

## بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر برخی خصوصیات مورفولوژیک گیاه کلپوره (*Teucrium polium*) در مراتع کوهستانی فردوس

### The effect of altitude on the growth conditions of *Teucrium polium*, a case study of the rangeland ecosystem of Amrudkan village

سید فاضل فاضلی کاخکی<sup>۱</sup>، رضا یاری<sup>۲\*</sup>، محمود ثنائی<sup>۳</sup>، سیده محبوبه میر میران<sup>۴</sup>، مریم مهدوی<sup>۵</sup>

۱. دانشیار آموزشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
۲. استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، (نگارنده مسئول)
۳. دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد فردوس.
۴. استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
۵. کارشناس معاونت پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۹ -

#### چکیده

فاضل فاضلی کاخکی، س.ف.، یاری، ر.، ثنائی، م.، میرمیران، س.م.، مهدوی، م.، بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر برخی خصوصیات مورفولوژیک گیاه کلپوره (*Teucrium polium*) در مراتع کوهستانی فردوس  
نشریه ترویجی زعفران و گیاهان دارویی، دوره ۵ - شماره ۱ - پیاپی ۷- بهار و تابستان ۱۴۰۴ صفحه: ۱۱-۱

ارتفاع از سطح دریا علاوه بر تأثیرات برجسته‌ای که بر بسیاری از عوامل محیطی مانند فشار اتمسفر، دما، بارندگی، رطوبت خاک و سرعت باد دارد میتواند ویژگی‌های مورفولوژیک و عملکردی گیاه را نیز تحت تأثیر قرار دهد. لذا به منظور بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر برخی از خصوصیات مورفولوژیک گیاه کلپوره (*Teucrium polium*)، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در بومسازگان مرتعی شهرستان فردوس، روستای امرودکان در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل ارتفاع از سطح دریا در ۶ طبقه ارتفاعی ۱۹۵۰-۱۹۰۰، ۲۰۰۰-۱۹۵۰، ۲۰۲۰-۲۰۰۰، ۲۰۵۰-۲۰۲۰، ۲۱۰۰-۲۰۵۰ و ۲۱۵۰-۲۱۰۰ متر بودند. نتایج نشان داد که بیشترین درصد پوشش گیاهی در ارتفاع ۱۹۵۰-۱۹۰۰ و کمترین درصد پوشش گیاهی در ارتفاع ۲۱۰۰-۲۱۵۰ مشاهده شد. بیشترین ارتفاع بوته در تیمار ۲۱۰۰-۲۱۵۰ به دست آمد که نسبت به تیمار کمترین ارتفاع از سطح دریا ۴۰ درصد افزایش نشان داد و با افزایش ارتفاع از سطح دریا تراکم گیاه کلپوره حدود ۵۰ درصد کاهش یافت. در سطح ارتفاعی ۱۹۵۰-۲۰۰۰ به بالا متوسط قطر کوچک و بزرگ بوته افزایش نشان داد. بیشترین متوسط قطر بزرگ بوته (۳۴ سانتیمتر) در ارتفاع ۲۱۰۰-۲۱۵۰ متر و کمترین آن در تیمار ۱۹۵۰-۱۹۰۰ با مقدار ۲۵ سانتیمتر بود. نتایج ضرایب همبستگی نشان داد که درصد پوشش گیاهی با تراکم همبستگی مثبت و معنی‌دار و با ارتفاع گیاه همبستگی منفی و معنی‌دار داشت. به طور کلی استقرار و بقا هر گونه گیاهی وابسته به یک دامنه ارتفاعی از سطح دریا است. در شرایط اکولوژیکی منطقه، دامنه ارتفاعی ۱۹۵۰ تا ۱۹۰۰ بیشترین خصوصیات مورفولوژیکی گیاه کلپوره را نشان داد.

واژه های کلیدی: ارتفاع گیاه، تراکم گیاه، درصد پوشش گیاه، قطر بزرگ، قطر کوچک

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: yarireza1364@gmail.com

## بیان مسئله

ویژگی‌های اکولوژیک و پتانسیل رویشی هر رویشگاه گیاهی برآیندی از عوامل زیست محیطی و اکولوژیک آن منطقه است که باید به عنوان یک عامل اصلی استقرار گونه‌ها مورد توجه قرار گیرد (پلماز و همکاران، ۲۰۱۷). اقلیم، خاک، ارتفاع از سطح دریا و فیزیوگرافی منطقه عامل اصلی در شناسایی و طبقه‌بندی پوشش گیاهی هر رویشگاه می‌باشد (میرزایی و همکاران، ۱۳۸۶). توان تولید یک پوشش گیاهی به میزان تاثیر عوامل محیطی بر آن بستگی دارد. گیاهانی که در یک ارتفاع از سطح دریا رشد میکنند در مناطق مختلف ممکن است نیازهای اکولوژیکی مشابهی داشته و تشکیل گونه‌های اکولوژیک را میدهند. در واقع استقرار پوشش گیاهی در طی زمان و مکان، برآیندی از تاثیر متقابل عوامل محیطی و پوشش گیاهی است. در واقع اختلاف شیب یکی از مهمترین گرادیان‌های محیطی است که تنوع زیستگاهی را برای جوامع گیاهی فراهم میکند (یانگ و دا، ۲۰۰۶). این مقیاس یکی از منابع مهم ناهمگونی مکانی - زمانی محیطی در مقیاس‌های مختلف است که عوامل اساسی مانند نور، دما، آب و مواد مغذی خاک را کنترل میکند (منگ و همکاران، ۲۰۱۷). اختلاف شیب بر تغییر پویایی آب و خاک تاثیر میگذارد که منجر به تفاوت در محتوای آب و خاک می‌شود. استفاده موثر از آب در شیب‌ها سبب تجدید گونها در آن منطقه میشود (آندروس و همکاران، ۲۰۱۸). با این حال، ارتفاع از سطح دریا میتواند تفاوت‌هایی را در ترکیب شیمیایی خاک و محتوای میکروبی

خاک ایجاد نماید که ضمن تاثیر بر فرآیندهای مختلف محیطی سبب ایجاد تنوع در زیستتوده و بهره‌وری از آنها میشود (لی و همکاران، ۲۰۱۷). زیست‌بوم محیط‌های کوهستانی به طرز چشمگیری در طول زمان تغییر می‌کنند و وجود گرادیان‌های اقلیمی «شیب‌دار» در فواصل افقی کوچک، کوهستان‌ها را به آزمایشگاهی طبیعی برای مطالعه واکنش گیاهان به تغییرات محیطی تبدیل می‌کند (گرایی و همکاران، ۲۰۱۲). در حال حاضر، اکثر مطالعات در مورد رابطه بین «صفات عملکردی گیاه و ارتفاع» در سطح گونه گیاه انجام می‌شود، پفینگورث و همکاران (۲۰۱۷) ویژگی‌های تغییرپذیری صفات برگ گیاه رودندرون ماکزیم (*Rhododendron maximum*) را با ارتفاع مطالعه کردند. نتایج نشان داد با افزایش ارتفاع از ۸۰۰ تا ۱۶۰۰ متر روند سطح برگ و وزن خشک برگ کاهش معیناری یافت. همچنین با افزایش ارتفاع فاصله میانگره ۳ برابر کوتاهتر، ساقه‌ها ۵ برابر کوچکتر و وزن برگ ۲۰ درصد کاهش نشان داشت. در مطالعه دیگری میدولو و همکاران (۲۰۱۹) از متاآنالیز در مقیاس بزرگ برای مطالعه ویژگی‌های تغییرپذیری صفات درون گونه‌ای با ارتفاع استفاده کردند. همچنین تغییر ارتفاع میتواند بر روی صفات مورفولوژیک گونه‌ها تاثیرگذار باشد. به طوری که نتایج مطالعه‌ای نشان داد که با افزایش ارتفاع برخی فرآیندهای فیزیولوژیک مانند فرآیند فتوسنتز (برخی از شاخص‌های آن مانند: فتوسنتز خالص، تعرق، رنگیزه‌های فتوسنتزی) از دامنه ارتفاعی ۱۳۰۰ تا ۲۰۰۰ متر در گونه‌های درختی غالب

آن را برای رفع بیماری‌های دستگانه تناسلی ادراری و تأخیر یا عدم قاعدگی مفید است (اسماعیلی و امیری، ۱۳۸۷). در بررسی‌های انجام شده روی گیاه کلپوره مشخص شد که این گیاه حاوی مقادیری تانن، ترپنوئید، ساپونین، استرول، فلاونوئید و لوکوانتوسیانین است و همچنین دارای اثرات آنتیبیوتیکال بوده ولی اثر ضد قارچی بارزی ندارد. این گیاه دارای اثرات قلبی عروقی بوده و در برخی از نقاط ایران به صورت سنتی برای رفع درد قلب مصرف دارد. اثرات کاهنده کلسترول و تریگلیسیرید و پایین‌آورنده فشار خون نیز از این گیاه گزارش شده است. گیاه کلپوره در طب سنتی در درمان بیماری دیابت تجویز میشود و در تحقیقات اخیر اثرات مفید ترکیبات این گیاه در کاهش قند به اثبات رسیده است (تیموری و همکاران، ۱۳۹۰).

با استناد به تاثیر عوامل اکولوژیکی و توپوگرافی بر فرآیندهای رشدی، صفات مورفولوژیکی و عملکردی گیاهان، این پژوهش با هدف ارزیابی پاسخ رشدی گیاه دارویی کلپوره (مریم نخودی) در ارتفاع‌های مختلف از مراتع شهرستان فردوس در خراسان جنوبی اجرا شد.

### معرفی دستاورد

به منظور بررسی تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر برخی از خصوصیات مورفولوژیکی و عملکردی گیاه کلپوره (*Teucrium polium*)، این مطالعه در مراتع روستای امروودکان، در مناطق کوهپایه‌ای بخش مرکزی شهرستان فردوس با خصوصیات اقلیمی حداکثر و حداقل دما به ترتیب ۳۶/۸ و

جنگل‌های استان ایلام کاهش یافت. که تغییر این فرآیند میتواند روی مقدار تولید و سطح سبز گیاه تاثیرگذار باشد (پرویزی و همکاران، ۱۴۰۰). نتایج پژوهشی بر روی خصوصیات کمی و کیفی ترکیبات شیمیایی اسانس دو جمعیت از گونه مریم نخودی شرقی در دو رویشگاه مختلف (جاده دماوند - فیروزکوه و منطقه کوهین) نشان داد که بازده اسانس برای جمعیت دماوند- فیروزکوه در ارتفاع ۲۰۵۰ متر از سطح دریا، ۰/۲۱ درصد به دست آمد و تعداد ۴۲ ترکیب معادل ۸۳/۵۲ درصد کل ترکیبات اسانس، شناسایی شد. بازده اسانس جمعیت جاده قزوین-رشت (کوهین) در ارتفاع ۱۵۰۰ متر، ۰/۱۹ به دست آمد و تعداد ۴۰ ترکیب معادل ۹۲/۱۳ درصد کل ترکیب اسانس، شناسایی شد. محققان این اختلاف را ناشی از تفاوت ویژگیهای اکولوژیک، به ویژه عوامل خاکی و جغرافیایی عنوان کردند (نجفی و همکاران، ۱۳۸۹).

کلپوره یا مریم نخودی (*Teucrium polium*) گیاهی از خانواده نعنائیان متعلق به جنس *Teucrium*، گیاهی علفی، پایا، کرک‌دار و معطر با ارتفاع ۴۰-۱۰ سانتیمتر، برگها بدون دمبرگ، پهن و دراز، یا انتهای مدور در حاشیه کنگرهای دنداندار به طول ۱۶-۸ میلیمتر می‌باشد. گلها سفید و کوچک مجتمع در گل آذین کپهای متراکم و نیمه کروی، یا تخم‌مرغی به قطر ۲۰-۱۰ میلیمتر است. مصرف دارویی این گیاه به زمان بقراط و جالینوس برمیگردد و بخش دارویی آن سرشاخه‌های گلدار است که اثر مقوی و ضد تشنج داشته و مصرف

۱۷- درجه سانتیگراد، حداکثر و حداقل رطوبت نسبی به ترتیب ۸۱ و ۱۳ درصد، تعداد روزهای یخبندان ۵۸ روز و بیشترین میزان تبخیر در تیر ماه معادل ۵۰۴ میلیمتر با نمونه‌گیری تصادفی انجام شد (شکل ۱). اقلیم شهرستان با توجه به روش دومارتن خشک با ضریب ۶/۶ و با روش آمبروزه خشک و سرد می‌باشد. در این آزمایش شش طبقه ارتفاعی شامل ۱۹۵۰-۱۹۰۰، ۲۰۰۰-۲۰۵۰، ۲۰۲۰-۲۱۰۰، ۱۹۵۰، ۲۰۲۰-۲۰۵۰، ۲۰۰۰-۲۰۲۰، ۲۰۵۰ و ۲۱۰۰-۲۱۵۰ متر از سطح دریا در نظر گرفته شد. شیب و جهت شیب یکسان بود و ارتفاع از سطح دریا به عنوان عامل متغیر در نظر گرفته شد. از اندام هوایی و سرشاخه‌های گلدار گیاه به صورت تصادفی از پنج گیاه در هر طبقه ارتفاعی نمونه‌برداری شد. در هر طبقه ارتفاعی، خصوصیات گیاهی از قبیل درصد پوشش گیاهی کل، درصد پوشش گیاه، ارتفاع متوسط گونه، متوسط طول قطر بزرگ و کوچک اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری خصوصیات گیاهی از پلات‌های یک مترمربعی استفاده شد. بدین منظور در هر طبقه ارتفاعی دو ترانسکت ۵۰ متری مستقر (یکی در جهت شیب و یکی عمود بر شیب) و در هر ترانسکت ۱۰ پلات (در مجموع ۲۰ پلات) به فاصله پنج متری مستقر و خصوصیات مورد نظر اندازه‌گیری شد.

نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا تاثیر معنیداری بر درصد پوشش کل گیاهی داشت. به طوری که با افزایش ارتفاع از درصد پوشش کل گیاهی کاسته شد. در طبقه ۱۹۰۰ تا ۱۹۵۰ متر از سطح دریا بیشترین درصد پوشش گیاه (۵۵ درصد) مشاهده شد و کمترین مقدار

صفت مذکور از سطح ارتفاعی ۲۱۵۰-۲۱۰۰ متر با مقدار ۳۰ درصد حاصل شد (شکل ۲). در خصوص درصد پوشش گیاه مریم نخودی (کلپوره) نتایج نشان داد در سه سطح ارتفاع ۱۹۵۰-۱۹۰۰، ۲۰۰۰-۱۹۵۰ و ۲۰۲۰-۲۰۰۰ به ترتیب درصد پوشش گیاهی کلپوره ۱۰، ۸ و ۷ بود و از لحاظ آماری در یک طبقه قرار داشتند و از سطح ارتفاعی ۲۰۲۰ متر نیز تا آخرین طبقه مورد مطالعه ۲۱۵۰ متر از سطح دریا نیز در طبقه آماری دیگری قرار داشتند (شکل ۲). در بررسی رابطه بین پوشش گیاهی و برخی عوامل محیطی، نتایج برخی محققین نشان داد که ارتفاع از سطح دریا با درصد پوشش گیاهی رابطه دارد و با افزایش ارتفاع (تا ارتفاع ۱۷۰۰ متر) درصد پوشش گیاهی نیز افزایش یافته است، که علت اختلاف با نتایج مطالعه حاضر را میتوان به دامنه ارتفاعی مورد مطالعه نسبت داد. بررسی‌ها نشان داده است که توسعه سیستم ریشه و رشد گیاه تابع شرایط محیطی است و با توجه به وجود یک سیستم آلومتریکی بین اندام هوایی و ریشه، در ارتفاعات بالا کاهش حاصلخیزی خاک و کاهش عمق خاک زراعی میتواند سبب کاهش مقدار جذب مواد غذایی توسط ریشه و کاهش فتوسنتز شود در نتیجه بر روی مقدار تاج پوشش گیاه تاثیر گذاشته و سطح آن را کاهش داده است.

اندازه قطر بزرگ گیاه، تا ارتفاع ۲۰۲۰ متر روند صعودی و سپس کاهش یافته و مجدداً در سه تیمار بعدی روند افزایشی به خود گرفت. در خصوص متوسط قطر کوچک گیاه روند مناسبی دیده نشد یکی از دلایل آن میتواند اختلاف در



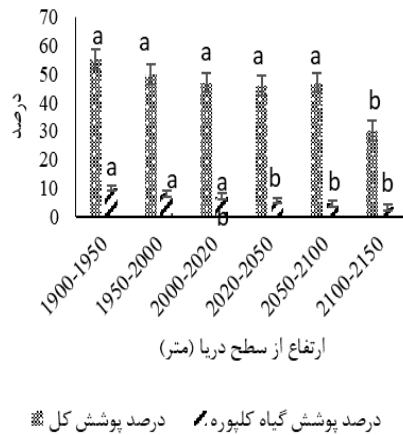
شکل ۱. نمایی از رویشگاه گیاه کلپوره (*Teucrium polium*).

سانتی متری بلندتر از گیاهان رشد یافته در ارتفاع پایین تر داشتند. با این حال، تعداد میانگره‌ها و تعداد برگ‌ها در ارتفاع کمتر به ترتیب ۱/۳ و ۲ برابر بیشتر از ارتفاع بالا بود. در مطالعه دیگری، شارما و همکاران (۲۰۲۰) گزارش کردند که در سه ارتفاع جغرافیایی از سطح دریا ۶۰۰، ۱۳۷۵ و ۱۸۰۰ متر، ارتفاع بوته‌های ارقام مختلف نخود (*Cicer arietinum*) به طور میانگین به ترتیب ۵۹/۰۸، ۶۴/۱۲ و ۷۰/۶۲ سانتیمتر بود که نتایج تحقیق حاضر مطابق با یافته‌های این محققین است. نتایج جدول ضرایب همبستگی نشان داد که ارتفاع با درصد پوشش گیاهی همبستگی منفی و معنیدار داشت (جدول ۱). بدین معنی که با افزایش ارتفاع، درصد پوشش گیاهی کلپوره کاهش یافت و این مورد در بررسی سایر صفات مرتبط با تغییرات تیمارهای ارتفاع از سطح دریا مشاهده شد.

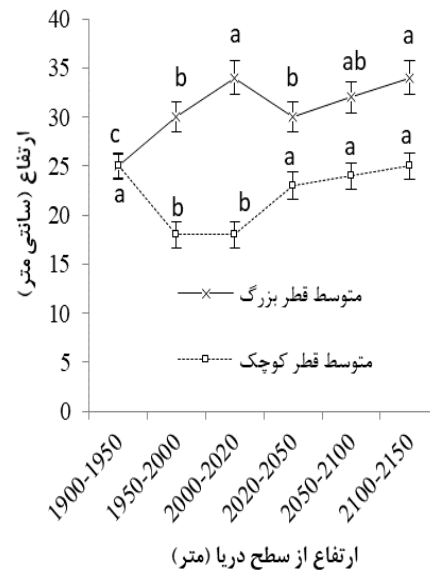
از طرف دیگر بررسی‌ها در پایش طولانی مدت در مقیاس‌های مکانی و زمانی مختلف نشان داد که افزایش ارتفاع جامعه گیاهی به گرمایش آب و هوا نسبت داده می‌شود (بجورکمن و همکاران، ۲۰۲۰). به عنوان مثال، در ۶۱ مطالعه در طی مدت ۲۰ سال

نمونه‌های گرفته شده و یا سطح نمونه‌گیری باشد که این تنوع در آن دیده می‌شود. با این حال کمترین متوسط قطر کوچک در دو تیمار ۲۰۰۰-۱۹۵۰ و ۲۰۲۰-۲۰۰۰ متر با مقدار ۱۸ سانتیمتر مشاهده شد و بیشترین مقدار آن با مقدار ۲۵ سانتیمتر در ۱۹۵۰-۱۹۰۰ و ۲۱۵۰-۲۱۰۰ متر حاصل شد. در واقع تا ارتفاع ۲۰۲۰ متر روند اندازه قطر کوچک کاهشی و سپس در تا ارتفاع ۲۱۵۰ متر روند اندازه قطر کوچک افزایش بود که می‌تواند با تراکم رابطه داشته که با افزایش قطر کوچک تراکم کاهش یافته بود (شکل ۳). شکل هندسی گیاه تابع ژنتیک، بستر کاشت و شرایط اکولوژیکی منطقه کاشت قرار می‌گیرد.

با افزایش ارتفاع از سطح دریا، ارتفاع بوته‌های کلپوره افزایش یافت به طوری که کمترین ارتفاع در تیمار ۱۹۵۰-۱۹۰۰ متر از سطح دریا با مقدار ۲۷ سانتیمتر و بیشترین مقدار ارتفاع از تیمار ۲۱۵۰-۲۱۰۰ متر از سطح دریا و با مقدار ۴۵ سانتیمتر مشاهده شد (شکل ۴). نتایج مطالعه ترفا و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که تاثیر ارتفاع بر طول ساقه گل شاخه بریده رز معنیدار بود به طوری که در تمام ارقام، گیاهان رشد یافته در ارتفاع بالاتر، ساقه‌هایی ۹ تا ۱۰



شکل ۲. اثر تیمارهای مختلف ارتفاع بر درصد پوشش کل گیاهی و درصد پوشش گیاه کلپوره.

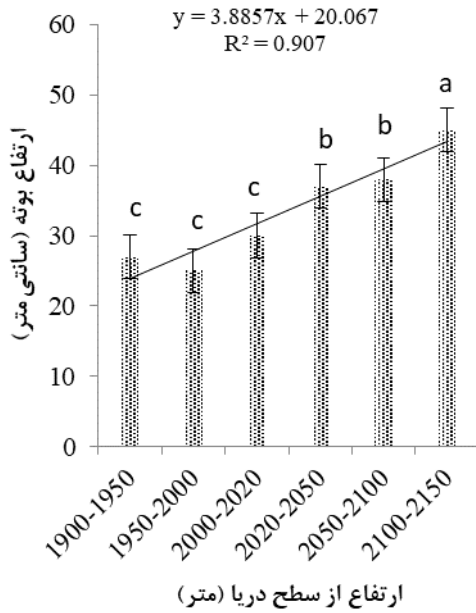


شکل ۳. تاثیر تیمارهای مختلف ارتفاع از سطح دریا بر دو ویژگی کمی گیاه کلپوره (مریم نخودی).

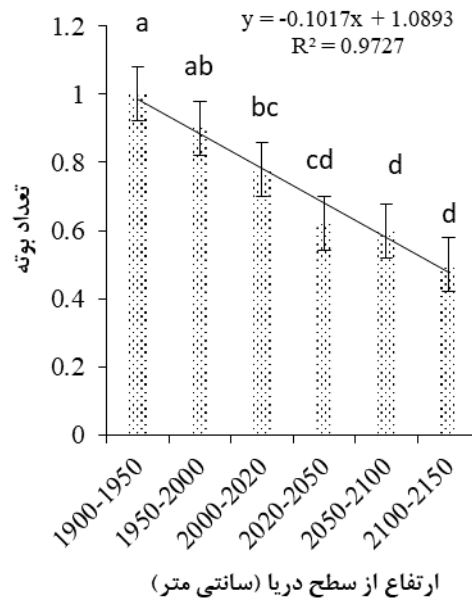
و همکاران، ۲۰۲۰)، که منجر به تغییر در ترکیب جامعه گیاهی و افزایش کلی ارتفاع جامعه می‌شود. از طرفی نتایج نشان داد که ارتفاع از سطح دریا تاثیر معنی‌داری بر تراکم بوته کلپوره داشت. بیشترین تراکم گیاهی از سطح ارتفاعی ۱۹۵۰-۱۹۰۰ به دست آمد و کمترین مقدار آن در سطح ارتفاعی ۲۱۵۰-۲۱۰۰ مشاهده شد (شکل ۵). مقدار  $R^2$  و معادله خط روند تغییرات تراکم نشان می‌دهد که با احتمال ۹۷ درصد معادله خط از نقاط نمونه‌برداری شده عبور کرده و صحت روند را تایید مینماید. نتایج ضرایب همبستگی نشان داد که درصد پوشش گیاهی با تراکم همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت (جدول ۱). نتایج مطالعه محققین نشان داد که بین تراکم بوته و افزایش ارتفاع یک رابطه قوی وجود دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بین واحدهای ژئومورفولوژیکی، پوشش گیاهی و خاک رابطه نزدیکی وجود داشته و مهمترین عامل در استقرار و تراکم گیاهی در هر منطقه عامل ارتفاع از سطح دریا است (یانگ و همکاران،

در اکوسیستم‌های توندرا با عرض جغرافیایی بالا در سراسر جهان، نتایج نشان داد که افزایش قابل توجهی در ارتفاع جامعه گیاهی در پاسخ به گرمایش متناسب با ارتفاع از سطح دریا وجود دارد (المندورف و همکاران، ۲۰۱۲). عرض‌های جغرافیایی تاثیر قطر بزرگ مختلفی بر شرایط اکولوژیکی و رشد گیاهان می‌گذارند. برای مثال، در ارتفاعات بالا، گیاهان به دلیل جو رقیق‌تر و تابش خورشیدی قوی‌تری مانند اشعه ماوراء بنفش را تجربه می‌کنند. این امر می‌تواند تا حدی برای فتوسنتز و رشد مفید باشد، اما تابش بیش از حد، به ویژه اشعه ماوراء بنفش، می‌تواند باعث آسیب شود.

در مورد تراکم بررسی‌ها نشان می‌دهد که در اکوسیستم‌های مستقر در هر عرض جغرافیایی، گونه‌های بلندتر بر گونه‌های کوتاه‌تر سایه انداخته و از رشد آنها جلوگیری می‌کنند (زاهو



شکل ۴. بررسی ارتفاع بوته های کلپوره در شش دامنه ارتفاعی از سطح دریا. ستون های داری حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند.



شکل ۵. تاثیر ارتفاع بر تراکم بوته گیاه کلپوره و روند تغییرات این صفت با افزایش ارتفاع از سطح دریا. ستون های داری حروف مشترک اختلاف معنی داری با هم ندارند.

بودن منابع تولید است که در روند تکاملی خاک ایجاد شده است. از طرف دیگر مناطق مرتفع نسبت به سایر مناطق، حساستر به تغییرات آب و هوایی هستند. بقاء، استقرار و تکامل بیولوژیکی گیاهان در مراتع کوهستانی تحت تاثیر قرار دارد. در مناطق با ارتفاع بالا از سطح دریا، شاخص هایی از قبیل دمای پایین، غلظت کم اکسیژن، اشعه ماوراء بنفش، اغلب باد شدید و خشکی سبب کاهش رشد و نمو گیاهان و در مجموع سبب کاهش استقرار گیاه در این سطح ارتفاعی شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که در تراز ارتفاعی ۱۹۵۰-۱۹۰۰ متر بیشترین درصد پوشش گیاهی کلپوره مشاهده شد و با افزایش ارتفاع از سطح دریا مقدار درصد پوشش گیاهی کلپوره و تراکم بوته کاهش یافت.

۲۰۲۵). ویژگی های گیاهی، عوامل محیطی یا هر دو بر پراکنش گیاهان تأثیر گذار است. در میان عوامل محیطی، ارتفاع از سطح دریا و بستر خاکی نقش مهمی در تعیین زیستگاه و پراکنش گیاهان دارند. با این حال باید به خواص فیزیکی و شیمیایی خاک هم به عنوان یک عامل مهم در استقرار، رشد و پراکنش گونه های گیاهی اشاره کرد (کمالی و همکاران، ۱۴۰۱).

### توصیه ترویجی

به طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که ارتفاع از سطح دریا نقش مهمی در استقرار و رشد گیاهان دارد کاهش تراکم و استقرار با افزایش ارتفاع ناشی از عدم وجود شرایط اکولوژیکی مناسب برای رشد گیاه است. در واقع در مراتعی که در آن، گونه مورد مطالعه استقرار بیشتری دارد نشان دهنده در دسترس

جدول ۱. نتایج ضرایب همبستگی بین برخی صفات مورفولوژیکی که تحت تاثیر ارتفاع از سطح دریا قرار گرفته است

نوع صفت	T1	T2	T3	T4	T5
متوسط قطر بزرگ (T1)	۱				
متوسط قطر کوچک (T2)	-۰/۲۸۴ns	۱			
تراکم گیاه (T3)	-۰/۷۲۲ns	-۰/۳۵۵ns	۱		
ارتفاع گیاه (T4)	۰/۵۶۵ns	۰/۵۹۶ns	-۰/۹۵۰**	۱	
درصد پوشش گیاه (T5)	-۰/۷۶۹ns	-۰/۳۰۰ns	۰/۹۸۹**	-۰/۹۲۸**	۱

ns و \*\*: به ترتیب غیر معنی داری و معنی داری در سطح احتمال یک درصد.

### منابع

۱. اسماعیلی، ع. و امیری، ح. ۱۳۸۷. بررسی اثرات ضد میکروبی و شیمیایی اجزای تشکیل دهنده اسانس گیاه کلپوره. مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان، ۳۱(۲): ۱۵-۲۲.
- ۲- پرویزی، ع.، حاتم نیا، ع.ا.، محمد خانی، ن. و ناجی، ح. ر. ۱۴۰۰. اثر ارتفاع از سطح دریا بر فتوسنتز و برخی شاخص های فیزیولوژیک سه گونه درختی بلوط، بنه و زالزالک در جنگل های استان ایلام. فرآیند و کارکرد گیاهی، ۱۰ (۴۵): ۵۷-۷۰.
- ۳- تیموری، م.، شیر محمدی، ک. و اوراقی اردبیلی، ز. ۱۳۹۰. مقایسه ترکیب های شیمیایی و بررسی اثرات ضد میکروبی اسانس گیاه (*Teucrium polium* L.) در دو رویشگاه مختلف. فصلنامه یافته های زیست شناسی، ۷ (۴): ۱-۷.
۴. کمالی، م.، سمامپور، د.، باقری، ا.، مهرآفرین، ا. و همایی، ا. ۱۴۰۱. بررسی تنوع صفات مورفوفیزیولوژیکی در برخی از جمعیت های گیاه دارویی *Teucrium stocksianum* Boiss. مجله علمی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۳۰(۲): ۲۷۸-۲۹۳.
۵. میرزایی، ج.، اکبری نیا، حسینی، م.، سهرابی، ح. و حسین زاده، ج. ۱۳۸۶. تنوع گونه ای گیاهان علفی در ارتباط با عوامل فیزیوگرافی در اکوسیستم های جنگلی زاگرس میانی، مجله زیست شناسی ایران. ۲۰(۴۲): ۳۷۵-۳۸۲.
۶. نجفی، ف.، مازوجی، ع. و جباری مقدم، ن. ۱۳۸۹. مقایسه کمی و کیفی ترکیبات شیمیایی اسانس دو جمعیت از گونه گل همیشه بهار شرقی در دو رویشگاه جدید. مجله علوم زیستی ایران، ۵(۲): ۵۵-۶۱.
7. Andrus, R.A., Harvey, B.J., Rodman, K.C., Hart, S.J. and Veblen, T.T. 2018. Moisture availability limits subalpine tree establishment. *Ecology*. 99: 567–575.
8. Bjorkman, A. D. et al. 2020. Status and trends in arctic vegetation: evidence from experimental warming and long-term monitoring. *Ambio* 49, 678–692.
9. Elmendorf, S. C. et al. 2012. Global assessment of experimental climate warming on tundra vegetation: heterogeneity over space and time. *Ecol. Lett.* 15, 164–175.
10. Graae, B.J., De Frenne, P., Kolb, A., Brunet, J., Chabrierie, O., Verheyen, K., Pepin, N., Heinken, T., Zobel, M., Shevtsova, A., Nijs, I. and Milbau, A.

2012. On the use of weather data in ecological studies along altitudinal and latitudinal gradients. *Oikos*, 121, 3-19.
11. Li, H.X., Wang, L.C., Pan, W.J., Ran, C.Y., Chen, G.Y., Chen, W., Lei, B., Lin, Y.C. and Long, M.J. 2017. Variance analysis of soil environment characteristics for flue-cured tobacco planted in different micro-topographies. *Ecol. Environ. Monit. Three Gorges*. 2: 35-43. (In Chinese with English abstract).
12. Meng, G.X., Zha, T.G., Zhang, X.X., Zhang, Z.Q., Zhu, Y.S., Zhou, Y., Liu, Y.H. and Lin, Z. 2017. Effects of vegetation type and terrain on vertical distribution of soil organic carbon on abandoned farmlands in the Loess Plateau. *Chin. J. Ecol.* 36: 2447-2454. (In Chinese with English abstract)
13. Midolo, G., De Frenne, P., Hölzel, N. and Wellstein, C. 2019. Global patterns of intraspecific leaf trait responses to elevation. *Global Change Biology*, 25, 2485-2498.
14. Pfennigwerth, A.A., Bailey, J.K. and Schweitzer, J.A. 2017. Trait variation along elevation gradients in a dominant woody shrub is population-specific and driven by plasticity. *AoB Plants*, 9, plx027. DOI: 10.1093/aobpla/plx027.
15. Sharma, D., Xhauhan, A. and Jarial, K. 2020. Performance of Pea Varieties in Different Altitude Ranges under North-Western Himalayan Region. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 9(6): 3292-3302.
16. Terfa, M.T., Roro, A.G., Olsen, J.E. and Torre, S. 2014. Effects of UV radiation on growth and postharvest characteristics of three pot rose cultivars grown at different altitudes. *Scientia Horticulturae*. 178: 184-191.
17. Wu, X., Zheng, X-J., Mu, X-H. and Li, Y. 2021. Differences in Allometric Relationship of Two Dominant Woody Species Among Various Terrains in a Desert Region of Central Asia. *Frontiers in Plant Science*. 12: 1-12.
18. Yang, Y.C. and Da, L.J. 2006. A brief review of studies on differentiation of

vegetation pattern along a topographic gradient in hilly regions. *Chin. J. Plant Ecol.* 30: 504–513. (In Chinese with English abstract)

19. Yang, H., Sun, Z., Lu, Q., Gao, W. and Bai, Y. 2025. Effects of Seasonal Rest Grazing on Soil Aggregate Stability and Organic Carbon in Alpine Grasslands in Northern Xizang. *Land Degradation & Development*, 36:3350–3365
20. Yilmaz, E. 2017. Variables Affecting Student Motivation Based on Academic Publications. *Journal of Education and Practice*.8 (12): 112-120.
21. Zhu, J. T. et al. 2020. Warming alters plant phylogenetic and functional community structure. *J. Ecol.* 108, 2406–2415.