نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد بیستم، شماره چهارم، ۱۳۹۲
http://jwfst.gau.ac.ir

مطالعه رستنی‌های جنگلی بر حسب گرادیان ارتفاع در رویشگاه توسکاستان- چهارباغ استان گلستان

*سیده‌زهره میردیلمی[۱] و غلامعلی حشمتی[۲]

[۱]دانشجوی دکتری دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۲]استاد دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲۰

چکیده

بررسی اصولی و علمی پراکنش رستنی‌های جنگلی بر روی نیم‌رخ‌های سلسله جبال البرز می‌تواند به معرفی رویشگاه‌های طبیعی بر حسب تغییرات ارتفاع از سطح دریا منجر شود. هدف از انجام این پژوهش بررسی الگوی پراکنش گیاهان در امتداد گرادیان ارتفاعی واقع شده در دامنه شمالی رشته‌کوه‌های البرز در منطقه توسکاستان- چهارباغ واقع در استان گلستان است. در این پژوهش حضور گونه‌های گیاهی بر روی ۲٤ ترانسکت ۱۰۰ متری عمود و در دو طرف جاده و نقاط نمونه‌برداری (۱۲ نقطه)، در امتداد گرادیان بین ۲۳٤۰-۷٤۰ متر ارتفاع از سطح دریا و با تغییرات ۲۰۰ متری ارتفاع از سطح دریا، ثبت شد. با استفاده از آنالیز TWINSPAN توسط نرم‌افزار PC-ORD 5 براساس تشابه و نداشتن تشابه گونه‌های گیاهی در داخل ترانسکت‌های نمونه‌برداری شده، گروه‌بندی شدند. برای بررسی ارتباط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی (ارتفاع، شیب، جهت جغرافیایی، بارندگی، درجه حرارت، رطوبت نسبی و تبخیر و تعرق) از آنالیز تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) بهره‌گیری شد. نتایج نشان داد که ٤ گروه گیاهی قابل تفکیک با فرم‌های رویشی (الف) درخت و درختچه، (ب) درختچه و بوته، (ج) بوته و فورب و (د) فورب و گراس تشخیص داده شد. عوامل محیطی به‌خصوص ارتفاع از سطح دریا با اثرگذاری بر پارامترهای اقلیمی در تفکیک و پراکنش این فرم‌های رویشی تأثیر به‌سزایی دارد. به‌طوری‌که یک یا چند گونه گیاهی، معرف خصوصیات بوم‌شناختی خاص آن دامنه ارتفاعی می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: گرادیان ارتفاعی، پراکنش، رستنی‌های گیاهی، رشته‌کوه‌های البرز

* مسئول مکاتبه: zohremirdeilami@gmail.com

مقدمه

گونه‌های گیاهی که در شرایط فعلی در روی کره خاکی وجود دارند، نتیجه تأثیر متقابل عوامل حیاتی (پوشش گیاهی) و غیرحیاتی (پستی و بلندی، خاک و اقلیم) می‌باشند (حشمتی، ۱۳۷۸)، به‌طوری‌که الگوهای انتشار گیاهی در نقاط مختلف جغرافیایی نشان می‌دهد که گونه‌های گیاهی به گرادیان‌های محیطی عکس‌العمل نشان می‌دهند (آرون، ۲۰۰۵). گرادیان به‌عنوان یک مفهوم مفید برای تشریح پراکنش موجودات زنده در ابعاد زمان و مکان مطرح است نه لزوماً به‌عنوان ماهیت فیزیکی در این ابعاد (آستین، ۱۹۸۵). به این ترتیب گرادیان عوامل محیطی با تأثیر مستقیم خود بر حضور و یا حضور نداشتن هر گونه گیاهی در منطقه، باعث پراکنش آن‌ها می‌شود، به‌طوری‌که در صورت مشخص بودن نیازهای محیطی ویژه آن گونه، می‌توان زیستگاه مناسب و اصلی آن را شناسایی نمود (تقی‌پور و همکاران، ۱۳۸۷؛ موری، ۲۰۰۹).

در این راستا تعداد زیادی از پژوهش‌گران در نقاط مختلف جهان به مطالعه ارتباط بین پراکنش گونه‌های گیاهی و گرادیان عوامل محیطی پرداختند (اسوالت و همکاران، ۲۰۰٦؛ گرگین‌کرجی و همکاران، ۱۳۸۵؛ زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۷). گروهی از بوم‌شناسان، بیان کردند که به‌وسیله یکی از تکنیک‌ها مانند تحلیل گرادیان و گرفتن نمونه‌هایی در فواصل معین در امتداد گرادیان محیطی می‌توان به مطالعه تغییرات پیوسته پوشش گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی پرداخت. به‌طوری‌که می‌توان حضور گونه‌های مختلف گیاهی را هر یک به‌صورت جداگانه در طبقات مختلف ارتفاعی مشاهده کرد (ویتاکر، ۱۹٥٦). همین‌طور است که تاملینسون و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی تقسیم‌بندی زی‌توده و مورفولوژی ریشه درختان ساوانا در امتداد گرادیان عوامل محیطی، تغییرات میزان رطوبت در خزان درختان و بالطبع بایومس را مؤثرترین عامل معرفی کردند.

در بوم‌شناسی، گیاهان براساس نحوه تطبیق دادن خود با تنش‌های محیطی به فرم‌های رویشی درخت، بوته و علفی تقسیم‌بندی می‌شوند و بر این اساس گروه گونه‌های گیاهی که دارای نیازها و خصوصیات بوم‌شناختی یکسانی هستند، دارای الگوی پراکنش مشابهی به‌خصوص در امتداد تغییرات ارتفاعی هستند (های‌بائو و همکاران، ۲۰۰٦). مطالعات صورت گرفته در بررسی اثر عوامل محیطی بر روی پوشش گیاهی نشان‌دهنده تغییرات شدید در پراکنش گونه‌های با فرم رویشی بوته‌ای و درختچه‌ای مانند ارس (*Juniperus communis* L.)، لور (*Carpinus orientalis* Miller.)، کلاه‌میرحسن سفید (*Acantholimon pterostegium* Bunge P.) با تغییر میزان ارتفاع، بارندگی و

شیب می‌باشد (بهمنش، ۱۳۸۵؛ تقی‌پور و همکاران، ۱۳۸۷؛ شیجو و همکاران، ۲۰۰۸)، به‌طوری‌که تأثیر عوامل پستی و بلندی از جمله ارتفاع از سطح دریا بر بارندگی و درجه حرارت نیز قابل‌توجه می‌باشد (شکری، ۱۹۸۰). همچنین نکته دارای اهمیت در بررسی پراکنش پوشش گیاهی در طول تغییرات تدریجی ارتفاع براساس حضور گونه‌ها، در نظر گرفتن عکس‌العمل گیاهان به حرارت‌های پایین، تابش خورشیدی بالا، تنش‌های آبی و جهت شیب برای فهم بهتر الگوی پراکنش ارتفاعی گیاهان می‌باشد (ادجولی و همکاران، ۲۰۰٤؛ آنتلمه و همکاران، ۲۰۰۸).

رشته‌کوه البرز دومین رشته‌کوه بزرگ در ایران است که از غرب تا شرق و شمال‌شرق ایران گسترش یافته و در جنوب دریای خزر واقع می‌باشد. به‌طوری‌که جنگل‌های هیرکانی با پوشش جنگلی و گونه‌های درختی پهن‌برگ خزان‌کننده در ارتفاعات متوسط این رشته‌کوه پراکنده شده‌اند (حشمتی، ۲۰۰۷؛ زهاری، ۱۹۷۳). در این‌گونه بوم‌سازگان‌های جنگلی، معمولاً گونه‌های گیاهی چوبی با افزایش میزان بارندگی تا یک ارتفاع مشخص و افزایش ارتفاع به‌ترتیب تمایل به افزایش و کاهش دارند (گیونیش، ۱۹۹۹) و گونه‌های گیاهی موجود در منطقه در طول گرادیان ارتفاعی به گروه‌های گیاهی مختلفی تقسیم می‌شوند (نقی‌زاد و همکاران، ۲۰۰۹). در مناطق کوهستانی، عوامل پستی و بلندی (ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت جغرافیایی) و اقلیمی (بارندگی و درجه حرارت) از جمله عوامل مهم در پراکنش پوشش گیاهی می‌باشند (تیتشال و همکاران، ۲۰۰۰)، که از میان عوامل پستی و بلندی، ارتفاع از سطح دریا در گرادیان عمودی (زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۰؛ چانگ و همکاران، ۲۰۰٤) و جهت جغرافیایی در گرادیان افقی از درجه اهمیت بیش‌تری در پراکنش پوشش گیاهی برخوردار می‌باشند (جین و همکاران، ۲۰۰۸).

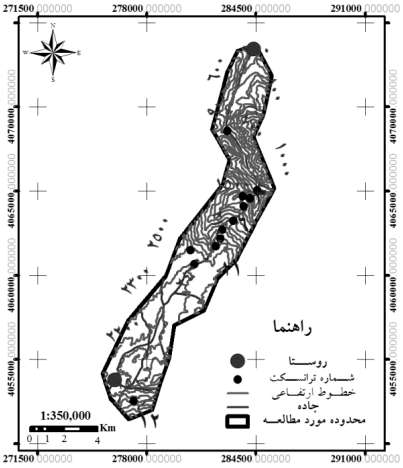
با در دست داشتن گرادیان کامل، امکان مشاهده و بررسی تغییرات پیوسته گونه‌های گیاهی در طول گرادیان محیطی وجود دارد. نیم‌رخ طولی توسکاستان چهارباغ از جمله نقاط تیپیک در استان گلستان می‌باشد که تغییرات پوشش گیاهی در امتداد گرادیان ارتفاعی را به نحو احسن نمایش می‌دهد. با مشاهده این تغییرات می‌توان پی برد که انتشار و توسعه گونه‌های گیاهی بر حسب تصادف نبوده و هر گونه بنا به سرشت بوم‌شناختی خود، رویشگاه خود را انتخاب می‌کند. بنابراین تجزیه و تحلیل سرشت بوم‌شناختی هر یک از گونه‌ها در این تغییرات می‌تواند به‌عنوان یک راهنما برای برنامه‌ریزی و توانمندسازی مدیریت منابع طبیعی و تنوع گونه‌ها مفید باشد. از این‌رو در این مطالعه چگونگی اثرگذاری عوامل ارتفاع، بارندگی و شیب بر روی پراکندگی رستنی‌های جنگلی در نیم‌رخ دامنه شمالی البرز بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در محدوده بین توسکاستان- چهارباغ واقع در دامنه شمالی البرز و در جنوب شهرستان گرگان انجام شده است. فاصله این محدوده از شهرستان گرگان حدود ۵۰ کیلومتر و به مساحت ٦٦١٣/٨٧ هکتار می‌باشد که در عرض جغرافیایی ٣٦ درجه و ٣٤ دقیقه و ٤٠/٠١ ثانیه تا ٣٦ درجه و ٤٧ دقیقه و ١٢/٠٨ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ٢٩ دقیقه و ٤/٠٣ ثانیه تا ٥٤ درجه و ٣٥ دقیقه و ٥٧/٠٧ ثانیه شرقی واقع شده است. حداقل و حداکثر ارتفاع آن به‌ترتیب ٧٤٠ و ٢٣٤٠ متر و متوسط بارندگی سالیانه آن ٥١٠ میلی‌متر می‌باشد.

محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه توپوگرافی تعیین و جاده ارتباطی توسکاستان- چهارباغ به‌علت نمایش بهتر تغییرات محیطی به‌عنوان شاخص انتخاب شد. پراکنش گیاهان در امتداد گرادیان بین ٢٣٤٠-٧٤٠ متر ارتفاع از سطح دریا در ١٢ نقطه با فواصل ارتفاعی تقریباً ٢٠٠ متر از سطح دریا، بررسی شد. برای نمونه‌برداری از جوامع گیاهی چوبی و غیرچوبی به‌ترتیب از قطعات نمونه‌برداری (رلوه[1]) ١٠٠ (دایره‌ای به شعاع ٥/٦٤ متر) (زبیری، ٢٠٠٩)، ٢ و ١ مترمربعی (بارانی و همکاران، ٢٠٠٩) استفاده شد. مساحت واحدهای نمونه‌برداری به روش سطح- گونه محاسبه شد. در مجموع ٩٦ واحد نمونه‌برداری برای ثبت پارامتر حضور و حضور نداشتن گونه‌های گیاهی (از جمله درخت، درختچه، بوته، فورب و گراس) در هر یک از نقاط نمونه‌برداری (١٢ نقطه) در طول ٢٤ ترانسکت ١٠٠ متری عمود و در دو طرف جاده به‌منظور بررسی چگونگی تغییرات پوشش گیاهی ثبت گردید (لازم به ذکر است برای حذف اثرات حاشیه‌ای جاده، ثبت داده‌ها از حدود ١٥٠-١٠٠ متری دورتر از جاده انجام گردید (برازمند و همکاران، ٢٠١٢). به‌گونه‌ای که تغییرات در حضور و حضور نداشتن گونه‌های گیاهی به‌صورت یکنواخت و یا با اندک تغییر مشاهده می‌شد). موقعیت مکانی هر نقطه نیز با استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) ثبت و بر روی نقشه نمایش داده شد (شکل ١). نقشه پایه (توپوگرافی) محدوده مورد مطالعه در مقیاس ١:٢٥٠٠٠ و در محیط نرم‌افزار ARCGIS 9.3 رقومی و سپس نقشه‌های هیپسومتری، شیب و جهت جغرافیایی تهیه شد. با توجه به این‌که در منطقه ایستگاه هواشناسی وجود نداشت، بنابراین برای تعیین پارامترهای هواشناسی محدوده مورد مطالعه از آمار بارندگی ١٥ ساله (٧٢-١٣٦٨) ایستگاه‌های باران‌سنجی و تبخیرسنجی حوضه‌های مجاور (سرمو، زرین گل، تقی‌آباد، شیرین‌آباد، آق‌قلا و شاه‌کوه) استفاده شده است. سپس نقشه‌های هم‌باران، هم‌دما، تبخیر و تعرق پتانسیل و رطوبت نسبی با استفاده از رابطه رگرسیونی و روش میان‌یابی به‌دست آمد (اکبری و همکاران، ٢٠١٠).

1- Relevé



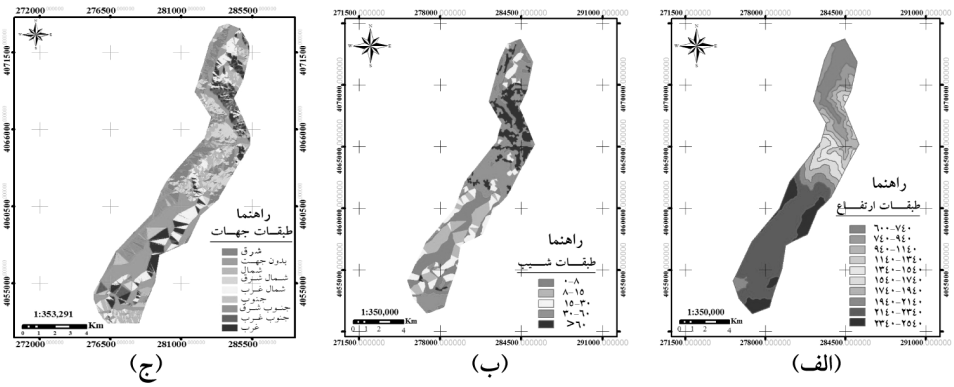
شکل ۱- نمایش نقاط نمونه‌برداری بر حسب گرادیان ارتفاع از سطح دریا در محدوده مورد مطالعه.

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و به‌منظور شناسایی گروه‌های عمده گیاهی با استفاده از آنالیز TWINSPAN (هیل، ۱۹۷۹) و پارامتر حضور و حضور نداشتن گونه‌های گیاهی خوشه‌بندی و به‌منظور ارزیابی اثر گرادیان عوامل محیطی بر رستنی‌های گیاهی با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی در نرم‌افزار PC-ORD 5 (مک‌کوئین و میفورد، ۱۹۹۹) رج‌بندی صورت پذیرفت (لازم به ذکر است در محدوده مورد مطالعه تأثیر عوامل مدیریتی از جمله چرای دام و احداث جاده اندک بوده است و در نتیجه از بررسی آن‌ها در این پژوهش صرف‌نظر شد).

نتایج

پس از رسم منحنی هیپسومتریک محدوده مورد مطالعه با ۱۰ طبقه (شکل ۲- الف) مشخص گردید که بیش‌ترین مساحت مربوط به طبقه ارتفاعی بزرگ‌تر از ۲۳٤۰-۲۱٤۰ متر بوده که حدود ۲۵/۸۰ کیلومترمربع بوده و ۳۹/۰۳ درصد از مساحت کل محدوده را به خود اختصاص داده است. کم‌ترین مساحت مربوط به طبقه ارتفاعی ۱۹٤۰-۱۷٤۰ متر می‌باشد که حدود ۲/۵۵ کیلومترمربع بوده و ۳/۸٦ درصد از مساحت کل محدوده را به خود اختصاص داده است. همچنین با استفاده از نقشه توپوگرافی رقومی شده و به کمک نرم‌افزارهای موجود نقشه شیب محدوده مورد مطالعه در ۵ طبقه تهیه گردید (شکل ۲- ب). بیش‌ترین مساحت محدوده مورد مطالعه دارای شیب بین ٦۰-۳۰ و ۸-۰ درصد و

کم‌ترین مساحت حوزه دارای شیب بین ۱۵-۸ درصد می‌باشد. محدوده مورد مطالعه بیش‌تر در جهت‌های شرقی و شمالی واقع شده است (شکل ۲- ج).



شکل ۲- نقشه‌های هیپسومتری (الف)، شیب (ب) و جهت جغرافیایی (ج) محدوده مورد مطالعه.

هم‌چنین نقشه‌های هم‌باران، هم‌دما، تبخیر و تعرق و رطوبت نسبی منطقه به‌ترتیب با توجه به رابطه چندجمله‌ای ۱ و رابطه‌های خطی ۲، ۳ و ٤ با ضریب تبیین بالای ۹۰ درصد تهیه شدند.

$$y = -٤/٠٠٠x^{٢} + ٠/٧٧٤٢x + ٥٣٧/٩٢٣ \quad (١)$$

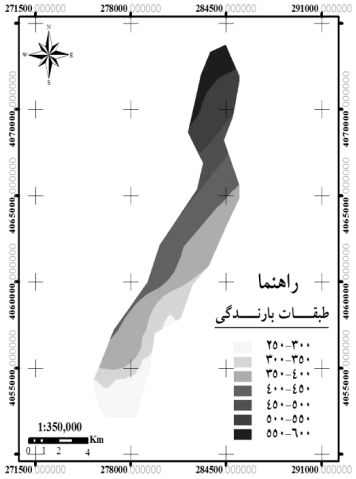
$$y = -٠/٠٠٢١x + ١٨/٥٩٨ \quad (٢)$$

$$y = -٠/٢٨٠١x + ١٦٢٥/٥ \quad (٣)$$

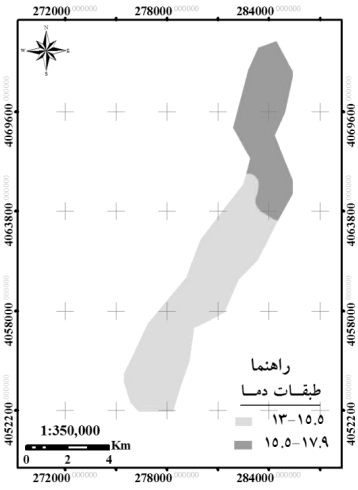
$$y = -٠/٠٠٥٤x + ٧١/٧٠٨ \quad (٤)$$

که در آن، y: به‌ترتیب برای چهار رابطه میزان بارندگی، دما، تبخیر و تعرق و رطوبت نسبی (متغیر وابسته) و X: میزان ارتفاع از سطح دریا (متغیر مستقل) می‌باشد.

نقشه هم‌باران در ۷ طبقه تهیه گردید که بیش‌ترین مساحت محدوده مورد مطالعه دارای بارندگی بین ٤٥٠-٤٠٠ میلی‌متر و کم‌ترین مساحت حوزه دارای بارندگی بین ٥٠٠-٤٥٠ و ٣٠٠-٢٥٠ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۳). هم‌چنین نقشه هم‌دما در ۲ طبقه تهیه گردید که بیش‌ترین مساحت محدوده مورد مطالعه دارای درجه حرارت بین ۱۷/۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد است (شکل ٤).

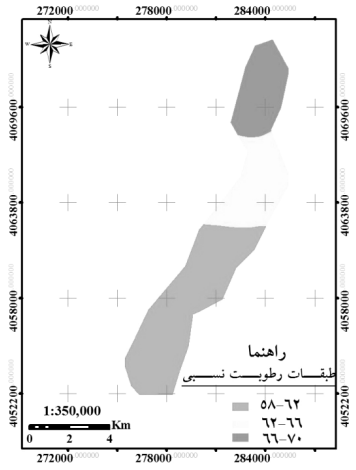


شکل ۳- نقشه هم‌باران محدوده مورد مطالعه.

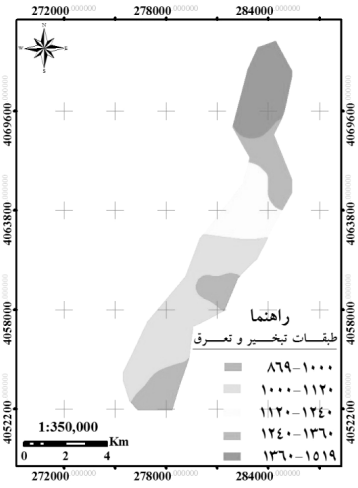


شکل ٤- نقشه هم‌دما محدوده مورد مطالعه.

نقشه رطوبت نسبی در ۳ طبقه تهیه گردید که بیش‌ترین و کم‌ترین مساحت محدوده مورد مطالعه دارای رطوبت نسبی بین ٦٢-٥٨ و ٧٠-٦٦ درصد می‌باشد (شکل ٥). هم‌چنین نقشه تبخیر و تعرق پتانسیل در ٥ طبقه تهیه گردید که بیش‌ترین مساحت محدوده مورد مطالعه دارای تبخیر و تعرق بین ۱۱۲۰-۱۰۰۰ میلی‌متر است (شکل ٦).



شکل ۵- نقشه رطوبت نسبی محدوده مورد مطالعه.

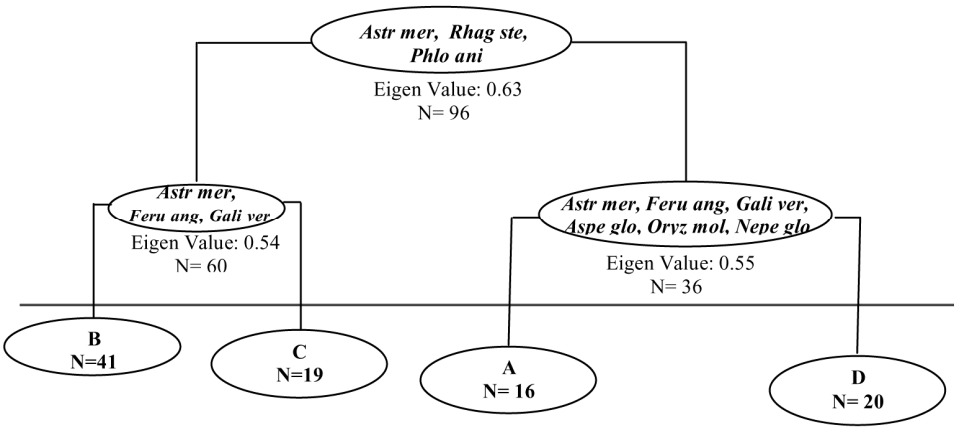


شکل ٦- نقشه تبخیر و تعرق محدوده مورد مطالعه.

در طول گرادیان ارتفاعی توسکاستان- چهارباغ تعداد ۱۱۰ گونه مشاهده شد. نتایج اولیه به‌دست آمده از بررسی‌های انجام شده و پیمایش صحرایی نشان داد که برخی از گونه‌های گیاهی منحصراً در یک طبقه ارتفاعی حضور گسترده‌ای داشتند در حالی‌که در سایر طبقات ارتفاعی دارای حضور اندک بودند. گونه‌های با فرم رویشی درختی بیش‌تر در ارتفاعات پایین، پراکنش داشتند در حالی‌که گونه‌های

با فرم رویشی بوته‌ای و فورب از پراکنش وسیعی در ارتفاعات بالاتر برخوردار می‌باشند. گونه‌های آویشن (*Thymus kotschyanus* Boiss.)، کلاه‌میرحسن، ارس، *Pockspray monna*، گون پنبه‌ای (*Astragalus gossipynus* Fisch)، اسپرس (*Onobrychis cornuta* Desv.)، سرخدار (*Taxus baccata*)، زیره (*Carum carvi* L.)، علف هفت‌بند (*Polygonum rumex*)، گون (*Astragalus sp.*)، شمعدانی وحشی (*Geranium rotundifollium*) و پونه معطر (*Mentha pulegium* L.) پراکنش کمی را در امتداد گرادیان نشان می‌دهند. عکس این قضیه برای گونه‌های زیر تمشک (*Rubus caesius*)، شبدر (*Trifolium campestre*)، بارهنگ (*Plantago major*)، کنگر (*Eryngium campestre*)، گوش‌بره (*Phlomis sp.*)، اسب سمبک (*Tussilago farfara*)، مریم گلی (*Salvia divinorum*)، گل قاصد (*Taraxacum persicum*)، پیربهار (*Senecio sp.*)، خاکشیر (*Sisymbrium sp.*)، علف گندمک (*Koeleria macrantha*)، قدومه (*Alyssum sp.*)، گل گندم (*Centaurea montana*) و پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) صادق است.

ابتدا با استفاده از آنالیز TWINSPAN اقدام به طبقه‌بندی واحدهای نمونه‌برداری براساس معیار حضور- غیاب گونه‌های نمونه‌برداری شده در طول ترانسکت گردید. با توجه به مقادیر ویژه به‌دست آمده (مقادیر بالای ۰/٤۸)، طبقه‌بندی تا سطح سوم ادامه یافت به‌طوری‌که ٤ گروه عمده گیاهی A، B، C و D از هم قابل تفکیک می‌باشند (شکل ۷).



شکل ۷- دندروگرام آنالیز TWINSPAN انجام شده پوشش گیاهی محدوده مورد مطالعه براساس مقادیر ویژه.

گونه‌های شاخص در هر گروه با توجه به نتایج آنالیز TWINSPAN و حضور گسترده و یکنواخت گونه‌های گیاهی در هر گروه شناسایی شدند (جدول ۱). در گروه گیاهی A، گونه‌های درختی و علفی به‌خصوص درختی‌ها مانند گونه‌های افرا (*Acer monspessulanum* L.)، توسکای ییلاقی (*Alnus subcordata* C. A. Mey.)، کچف (*Carpinus schuschaensis* H.)، انجیلی (*Parrotia persica* C. A.) و پونه معطر (*Mentha pulegium* L.) با توجه به میزان حضور و حضور نداشتن به‌صورت شاخص مشاهده شدند در حالی‌که در گروه گیاهی D گونه‌های با فرم رویشی بوته‌ای و علفی‌ها مانند ارس، کلاه‌میرحسن علف‌بره‌ای (*Acantholimon festucaceum* Boiss.)، درمنه کوهی (*Artemisia aucheri* Boiss.)، گون پنبه‌ای (*Astragalus gossypinus* Fisch.)، آویشن، علف باغ (*Dactylis glomerata* Fam.)، جو بنفش (*Hordeum violaceum* Boiss.)، قدومه، زیره، علف بره (*Festuca ovina* L.) و بومادران (*Achillea millefolium* L.) شاخص‌ترین گونه‌ها می‌باشد. گونه‌های با فرم رویشی گراس- فورب تقریباً در تمام منطقه گسترش داشته‌اند، البته حضور آن‌ها در گروه گیاهی D بیش‌تر بوده است. هم‌چنین گونه‌های بوته‌ای در تمامی طبقات قابل مشاهده بودند اما در گروه گیاهی D به‌عنوان گونه‌های شاخص حضور داشتند. گونه‌های درختی و درختچه‌ای در گروه گیاهی A از حضور بیش‌تری در جامعه گیاهی برخوردار می‌باشند. با توجه به طبقه‌بندی انجام شده، تغییرات تدریجی فرم رویشی در ترکیب گیاهی براساس حضور و حضور نداشتن گونه‌های گیاهی در طول گرادیان ارتفاعی بالا به‌وضوح قابل رؤیت می‌باشد، به‌گونه‌ای که با توجه به مشاهده‌های ظاهری در نیم‌رخ مورد مطالعه، حداکثر تغییرات از گروه گیاهی A به گروه گیاهی B و از گروه گیاهی C به گروه گیاهی D می‌باشد و گروه‌های گیاهی B و C حداقل تغییرات را از نظر فرم رویشی در ترکیب گیاهی دارا می‌باشند. در گروه گیاهی B شاخص‌ترین گونه‌ها با فرم رویشی درخت و درختچه مانند گونه‌های کچف، آزاد (*Zelkova carpinifolia* (Pall.) Dipp.)، ولیک (*Crataegus microphylla* C. Koch) و پیاز وحشی (*Allium rubellum* M. B.) و در گروه گیاهی C شاخص‌ترین گونه‌ها با فرم رویشی درختچه‌ای مانند گونه سرخدار (*Taxus baccata* L.)، بوته‌ای مانند گونه‌های زرشک (*Berberis vulgaris* L.) و ولیک و گونه‌های علفی مانند اسب سمبک (*Tussilago farfara* L.) و توت‌روباه (*Sanguisorba minor* Scop.) می‌باشد.

جدول ۱- نتایج به‌دست آمده از آنالیز TWINSPAN و تقسیم‌بندی براساس فرم رویشی.

گروه	درخت	درختچه	بوته	گندمی	پهن برگ علفی
A	*Acer monspessulanum* L. *Alnus subcordata* C. A. *Carpinus schuschaensis* H. *Parrotia persica* C. A.	*Prunus sp.*	-	*Bromus sp.* *Sclerochloa dura* L.	*Medicago lupolina* L. *Mentha pulegium* L. *Potentilla reptans* L. *Poterium sanguisorba* L.
B	*Carpinus betulus* L. *Zelkova Carpinifolia*(Pall.) Dipp.	*Crataegus microphylla* C. Koch. *Prunus sp.*	-	*Bromus tectorum* L. *Phleum pratense* L. *Lolium rigidum* Gaudin	*Allium rubellum* M. B. *Pimpinella anisum* L. *Sambucus ebulus* L. *Trifolium Alexandrinum* L. *Trifolium repens* L.
C	*Taxus baccata* L.	*Berberis vulgaris* L. *Crataegus microphylla* C. Koch.	-	*Poa pratensis* L.	*Fumaria officinalis* *Lathyrus sativus* L. *Lotus corniculatus* L. *Mentha pulegium* L. *Sanguisorba minor* Scop. *Tussilago farfara* L.
D	-	*Juniperus communis* L.	*Acantholimon festucaceum* Boiss. *Artemisia aucheri* Boiss. *Astragalus gossypinus* Fisch. *Onobrychis cornuta* L. *Teucrium polium* L. *Thymus kotschyanus* Boiss. *Thymus vulgare* L.	*Dactylis glomerata* Fam. *Hordeum violaceum* Boiss. *Poa bulbosa* L. *Festuca ovina* L.	*Achillea millefolium* L. *Alyssum sp.* *Anthemis cotula* L. *Carum carvi* L. *Centaurea melitaensis* *Cousinia alexeenkoana* Bornm. *Euphorbia helioscopia* L. *Lathyrus sativus* L. *Malva sylvestris* L. *Potentilla reptans* L. *Salvia viridis* L. *Stachys officinalis* *Urtica dioica* L.

با استفاده از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) تجزیه داده‌های پوشش گیاهی و عوامل محیطی انجام شد که رابطه‌های میان عوامل محیطی (ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت جغرافیایی، بارندگی، دما، تبخیر و تعرق و رطوبت نسبی) و گروه‌های گیاهی (A، B، C و D) را نمایان ساخت. آنالیز PCA نشان داد که اولین مؤلفه با مقدار ویژه ۵/۸۶، ۷۳/۶۹ درصد از کل تغییرات را توجیه می‌کند (جدول ۲). به‌طورکلی می‌توان بیان کرد که بیش‌تر تغییرات گروه‌های گیاهی (۸۸/۲۹ درصد) در گرادیان ارتفاعی با ویژگی‌های معرف مؤلفه‌های اول و دوم توجیه می‌شود که سهم هر یک از مؤلفه‌ها به‌ترتیب ۷۳/۶۹ و ۱۴/۶۰ می‌باشد. از بین عوامل مورد بررسی، به‌ترتیب عوامل ارتفاع از سطح دریا (۰/۹۹۶)، بارندگی (۰/۹۸۲-)، درجه حرارت (۰/۹۸۰-) و رطوبت نسبی (۰/۹۵۵-) با مؤلفه اول و

میزان شیب (۰/۷۳۲-) با مؤلفه دوم بیش‌ترین همبستگی را داشتند (جدول ۳). در نتیجه عوامل بالا با توجه به همبستگی بالای خود به‌عنوان مؤثرترین عوامل در تفکیک گروه‌های گیاهی شناسایی شدند. هم‌چنین، گروه‌های گیاهی A و B با مؤلفه اول همبستگی مثبت و قوی داشتند در حالی‌که گروه‌های گیاهی D و E همبستگی منفی و قوی با مؤلفه اول داشتند و گروه‌های گیاهی C همبستگی مثبت و قوی با مؤلفه دوم را داشتند.

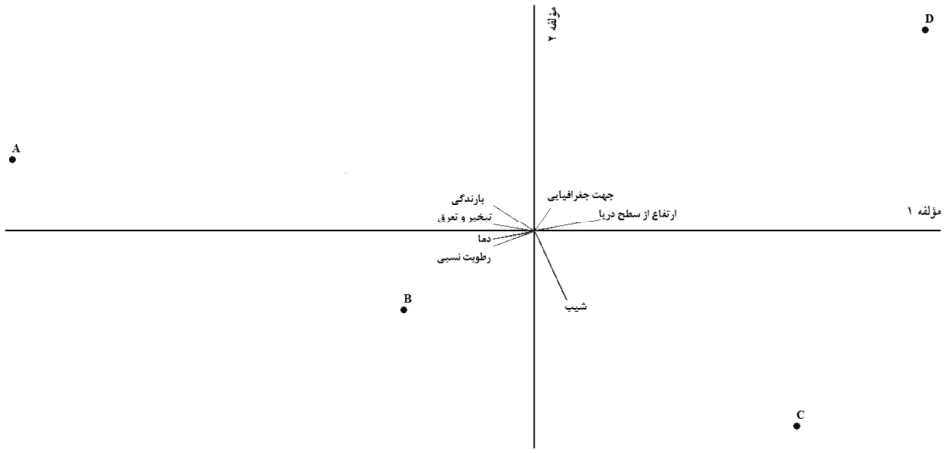
جدول ۲- مقادیر ویژه، واریانس توجیه شده با متغیرهای محیطی به کمک آنالیز PCA.

مؤلفه	مقادیر ویژه	واریانس توجیه شده (درصد)	درصد تجمعی واریانس
۱	٥/۸٦	۷۳/٦۹	۷۳/٦۹
۲	۱/۰۲	۱٤/٦۰	۸۸/۲۹
۳	۰/۱۱	۱/٦۹	۸۹/۹۸

جدول ۳- همبستگی مربع کای به‌دست آمده از رج‌بندی عوامل محیطی و گونه‌ها با بهره‌گیری از آنالیز PCA.

مؤلفه	خصوصیات محیطی						
	ارتفاع	بارندگی	شیب	جهت جغرافیایی	تبخیر و تعرق پتانسیل	درجه حرارت	رطوبت نسبی
اول	۰/۹۹٦	-۰/۹۸۲	۰/٦۷۰	۰/۷۰۲	-۰/۷٦٦	-۰/۹۸۰	-۰/۹٥٥
دوّم	۰/۰۷۸	۰/۲٦۰	-۰/۷۳۲	۰/۰٦۸	۰/۰٦۹	-۰/۰۸۱	-۰/۱٥٤

نرم‌افزار PC-ORD علاوه‌بر یافتن همبستگی‌ها، رابطه‌های بالا را به‌صورت نمودار نیز ارایه می‌دهد. شکل ۸ نمودار رج‌بندی گروه‌های گیاهی را در ارتباط با عوامل محیطی مورد ارزیابی نشان می‌دهد. تفسیر این نمودار با توجه به فاصله بین گروه‌های گیاهی با محورها و مؤثرترین عوامل صورت پذیرفت، به‌صورتی‌که گروه گیاهی A بیش‌ترین همبستگی را با بارندگی، درجه حرارت و رطوبت نسبی در جهت مثبت و با ارتفاع همبستگی منفی داشته، گروه گیاهی B تحت‌تأثیر عامل رطوبت نسبی، درجه حرارت و شیب قرار دارد. گروه گیاهی C با ارتفاع و شیب و گروه گیاهی D بیش‌ترین همبستگی مثبت را با ارتفاع و بارندگی داشته است. هم‌چنین خصوصیات اکولوژیکی شناسایی شده برای هر گروه گیاهی آورده شد (جدول ٤).

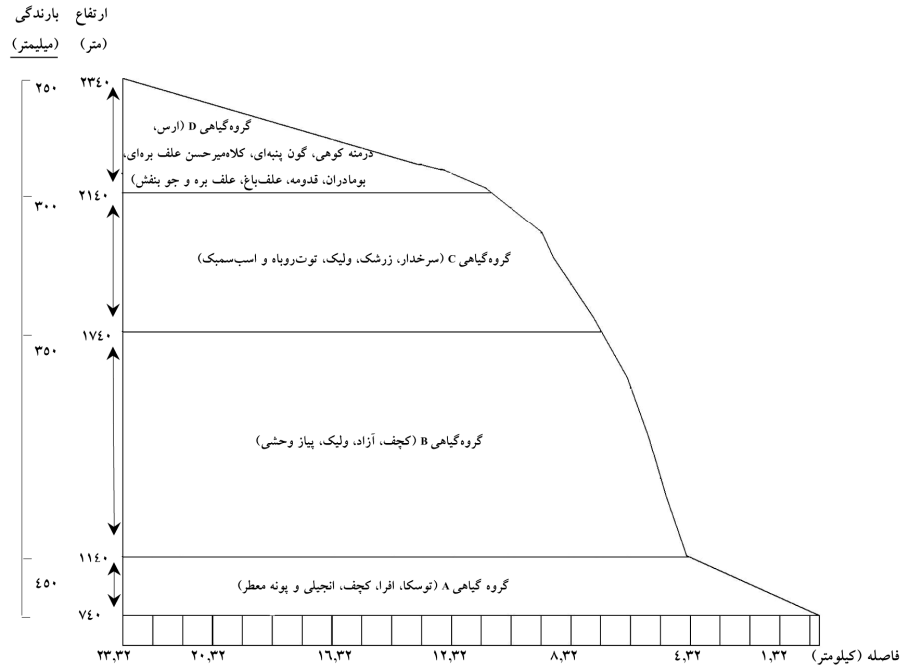


شکل ۸- نتایج به‌دست آمده از رج‌بندی گروه‌های گیاهی و عوامل محیطی به روش PCA.

جدول ٤- خصوصیات بوم‌شناختی گروه‌های گیاهی در طول گرادیان مورد مطالعه.

میانگین متغیرها / گروه گیاهی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	شیب (درصد)	جهت جغرافیایی	بارندگی (میلی‌متر)	درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد)	رطوبت نسبی (درصد)	تبخیر و تعرق پتانسیل (میلی‌متر)
A	۱۱٤۰-۷٤۰	۱۵-۸	بدون جهت	٦۰۰-٤۵۰	۱۷/۹-۱۵/۵	۷۰-٦۲	۱۵۱۹-۱۲٤۰
B	۱۷٤۰-۱۱٤۰	٦۰-۱۵	شرق- شمال	٤۵۰-۳۵۰	۱٦/۹-۱۵	٦٦-٦۲	۱۲٤۰-۱۱۲۰
C	۲۱٤۰-۱۷٤۰	٦۰-۳۰	شمال- شمال‌شرق	۳۵۰-۳۰۰	۱۵/۵-۱۳	٦۲-۵۸	۱۲٤۰-۱۰۰۰
D	۲۳٤۰-۲۱٤۰	۱۵-۰	شمال‌غرب- بدون جهت	۳۰۰-۲۵۰	۱۵/۵-۱۳	٦۲-۵۸	۱۱۲۰-۸٦۹

در نهایت با استفاده از تغییرات عوامل محیطی در محدوده مورد مطالعه، پروفیل تغییرات گروه‌های گیاهی A، B، C و D تهیه شد. به‌طوری‌که با توجه به نتایج بالا، پروفیل تغییرات تدریجی گروه‌های عمده گیاهی و فرم‌های رویشی مربوطه در امتداد گرادیان ارتفاع از سطح دریا به همراه عمده‌ترین خصوصیات اکولوژیکی از جمله ارتفاع از سطح دریا و بارندگی برای هر گروه گیاهی تهیه شد (شکل ۹).



شکل ۹- پروفیل طولی تغییرات فرم رویشی و گروه گونه‌های گیاهی در امتداد گرادیان ارتفاعی.

بحث و نتیجه‌گیری

پوشش گیاهی مرتعی به‌وسیله متغیرهای محیطی از جمله پستی و بلندی و اقلیم کنترل می‌شود، به‌طوری‌که گونه‌های گیاهی هر کدام به‌طور جداگانه به گرادیان‌های محیطی پاسخ می‌دهند و در منطقه‌ای متناسب با نیازهای بوم‌شناختی خود و سازگار با دامنه تحمل خود مستقر می‌گردند. از این‌رو است که با تغییر تدریجی شرایط اکولوژیکی در یک منطقه و در طول گرادیان محیطی به گروهی از گونه‌های گیاهی با مشخصات گیاهی خاصی از جمله فرم رویشی، تیپ بیولوژیک و... برخورد می‌کنیم. با بررسی تأثیر عوامل بوم‌شناختی شامل بارندگی، ارتفاع از سطح دریا و شیب بر روی گروه‌های گیاهی طبقه‌بندی شده با استفاده از آنالیزهای طبقه‌بندی و رج‌بندی نکات زیر را می‌توان بیان داشت.

گروه‌های گیاهی A و B معرف مناطق با بارندگی (٤۲۵ میلی‌متر)، تبخیر و تعرق (متوسط ۱۳۰۰ میلی‌متر) و رطوبت نسبی (متوسط ٦٦ درصد) بالاتر و ارتفاع کم‌تر (۱۲٤۰ متر) بوده و بیانگر این مطلب می‌باشد که گونه‌های درختی در ارتفاعات پایین‌تر (پایین‌تر از ۱۷۰۰ متر)، گسترش و حضور

بیش‌تری دارند. همان‌طورکه گونه‌های درختی توسکا و انجیلی از گونه‌های شاخص در ارتفاعات پایین گرادیان بوده، که نتیجه بالا مورد تأیید حشمتی (۲۰۰۷) می‌باشد. گروه گیاهی C بیش‌تر معرف مناطق با شیب بالا (به‌طور متوسط ۵۰ درصد) بوده است، که تغییر شیب در این گروه گیاهی به‌وضوح قابل رؤیت می‌باشد. در این راستا نتایج رج‌بندی گروه‌های گیاهی نشان می‌دهد که در محدوده‌های پرشیب، تغییرات گروه‌های گیاهی در نیم‌رخ نام برده بیش‌تر بوده، به‌طوری‌که از حضور گونه‌های درختی کاسته و گونه‌های درختچه‌ای و بوته‌ای ظهور یافتند که با نتایج پژوهش‌های شیجو و همکاران (۲۰۰۸) تطابق دارد. همان‌طورکه در پروفیل مورد مطالعه با افزایش میزان شیب، گونه درختی سرخدار در ارتفاع ۱۹٤۰ متر و در محدوده شیب ٦۰-۳۰ درصد مشاهده شد و با افزایش ارتفاع و میزان شیب به‌ترتیب تا حدود ۲۰٤۰ متر و ۵۰ درصد، حضور گسترده نشان دادند که با نتایج مطالعات حشمتی (۲۰۰۷) نیز مطابقت دارد.

گروه‌های گیاهی C و D (از ارتفاع ۲۰٤۰ متر به بالا) که معرف مناطق مرتفع و سرد و خشک می‌باشند، بیانگر این است که با افزایش ارتفاع گونه‌های درختچه‌ای و بوته‌ای افزایش یافته به‌طوری‌که در ارتفاع بالاتر از ۱۹٤۰ متر از تراکم گونه‌های درختی به‌شدت کاسته شده و در ارتفاع بالاتر از ۲۰٤۰ متر هیچ‌گونه درختی مشاهده نگردید، که به‌نظر می‌رسد مطابق با نتایج پژوهش‌های شیجو و همکاران (۲۰۰۸) به‌دلیل نیاز بالای آن‌ها به بارندگی و درجه حرارت نسبت به ارتفاعات بالاتر می‌باشد. در این پژوهش گونه‌های گیاهی با فرم رویشی بوته‌ای (بالشتکی) کلاه‌میرحسن و اسپرس در ارتفاعات بالاتر از ۲۰۰۰ متر از سطح دریا حضور خود را به‌صورت گسترده نشان دادند که نتیجه بالا مورد تأیید نتایج پژوهش‌های مرادی و همکاران (۲۰۰٤) و تقی‌پور و رستگار (۱۳۸۹) در سایر مراتع ییلاقی می‌باشد، هم‌چنین گونه‌های بالا در اراضی کم‌شیب به‌نسبت هموار (با میانگین شیب ۲۰ درصد) قرار گرفتند که تأییدکننده نتایج پژوهش‌های شکری و همکاران (۱۳۸۲) در مراتع ییلاقی بهشهر می‌باشد.

هم‌چنین گونه گیاهی درختچه‌ای زرشک در طول گرادیان مشاهده شد، با این تفاوت که در ارتفاعات متفاوت در دوره فنولوژیکی متفاوت قرار داشت به‌طوری‌که در ارتفاعات بالا هنوز به دوره گل‌دهی نرسیده بود. حضور این گونه گیاهی و هم‌چنین گونه گیاهی آویشن با ارزش بالای دارویی با افزایش ارتفاع از سطح دریا گسترش بیش‌تری داشته که در بیش‌تر موارد این گونه همراه با گونه درختچه‌ای ارس در نقاط مرتفع قابل مشاهده بود. نتایج بالا با نتایج مطالعات بهمنش (۱۳۸۵) مطابقت دارد. مطابق با نتایج شکری و همکاران (۱۳۸۲) گونه‌های درختی کچف با کاهش بارندگی با گونه

ارس و سپس بالشتکی‌ها- گندمیان جایگزین شدند. گونه درختچه‌ای ارس در محدوده ارتفاعی ۲۳٤۰ متر و شیب تقریباً تند (تا ۳۵ درصد) در دامنه شمالی نشان‌دهنده شرایط بوم‌شناختی خاصی از جمله کاهش دریافت تابش خورشیدی و به‌دنبال آن کاهش تبخیر و تعرق و افزایش میزان بارندگی و به‌دنبال آن افزایش رطوبت خاک (موری، ۲۰۰۹) و هم‌چنین دوام بالای آن نسبت به خشکی و گرمای تابستان و تحمل سرمای زمستان (حشمتی، ۲۰۰۷؛ نقی‌نژاد و همکاران، ۲۰۰۹) باشد. به‌طوری‌که این گونه حالت بالشتکی پیدا کرده و دارای قدی کوتاه بوده که این را می‌توان به‌خاطر تأثیر باد و عمق برف نیز دانست، همان‌طورکه ویتاکر (۱۹۵٦) نیز به آن اشاره داشته است.

به‌طورکلی با افزایش ارتفاع و عبور از خط جنگل (مکان تغییر فرم رویشی از درخت به درختچه) گونه‌های درختچه‌ای و بوته‌ای پراکنش بیش‌تری می‌یابند که به‌نظر می‌رسد به‌دلیل کمبود درجه حرارت، رطوبت نسبی هوا و نوع ریزش (بارش برف) می‌باشد. به نوعی می‌توان بیان نمود که از بین عوامل مختلف محیطی مورد مطالعه عامل ارتفاع از سطح دریا با اثرگذاری بر پارامترهای اقلیمی در تفکیک و پراکنش این گروه‌های گیاهی تأثیر به‌سزایی دارد. از این‌رو یکی از ارزنده‌ترین نتایج این پژوهش نشان‌دهنده این حقیقت می‌باشد که ارتفاع دارای گرادیان پیچیده‌ای است و با تأثیر بر اقلیم منطقه باعث تغییرات در فرم رویشی گیاهان به‌صورت درخت، درختچه، بوته، فورب و گراس می‌شود. علاوه‌بر این تغییرات پوشش گیاهی در امتداد گرادیان ارتفاعی شامل تغییرات باد، نوع ریزش و خاک نیز می‌باشد، از این‌رو برای نتیجه‌گیری و درک بهتر عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گیاهان توصیه می‌گردد عوامل بالا به همراه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نیز مورد بررسی و مطالعه قرار گیرند.

منابع

1.Aaron, H. 2005. The environmental gradients and plant communities of Bergen Swamp, N.Y., U.S.A. A thesis report for the degree of Master of Science in Environmental Science at Rochester Institute of Technology Rochester, New York, 14623. Pp: 1-46.

2.Akbari, M., Soleimani, K., Habibnejad Roshan, M. and Raeesi, M. 2010. Determination of annual discharge and physiographical features of catchment using geographical information system. 17th National Geomatic Conference. Tehran, Pp: 1-9.

3.Anthelme, F., Waziri Mato, M. and Maley, J. 2008. Elevation and local refuges ensure persistence of mountain specific vegetation in the Nigerien Sahara. J. Arid Environ. 72: 12. 2232-2242.

4.Austin, M.P. 1985. Continuum concept, ordination methods, and niche theory. Ann. Rev. Ecol. Syst. 16: 39-61.
5.Barazmand, S., Shataei, Sh., Kavosi, M.R. and Habashi, H. 2012. Spatial distribution of tree crown dieback and its relation with some environmental factors and road network. J. Wood For. Sci. Technol. 19: 3. 159-174. (In Persian)
6.Behmanesh, B. 2005. The effects of some environmental factors on distribution of medicinal plants (Case Study: Charbagh rangelands, Golestan Provine). M.Sc. Thesis in Range Management of Gorgan University of Natural Resources and Agricultural Sciences, 100p. (In Persian)
7.Chang, C.R., Lee, P.F., Bai, M.L. and Lin, T.T. 2004. Predicting the geographical distribution of plant communities in complex terrain-a case study in Fushian experimental forest northeastern Taiwan. Ecography, 27: 577-588.
8.Edjuly, J.M., Mario, R.F., Benito, B. and Fermin, J.R. 2004. Distribution of grasses along an altitudinal gradient in a Venezuelan paramo. Revista Chilena de Historia Natural, 77: 649-660.
9.Givnish, T.J. 1999. On the causes of gradients in tropical tree diversity. J. Ecol. 87: 193-210.
10.Gurgin Karaji, M., Karami, P., Shokri, M. and Safaian, N. 2006. Investigation relationship between some important species and physical and chemical soil factors (Case Study: Farhadabad sub catchment in Kurrdistan; s Saral rangelands). J. Pajouhesh and Sazandegi. 73: 126-132. (In Persian)
11.Hai-Bao, R., Shu-Kui, N., Lin-Yan, Z. and Ke-Ping, M. 2006. Distribution of vascular plant species richness along an elevational gradient in the Dongling mountains, Beijing, China. J. Integrative Plant Biol. 48: 2. 153-160.
12.Heshmatti, G.A. 1999. Introducing important characteristics of geology, soil, vegetation types and key species of Golestan province. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 6: 3. 18-30. (In Persian)
13.Heshmatti, G.A. 2007. Vegetation characteristics of four ecological zones of Iran. Inter. J. Plant Prod. 2: 215-234.
14.Hill, M.O. 1979. TWINSPAN, a fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca, NewYork.
15.Jin, X.M., Zhang, Y.K., Schaepman, M.E., Clevers, J.G.P.W. and Su, Z. 2008. Impact of elevation and aspect on the spatial distribution of vegetation in the Qilian mountain area with remote sensing data. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B7. Beijing.
16.McCune, D. and Mefford, M.J. 1999. PC-ORD, multivariate analysis of ecological data. Version 4. mjm sofware design, Gleneden Beach, Oregon, USA.

17.Moradi, H., Tahmasbi, R. and Erfanzadeh, R. 2004. Studying the relation among vegetation cover, soil and geomorphologic units in ranges of Kasilian. J. Veg. Sci. 4: 213-222.
18.Murray, D.P. 2009. Spatial distribution of four exotic plants in relation to physical environmental factors with analysis using GIS. Thesis for the degree of Master of Science in Geography. State University in partial fulfillment, 67p.
19.Naqinezhad, A., Jalili, A., Attar, F., Ghahreman, A., Wheeler, B.D., Hodgson, J.G., Shaw, S.C. and Maassoumi, A. 2009. Floristic characteristics of the wetland sites on dry southern slopes of the Alborz Mts., N. Iran: The role of altitude in floristic composition. Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 204: 4. 254-269.
20.Oswalt, S.N., Brandeis, T.J. and Dimick, B.P. 2006. Phytosociology of vascular plants on an international biosphere reserve: Virgin Islands national park, St. John, US Virgin Islands. Caribbean J. Sci. 42: 1. 53-66.
21.Shijo, J., Reddy, C.S., Pattanaik, C. and Sudhakar, S. 2008. Distribution of plant communities along climatic and topographic gradients in Mudumalai Wildlife Sanctuary (southern India). Biological Lett. 45: 29. 41.
22.Shokri, M. 1980. Contribution Aletude De La Flor Et De La Vegetation Du Zagros. Iranian oxidental. thes, sci, tech, Montpellier.
23.Taghipour, A. and Rastgar, S. 2010. Role of physiography on vegetation cover using GIS (Case of Hezarjarib's Rangelands, Mazandaran Province). Rangeland, 4: 2. 168-177. (In Persian)
24.Taghipour, A., Mesdaghi, M., Heshmatti, Gh.A. and Rastgar, Sh. 2008. The effect of environmental factors on distribution of range species at Hazar jarib area of Behshahr, Iran (Case study: village Sorkhgriveh). J. Agric. Sci. Natur. Resour. 15: 4. 195-205. (In Persian)
25.Titshall, L.W., Connor, T.G. and Morris, C.D. 2000. Effect of long-term exclusion of fire and herbivory on the soils and vegetation of sour grassland. Afric. J. Range Forage Sci. 17: 70-80.
26.Tomlinson, K.W., Sterck, F.J., Bongers, F., Silva, D.A., Barbosa, E.R.M., Ward, D., Bakker, F.T., Kaauwen, M., Prins, H.H.T., Bie, S. and Langevelde, F. 2012. Biomass partitioning and root morphology of savanna trees across a water gradient. J. Ecol. 100: 5. 1113-1121.
27.Whittaker, R.H. 1956. Vegetation of the Great Smoky Mountains. Ecological Monographs, 26: 1-80.
28.Zare Chahouki, M.A. 2001. Investigation relationship between many of rangeland species with some of physical and chemical soil properties in Poshtkouh rangelands in Yazd. M.Sc. Thesis, range management. Tehran University, 110p. (In Persian)

29.Zehtabian, Gh.R., Kianian, M.K. and Salehpour Jam, A. 2008. Investigation of efficient environmental factors on plant establishment and extension by multivariate analysis (Case study: Southern Wet region of Daryacheh Namak, Kashan). J. Natur. Resour. Iran. 61: 2. 487-499. (In Persian)
30.Zohary, M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East, volume 2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Germany.
31.Zobeiry, M. 2009. Forest inventory, measurement of tree and forest. University of Tehran Press. 4th Edition, 401p. (In Persian)
32.Barani, H., Rastgar, Sh. and Mohseni, A. 2009. Comparing of statistical different models for suitable estimation of sample number in vegetation studies (Case study: stepic rangelands of North-east Golestan province). Report of Research Gorgan University Agricultural Sciences and Natural Resource, 31p. (In Persian)

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 20 (4), 2014
http://jwfst.gau.ac.ir

Study of the forest vegetation on the basis of elevation gradient in Touskestan-Charbagh habitat, Golestan province

***S.Z. Mirdeylami[1] and Gh.A. Heshmati[2]**
[1]Ph.D. Student, Faculty of Range and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Professor, Faculty of Range and Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Received: 04/24/2011; Accepted: 12/11/2013

Abstract

The scientific investigation of forest vegetation distribution on the elevation gradient of Alborz mountains range can be led to identifying natural habitats on the basis of elevation variation. The purpose of this research is plants distribution pattern investigation along elevation gradient which is located in North slope aspect of Alborz Mountains in Touskestan-Charbagh, Golestan province. The presence of plant species has been recorded on the 24 vertical transect side' roads (12 sampling points) along the gradient of 740 to 2340 meters above sea level with 200 meter distances on this paper. Plant species in the sampled transects has been grouped on basis of similarity and dissimilarity via TWINSPAN analysis in PCORD 5 software. Also relationship between environmental factors (elevation, slope, aspect, rain, temperature, relative humidity and evapotranspiration) and vegetation has been evaluated via Principal Component Analysis (PCA). Result showed that there are 4 distinguished plant groups (A) Tree and bush, (B) bush and Shrub, (C) shrub and forb, (D) forb and grass. The environmental factors especially elevation with effect on climate factors is the most effective characteristic on distribution and division of grouping growth forms. As one or many plant species are ecological indicators of specific range elevation.

Keywords: Elevation gradient, Distribution, Forest vegetation, Alborz Mountains

* Corresponding Author; Email: zohremirdeilami@gmail.com