکساله نیز در مکان‌های پرشیب، حاصلخیز و با هدایت الکتریکی بالا، افزایش می‌یابد. همچنین در ارتفاعات پائین‌تر و با خاک سبک، صفات ساختاری پایه‌های دو ساله افزایش می‌یابد. صفات بایومس آنها نیز در ارتفاعات پائین و مناطق با خاک سبک و مرطوب، بیشتر خواهد بود. به طور کلی اهمیت هر یک از صفات ساختاری و بایومس گل‌ماهور، بر حسب نوع کاربرد و هدف مشخص می‌شود. با این حال، صفات ساختاری و بایومس، با یکدیگر همبستگی داشته و توجه به یکی سبب تقویت عامل دیگری نیز می‌شود. ضمن اینکه صفات اندازه‌گیری شده، از ملزومات اساسی جهت محاسبه تنوع کارکرد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: صفات گیاهی، آنالیز افزونگی، خاک، توپوگرافی، مرتع.

[۱] - دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
* نویسنده مسئول: motamedi.torkan@gmail.com
[۲] - کارشناس ارشد مرتعداری سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، تبریز، ایران.
[۳] - دانشیار، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.
[۴] - استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

مقدمه

برآورد ارزش اقتصادی زیست‌بوم‌های مرتعی، نیازمند توجه به استفاده چندمنظوره از مراتع به‌ویژه گیاهان دارویی است، اما اهمیت آنها در پاره‌ای از موارد به‌درستی درک نشده یا اینکه به‌واسطه بهره‌برداری غیراصولی، در معرض انقراض قرار گرفته‌اند. لذا ضرورت دارد خصوصیات اکولوژیکی و مورفولوژیکی آنها به‌منظور شناخت نیازهای اکولوژیکی‌شان و ارتباط آنها با عوامل محیطی، مورد بررسی قرار گیرد (۲۹) تا بر مبنای اطلاعات حاصل، بتوان نسبت به مدیریت اکوسیستمی برنامه‌ریزی کرد (۱۷). از اینرو پژوهش حاضر برای تعیین نیازهای اکولوژیکی و بررسی ارتباط خصوصیات مورفولوژیک گل‌ماهور (*Verbascum speciosum* Schrader.) به عنوان یکی از گیاهان دارویی به‌منظور مدیریت اصولی آن انجام شد.

گل‌ماهور در مناطق مختلف ایران به نام‌های علف خرگوش، خرگوشک، گل‌ماهور، علف ماهور نامیده می‌شود. تحقیقات تاکسونومیک نشان می‌دهد که جنس گل‌ماهور در ایران، ۴۱ گونه گیاه علفی چندساله و غالباً پرشاخه و بلند دارد که بیشتر در دامنه‌های کوهستانی می‌رویند که ۱۷ گونه آن انحصاری ایران می‌باشند (۱۸). گونه‌های گل‌ماهور، معمولاً دوساله می‌باشند که در سال اول تنها در مرحله رشد رویشی باقی می‌مانند و در سال بعد، ساقه گل‌دهنده رشد کرده و مراحل رشد خود را به پایان می‌رساند. این گونه‌ها، از جمله گیاهان دارویی مهم و مورد توجه عموم بوده که از گل‌های آن به‌عنوان داروی ضدسرفه و خلط‌آور و همچنین برای ناراحتی‌ها و عفونت‌های ریوی مانند برونشیت و سیاه سرفه استفاده می‌شود (۳۰).

بررسی‌های منطقه انتشار گل‌ماهور در ایران نشان می‌دهد که ۹۶ درصد گونه‌ها در ناحیه ایرانی تورانی، دو درصد در ناحیه هیرکانی و دو درصد در ناحیه صحارا سندی پراکنش دارند که در این میان، حدود نیمی از گونه‌های موجود این جنس در ایران، از ناحیه آذربایجان گزارش شده است (۲۲). وجود ترکیبات شیمیایی زیاد در اندام‌های مختلف گل‌ماهور، این گیاه را به عنوان گیاه سمی برای دام مطرح کرده است (۳۲).

با بررسی خصوصیات اکولوژیکی و مورفولوژیکی گونه *Verbascum cheirantifolium* در زیست‌بوم‌های مرتعی شهرستان دنا، گزارش شد که این گیاه در بارندگی متوسط ۵۱۵/۵ میلی‌متر، دمای متوسط سالیانه ۶/۹ درجه سانتیگراد، متوسط روزهای یخبندان ۱۶۵روز و اقلیم نیمه‌خشک و سرد، رویش مناسبی دارد. همچنین در دامنه جنوبی و در مناطق مرتفع (۲۹۰۰ متری)، پرشیب و سنگلاخی، پراکنش بهتری دارد که نشان‌دهنده قدرت رویش بالای این گیاه در ارتفاعات است. خاک رویشگاه‌های پراکنش این گونه، دارای بافت شنی لومی با اسیدیته ۷/۸ و ماده آلی ۰/۹ درصد می‌باشد. به‌طورکلی گزارش می‌شود که گونه *Verbascum cheirantifolium* در مناطق مرتفع و اقلیم سرد همراه با بارندگی مناسب و خاک‌های غنی از مواد غذایی، شرایط مناسبی برای رشد و نمو دارد. همچنین گزارش می‌دهند که ارتفاع متوسط این گونه، ۹۸/۹ سانتی‌متر، ارتفاع متوسط گل آذین، ۷۰/۱ سانتی‌متر، قطر متوسط یقه، ۱۹/۸ میلی‌متر، طول متوسط برگ‌های قاعده‌ای، ۳۰ سانتی‌متر، طول متوسط برگ‌های میانی، ۲۴ سانتی‌متر، طول متوسط برگ‌های بالایی، ۸ سانتی‌متر و طول متوسط گل آذین بالایی، ۱۳ سانتی‌متر می‌باشد (۱۴).

نتایج بررسی‌ها در خصوص برخی ویژگی‌های اکولوژیک، مورفولوژیک و میزان اسانس گیاه نوروزک (*Salvia leriifolia* Benth) نشان داد که این گیاه در ارتفاع ۱۰۰۰-۱۵۳۳ متر از سطح دریا رویش داشته و با متوسط دمای سالیانه ۳۳-۱۵ درجه سانتی‌گراد و میزان بارش ۸۰-۱۹۴ میلی‌متر در سال می‌تواند به رشد مطلوب ادامه دهد. مهمترین صفات ریخت‌شناسی از قبیل ارتفاع گیاه، طول و عرض برگ به ترتیب در دامنه ۳۵/۸-۱۸/۹، ۵۹/۲۹-۶/۱۵ و ۲۹/۷-۱۸/۲ سانتی‌متر متغیر بود. بیشترین و کمترین مقدار اسانس با مقدار ۱/۳۷ و ۰/۶۹ درصد به ترتیب مربوط به جمعیت‌های نجم‌آباد و طبس سبزوار بود. نتایج حاصل از گروه‌بندی صفات نشان داد که جمعیت‌های مورد مطالعه براساس محل جمع‌آوری به سه گروه مجزا تقسیم شدند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که دو جمعیت نجم‌آبادی و بجستان به دلیل داشتن صفات مطلوب مورفولوژیکی و همچنین میزان اسانس فراوان، گیاهان مناسب برای کارهای اصلاحی و اهلی‌سازی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

این گونه می‌باشند و در ضمن، حفاظت از این رویشگاه‌های مطلوب، یکی از اولویت‌های مهم می‌باشد (۳۱).

در مطالعه‌ای دیگر، با بررسی اثر عوامل اکولوژیکی بر ترکیبات شیمیایی برگ گونه *Verbascum songaricum*، گزارش شد که درصد رس خاک، تبخیر و تعرق، حداکثر درجه حرارت و طول دوره خشکی، نسبت به دیگر عوامل اکولوژیکی، تاثیر بیشتری بر میزان ترکیبات شیمیایی گونه مورد بررسی دارند (۱۲). همچنین با بررسی ارتباط ویژگی‌های عملکردی گونه چای‌کوهی با برخی ویژگی‌های خاکی و توپوگرافی، گزارش شد که بین درصد ماده خشک برگ با عوامل توپوگرافی شامل ارتفاع از سطح دریا، جهت‌های جغرافیایی و شیب رابطه معنی‌داری وجود ندارد ولی بین عوامل خاکی (اسیدیته، نیتروژن و درصد شن) و سطح ویژه برگ، ارتباط معنی‌داری مشاهده شد. ضمن اینکه فاکتورهای اسیدیته، کربن آلی، فسفر و درصد رس با درصد ماده خشک برگ ارتباط معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵ درصد داشتند (۱۳).

طی بررسی فیتوشیمیایی چای‌کوهی (*Stachys lavandulifolia* Vahl.) و ارتباط آن با شرایط اکولوژیک در منطقه غرب استان اصفهان که به‌منظور بررسی تشابه موجود بین مکان‌های مورد مطالعه و طبقه‌بندی آنها انجام شد؛ آمارکمی ۱۸ عامل محیطی منتخب و ۱۵ شاخص کیفی چای‌کوهی بر اساس شاخص اقلیدوسی نسبی، به روش واریانس حداقل، طبقه‌بندی خوشه‌ای گردید. با توجه به تجزیه خوشه‌ای عوامل محیطی، در بررسی دقیق در سطح تشابه ۷۵ درصد، دو رویشگاه عمده مشخص شد. از میان ۱۸ عامل محیطی، هشت عامل اقلیمی و یک عامل فیزیوگرافی، تاثیر معنی‌داری بر روی این طبقه‌بندی در تفکیک رویشگاه‌ها داشتند (۲۴).

مرور منابع نشان می‌دهد که تحقیقات در خصوص جنس *Verbascum* بطور محدودی صورت گرفته است و مخصوصاً بر روی گونه *Verbascum speciosum* Schrader مطالعه‌ای تاکنون انجام نشده است. تحقیقات انجام یافته، بیشتر بر روی خصوصیات اکولوژیکی و خاصیت دارویی و بررسی تغییر ترکیبات آن در شرایط مختلف محیطی است و کمتر مرتبط با ویژگی‌های مورفولوژیکی می‌باشد. با انجام این تحقیق، مهم‌ترین رویشگاه‌های گل‌ماهور در منطقه کوهستانی سهند با توجه به صفات مورفولوژیکی و بایومس آن شناسایی می‌شود و با تعیین عوامل محیطی موثر بر این صفات، در صورت نیاز به اعمال مدیریت‌های مختلف بر روی این گونه می‌توان از یافته‌ها بهره برد. از طرفی با در اختیار داشتن این اطلاعات، از هزینه و زمان برای تشخیص مهمترین مکان به لحاظ کمی و کیفی صفات گیاه گل-ماهور، صرفه جویی خواهد شد و با فراهم کردن شرایط محیطی، کشت و زراعی کردن گیاه را در سطح وسیعی توسعه داد. از این‌رو، پژوهش حاضر در راستای بررسی موارد فوق و با هدف اندازه‌گیری ویژگی‌های گیاهی گل‌ماهور (*Verbascum speciosum*)، تعیین خصوصیات رویشگاهی و مشخص نمودن سهم عوامل محیطی در پراکنش آن در دامنه شمالی سهند مورد بررسی قرار گرفت. وضعیت توپوگرافی، خاک، اقلیم و پوشش‌گیاهی منطقه مورد بررسی، معرف سطح وسیعی از مناطق پراکنش گل‌ماهور در استان آذربایجان شرقی می‌باشد که نتایج آن قابل تعمیم به مناطق مشابه در شمالغرب کشور می‌باشد. از طرفی مطالعه مشابهی تاکنون برای مراتع کوهستانی سهند انجام نشده است. با انجام پژوهش حاضر، تغییرات خصوصیات مورفولوژیک گل‌ماهور در طبقات مختلف ارتفاعی و بطورکلی در رویشگاه‌های متفاوت، متاثر از عوامل خاکی، اقلیمی و توپوگرافی مشخص خواهد شد. تا ضمن شناخت نیازهای اکولوژیک این گیاه و با توجه به اینکه محققان قبلی در تحقیقات فیتوشیمیایی انجام شده، گیاه مذکور را از لحاظ دارویی، دارای کاربردهای مهمی در صنعت داروسازی دانسته‌اند، گامی در جهت شروع کارهای اصلاحی و حفاظت این گونه برداشته شود.

مواد وروش‌ها

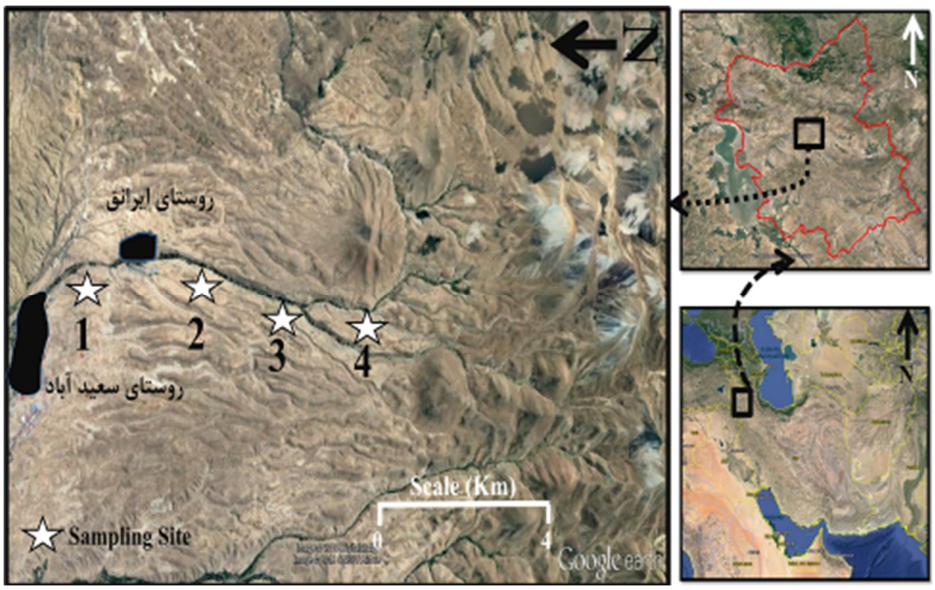
معرفی منطقه

برای انجام پژوهش حاضر، منطقه‌ای با مساحت ۶۰ کیلومتر مربع در دامنه شمالی سهند به‌عنوان رویشگاه معرف پراکنش گل‌ماهور در نظر گرفته شد. منطقه مورد بررسی، مابین تبریز و بستان‌آباد، در داخل حوزه‌آبخیز سعیدآباد بین '۴۲ °۳۷ تا '۵۹ °۳۷ عرض شمالی و '۲۵ °۴۶ تا '۳۸ °۴۶ طول شرقی، در دامنه ارتفاعی ۲۴۰۰-۱۹۰۰ متر پراکنش دارد (شکل ۱). میانگین بارندگی و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

دمای سالانه منطقه بر اساس آمار ایستگاه سینوپتیک تبریز با طول دوره آماری ۱۳۸۳-۱۳۹۳، به‌ترتیب معادل ۳۱۳ میلی‌متر و ۹/۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اقلیم منطقه نیز بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه، نیمه‌خشک سرد می‌باشد.



شکل ۱: موقعیت واحدهای نمونه‌برداری در دامنه شمالی سهند

روش نمونه‌برداری

برای انجام پژوهش حاضر، چهار واحد نمونه‌برداری (واحد اکولوژیکی)، در دامنه شمالی سهند درنظر گرفته شد که خصوصیات فیزیکی آنها در جدول (۱) ارائه شده است. مکان‌های مورد مطالعه، به‌نحوی انتخاب شد که بیانگر محدوده وسیعی از گستره پراکنش گونه گل‌ماهور در طول گرادیان ارتفاعی منطقه کوهستانی سهند باشد. بطوریکه مکان اول در پایین‌ترین قسمت از گرادیان ارتفاع و مکان چهارم در بالاترین قسمت از گرادیان ارتفاع قرار دارد.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی واحدهای اکولوژیکی مورد مطالعه

واحد اکولوژیکی	مساحت (هکتار)	ارتفاعی (متر)	متوسط بارندگی سالانه (میلیمتر)	متوسط دمای سالانه (سانتیگراد)	جهت غالب	شیب غالب (درصد)	واحد اراضی
اول	۲	۱۹۳۵	۳۱۳	۹/۷	شرقی	۲۶	تپه
دوم	۲/۲	۲۰۷۰	۳۲۸	۸/۷	شرقی	۳۰	تپه
سوم	۲/۴	۲۲۰۰	۳۳۳	۸/۳	شرقی	۱۳	تپه
چهارم	۲/۲	۲۳۱۶	۳۴۵	۷/۷	شمالی	۲۰	تپه

ادامه جدول ۱: خصوصیات فیزیکی واحدهای اکولوژیکی مورد مطالعه

واحد اکولوژیکی	تیپ گیاهی (بر اساس فلورستیک)	وضعیت مرتع (بر اساس روش چهارفاکتوری)	گرایش مرتع (بر اساس ترازوی گرایش)	درصد خاک لخت	درصد لاشبرگ	درصد سنگ و سنگریزه	درصد پوشش تاجی
اول	*Astragalus microcephalus- Festuca ovina*	متوسط	ثابت	۲۱	۱۰/۹	۲۴/۲	۴۳/۹
دوم	*Astragalus microcephalus- Artemisia fragrans*	متوسط	منفی	۱۶/۱۵	۱۲	۳۰/۳۵	۴۱/۵
سوم	*Stipa barbata- Astragalus microcephalus*	متوسط	منفی	۱۸/۱	۹/۸	۳۱/۵	۴۰/۶
چهارم	*Astragalus microce phalus- Festuca ovina*	متوسط	ثابت	۱۹/۵	۸/۵	۲۲/۴	۴۹/۶

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

نمونه‌برداری از پوشش گیاهی بر مبنای دستورالعمل طرح ملی ارزیابی مراتع مناطق مختلف آب و هوایی ایران (۳) و توجه به کفایت آماری و ابعاد مناسب پلات و ترانسکت صورت گرفت. بدین منظور به روش تصادفی سیستماتیک، ۶۰ پلات یک متر مربعی با فاصله ۱۰ متر از همدیگر در امتداد شش ترانسکت ۱۰۰ متری مستقر شدند. فواصل بین ترانسکت‌ها نیز ۵۰ متر در نظر گرفته شد. چهار عدد از ترانسکت‌ها در امتداد شیب و دو عدد از آنها عمود بر جهت شیب مستقر گردید. پس از استقرار شبکه نمونه‌برداری، تعداد پایه‌ها و درصد پوشش تاجی پایه‌های واقع در داخل پلات‌ها ثبت شد. در هر واحد اکولوژیکی، صفات ساختاری و بایومس ۱۰ پایه گیاهی یکساله و ۱۰ پایه گیاهی دوساله گل‌ماهور، اندازه‌گیری گردید (اشکال ۲ و ۳). صفات ساختاری شامل؛ اندازه قطر یقه، قطر بزرگ تاج، قطر کوچک تاج، ارتفاع کل از یقه، ارتفاع از زمین تا آخرین برگ، تعداد ترکه، تعداد ساقه فرعی، طول ریشه، تعداد برگ، طول برگ فوقانی، طول برگ میانی، طول برگ تحتانی، عرض برگ فوقانی، عرض برگ میانی، عرض برگ تحتانی و طول گل آذین بود. صفات بایومس شامل؛ وزن مرطوب ساقه دارای برگ، وزن خشک ساقه دارای برگ، وزن خشک ریشه، وزن مرطوب برگ فوقانی، وزن مرطوب برگ میانی، وزن مرطوب برگ تحتانی، وزن خشک برگ تحتانی، وزن خشک برگ میانی، وزن خشک برگ فوقانی، مساحت برگ فوقانی، مساحت برگ میانی، مساحت برگ تحتانی، وزن مرطوب گل آذین و وزن خشک گل آذین می‌باشند. صفات طول با خط‌کش، مساحت با نرم‌افزار اندازه‌گیری سطح برگ[1] نسخه ۱/۳ و وزن با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

در گام بعدی؛ جهت بررسی اثر عوامل خاکی بر پراکنش گونه مذکور، در هر واحد اکولوژیکی، از هر یک از نقاط ابتدا و انتهای دو عدد از ترانسکت‌هایی که در امتداد شیب قرار داشتند، یک نمونه خاک مرکب تا عمق ریشه‌داونی گیاه برداشت گردید، بنحوی‌که برای هر یک از واحدها، چهار نمونه خاک مرکب بدست آمد. نمونه‌های خاک برداشت شده به‌منظور اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها، طبق دستورالعمل روش‌های آزمایشگاهی به آزمایشگاه منتقل شد (۳). هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت اشباع (Satmo)، آهک ($Caco_3$)، گچ (Gyps)، کربن آلی (OC)، رس (Clay)، سیلت (Silt)، شن (Sand)، رطوبت خاک (SoMo)، سنگریزه (Gravel)، وزن مخصوص ظاهری خاک (BD)، و تخلخل (Prosity) به عنوان خصوصیات خاک، درنظر گرفته شدند. بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی تبریز، به عنوان نزدیکترین ایستگاه به منطقه، دو عامل میانگین بارندگی سالانه (Precipitation) و دمای متوسط سالانه (Tempeture) برای دوره ۱۳۸۳-۱۳۹۳، نیز به عنوان ویژگی‌های اقلیمی مدنظر قرار گرفت. از بین عوامل توپوگرافی نیز تنها عامل ارتفاع (Elevation) و درصد شیب (Slope) مدنظر قرار گرفت. چرا که جهت کلی واحدهای اکولوژیکی، یکسان است، اما به لحاظ اینکه واحدها در امتداد گردایان ارتفاعی دامنه شمالی سهند پراکنش دارند، لذا اثر ارتفاع و درصد شیب مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از اندازه‌گیری صفات گیاهی ذکر شده، داده‌های خام در ماتریسی که ردیف‌های آن شامل واحدهای نمونه برداری و ستون‌های آن شامل عوامل محیطی بود، خلاصه گردید و ابتدا با استفاده از آزمون t همبسته، تفاوت صفات گیاهی پایه‌های سال اول و دوم، در مجموع واحدهای اکولوژیکی، آزمون شد. برای بررسی ارتباط صفات گیاهی با عوامل محیطی، از آنالیز چندمتغیره استفاده شد. با توجه به طول گرادیان محاسبه شده (در این تحقیق کمتر از سه بدست آمد)، از روش آنالیز افزونگی (Redundacy Detrended Analysis; RDA) به عنوان روش خطی استفاده شد. با انجام آزمون مونت کارلو، معنی‌داری کل مدل توسط F-ratio و P-value با ۹۹۹ تکرار ارزیابی گردید. اگر ارزش p کوچکتر از ۰/۰۵ باشد، ارزش ویژه یا همبستگی بین گونه‌ها و متغیرهای محیطی معنی‌دار است (۱۲). تمامی محاسبات آماری نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ و Canoco نسخه پنج انجام شد.

[1]- Leaf Area Measurement

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

شکل۲: گونه *Verbasucum speciosum* در مرحله رشد رویشی (پایه یکساله)

شکل۳: گونه *Verbasucum speciosum* در مرحله رشد زایشی (پایه دوساله)

نتایج

صفات گیاهی پایه‌های یکساله و دوساله گل‌ماهور

میانگین صفات گیاهی در جداول ۲ و ۳، ارائه شده است. تفاوت بین پایه‌ها، تنها از لحاظ میانگین عرض برگ فوقانی، وزن مرطوب و خشک برگ میانی و مساحت برگ فوقانی و میانی، معنی‌دار است ولی تفاوت بین سایر صفات گیاهی، معنی‌دار نیست. لازم به ذکر است صفاتی مانند تعداد ترکه و طول گل‌آذین که از لحاظ کمی میزان صفر به خود اختصاص داده‌اند در حقیقت نشان می‌دهد بسته به سن گیاه، آن اندام در آن پایه وجود ندارد.

روابط عوامل محیطی با صفات گیاهی

با توجه به اینکه صفات گیاهی برای پایه‌های یکساله و دوساله، با هم مطابقت کامل نداشته و تعداد آنها نیز یکسان نبود و برخی صفات اندازه‌گیری شده، مختص پایه‌های یک‌ساله و یا دوساله بود؛ آنالیز داده‌ها برای هر کدام از پایه، به‌طور جداگانه انجام شد.

جدول۲: نتایج آزمون t دو نمونه مستقل در خصوص صفات ساختاری گل‌ماهور

صفت (ویژگی گیاهی)	میانگین و اشتباه از معیار پایه‌های دوساله	میانگین و اشتباه از معیار پایه‌های یکساله	صفت (ویژگی گیاهی)	میانگین و اشتباه از معیار پایه‌های دوساله	میانگین و اشتباه از معیار پایه‌های یکساله
تعداد برگ/(F)	۵۱/۱۶±۶۱/۳۱	۴۸/۱۲±۶۳/۹۹	اندازه قطر یقه (A)/(cm)	۲/۰±۳۱/۶۰	۲/۰±۱۳/۵
طول برگ فوقانی (G)/(cm)	۴/۰±۰۶/۹۰	۳/۰±۹۲/۵۷	قطر بزرگ تاج (B)/ (cm)	۶±۳۲/۵۲	۳۴/۵±۶۹/۴۱
طول برگ میانی (H)/ (cm)	۸/۲±۳۴/۳۴	۷/۱±۸۰/۱۲	قطر کوچک تاج (C)/(cm)	۲۷/۶±۵۰/۸۱	۲۹/۴±۸۸/۸۱
طول برگ تحتانی (I)/ (cm)	۱۴/۲±۵۲/۲۰	۱۳/۱±۵۱/۹۹	ارتفاع کل از یقه (D)/(cm)	۵۲/۹±۳۷/۸۷	۰/۰۰
عرض برگ فوقانی(J)/ (cm)	۲/۰±۰۳/۴۱ a	۱/۰±۳۹/۲۳ b	ارتفاع از زمین تا آخرین برگ (D)/(cm)	۲۱/۳±۸۸/۷۹	۱۵/۱۷±۱۳/۷۰
عرض برگ میانی(K)/ (cm)	۲/۰±۶۴/۷۵	۲/۰±۵۹/۳۹	تعداد ترکه/(G)	۲۵/۹±۸۱/۷۰	۰/۰±۰/۰
عرض برگ تحتانی(L)/(cm)	۴/۱±۰۴/۲۹	۳/۰±۴۸/۵۹	تعداد ساقه فرعی/(H)	۰/۱±۵۶/۰۹	۰/۰±۰/۰
طول گل آذین (F)/(cm)	۳۰/۸±۵/۲۵	۰/۰۰	طول ریشه (E)/(cm)	۲۲/۱۰±۶۳/۳۵	۵±۲۰/۱۳

a,bحروف متفاوت بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد است.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

جدول۳: نتایج آزمون t دو نمونه مستقل در خصوص صفات بایومس گل‌ماهور

صفت (ویژگی گیاهی)	میانگین و اشتباه از معیار پایه‌های دوساله	میانگین و اشتباه از معیار پایه‌های یکساله	صفت (ویژگی گیاهی)	میانگین و اشتباه از معیار پایه‌های دوساله	میانگین و اشتباه از معیار پایه‌های یکساله
وزن خشک برگ میانی (I)/(gr)	۰ /۰±۲۳/۱۳ b	۰/۰±۴۴/۱۸ a	وزن مرطوب ساقه دارای برگ (A) /(gr)	۵۹/۳۹±۶۸/۶۴	۶۰/۳۲±۷۸/۲۴
وزن خشک برگ فوقانی (H)/(gr)	۰/۰±۶۷/۵۱	۰/۰±۶۸/۲۸	وزن خشک ساقه دارای برگ (B)/(gr)	۳۱/۲۳±۵۸/۶۹	۳۲/۱۶±۵۴/۰۷
مساحت برگ فوقانی (M)/(cm^2)	۰/۲±۶۸/۲۲ b	۴/۳±۸۳/۵۸ a	وزن خشک ریشه (D)/(gr)	۱۴/۸±۹۴/۰۳	۱۱/۴±۶۸/۲۲
مساحت برگ میانی(N)/(cm^2)	۱/۳±۲۲/۹۴ b	۱۲/۳±۲۵/۹۱ a	وزن مرطوب برگ فوقانی (gr)/ (E)	۰/۰±۱۸/۰۸۷	۰/۰±۲۳/۰۸
مساحت برگ تحتانی(O)/(cm^2)	۲۸/۱۲±۸۰/۲	۲۵/۶±۵۶/۵۶	وزن مرطوب برگ میانی (F)/(gr)	۰/۰±۴۲/۳۰ b	۰/۰±۹۸/۶۱ a
وزن مرطوب گل آذین (C)/(gr)	۱۶/۹±۳۶/۳۶	۰/۰۰	وزن مرطوب برگ تحتانی (G)/(gr)	۱/۲۶۲±۷۰	۱/۰±۵۶/۶۷
وزن خشک گل آذین (D)/ (gr)	۱۳/۹±۱۴/۱۷	۰/۰۰	وزن خشک برگ تحتانی (J)/(gr)	۰/۰±۱۲/۰۶۴	۰/۰±۲۸/۵۹

a,bحروف متفاوت بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح پنج درصد است.

الف) روابط عوامل محیطی با صفات ساختاری و بایومس پایه‌های یکساله

- روابط صفات ساختاری با عوامل محیطی

همانگونه که مشاهده می‌شود (شکل ۴)، ارتفاع از زمین تا آخرین برگ پایه‌های یکساله که در ربع اول محور مختصات واقع شده است، بیشتر تحت تاثیر درصد رطوبت خاک و به‌مقدار کمتر تحت تاثیر شن و شیب رویشگاه قرار دارد. به‌عبارت دیگر، هرچه رطوبت خاک بیشتر باشد، ارتفاع از زمین تا آخرین برگ نیز بیشتر خواهد بود. قطر بزرگ و کوچک تاج، طول برگ تحتانی و فوقانی، عرض برگ تحتانی، تعداد برگ، مساحت برگ تحتانی و میانی، طول برگ میانی، عرض برگ فوقانی و اندازه قطر یقه که در ربع چهارم محور مختصات واقع شده‌اند، بیشتر تحت تاثیر بارندگی سالانه و ارتفاع منطقه قرار دارد و به‌مقدار کمتری تحت تاثیر خلل و فرج و هدایت الکتریکی خاک رویشگاه می‌باشد. بطورکلی، پارامترهای محیطی نظیر؛ سنگریزه، رس، سیلت، کربن آلی و رطوبت اشباع خاک، نسبت به دیگر عوامل محیطی، تاثیر مهمی بر صفات ساختاری پایه‌های یکساله ندارند. همچنین افزایش ارتفاع و به تبع آن کاهش دما و افزایش بارش در منطقه مورد بررسی سبب کاهش طول ریشه و مساحت برگ فوقانی شده و سبب افزایش تعداد برگ و طول برگ فوقانی می‌شود. به‌عبارتی، سرد شدن هوا سبب باریک شدن برگ‌ها و پر برگ‌شدن گیاه و کاهش عمق ریشه می‌گردد. ارتفاع گیاه نیز با افزایش رطوبت و کاهش آهک افزایش می‌یابد. در نهایت مشاهده شد، عوامل توپوگرافی و اقلیمی، نقش عمده‌تری در کنترل صفات ساختاری پایه‌های یکساله گیاه گل‌ماهور دارند.

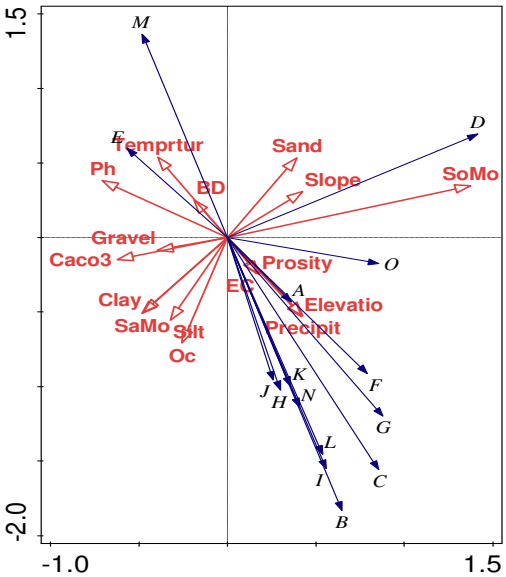
- روابط صفات بایومس با عوامل محیطی

وزن خشک ساقه دارای برگ که در ربع اول محور مختصات واقع شده است (شکل ۵)، بیشتر تحت تاثیر اسیدیته خاک، دما، وزن مخصوص ظاهری و آهک یا خصوصیات شیمیائی خاک و اقلیم قرار دارد و به‌مقدار کمتری تحت تاثیر سیلت خاک رویشگاه می‌باشد. به‌عبارت دیگر؛ در واحدهایی که اسیدیته خاک، دما، وزن مخصوص ظاهری و درصد آهک نسبت به سیلت خاک بیشتر است، میانگین وزن خشک ساقه دارای برگ، بیشتر است. وزن مرطوب و خشک ساقه دارای برگ، وزن مرطوب و خشک ریشه و وزن مرطوب برگ تحتانی که در ربع چهارم محور مختصات واقع شده‌اند، بیشتر تحت تاثیر هدایت الکتریکی و شیب، خصوصیات شیمیایی و توپوگرافی و به‌مقدار کمتری تحت تاثیر کربن آلی، رس و رطوبت اشباع قرار دارند. به‌عبارتی، صفات مذکور، در مکان‌هایی بیشتر خواهد بود که نسبت هدایت الکتریکی و شیب، بیشتر از کربن آلی و رس باشد. بطور کلی؛ وزن ریشه با افزایش هدایت الکتریکی افزایش می‌یابد. شاخص‌های کربن آلی، شیب و هدایت الکتریکی تقریباً بر تمامی صفات بایومس پایه‌های یکساله، اثر افزایشی دارند؛ بطوریکه در رویشگاه‌های پرشیب،

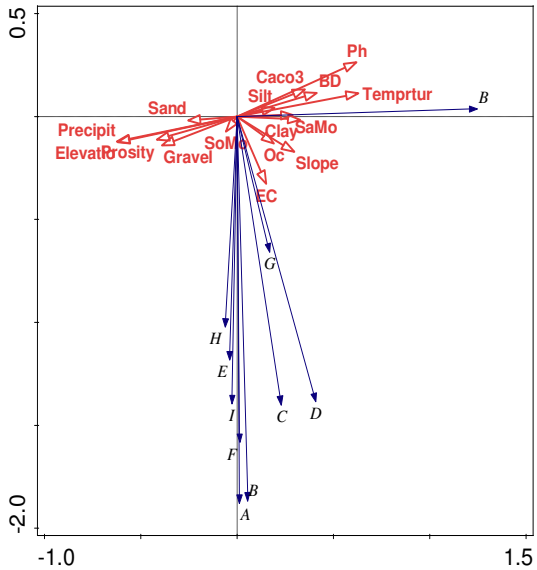
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

حاصلخیز و با هدایت الکتریکی بالا، مقادیر صفات بایومس پایه‌ها، افزایش می‌یابد. تقریباً بقیه پارامترها، اثر چندانی بر صفات بایومس پایه‌های یکساله ندارد. در مقایسه با صفات ساختاری، صفات بایومس کمتر تحت تاثیر عوامل اقلیمی و توپوگرافی است و عمدتاً توسط پارامترهای خاکی تبیین می‌شود. با این حال، مجموع عوامل محیطی، نقش مهمی در تبیین صفات بایومس نسبت به صفات ساختاری در پایه‌های یکساله ندارند.



شکل ۴: نمودار پراکنش صفات ساختاری پایه‌های یکساله در ارتباط با عوامل محیطی (علامات مربوط به حروف بزرگ انگلیسی در جدول ۲ ارائه شده است)



شکل ۵: نمودار پراکنش صفات بایومس پایه‌های یکساله در ارتباط با عوامل محیطی (علامات مربوط به حروف بزرگ انگلیسی در جدول ۳ ارائه شده است)

ب) روابط عوامل محیطی با صفات ساختاری و بایومس پایه‌های دوساله

- روابط صفات ساختاری با عوامل محیطی

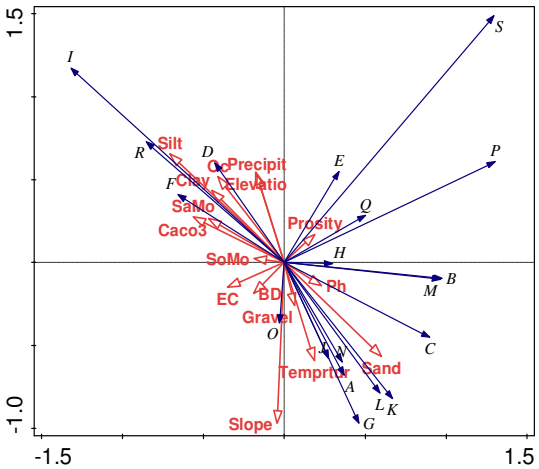
مساحت برگ تحتانی و فوقانی، عرض برگ تحتانی، ارتفاع از زمین تا آخرین برگ و تعداد ساقه فرعی که در ربع اول محور مختصات واقع شده است (شکل ۶)، بیشتر تحت تاثیر درصد تخلخل و بطورکلی، خصوصیات فیزیکی خاک است. به‌عبارت دیگر؛ درصد تخلخل، بیشترین تاثیر را بر صفات مذکور دارد. در رویشگاه‌هایی که خاک بیشترین درصد تخلخل را داشته باشد؛ پایه‌های گیاهی دارای بیشترین مقدار صفات مذکور، خواهند بود. طول ریشه، مساحت برگ میانی، طول گل‌آذین و ارتفاع کل از یقه که در ربع دوم محور مختصات واقع شده است، تحت تاثیر سیلت خاک، بارندگی سالانه، ارتفاع، رس، آهک، رطوبت اشباع و بطورکلی خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک، دما، توپوگرافی و به‌مقدار کمتری، رطوبت خاک قرار دارند. به‌عبارت دیگر، در رویشگاه‌هایی که سیلت خاک، بارندگی، ارتفاع، رس و آهک بیشتر می‌باشد؛ مقدار صفات مذکور، بیشتر است. همچنین در رویشگاه‌هایی که صفات مذکور از مقادیر بیشتری برخوردار هست؛ معمولا بارندگی و ارتفاع منطقه، رس، سیلت، آهک و رطوبت اشباع خاک، بیشتر است. طول برگ میانی و فوقانی، تعداد ترکه، قطر بزرگ و کوچک تاج، طول برگ تحتانی، قطر یقه، عرض برگ فوقانی و تعداد برگ که در ربع چهارم محور مختصات واقع شده‌اند، بیشتر تحت تاثیر شن و دما بوده و به مقدار کمتری تحت تاثیر درصد سنگریزه و اسیدیته خاک قرار دارند. همچنین می‌توان بیان کرد، مقدار متغیرهای فوق، در رویشگاه‌هایی که دارای شن و دمای بالاتری است، نسبت به خاک‌های که دارای سنگریزه و اسیدیته کمتر می‌باشد، بیشتر است. در

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

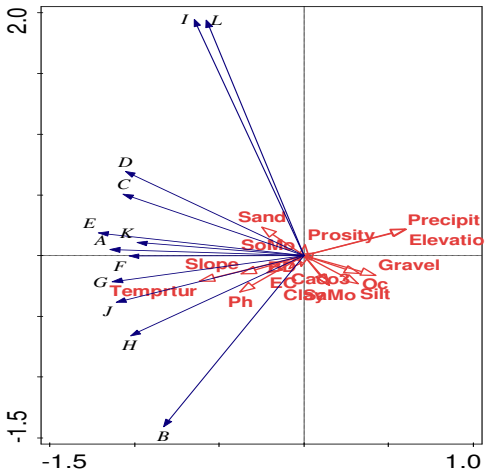
حالت کلی، افزایش پارامترهای شن و دما، بر طول برگ فوقانی و میانی، یقه و تعداد ترکه و قطر تاج در پایه‌های سال دوم، اثر افزایشی دارد. ارتفاع، سیلت، رس و رطوبت خاک؛ بر ارتفاع گیاه، طول ریشه و طول گل‌آذین اثر افزایشی دارند. در مناطق گرم‌تر و خاک سبک‌تر، طول برگ و سطح تاج و یقه افزایش می‌یابد. در عوض در مناطق با خاک سنگین‌تر و مرطوب‌تر، طول ریشه و طول گل‌آذین افزایش می‌یابد.

- روابط صفات بایومس با عوامل محیطی

وزن مرطوب و خشک برگ تحتانی، وزن خشک و مرطوب گل‌آذین، وزن مرطوب و خشک ریشه، وزن مرطوب ساقه دارای برگ و وزن خشک برگ میانی که در ربع دوم محور مختصات واقع شده‌اند (شکل۷)، بیشتر تحت تاثیر شن و به‌مقدار کمتری تحت تاثیر رطوبت خاک قرار دارد. وزن خشک ساقه دارای برگ، وزن مرطوب برگ میانی و فوقانی و وزن خشک برگ فوقانی که در ربع سوم محور مختصات واقع شده‌اند، بیشتر تحت تاثیر دما، شیب و اسیدیته خاک و به‌عبارتی، اقلیم، توپوگرافی و خصوصیات شیمیائی خاک و به‌مقدار کمتری تحت تاثیر هدایت الکتریکی و وزن مخصوص ظاهری خاک قرار دارند. در یک دید کلی؛ عوامل اقلیمی و توپوگرافی، بیشتر بر روی صفت وزن برگ فوقانی و میانی اثر گذارند؛ بطوری که بارش و ارتفاع بر صفات بایوماس پایه‌های دوساله اثر کاهشی دارند و دما و شیب نیز اثر افزایشی دارند. عوامل خاکی نظیر؛ رطوبت خاک و شن و سنگریزه و کربن آلی و سیلت بیشتر بر روی وزن برگ تحتانی و وزن گل‌آذین اثر گذارند. به‌طوری‌که رطوبت خاک و شن، اثر افزایشی و سنگریزه و کربن آلی و سیلت، اثر کاهشی بر این صفات دارند. به‌عبارت دیگر، گیاه دوساله گل ماهور در مناطق با بارش و ارتفاع زیاد، دارای برگ‌هایی با وزن کم هستند و در مناطق با دما و شیب زیاد، دارای وزن برگ بالاتری می‌باشند. در مناطق با خاک سبک و مرطوب نیز گل‌آذین، وزن بیشتری خواهد داشت.



شکل ۶: نمودار پراکنش صفات ساختاری پایه‌های دوساله در ارتباط با عوامل محیطی(علامات مربوط به حروف بزرگ انگلیسی در جدول ۲ ارائه شده است)



شکل ۷: نمودار پراکنش صفات بایومس پایه‌های دوساله در ارتباط با عوامل محیطی (علامات مربوط به حروف بزرگ انگلیسی در جدول ۳ ارائه شده است)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

بحث و نتیجه‌گیری

بر مبنای نتایج حاصل؛ رطوبت، شن، اسیدیته، درجه حرارت و بارندگی از عوامل موثر بر صفات ساختاری پایه‌های یکساله می‌باشند. از طرف دیگر، پارامترهایی نظیر؛ سنگریزه، رس، سیلت، کربن آلی و رطوبت اشباع خاک، نسبت به دیگر عوامل محیطی، تاثیر مهمی بر صفات ساختاری پایه‌های گل‌ماهور در سال اول رشد ندارند. افزایش ارتفاع از سطح دریا و به تبع آن کاهش دما و افزایش بارش، سبب کاهش طول ریشه و مساحت برگ فوقانی و همچنین سبب افزایش تعداد برگ و طول برگ فوقانی می‌شود. ارتفاع گیاه نیز با افزایش رطوبت و کاهش آهک افزایش می‌یابد. کاهش عمق خاک در ارتفاعات بالا و سردتر، سبب محدودیت تکامل خاک و عمق خاک می‌شود که این عامل نیز سبب محدودیت رشد ریشه می‌گردد. در نهایت مشاهده می‌شود عوامل توپوگرافی و اقلیمی نقش عمده‌تری نسبت به عوامل خاکی در کنترل صفات ساختاری پایه‌های یکساله گیاه گل‌ماهور دارد. سطح و تعداد برگ، فاکتور تعیین‌کننده نفوذ نور در گیاه می‌باشد که بر فتوسنتز، تعرق و تجمع ماده خشک اثر دارد (۱۱). همچنین بین شاخص سطح برگ با ارتفاع، بیوماس اندام زیرزمینی با میزان ماده آلی خاک، رابطه وجود دارد (۲۶). در این خصوص، عنوان شده است که در نواحی کوهستانی، محیط فیزیکی اغلب به عنوان یک فاکتور مهم کنترل‌کننده پراکنش مکانی گیاهان و تغییرات صفات آن درنظر گرفته می‌شود. از آنجا که پراکنش مکانی پوشش گیاهی در یک محیط کوهستانی مرتفع، تقریباً با تنوع توپوگرافی آن مربوط می‌شود، بنابراین پارامتر ارتفاع از پارامترهای مهم ورودی برای آنالیز مکانی و مدل‌سازی پراکنش پوشش گیاهی در چشم‌اندازهای کوهستانی می‌باشد (۱۰). در تحقیق حاضر نیز با توجه به کوهستانی بودن منطقه، عامل ارتفاع از سطح دریا نقش مهمی را در صفات ساختاری گل ماهور داشت. در این رابطه، بیان شد که از بین عوامل توپوگرافی, عامل اختلاف ارتفاع نسبت به عوامل شیب و جهت دامنه‌ها، در تغییر خاک و پوشش گیاهی مؤثرتر است. در تحقیقات دیگر نیز این مورد یافت شد و عنوان گردید که ارتفاع با توجه به اثرگذاری بر اقلیم و خاک، می‌تواند نقش سازنده‌تری در تغییر پوشش گیاهی داشته باشد (۵ و ۲۵). این در حالی است که طی مطالعه‌ای در خصوص محدودیت رشد در ارتفاعات بالا و یا به‌عبارتی شرایط نامساعد محیطی از جمله دماهای سرد، با بررسی تغییرات صفات ساختاری و بایومس سه گونه گندمیان در اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک، گزارش گردید که با سخت شدن شرایط محیطی و تخریب مرتع، عمق خاک تبدیل به عامل محدود کننده می‌شود. در این حالت، توسعه ریشه‌ها نیز متوقف می‌شود. همچنین گزارش شد، در مناطقی که قرق بوده و شرایط مساعد محیطی وجود داشته باشد، عمق ریشه‌دوانی گیاه نیز افزایش می‌یابد (۱).

بر مبنای نتایج حاصل؛ مقدار اسیدیته، درجه حرارت، بارندگی، تخلخل و ارتفاع از عوامل موثر بر صفات بایومس پایه‌های یکساله می‌باشند. وزن ریشه با افزایش هدایت الکتریکی افزایش می‌یابد. متغیرهای کربن آلی، شیب و هدایت الکتریکی بر صفات بایومس پایه‌های یکساله، اثر افزایشی دارد؛ در حالی‌که پارامترهای محیطی اثر چندانی بر روی آن ندارند. بطوری که در واحدهای اکولوژیکی پر شیب، حاصلخیز و با هدایت الکتریکی بالا، مقادیر صفات بایومس افزایش می‌یابد. در مقایسه با صفات ساختاری پایه‌های یکساله، صفات بایومس کمتر تحت تاثیر عوامل اقلیمی و توپوگرافی است و عمدتاً توسط پارامترهای خاکی تبیین می‌شود. با این حال، مجموع عوامل محیطی نقش مهمی در تبیین صفات بایومس نسبت به صفات ساختاری در پایه‌های یکساله ندارند. کربن آلی از عامل‌های خاکی است که بر گونه‌های گیاهی تاثیر دارد (۱۹). در این رابطه، گزارش شد که ماده آلی خاک، نقش اساسی در تامین کربن خاک و انرژی میکروارگانیسم‌های هتروتروف دارد. از این‌رو ماده آلی می‌تواند از عوامل موثر بر رشد بایومس گونه‌های گیاهی محسوب شود (۲۱). همچنین با بررسی خصوصیات اکولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه گل‌ماهور در زیست‌بوم‌های مرتعی دنا، گزارش شد که گونه مذکور در مناطق مرتفع و اقلیم سرد همراه با بارندگی مناسب و خاک‌های غنی از مواد غذایی، شرایط مناسبی برای رشد و نمو دارد. ارتفاع متوسط این گیاه ۹۸/۹ سانتی‌متر، متوسط ساقه این گیاه چهار عدد، ارتفاع متوسط گل‌آذین آن ۱/۷۰ سانتی‌متر و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

طول متوسط برگ‌های قاعده‌ای ۳۰ سانتی‌متر گزارش شد (۱۳).

پارامترهای تخلخل، سیلت، کربن آلی، میانگین بارندگی، ارتفاع، شیب، درصد وزنی سنگریزه، شن و درجه حرارت از عوامل موثر بر صفات ساختاری پایه‌های دوساله می‌باشند. در حالت کلی، افزایش پارامترهای شن و دما، بر طول برگ فوقانی و میانی، یقه و تعداد ترکه و قطر تاج در پایه‌های دوساله، اثر افزایشی دارد. ضمن اینکه سیلت، رس و درصد رطوبت خاک، بر ارتفاع گیاه، طول ریشه و طول گل‌آذین، اثر افزایشی دارند. در مناطق گرم‌تر و بافت خاک سبک‌تر، طول برگ و سطح تاج و یقه افزایش می‌یابد. در عوض در مناطق با بافت خاک سنگین‌تر و مرطوب‌تر نیز طول ریشه و طول گل‌آذین افزایش می‌یابد؛ بنابراین بافت خاک از جمله عوامل مهم در تفکیک گروه‌های اکولوژیک محسوب می‌شود (۶). بافت خاک بر روی نفوذ و نگهداشت آب و قابلیت دسترسی آب و مواد غذایی در گیاهان اثر می‌گذارد (۲۳، ۷). همچنین پراکنش مکانی رطوبت خاک را تعیین می‌کند (۸).

شن و اسیدیته از عوامل موثر بر صفات بایومس پایه‌های دوساله می‌باشند. به‌طورکلی، عوامل اقلیمی و توپوگرافی، بیشتر بر روی وزن برگ فوقانی و میانی اثرگذارند. عوامل خاکی نظیر؛ رطوبت خاک، درصد شن، سنگریزه، کربن آلی و سیلت بیشتر بر روی وزن برگ تحتانی و وزن گل آذین اثرگذارند. به‌طوریکه رطوبت خاک و شن اثر افزایشی و سنگریزه و کربن آلی و سیلت، اثر کاهشی بر این صفات دارند. به‌عبارت دیگر، گیاه دوساله گل‌ماهور در مناطق با بارش و ارتفاع زیاد، دارای برگ‌های کم وزن‌تری هستند و در مناطق با دمای بالاتر و شیب زیاد، دارای وزن برگ بیشتری می‌باشند. در مناطق با خاک سبک و مرطوب نیز گل‌آذین، وزن بالایی را خواهد داشت. در این ارتباط، طی مطالعه‌ای با بررسی تأثیر عوامل محیطی (اقلیم، توپوگرافی و خاک) بر ترکیب پوشش گیاهی، گزارش شد که موادآلی، ازت کل، میزان رس، سیلت، ارتفاع، رطوبت نسبی، یون کلسیم و هدایت الکتریکی از موثرترین عوامل محیطی می‌باشند (۲). ضمن اینکه در تحقیقی دیگر در مراتع استپی پاکستان به اثرات ماده آلی بر خصوصیات خاک از قبیل بهبود ساختار خاک، افزایش تخلخل خاک، کاهش وزن مخصوص ظاهری، افزایش نفوذپذیری و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک اشاره شده است (۱۹) و یک توافق جهانی در این مورد وجود دارد که ماده آلی، منبع مهمی از انرژی را برای متابولیسم و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک فراهم می‌کند (۲۰). همچنین با توجه به کوهستانی بودن منطقه، می‌توان گفت که عامل ارتفاع از سطح دریا، بطور مستقیم با تاثیر بر عوامل محیطی دیگر مثل میزان بارندگی و درجه حرارت و به‌طور غیرمستقیم از طریق تاثیر در تشکیل خاک بر جوامع گیاهی منطقه تاثیر می‌گذارد (۲۸) در تحقیقات خود به نتایج مشابهی رسیدند.

نتایج تحقیق بیانگر آن است که شن، سیلت، رس و کربن آلی، از عوامل موثر بر صفات ساختاری پایه‌های گل ماهور در سال دوم رشد می‌باشند. میزان سنگریزه تا حد مشخصی به تهویه و تعدیل بافت خاک کمک می‌کند و افزایش بیش از حد آن در خاک باعث ایجاد لایه سخت محدودکننده برای رشد گیاهان می‌شود (۲۷). عقیده بر این است که از بین عوامل محیطی، خاک یکی از مهمترین عواملی است که در پراکنش و تراکم پوشش گیاهی نقش عمده‌ای دارد. در واقع خصوصیات خاک، برآیند اثرات دیگر عوامل محیطی در طول زمان می‌باشد (۹، ۱۵). همبستگی شدید و ارتباط تنگاتنگ بین پوشش گیاهی و خاک بگونه‌ای است که تغییر در وضعیت هر کدام، تاثیر شدیدی بر دیگر کارکردهای اکوسیستم می‌گذارد.

در مجموع؛ نتایجی که در اثر بررسی‌های خصوصیات مورفولوژیکی گل‌ماهور بدست آمد، مشخص می‌کند که صفات ساختاری پایه‌های یکساله، بیشتر تحت تاثیر میانگین رطوبت خاک، دمای سالانه، اسیدیته خاک و ارتفاع منطقه و متغیرهای مربوط به صفات بایومس پایه‌های یکساله، بیشتر تحت تاثیر اسیدیته خاک، دمای سالانه، وزن مخصوص ظاهری، آهک، ارتفاع منطقه، میانگین بارندگی، سنگریزه، هدایت الکتریکی و شیب می‌باشند. صفات ساختاری پایه‌های دوساله، بیشتر تحت تاثیر درصد تخلخل، درصد سیلت خاک، میانگین بارندگی سالانه، ارتفاع، رس، آهک، رطوبت اشباع، درصد شیب، سنگریزه و هدایت الکتریکی و صفات بایومس پایه‌های دوساله، بیشتر تحت تاثیر شن، دما و شیب می‌باشند.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

در توجیه تناقص موجود در موثرترین عوامل محیطی در صفات ساختاری پایه‌های یکساله و دوساله، بایستی به این نکته توجه نمود که تمامی پایه‌های یکساله، لزوماً به مرحله زایشی (سال دوم) نمی‌رسند و ممکن است بر اثر عوامل محیطی در مقیاس کلان و یا حتی مقیاس میکرو (میکروکلیمای محیط ریشه)، در همان مرحله رشد رویشی، از بین رفته و وارد سال دوم یا مرحله زایشی نگردند. از این‌رو طبیعی است که عوامل محیطی اثرگذار بر استقرار پایه‌های یکساله و دوساله، با یکدیگر دارای شدت و ضعف و چه بسا عدم اثرگذاری نیز باشد. بنابراین دستیابی به چنین موارد احتمالی می‌تواند اطلاعات مفصل‌تر در خصوص تلاش به حفاظت از پایه‌های یکساله و رساندن آنها به مرحله زایشی (سال دوم) را مهیا سازد.

به‌هنگام حفاظت از این گونه و مرتعکاری آن در دیمزارهای رهاشده و جلوگیری از بهره‌برداری بیش از حد آن در عرصه‌های مرتعی، همواره این سئوال مطرح بوده که صفات ساختاری، بیشتر مدنظر مدیریت خواهد بود یا صفات بیوماس آن؟. در این رابطه، معمولاً مطرح می‌شود که اگر هدف مدیریت، مرتعکاری گل‌ماهور به‌منظور حفاظت خاک و ترسیب کربن باشد؛ ضرورت دارد گونه مذکور در مکان‌هایی توسعه داده شود که منجر به افزایش صفات ساختاری آن گردد و اگر هدف مدیریت از مرتعکاری گل‌ماهور، بهره‌بردای به‌عنوان محصول‌فرعی یا گیاه دارویی باشد؛ ضرورت دارد در مکان‌هایی توسعه داده شود که صفات بایومس آن افزایش یابد. بنابراین هر دو جنبه ساختاری و بایومس مهم هستند. لذا می‌توان نتیجه گرفت که اهمیت هر یک از صفات ساختاری و بایومس، بر حسب نوع کاربرد و هدف مشخص می‌شود. با این حال به نظر می‌رسد، صفات ساختاری و بایومس، با یکدیگر همبستگی داشته و توجه به یکی سبب تقویت عامل دیگری نیز می‌شود.

آگاهی از ویژگی‌های خاک و توپوگرافی رویشگاه هر گونه گیاهی، نقش موثری در پیشنهاد گونه‌های سازگار با شرایط خاک در مناطق مشابه دارد. بنابراین می‌توان از نتایج این پژوهش در جهت احیاء پوشش گیاهی مناطق با شرایط مشابه استفاده نمود که از دستاوردهای مهم این پژوهش می‌باشد.

References

1. Akbarlou, M., E. Sheidai Karkaj & S.M. Ehsani, 2012. Effect of grazing intensity on aerial and underground biomass and structural characteristics of three important species of wheat in mountain meadow. Journal of Rangeland, 6(3):186-197. (In Persian)
2. Arshad, M.A. & S. Martin., 2002. Identifying critical limits for soil quality indicators in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems & Environment, 88: 153-160.
3. Arzani, H., 1997. Manual of rangeland assessment plan in rangelands of Iran with various climate conditions. Iranian Research Institute of Forests and Rangelands Press, 65p.
4. Carter, M.R. & E.G. Gregorich., 2008. Soil Sampling and Methods of Analysis. Canadian Society of Soil Science, Taylor & Francis Group, LLC. 1262p.
5. Chang, C.R., P.F Lee., M.L Bai & T.T. Lin, 2004. Predicting the geographical distribution of plant communities in complex terrain-a case study in Fushian Experimental Forest northeastern Taiwan. Journal of Ecography, 27: 577-588.
6. Davies, K.W., J.D. Bates & R.F. Miller, 2006. Vegetation characteristics across part of the Wyoming big sagebrush alliance. Rangeland Ecology & Management, 59: 567-575.
7. Ebrahimi, M.J., H. Bashari., M. Bassiri., M. Borhani & A.R. Mohajeri, 2017. Investigation of vegetation changes and physicochemical properties of soil in a gradient with nonmetric multidimensional measurements (Case study: Ant Kourat-Esfahan rangelands). Journal of Rangeland, 11(1): 106-115. (In Persian)
8. El-Ghareeb, R & M.A. Shabana., 1990. Vegetation-environment relationships in the bed of Wadi El-Sheikh of southern Sinai, Journal of Vegetation, 90: 145-157.
9. Elias Azar, Kh., 1990. Public and private soil science. Urmia University Jihad Publications. 396p. (In Persian)
10. Hoersch, B., G. Braun & U. Schmidt, 2002. Relation between landform and vegetation in Alpine regions of Wallis, Switzerlan: A multiscale remote sensing and GIS application. Computers. Enviromental and Urban Systems, 26: 113-139.
11. Honda, Y., H. Yamamoto & K. Kajiwara, 2000. Biomass information in central Asia. Center for environmental remote sensing, Chiba University, 263: 1-33.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]

12. Jongman, R.H.G., C.J.F. Ter Braak & O.F.R. Van Tongeren, 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, Cambridge, England.
13. Kargar, M., Z. Jafariyan., R. Tamartash & S.J. Alivi, 2015. The effects of some soil properties and topography on some functional traits of *Stachys lavandulifolia* Vahl. in Angemar rangeland, Lasem watershed. Journal of rangeland, 8(4): 342-350. (In Persian)
14. Karimian, V., M.R. Vahabi., M. Fazilati & M. Tarkesh Esfahani, 2014. Classification the rangeland habitat of *Verbascum songaricum* schrenk using cluster analysis method, 3(4): 21-34. (In Persian)
15. Karimian, V., M.R. Vahabi., M. Fazilati & M. Tarkesh Esfahani, 2013. An investigation of the ecological and morphological characteristics of *Verbascum cheirantifolium* Boiss. in the rangeland ecosystems of Dena. Journal of Plant Ecosystems Conservation, 1(1): 33-48. (In Persian)
16. Kheiri, S., M. Khayami., S. Kazempour Osaloo & A. Mahmoodzadeh, 2006. Pollen morphology of some species of Verbascum (Scrophulariaceae) in Urmia. Pakistan Journal Biological Science, 9(3): 434-436.
17. Molaei Sham Asbi, M., A. Ghorbani., K. Sefidi., B. Bahrami & K. Haehemi Majd, 2017. The ecological factors affecting the distribution of *Artemisia aucheri* in the southeastern part of Sabalan. Journal of Rangeland, 11(2): 139-151. (In Persian)
18. Motamedi, J., A. Alijanpour & A. Banj shafie., 2016. Report of comprehensive project of recognition and utilization of byproducts of rangelands and forests of West Azerbaijan province. Vice Research of Urmia University, 150p. (In Persian)
19. Mozaffarian, V.A., 2007. Culture of the names of Iranian plants. Farhang Moaser Publishing, 671p. (In Persian)
20. Peer, T., P.G. Johann., M. Andreas & H. Farrukh, 2007. Phytosociology, structure and diversity of the steppe vegetation in the mountains of Northern Pakistan, Journal of Phytocoenologia, 37(1):1-65.
21. Rezaei, S.A. & H. Arzani., 2007. The use of soil surface attributes in rangelands capability assessment. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 14(2): 232-248. (In Persian)
22. Sharifnia, F., 2007. Notes on the distribution and taxonomy of Verbascum in Iran. Journal of Botany, 31(1): 30-32.
23. Sheikh-Hosseini, A.R. & F. Nourbakhsh, 2007. The effect of soil and plant residues on net nitrogen mineralization. Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 75: 127-133. (In Persian)
24. Soleimani Meymand, F., M.R. Vahabi & V. Karimian, 2017. Investigating ecological characteristics of *Stachys lavandulifolia* Vahl. in the rangeland ecosystems in the west of Isfahan province. Journal of Watershed Reserchs, 115: 2-14. (In Persian)
25. Sperry J.S. & U.G. Hacke., 2002. Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type. Journal of Functional Ecology, 16: 367-378.
26. Sun, R., J.M. Chen & Y.Y. Zhou, 2006. Spatial distribution of net primary productivity and evapotranspiration in Chang baishan natural reserve. China, using Landsat ETM data. Canadian Journal of Remote Sensing, 30: 731-742.
27. Tarnian, F., H. Azarnivand., R. Yazdanparast., M.A. Zare Chahooki., M. Jafari & S. Komar, 2017. Determine the most important factors affecting the distribution of Daphne mucronata species and modeling its potential habitats. Journal of Rangeland, 11(2): 179-193. (In Persian)
28. Toranjzar, H., M. Jafari., H. Azarnivand & M.R. Ghannadha, 2005. Investigation on relationship between soil characteristics and vegetation propertis in Voshnaveh rangeland in Qom province. Journal of Desert, 10(2): 349-360. (In Persian)
29. Vetaas O.R. & J.A. Gerytnes., 2002. Distribution of vascular plant species richness and endemic richness along the Himalayan elevation gradient in Nepal. Global Ecology and Biogeography, 11(4): 291-301.
30. Villers-Ruiz, L., I. Trejo-Vazquez & J. Lipez-Blanco., 2003. Dry vegetation in relation to the physical environment in the Baja California Peninsula, Mexico. Journal of Vegetation Science, 14: 517-524.
31. Yousefi, M., V. Nazeri & M. Mirza, 2013. Study on some ecological characteristics, morphological traits and essential oil yield of Salvia leriifolia Benth. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 29(1): 157-175.
32. Zarghari, A., 1989. Medicinal plant. University of Tehrah Press, 410p. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2025-11-18]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.7.8]