



شماره ۱۱۵، تابستان ۱۳۹۶

پژوهش‌های آبخیزداری

(پژوهش و سازندگی)

بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع جنوب شرقی سبلان

• اردوان قربانی

(نویسنده‌ی مسئول) دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی*

• بهنام بهرامی

دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۴

* Corresponding Email: a_ghorbani@uma.ac.ir

چکیده

تغییرات ویژگی‌های محیطی یکی از مهم‌ترین عواملی است که تغییرات مکانی پوشش گیاهی را مهار می‌کند، بنابراین آگاهی از نحوه پراکندگی تغییرات عوامل محیطی و گیاهان در بین جوامع گیاهی مختلف برای دستیابی به مدیریت بهتر و بررسی روند تغییرات ضروری است. بدین منظور رویشگاه‌های مرتعی در محدوده حوزه آبخیز بالخلی‌چای شهرستان اردبیل انتخاب شد. نمونه‌برداری با انتخاب ۴۵ رویشگاه و در داخل هر رویشگاه ۳ قطعه بزرگ ۱۰ مترمربعی با فاصله ۴۰ متر از همدیگر و در طول اندازه‌گیری نواری ۱۲۰ متری گونه‌های انتشار یافته ثبت شد. از داخل قطعه وسطی از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متری نمونه‌برداری خاک انجام و پارامترهای خاکی در آزمایشگاه تعیین و سایر اطلاعات از نقشه‌های ارتفاع، شیب، جهات جغرافیایی، همباران و همدمای مکان‌های نمونه‌برداری استخراج و بر اساس سه طبقه ارتفاعی و بر مبنای بهره‌برداری روستایی، روستایی-عشایری و عشایری طبقه‌بندی شد. ابتدا با تجزیه واریانس اختلاف بین طبقات بررسی شد. گونه‌های گیاهی شناسایی شده از نظر ارزش مربوط به بوم‌شناسی کم شونده، زیادشونده و مهاجم بودن طبقه‌بندی شد. رج‌بندی با توجه به گونه‌های شناسایی شده و خصوصیات پستی و بلندی، بارندگی، دما و پارامترهای خاکی به روش تحلیل تطبیقی متعارف (DCA^1 ، RDA^2 ، CCA^3) برای تعیین عوامل مؤثر در انتشار گونه‌ها انجام شد. نتایج نشان دادند که بجز pH عمق زیرین، پتاسیم، شن و رس در دو عمق و لای عمق سطحی خاک بقیه عوامل انتخاب شده در سه طبقه ارتفاعی باهم اختلاف معنی‌داری ($P < 0/05$) و ($P < 0/01$) دارند، بنابراین انتظار می‌رود این عوامل در گسترش پوشش گیاهی نقش مؤثری را داشته باشند. از سطح ۴۵ مکان ۸۹ گونه گیاهی، متعلق به ۵۳ جنس و ۱۸ خانواده گیاهی شناسایی شد. چهار خانواده Asteraceae، Poaceae، Fabaceae و Lamiaceae غالب و از نظر ترکیب گیاهی نیز در هر سه طبقه غلبه با گونه‌های مهاجم، که نشانگر تخریب این مراتع هستند، می‌باشند. نتایج رج‌بندی نشان داد به ترتیب ارتفاع، جهت، دما (حداقل، حداکثر و متوسط)، بارندگی و کربن آلی عمق اول و دوم از عوامل مهم در انتشار گونه‌های گیاهی این مراتع می‌باشند. از نتایج این تحقیق می‌توان در مدیریت، احیاء و اصلاح بوم‌نظام‌های مرتعی جنوب شرقی سبلان و مناطق مشابه استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: اکولوژی گیاهی، عوامل مربوط به بوم‌شناسی، رویشگاه مرتعی، رسته‌بندی، سبلان

1 - Detrended Correspondence Analysis

2 - Representational Difference Analysis

3 - Canonical Correspondence Analysis

Study The Influence Environmental Factors on the Distribution of Plant Species in the Southeast Rangelands of Sabalan

- **Ardavan Ghorbani**

(Corresponding Author) Associate Professor, Department of Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

- **Behnam Bahrami**

PhD Student of Rangeland Science at the Department of Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil

Abstract

Variation in environmental characteristics is one of the most important factors, which control spatial variation of vegetation, thus awareness from the spatial variation of environmental factors and plants between the plant communities for gaining better management and identifying process of change is necessary. For this purpose, rangeland habitats were selected on the area of BalekhlooChay watershed in the Ardabil County. Sampling were conducted with the selection of 45 sites, and inside of each site 3 large 10m² plots with the distance of 40m from each other along of a 120m transect were selected and distributed plant species were recorded. From the middle plot soil samples were collected from two depths of 15-0 and 30- 15 cm. Soil parameters were determined in the laboratory and the rest of the information were derived from the elevation, slope, aspect, rainfall and temperature maps for each site and information were classified based on three elevational classes and rural, rural-nomadic and nomadic utilization. Initially, using ANOVA test the difference between the classes was evaluated. Identified plant species from the decreaser, increaser and invader ecological status value perspective were classified. Ordination was conducted based on the identified plant species and according to the topographic, rainfall, temperature characteristics and soil parameters using Detrended Correspondence Analysis (DCA), Representational Difference Analysis (RDA) and Canonical Correspondence Analysis (CCA) methods. Results show that except pH in subsoil, and potassium, sand and clay in top and subsoil and silt in topsoil, the rest of the selected factors have significant differences ($P>0.01$) and ($P>0.05$) between the elevational classes. Thus, it is expected, these factors are effective in species distributions. From the 45 sites, 89 plant species belonging to 53 genera and 18 families were identified. Four families, Asteraceae, Poaceae, Fabaceae and Lamiaceae are dominant and from the species composition perspective invader plants are the dominant in three elevational classes, which are the indicator of rangeland degradation. Results of ordination show that from the used environmental factors, elevation and aspect, temperature (min, mean and max) rainfall, and organic carbon of top and subsoil are the main important factors in distribution of plant species on the study area. The results of this study can be used in the management of rangeland ecosystem improvement and ramidation of the Southeast Sabalan and similar areas.

■ **Keywords:** Plant ecology, Ecological Factors, Rangeland habitat, Ordination, Sabalan

مقدمه

عوامل فیزیوگرافی و فیزیکی - شیمیایی خاک در منطقه حفاظت شده کبیر کوه، ضمن تأکید بر همبستگی منفی تنوع گونه‌های علفی با مقدار رس و شن در دامنه‌های جنوبی، بیان کردند که برای پوشش علفی، عوامل فیزیکی و شیمیایی خاک و برای گونه‌های درختی و درختچه‌ای عوامل فیزیوگرافی و شکل زمین در ارزیابی‌های مربوط به بوم‌شناسی مناسب می‌باشند. در مثال دیگر؛ Kia و همکاران (۲۰۱۰) به‌منظور تجزیه و تحلیل ارتباط عوامل مورد مطالعه و تغییرات پوشش گیاهی از روش‌های CCA و PCA استفاده کردند و نتایج آن‌ها نشان داد ارتباط ویژه‌ای بین پراکنش نوع‌های مختلف رویشی و برخی خصوصیات خاک وجود دارد، بطوری که بافت خاک، پتاسیم، آهک، ماده آلی و نیتروژن در مقایسه با سایر خصوصیات خاک و عوامل پستی و بلندی تأثیرگذاری بیشتری در پراکنش گیاهان منطقه مورد مطالعه آن‌ها داشته است. با توجه به موارد یاد شده می‌توان بیان کرد که عوامل فیزیوگرافی و پستی و بلندی، اقلیم و آب و هوایی و خصوصیات فیزیکی - شیمیایی خاک و سایر عوامل مربوط به بوم‌شناسی هر کدام به نحوی در استقرار، رشد و پراکنش گونه‌های گیاهی نقش اساسی دارند. بنابراین، با توجه به وسعت منابع، تنوع اقلیم و خاک در ایران، که رویشگاه بسیاری از گونه‌ها را شکل می‌دهند، شناسایی روابط گیاهان مستقر در عرصه و عوامل مؤثر بر استقرار و بقای آن‌ها ضروری نظر می‌رسد. بدین منظور تحقیق حاضر با هدف تحلیل پوشش گیاهی در رویشگاه مرتعی جنوب شرقی سبلان و ارتباط آن با شرایط فیزیوگرافی و پستی و بلندی، بارندگی و دما و خصوصیات خاک در دامنه‌های جنوب شرقی سبلان انجام شده است. تا بتوان با شناخت روابط حاکم و تعیین دادن نتایج حاصل به مناطق مشابه، در راستای حفظ، احیا و اصلاح مراتع گام برداشت.

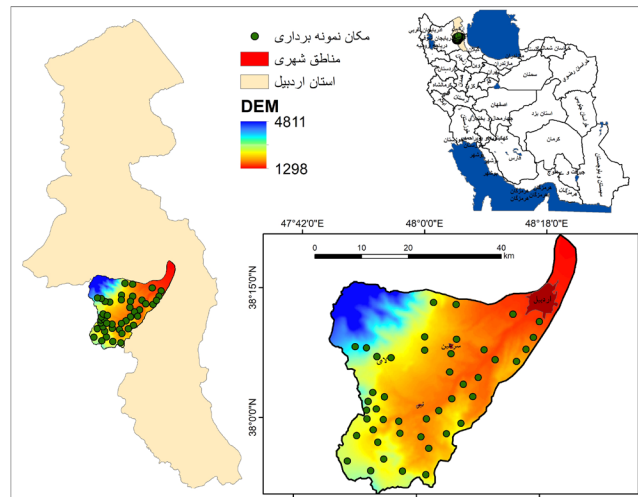
مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی رابطه پوشش گیاهی و عوامل محیطی، رویشگاه مرتعی سبلان در محدوده حوزه آبخیز بالخلی چای شهرستان اردبیل در دامنه‌های جنوب شرقی سبلان با مساحت ۱۵۵۶۲۵ هکتار انتخاب شد (شکل ۱). با توجه به آمار ایستگاه هواشناسی سینوپتیک اردبیل (۳۰ ساله)، مبه وسیله‌ی حداکثر دما در مردادماه با ۱۸/۰۹ درجه سانتی‌گراد و مبه وسیله‌ی حداقل دما در دی‌ماه ۱/۰۹- درجه سانتی‌گراد و میزان بارندگی سالانه ۲۹۹ میلی‌متر در بخش دشتی تا ۷۶۶ میلی‌متر در ارتفاعات بالای منطقه مورد مطالعه است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). در مجموع این منطقه تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد دارد و مدت ۳ الی ۴ ماه در سال پوشیده از برف و یخبندان است. از اواسط خرداد تا اواسط مهرماه دارای فصل خشک (در ارتفاعات پایین) و بر اساس اقلیم نمای دومازتن رویشگاه‌های ارتفاعات پایین نیمه خشک و ارتفاعات بالا نیمه خشک سرد بوده

تجزیه و تحلیل روابط پوشش گیاهی و عوامل محیطی از بحث‌های مهم بوم‌شناسی است (Antoine & Nikulas, 2000). به گونه‌ای که بررسی دقیق روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی، از موارد لازم برای مدیریت بوم‌نظام‌های مختلف به حساب می‌آید و از اینرو، بوم‌شناسان در طی سال‌های متمادی به دنبال شناخت روابط عوامل محیطی و پراکنش گونه‌های گیاهی بوده‌اند (Kia et al. 2010; Fu et al. 2004; Glenn et al., 2002). همچنین با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل بوم‌نظام‌های مختلف و استفاده‌های مختلفی که انسان به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم از آن‌ها دارد، ضرورت شناخت روابط بین آن‌ها و عوامل محیطی به‌منظور حفظ آن‌ها و ثبات رویشگاه آن‌ها، امری اجتناب ناپذیر می‌باشد (Kia et al. 2010). مطالعات مختلفی روابط پوشش گیاهی و عوامل بوم‌شناسی در اکوسیستم‌های مرتعی را بررسی کرده‌اند. به‌طور مثال Byoeng & Jong (۲۰۰۲) پس از جداسازی ۱۴ رویشگاه ساحلی و تقسیم آن‌ها به رویشگاه‌های جزر و مدی، رویشگاه تپه شنی و رویشگاه مدخل خلیج^۱ گیاهان شاخص مربوط به هر کدام را شناسایی کردند. نتیجه بدست آمده آن‌ها نشان داد که، پوشش این ۱۴ نوع رویشی ساحلی به نوع رسوبات، زمان سیل‌گیری آب دریا، تثبیت رسوب و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، مانند بافت، هدایت الکتریکی، املاح پتاسیم و هدایت الکتریکی یا شوری بستگی دارد. در مطالعه‌ی دیگر، Monier (۲۰۰۳) هدایت الکتریکی، pH، آهک، گچ، ماده آلی، سنگریزه و رطوبت را از عوامل مهم تأثیرگذار بر پوشش گیاهی معرفی کرده است. ضمن اینکه نتایج مطالعات Fu و همکاران (۲۰۰۴) در ارتفاعات دونگلینگشان چین، با استفاده از روش‌های چند متغیره (تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تجزیه خوشه‌ای و تجزیه تطابق کانونیک)، بیانگر ایند که ارتفاع و جهت شیب رابطه‌ی نزدیکی با غنی بودن پوشش گیاهی و شاخص تنوع آلفا دارد، به علاوه آن‌ها گزارش دادند که ارتفاع، عامل تأثیرگذار مهمی بر مقدار ماده آلی خاک است. ضمن اینکه در تحقیق مذکور، از مقدار ماده آلی و نیتروژن کل در میان تمامی عوامل خاکی مورد بررسی، به‌عنوان تأثیر گذارترین عامل بر پوشش گیاهی، نام برده شده است. عوامل ارتفاع، شیب، جهت، نوع خاک، تشعشع خورشیدی و غیره، از جمله عواملی می‌باشند که معمولاً به‌منظور تعیین عوامل تأثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Billings, 1952). در این راستا؛ مطالعات Chang و همکاران (۲۰۰۴) و He و همکاران (۲۰۰۷) بیانگر این است که ترکیب و الگوی پراکنش گیاهی، معمولاً مرتبط با افزایش عمق، ماده آلی، ظرفیت نگهداری رطوبت، کاهش pH و آهک است. مهدوی و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیقی تحت عنوان بررسی تنوع زیستی و غنای گونه‌های گیاهی در ارتباط با

Trifolium montanum, *Artemisia fragrans*, *As-tragalus aureus*, *Alopecurus textilis*, *Astra-galus spp.*, *Carex spp.* گسترش دارد (شریفی و همکاران، ۱۳۹۲).

و در تقسیم‌بندی مناطق زیست اقلیمی می‌توان حوزه را در قالب نیمه‌استپی سرد تا ارتفاعات فوقانی طبقه‌بندی کرد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). در عرصه‌های طبیعی حوزه مورد مطالعه ۶ نوع گیاهی با گونه‌های غالب: *Onobrychis cornuta*, *Festuca ovina*, *Agropyron trichophrom*, *Thymus kotschyanus*.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشور و استان اردبیل

S درصد و Sd) با استفاده از شیب‌سنج و نقشه شیب و جهات جغرافیایی (ASE, ANW, AE, AS, AN, ANE, HSW) بر اساس ثبت دقیق مسیر از بالا به پایین شیب و نقشه جهات جغرافیایی برای سطوح نمونه‌برداری به صورت تطبیقی استخراج شد. بارندگی (Ra) و دما (TeMax, TeAva, TeMin) با استفاده از نقشه‌های همباران و همدمای استخراج شده از معادله شیب بارندگی و دمای منطقه برای هر یک از مکان‌های نمونه‌برداری بدست آمد. نقشه‌های مختلف در محیط ArcGIS ۱۰ تهیه شدند. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل: بافت خاک (لای=Si، شن=Sa، رس=Cl)، هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH)، ماده آلی (OC)، فسفر (P) و پتاسیم (K) اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری از بافت خاک از روش آب‌سنجی با یکاس (EC) (McLean, 1988)، pH (متر) و pH (pH متر) (Page et al., 1982)، ماده آلی با استفاده از روش سرد و بر مبنای اکسیداسیون کربن آلی (Allison, 1975)، فسفر با دستگاه طیف‌سنجی نوری (جعفری حقیقی، ۱۳۸۲) و پتاسیم با دستگاه جذب اتمی (Knudsen et al., 1982) اندازه‌گیری شد. ابتدا گونه‌های شناسایی شده بر اساس خانواده، جنس و گونه طبقه‌بندی

برای نمونه‌برداری ابتدا ۴۵ رویشگاه یا مکان نمونه‌برداری در سطح ۶ نوع گیاهی در نقاط مختلف ارتفاعی و در دامنه‌های جنوب شرقی سبلان انتخاب و در داخل هر یک از این رویشگاه‌های تعیین شده، ۳ قطعه بزرگ ۱۰ مترمربعی^۱ بر مبنای روش سطح حداقل، با فاصله ۴۰ متر از همدیگر و در طول اندازه‌گیری نواری ۱۲۰ متری (در مجموع ۱۳۵ قطعه) گونه‌های گیاهی موجود ثبت، جمع‌آوری و با استفاده از منابعی نظیر گیاهان ایرانیکا (Rechinger, 1967-1998)، گیاهان ترکیه (Davis, ۱۹۶۵-۱۹۸۸)، گیاهان ایران (اسدی، ۱۳۶۷-۱۳۹۰)، گیاهان رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۶۵-۱۳۸۶)، گون‌های ایران (معصومی، ۱۳۶۵-۱۳۷۹)، رُستنی‌های ایران (مبین، ۱۳۵۸-۱۳۷۴) و فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (مظفریان، ۱۳۷۵) شناسایی شد. در داخل قطعه وسطی از دو عمق ۱۵- و ۳۰-۱۵ سانتی‌متری هر رویشگاه یا مکان، ۴۵ نمونه خاک از هر عمق (در مجموع ۹۰ نمونه) برداشت و عوامل خاکی در آزمایشگاه خاکشناسی کشت و صنعت مغان تعیین و اطلاعات مربوط به بوم‌شناسی نیز ثبت گردید.

متغیرهای ارتفاع از سطح دریا (Alt) بر مبنای استفاده از ارتفاع‌سنج و نقشه مدل رقومی ارتفاع به متر (شکل ۱)، شیب به درصد و درجه

۱. با توجه به اینکه هدف اصلی تحقیق بررسی خصوصیات فردی یک گونه (*Festuca ovina* L.) بوده، از شیوه نمونه‌برداری دو مرحله‌ای (two stage sampling) در بررسی آن استفاده شده بود، لذا سطح اول یا مرحله اول نمونه‌برداری این سطوح ۱۰ × ۱۰ متری بوده که مبنای ثبت گونه‌ها و پارامترهای مختلف دیگر در این تحقیق بوده است.

محیطی با استفاده از روش رجبندی که روش های آماری چند متغیره برای تعیین ارتباط ترکیبی جوامع گیاهی و عوامل محیطی است، در محیط نرم افزار CANOCO⁴ تحت ویندوز، تجزیه و تحلیل شد. برای تعیین نوع روش رجبندی ابتدا به روش تحلیل تطبیقی نا اریب (DCA) رجبندی انجام و طول شیب اندازه گیری شد. در صورت بیشتر بودن طول شیب از ۴ از CCA و کمتر بودن از ۴ از (Leps & Smilauer, ۲۰۰۳) RDA برای بررسی ارتباط عوامل انتخاب شده محیطی با گونه های گیاهی استفاده شد. جدول های اثرات شرطی و آزمون لامبدا برای تعیین مهمترین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه ها نیز بکار گرفته شد.

نتایج

جدول ۱ پارامترهای مربوط به بوم شناسی طبقه بندی شده در قالب سه منطقه رویشی و بهره برداری بر مبنای ارتفاع را نشان می دهد. با توجه به جدول، پارامترهای ارتفاع، بارندگی، دما، هدایت الکتریکی، pH در عمق سطحی خاک، کربن آلی و فسفر، لای در خاک سطحی، جهت جغرافیایی و تاج پوشش کل در سه طبقه انتخاب شده دارای اختلاف معنی دار ($P < 0.01$) می باشند. همچنین با توجه به جدول ارتفاع و پارامترهای وابسته به آن مانند بارندگی روند افزایشی و دما روند کاهشی دارد. با افزایش ارتفاع شیب نیز روند افزایشی و دارای اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) در طبقات مختلف می باشد. ولی پارامترهای دیگر اختلاف معنی داری ندارند. پارامترهای هدایت الکتریکی، pH و درصد شن با افزایش ارتفاع روند کاهشی ولی در مقابل پارامترهای کربن آلی و فسفر روند افزایشی و سایر پارامترها فاقد روند می باشند.

شده و سپس با توجه به شیوه های بهره برداری در منطقه مورد مطالعه که ارتفاع پایین تر از حدود ۱۳۵۰ متر (حد پایین نمونه برداری) تا ۱۵۰۰ متر که محدوده ی چرای دام دامداران محلی است، بعنوان طبقه اول ارتفاعی، محدوده ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر که عمدتاً به وسیله ی دام بهره برداران روستایی استفاده می شود ولی دامنه های بالای آن به وسیله ی دام دامداران عشایر شاهسون چرا می گردد، بعنوان طبقه دوم و بالاتر از ۲۰۰۰ متر تا ۲۴۰۰ متر (حد بالای نمونه برداری) که عمدتاً به وسیله ی دامداران عشایری ولی دامنه های پایین تر بیشتر به وسیله ی دامداران روستایی چرا می گردد، بعنوان منطقه سوم ارتفاعی تعریف شده (لازم به ذکر است که ارتفاع دقیقی برای تفکیک شیوه بهره برداری نمی توان رسم نمود). در منطقه ارتفاعی اول و دوم تقریباً تمامی دامنه های منظم تبدیل به کاربری زراعی شده، و تنها در دامنه های نامنظم و شیب دار عرصه های مرتعی باقی مانده است، اما در طبقه ارتفاعی سوم تقریباً اکثریت اراضی به صورت کاربری مرتعی می باشند (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین، توزیع نمونه برداری در کل در سطح طبقه ارتفاعی اول ۵ مکان، در طبقه دوم ۶ مکان و در طبقه سوم ۳۴ مکان بوده است. سپس پارامترهای عوامل پستی و بلندی، اقلیمی و خاک بر اساس سه طبقه ارتفاعی با استفاده از میانگین ها، انحراف معیار و تجزیه واریانس برای مقایسه اختلاف بین طبقات آزمون شد. در ادامه گونه های گیاهی بر مبنای حضور و ارزش مربوط به بوم شناسی کم شونده گی، زیاد شونده گی و مهاجم بودن آن ها بر مبنای سه طبقه مورد نظر طبقه بندی شد. برای تعیین رابطه پراکنش گونه های گیاهی با عوامل پستی و بلندی، بارندگی و دما و خصوصیات خاک، با تشکیل جداول ماتریس گونه ها و عوامل

- 1- Ordination
- 2- Length of gradient
- 3- Conditional effects
- 4 - Lambda

جدول ۱. تغییرات عوامل مربوط به بوم‌شناسی انتخاب شده در سه طبقه ارتفاعی (۱۳۵۰-۱۵۰۰؛ ۱۵۰۰-۲۰۰۰ و ۲۰۰۰-۲۴۰۰ متر) با توجه به شیوه‌ی بهره‌برداری روستایی، روستایی و عشایری و عشایری (میانگین و انحراف معیار) و نتایج تجزیه‌ی واریانس در مکان‌های مورد مطالعه

معنی	F	میانگین	df	مجموع	طبقات ارتفاعی (متر)			
عامل مربوط به بوم‌شناسی	۲۰۵/۶۸	۲۳۲۰۰۷۴/	۲	۴۶۴۰۱۴۸/	۲۴۰۰-۲۰۰۰	۲۰۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۱۳۵۰	
شیب (درصد)	۰/۰۴۱*	۵۴۲/۱۱	۲	۱۰۸۴/۲۲	۱۴۲±۱۵/۴۳	۱۶۱±۱۰/۵۲	۱۳/۱۳±۸/۰۰	
بارندگی (میلی‌متر)	۰/۰۰۰**	۱۱۳۴۷۱/	۲	۲۲۶۹۴۳/	۱۶۶±۲۱/۱۷	۱۳۹±۲۹/۸۸	۱۴۹±۵۵/۴۵	
دمای حداقل (درجه)	۰/۰۰۰**	۵۲/۲۷	۲	۱۰۴/۵۵	-۱/۵۶±۰/۴۵	۱/۰۳±۰/۶۴	۲/۲۳±۰/۸۵	
دمای متوسط (درجه)	۰/۰۰۰**	۵۳/۸۲	۲	۱۰۷/۶۴	۴/۲۴±۰/۴۵	۶/۸۴±۰/۶۳	۸/۱۲±۰/۹۲	
دمای حداکثر (درجه)	۰/۰۰۰**	۳۴/۶۲	۲	۶۹/۲۴	۱۲/۰۸±۰/۳۵	۱۴/۱۸±۰/۵۱	۱۵/۱۸±۰/۷۲	
هدایت الکتریکی ۱۵-۰	۰/۰۰۰**	۱/۸۶	۲	۳/۷۲	۰/۵۷±۰/۱۳	۰/۶۶±۰/۱۸	۱/۳۵±۱/۰۱	
هدایت الکتریکی ۱۵-۰	۰/۰۰۰**	۲/۸۲	۲	۵/۶۳	۰/۵۲±۰/۱۲	۰/۶۰±۰/۲۵	۱/۴۹±۰/۸۹	
pH ۱۵-۰	۰/۰۰۵**	۱/۰۳	۲	۲/۰۷	۶/۸۷±۰/۴۷	۷/۳۰±۰/۳۸	۷/۳۰±۰/۲۹	
pH ۳۰-۱۵	۰/۱۰۲ ^{NS}	۰/۷۰	۲	۱/۳۹	۶/۹۷±۰/۶۵	۷/۳۰±۰/۴۵	۷/۳۳±۰/۳۶	
کربن آلی (درصد) ۱۵-۰	۰/۰۰۰**	۲۸/۲۸	۲	۵۶/۵۷	۳/۷۳±۱۱/۸۴	۱/۷۲±۰/۸۷	۱/۰۱±۰/۴۷	
کربن آلی (درصد) ۳۰-۱۵	۰/۰۰۰**	۲۹/۹۷	۲	۵۹/۹۳۱	۳/۵۴±۱/۶۹	۱/۴۳±۰/۷۲	۰/۸۱±۰/۳۹	
فسفر (ppm) ۱۵-۰	۰/۰۰۰**	۱۹۳۳/۷۲	۲	۳۸۶۷/۴۳	۱/۸±۱۹/۴۲	۱۰/۶۷±۴/۹۷	۹/۸۷±۹/۳۱	
فسفر (ppm) ۳۰-۱۵	۰/۰۰۰**	۱۷۰۰/۳۱۵	۲	۳۴۰۰/۶۳	۱/۶۸±۱۵/۳۴	۸/۸۳±۳/۶۸	۶/۶۳±۹/۳۱	
پتاسیم (ppm) ۱۵-۰	۰/۷۷۳ ^{NS}	۱۲۹۲۳/۸۰	۲	۲۵۸۴۷/۶۰	۱/۸۴±۲۹۴/۴۱	۱/۴۴±۱۷۸/۸۵	۱/۶۲±۲۴۹/۶۳	
پتاسیم (ppm) ۳۰-۱۵	۰/۶۸۶ ^{NS}	۵۴۸۴/۴۲	۲	۱۰۹۶۸/۸۳	۱/۹۵±۲۲۳/۹۲	۱/۶۷±۱۴۳/۳۶	۱/۵۰±۲۲۱/۷۳	
شن (درصد) ۱۵-۰	۰/۶۱۷ ^{NS}	۵۲/۸۴	۲	۱۰۵/۶۹	۳۶/۰۵±۹/۶۵	۳۹/۱۱±۷/۸۲	۱/۲۵±۱۶/۱۷	
شن (درصد) ۳۰-۱۵	۰/۲۵۳ ^{NS}	۱۷۹/۲۸	۲	۳۵۸/۵۶	۳۴/۳۲±۹/۴۴	۳۹/۴۴±۹/۵۲	۱/۰۰±۱۷/۶۶	
لای (درصد) ۱۵-۰	۰/۱۶۷ ^{NS}	۱۰۹/۱۴	۲	۲۱۸/۲۷	۳۷/۸۴±۸/۰۲	۳۳/۳۳±۶/۲۹	۳۳/۵۰±۹/۴۷	
لای (درصد) ۳۰-۱۵	۰/۰۰۲**	۲۷۳/۱۶	۲	۵۴۶/۳۲	۳۷/۷۴±۶/۸۹	۳۱/۶۱±۵/۶۲	۲۹/۲۵±۵/۸۷	
رس (درصد) ۱۵-۰	۰/۷۹۱ ^{NS}	۱۳/۷۳	۲	۲۷/۴۷	۲۵/۸۹±۸/۶۹	۲۷/۵۴±۵/۴۳	۲۷/۲۵±۹/۳۰	
رس (درصد) ۳۰-۱۵	۰/۸۶۳ ^{NS}	۱۲/۱۷	۲	۲۴/۳۴	۲۷/۴۲±۸/۲۹	۲۹/۹۴±۷/۱۴	۱/۵۰±۱۳/۷۱	
جهات جغرافیایی	۰/۰۰۱**	۱۱۴۳/۲۴	۲	۲۲۸۶/۴۷	---	---	---	
تاج پوشش کل	۰/۰۰۰**	۲۳۲۰۰۷۴/	۲	۴۶۴۰۱۴۸/	۱/۰۶±۱۴/۷۱	۳۹/۸۹±۷/۱۹	۳۴/۳۳±۹/۵۷	

*** در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار، * در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار و NS غیر معنی‌دار

Poaceae با ۹ گونه خانواده‌های غالب گیاهی را تشکیل داده و از نظر مربوط به بوم‌شناسی غلبه با گونه‌های مهاجم با ۵۷/۶۹ درصد و سپس زیاد شونده با ۳۰/۷۷ درصد و گونه‌های کم‌شونده تنها ۱۱/۵۴ درصد ترکیب گیاهی را به‌خود اختصاص داده‌اند. در طبقه ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر نیز غلبه با گونه‌های مهاجم با ۶۵/۸۵ درصد، در مقابل زیاد شونده‌ها و کم‌شونده‌ها کمتر از ۳۵ درصد ترکیب گیاهی را به‌خود اختصاص داده‌اند. در طبقه ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۲۴۰۰ متر نیز کم‌کان غلبه با گونه‌های مهاجم با حدود ۵۱ درصد می‌باشد. ولی حضور بیش از ۳۶ درصدی گونه‌های کم‌شونده قابل توجه می‌باشد.

در سطح منطقه مورد مطالعه در مجموع در سطح ۴۵ رویشگاه یا مکان (۶ نوع گیاهی) و ۱۳۵ قطعه مورد بررسی ۸۹ گونه گیاهی، متعلق به ۵۳ جنس و ۱۸ خانواده گیاهی در محدوده ارتفاعی ۱۳۵۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا شناسایی و بر اساس سه طبقه بهره‌برداری و ارتفاعی طبقه بندی شده است (جدول ۲). بیشترین تنوع و تکرار گونه‌ای در محدوده ارتفاعی ۲۰۰۰ تا ۲۴۰۰ متر با ۴۷ گونه، در منطقه ارتفاعی ۱۵۰۰-۲۰۰۰ متر ۴۱ گونه و در طبقه ارتفاعی ۱۳۵۰-۱۵۰۰ متر ۲۶ گونه مشاهده شد (تعدادی از گونه‌ها مانند *Festuca ovina* در دو یا سه طبقه مشترک بوده است. در طبقه ارتفاعی ۱۳۵۰ تا ۱۵۰۰ متر *Asteraceae* با ۱۰ گونه و

جدول ۲. گونه‌های انتشار یافته در طبقات مختلف ارتفاعی، و ترکیب و درصد گونه‌ی بر مبنای گیاهان کم شونده=؛ زیاد

شونده=؛ و مهاجم= III

طبقات	گونه‌های گیاهی و درجه کلاس مرتعی	ردیف گونه‌ها (درصد هر کلاس)
۱۵۰۰-۱۳۵۰ متری	<i>Achillea biebersteinii</i> (III), <i>Aegilops cylindrica</i> (III), <i>A. kotschyia</i> (III), <i>Agropyron cristatum</i> (I), <i>Artemisia fragrans</i> (II), <i>Bromus danthoniae</i> (III), <i>B. tectorum</i> (III), <i>Carex stenophylla</i> (III), <i>Carthamus oxiacantha</i> (III), <i>Centaurea virgata</i> (III), <i>Cichorium intybus</i> (II), <i>Cirsium arvense</i> (III), <i>Cynodon dactylon</i> (II), <i>Echinops ritrodes</i> (III), <i>Euphorbia decipiens</i> (III), <i>Festuca ovina</i> (I), <i>Gundelia tournefortii</i> (III), <i>Melilatus officinalis</i> (II), <i>Noaea mucronata</i> (II), <i>Plantago lanceolata</i> (III), <i>Poa bulbosa</i> (II), <i>Potentilla agrimonoides</i> (I), <i>Salvia limbata</i> (III), <i>Scariola orientalis</i> (II), <i>Stipa barbata</i> (II), <i>Verbascum gossypinum</i> (III)	
۲۰۰۰-۱۵۰۰ متری	<i>Acanthophyllum verticillatum</i> (III), <i>Achillea biebersteinii</i> (III), <i>A. sp</i> (III), <i>Aegilops kotschyia</i> (III), <i>A. juvenalis</i> (III), <i>Agropyron pectinoforme</i> (I), <i>Allium colchicifolium</i> (III), <i>Alyssum desertarum</i> (III), <i>Artemisia austriaca</i> (III), <i>Astragalus angustifolius</i> (III), <i>A. homosus</i> (I), <i>A. odoratus</i> (I), <i>A. sp</i> (III), <i>Bromus tectorum</i> (III), <i>B. tomentellus</i> (I), <i>Carex nigra</i> (III), <i>C. stenophylla</i> (III), <i>Centaurea depressa</i> (III), <i>C. elbrusensis</i> (III), <i>C. rhizantha</i> (III), <i>Cirsium rhizocephalum</i> (III), <i>Eryngium campestre</i> (III), <i>Euphorbia elwendica</i> (III), <i>E. sp</i> (III), <i>Festuca ovina</i> (I), <i>Hordeum bulbosum</i> (I), <i>Medicago orbicularis</i> (I), <i>M. sp</i> (I), <i>Onobrychis scrobiculata</i> (I), <i>Plantago lanceolata</i> (III), <i>Phlomis olivieri</i> (III), <i>Ph. persica</i> (III), <i>Poa bulbosa</i> (II), <i>P. pratensis</i> (II), <i>Salvia limbata</i> (III), <i>S. verticullata</i> (III), <i>Tanacetum parthenium</i> (III), <i>Taraxacum purpurei - petiolatum</i> (III), <i>Thymus daenensis</i> (II), <i>Th. kotchyanous</i> (II), <i>Vicia hybrida</i> (I)	
۲۴۰۰-۲۰۰۰ متری	<i>Acanthophyllum verticillatum</i> (III), <i>Achillea micrantha</i> (III), <i>Agropyron imbricatum</i> (I), <i>A. repens</i> (I), <i>A. tauri</i> (I), <i>Anthemis altissima</i> (III), <i>Artemisia aucheri</i> (III), <i>A. austriaca</i> (III), <i>Astragalus angustifolius</i> (III), <i>A. homosus</i> (I), <i>A. odoratus</i> (I), <i>A. paralipomenus</i> (III), <i>Bromus scoparius</i> (I), <i>Capsella bursa - pastoris</i> (III), <i>Carex nigra</i> (III), <i>C. stenophylla</i> (III), <i>C. sp</i> (III), <i>Dactylis glomerata</i> (I), <i>Dianthus erythrocoleus</i> (III), <i>Echium amoenum</i> (III), <i>Euphorbia elwendica</i> (III), <i>Falcaria vulgaris</i> (II), <i>Festuca ovina</i> (I), <i>F. sulcata</i> (I), <i>Juncus gerardu</i> (III), <i>Hordeum bulbosum</i> (I), <i>Lotus corniculatus</i> (I), <i>Alopecurus textilis</i> (I), <i>Medicago lupulina</i> (I), <i>Onobrychis melanotricha</i> (I), <i>O. cornata</i> (II), <i>Papaver orientale</i> (III), <i>Phlomis sp</i> (III), <i>Plantago atrata</i> (III), <i>Poa araratica</i> (II), <i>P. pratensis</i> (II), <i>Potentilla bifurca</i> (I), <i>Salvia syriaca</i> (III), <i>Senecio vernalis</i> (III), <i>Silene marschallii</i> (III), <i>Tanacetum chiliophyllum</i> (III), <i>T. parthenium</i> (III), <i>T. polycephalum</i> (III), <i>Thymus daenensis</i> (II), <i>Th. kotchyanous</i> (II), <i>Trifolium repens</i> (I), <i>Vicia hybrida</i> (I)	

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه همبستگی و روابط بین عوامل خاکی و پوشش گیاهی با استفاده از تحلیل CCA به ترتیب ارتفاع، جهت، دما (حداقل، حداکثر و متوسط)، بارندگی و کربن آلی عمق اول و دوم با پراکنش پوشش گیاهی دارای همبستگی نسبتاً بالایی هستند. در مجموع با توجه به نتایج حاصل از آزمون مونت کارلو (لامبادا) عامل ارتفاع و جهت جغرافیایی، در مقایسه با سایر عوامل، از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر در گسترش پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه می‌باشند (جدول ۵). بر اساس نمودار رج‌بندی (شکل ۲) گونه‌های *Agropyron imbricatum*, *Astragalus paralipomenus*, *Festuca sulcata*, *Medicago sp.* در مقایسه با سایر گونه‌ها بیشتر تحت تأثیر ارتفاع قرار دارند. همچنین گونه‌های *Artemisia aucheri*, *Dactylis glomerata*, *Ephorbia sp.* نیز در مقایسه با سایر گونه‌ها بیشتر تحت تأثیر جهت جغرافیایی قرار دارند.

جدول ۳ مقادیر ویژه، ضریب همبستگی گونه و عوامل محیطی، درصد واریانس توجیه شده به وسیله‌ی محورها و مقادیر همبستگی با محورهای رج‌بندی CCA را نشان می‌دهد که محور اول و دوم به ترتیب با مقادیر ویژه ۰/۷۰۳ و ۰/۵۱۹ و واریانس ۱۱/۵ و ۲۰/۰ تغییرات پوشش گیاهی و عوامل محیطی منطقه را توجیه می‌کنند. با توجه به جدول محورهای یک و دو بیشترین تغییرات پوشش گیاهی را به خود اختصاص داده‌اند. در جدول ۴ نتایج حاصل از تجزیه همبستگی عامل‌های محیطی با محورهای CCA نشان می‌دهد که محور اول دارای همبستگی مثبت با ارتفاع، درصد شیب، جهت جنوب شرقی، بارندگی، کربن آلی دو عمق، فسفر دو عمق، درصد لای دو عمق دارای همبستگی منفی با دما (حداقل، مبه و سیله‌ی و حداکثر)، هدایت الکتریکی دو عمق، درصد شن دو عمق، درصد رس دو عمق همبستگی مثبت است. همچنین محور دوم دارای همبستگی مثبت با درجه شیب، جهت شمال شرقی، جهت شمال، جهت شمال غربی، پتاسیم عمق اول و دارای همبستگی منفی با pH عمق اول می‌باشد.

جدول ۳. نتایج حاصل از CCA عوامل محیطی منطقه‌ی مورد مطالعه

محورها	CCA ₁	CCA ₂	CCA ₃	CCA ₄
مقدار ویژه	۰/۷۰۳	۰/۵۱۹	۰/۴۵۹	۰/۴۳۲
همبستگی گونه و محیط	۰/۹۸۲	۰/۹۴۰	۰/۹۲۶	۰/۹۱۹
درصد تبیین واریانس	۱۱/۵	۲۰/۰	۲۷/۶	۳۴/۵۰
درصد تجمعی تبیین واریانس	۱۷/۱	۲۹/۷۰	۴۰/۸۰	۵۱/۱

جدول ۴. همبستگی بین متغیرهای محیطی و محوره‌های CCA

CCA ₃	CCA ₂	CCA ₁	عوامل محیطی	ردیف
۰/۰۶۲	۰/۲۴۶	۰/۸۳۸	Alt(m)	۱
-۰/۰۸۲	-۰/۳۴۴	۰/۸۲۱	A(SE)	۲
-۰/۱۲۷	-۰/۲۱۱	-۰/۸۰۳	Te(Min/°C)	۳
-۰/۱۲۵	-۰/۲۱۰	-۰/۸۰۲	Te(Max/°C)	۴
-۰/۱۲۳	-۰/۲۱۱	-۰/۸۰۰	Te(Ava/°C)	۵
۰/۰۹۸	-۰/۰۴۲	۰/۷۴۷	OC(15-30/%)	۶
۰/۱۲۸	۰/۱۱۳	۰/۷۹۹	Ra(mm)	۷
۰/۷۰۰	-۰/۰۰۷	۰/۷۰۸	OC(0-15/%)	۸
-۰/۰۹۹	-۰/۱۵۷	۰/۵۴۴	Si(15-30/%)	۹
۰/۱۸۶	-۰/۰۸۰	۰/۴۳۹	P(0-15/ppm)	۱۰
-۰/۱۳۰	-۰/۲۰۸	۰/۳۵۱	Si(0-15/%)	۱۱
۰/۲۲۰	۰/۰۹۱	۰/۳۰۲	P(15-30/ppm)	۱۲
۰/۱۰۱	-۰/۱۲۳	-۰/۲۹۳	EC(15-30/ ds/m)	۱۳
۰/۱۱۱	۰/۲۰۳	۰/۲۲۵	S(%)	۱۴
-۰/۱۵۰	۰/۰۱۶	-۰/۲۲۳	EC(0-15 /ds/m)	۱۵
۰/۱۰۱	۰/۰۹۳	-۰/۱۲۱	Cl(15-30/%)	۱۶
۰/۰۷۰	۰/۱۱۹	-۰/۱۲۰	Sa(0-15/%)	۱۷
-۰/۰۵۴	-۰/۰۱۱	-۰/۲۱۱	Sa(15-30/%)	۱۸
۰/۰۵۱	۰/۰۶۷	-۰/۲۰۶	Cl(0-15/%)	۱۹
۰/۰۰۴	۰/۲۷۱	-۰/۲۳۹	A(NW)	۲۰
۰/۱۱۳	۰/۲۳۸	۰/۲۱۴	S(d)	۲۱
۰/۱۹۳	۰/۲۲۴	-۰/۱۷۸	A(NE)	۲۲
-۰/۱۱۷	-۰/۲۰۹	-۰/۱۹۱	pH(0-15)	۲۳
-۰/۰۳۲	۰/۱۹۶	-۰/۱۴۳	A(N)	۲۴
۰/۰۵۸	۰/۱۸۲	۰/۰۵۹	K(0-15/ppm)	۲۵
-۰/۳۷۲	-۰/۰۹۱	۰/۰۶۴	H (SW)	۲۶
-۰/۲۶۰	-۰/۱۸۰	-۰/۰۴۲	pH(15-30)	۲۷
۰/۲۲۳	-۰/۲۲۲	۰/۰۲۱	A (S)	۲۸
۰/۲۱۳	۰/۱۳۹	۰/۱۱۶	A(E)	۲۹
-۰/۲۰۷	-۰/۱۰۳	۰/۰۷۸	A(SW)	۳۰
۰/۱۰۰	۰/۰۹۰	۰/۰۴۱	K(15-30/ppm)	۳۱

جدول ۵. نتایج آزمون لامبدا جهت تعیین مهمترین عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه

P value	F	عوامل محیطی	ردیف
۰/۰۰۲ **	۱/۸۲	Alt(m)	۱
۰/۰۴۶ *	۱/۶۷	A(SE)	۲
۰/۰۷۲	۱/۳۷	H(SW)	۳
۰/۱۸۰	۱/۰۸	Ra(mm)	۴
۰/۰۸	۰/۷۶	Si(0-15/%)	۵
۰/۱۴۸	۰/۶۱	EC(0-15/ ds/m)	۶
۰/۲۴۶	۰/۶۷	K(0-15/ppm)	۷
۰/۴۰۰	۰/۱۲	A(NW)	۸
۰/۵۲۰	۰/۱۱	OC(0-15/%)	۹
۰/۶۳۴	۰/۱۱	Si(15-30/%)	۱۰
۰/۶۱۲	۰/۱۰	A(E)	۱۱
۰/۶۴۶	۰/۱۰	A (S)	۱۲
۰/۵۸۲	۰/۱۱	Sa(0-15/%)	۱۳
۰/۷۱۴	۰/۰۹	pH(0-15)	۱۴
۰/۶۳۵	۰/۰۱۱	EC(15-30/ ds/m)	۱۵
۰/۴۵۱	۰/۱۳	K(15-30/ppm)	۱۶
۰/۵۳۶	۰/۱۱	pH(15-30)	۱۷
۰/۶۳۴	۰/۰۹	P(15-30/ppm)	۱۸
۰/۸۴۸	۰/۰۹	Cl(15-30/%)	۱۹
۰/۶۵۴	۰/۱۰	P(0-15/ppm)	۲۰
۰/۸۰۴	۰/۰۹	A(N)	۲۱
۰/۸۳۶	۰/۰۸	Te(Min/°C)	۲۲
۰/۰۵۶	۰/۲۰	Te(Ava/°C)	۲۳
۰/۵۴۰	۰/۱۲	Te(Max/°C)	۲۴
۰/۷۵۲	۰/۰۹	Sa(15-30/%)	۲۵
۰/۸۰۶	۰/۰۹	S(D)	۲۶
۰/۷۰۲	۰/۱۰	A(NE)	۲۷
۰/۷۱۶	۰/۱۰	S(%)	۲۸
۰/۸۶۸	۰/۰۷	OC(15-30/%)	۲۹
۰/۹۱۸	۰/۰۸	Cl(0-15/%)	۳۰

**= در سطح ۰/۰۱ معنی دار، *= در سطح ۰/۰۵ معنی دار

عوامل خاکی نیز از عوامل محیطی است که بر استقرار پوشش گیاهی مؤثر است. با توجه به طول محور و میزان همبستگی کربن آلی می‌توان گفت که این عامل از عوامل خاکی مؤثر در پراکنش گونه‌های گیاهی در سطح منطقه مورد مطالعه می‌باشد. شیخ حسینی و نوربخش (۱۳۸۶) گزارش کردند که ماده آلی خاک نقش مؤثری در تأمین کربن خاک و انرژی میکروارگانیسم‌های دگر ساز دارد. کربن موجود در خاک نیز تأثیرپذیری ویژه‌ای از آب و هوا، بافت خاک، وضعیت غذایی و دوره زمانی بعد از مدیریت بوم‌نظام‌ها دارد (De Koning et al., 2003). جریان صدمات ناشی از هدر رفت کربن خاک در یک بوم‌نظام به ویژه در صورت وجود محدودیت‌های محیطی مانند کمبود بارش و فقر خاک به کندی صورت خواهد گرفت (Hill et al., 2003). در این راستا نجفی‌تیره شبانکاره و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو، کربن آلی خاک را به عنوان یکی از عوامل مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی منطقه معرفی کرده‌اند.

به طور کلی وضعیت ترکیب گونه در مراتع جنوب شرقی سبلان تخریب یافته و همچنین هر گونه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش، نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری با بعضی از خصوصیات اقلیمی، خاکی و عوامل فیزیوگرافی دارای همبستگی بوده، بنابراین یافته‌های این تحقیق در راستای مدیریت، احیاء و اصلاح این مراتع و بوم‌نظام‌های مرتعی با وضعیت مشابه می‌تواند کاربرد داشته باشد، بدین ترتیب که با مشخص نمودن عوامل اصلی تأثیرگذار بر حضور و عدم حضور گونه‌ها و مطالعه در مورد این عوامل به‌جای مطالعه بر کلیه عوامل محیطی موجود در منطقه از صرف هزینه زیاد جلوگیری نموده و همچنین می‌توان با شناخت روابط حاکم و تمهید دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، متناسب با ویژگی‌های رویشگاهی، وضعیت ترکیب گونه‌ی، راه حل‌های معقولی در زمینه اصلاح و توسعه مراتع ارائه نمود.

منابع

- Allison, L.E. (1975). Organic carbon. In: Black, C.A., Evans, D.D., White, J.L., Ensminger, L.E., Clark, F.E. (Eds.), *Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties*. American Society of Agronomy, Madison. 1367p.
- Antoine, G. and Niklaus, E.Z. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modeling*. 135: 147-186.
- Assadi, M. (Ed.) (1988-2013). *Flora of Iran*. Research Institute of Forests and Rangelands. Vols. 1-73, Tehran (In Persian).
- Badano, E.I., Cavieres, L.A., Molina-

بر این اساس نوسان‌های ارتفاعی و جهات جغرافیایی در کنار سایر عوامل مانند بارندگی، دما و درصد کربن آلی به همراه سایر عوامل مهار کننده محیطی دیگر در استقرار گونه‌ها مؤثر بوده و شکل‌گیری رویشگاه‌های ویژه با گونه‌های سازگار با این شرایط را در منطقه مورد مطالعه موجب شده‌اند. تأثیر عامل ارتفاع از سطح دریا بر تنوع گونه‌ای، می‌تواند ناشی از تأثیر آن بر عواملی مانند دما و بارندگی باشد. بر طبق اصل حرارتی، هر گیاه زمانی به مرحله معینی از نمو خود می‌رسد که مقدار مشخصی حرارت از محیط گرفته باشد. به این ترتیب سرعت نمو هر گیاه با دما همبستگی مثبت دارد و چون دما نیز بسته به ارتفاع تغییر می‌کند، در نتیجه با قرار گرفتن گیاه در ارتفاعات بالاتر (دما کمتر)، رشد کندتر خواهد شد (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۳۷۳). نتایجی که در پژوهش‌های Vetaas & Gerytnes (۲۰۰۲)، Coroi و همکاران (۲۰۰۴)، اسماعیل زاده (۱۳۸۶) و ذوالفقاری و همکاران (۱۳۹۰) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. Vetaas & Gerytnes (۲۰۰۲) نشان دادند که تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر تنوع و غنای پوشش علفی معنی‌دار است. Coroi و همکاران (۲۰۰۴) کاهش سطح نور را یکی از عوامل کاهش غنای گونه‌ای ذکر کردند. هر چند اسماعیل زاده (۱۳۸۶) گزارش کرده که با افزایش شیب و ارتفاع، تنوع و غنا گونه‌ی کاهش پیدا می‌کند، اما در این مطالعه عکس این نتایج بدست آمد، که عمدتاً نشان دهنده تخریب صورت گرفته در سطح مراتع مورد مطالعه می‌باشد.

در این پژوهش، عامل جهت جغرافیایی نیز تأثیر معنی‌داری بر پراکنش پوشش گیاهی دارد. جهت جغرافیایی بر مقدار آب در دسترس گیاه، دما خاک و میزان نور دریافتی به وسیله‌ی گیاه تأثیر دارد. از طرف دیگر تفاوت در شدت تابش نور در جهت‌های مختلف یک دامنه باعث به وجود آمدن تغییرات نیمه اقلیمی در آن دامنه می‌شود (مقدم، ۱۳۸۵). برای مثال دامنه‌های جنوبی همواره گرم‌تر از دامنه‌های شمالی هستند، بنابراین رطوبت کمتری نسبت به دامنه‌های شمالی دارند و این امر باعث می‌شود که گونه‌هایی که در دو دامنه استقرار می‌یابند از لحاظ ویژگی‌های بوم‌شناختی با هم تفاوت داشته باشند. با این وجود دامنه‌های جنوبی همیشه نامساعد نبوده و برای استقرار گونه‌های علوفه‌ای مناسب هستند. Pinke و همکاران (۲۰۱۰) جهت جغرافیایی را مهمترین عامل پستی و بلندی در تفکیک رویشگاه‌ها در توزیع گونه‌های گیاهی در سطح منطقه مطالعاتی خود گزارش کردند. Mark و همکاران (۲۰۰۰)، جعفری و همکاران (۱۳۸۸) و فهیمی پور و همکاران (۱۳۸۹) نیز گزارش کردند که ویژگی‌های پستی و بلندی مانند ارتفاع، شیب و جهت شیب از عوامل اصلی الگوهای پراکنش پوشش گیاهی در مناطق کوهستانی هستند، که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. همچنین محققانی همانند زارع‌چاھوکی و همکاران (۱۳۸۸)، Fu و همکاران (۲۰۰۴)، Bandano و همکاران (۲۰۰۵)، Gilkes & Rezaei (۲۰۰۶) در خصوص تأثیر جهت دامنه در استقرار و پراکنش گونه‌های گیاهی در شرایط مطالعه خود به نتایج مشابهی دست یافته‌اند.

13. Fu, J.B., Liu, S.L., Ma, K.M. and Zhu, Y.G., (2004). Relationships between soil characteristics, topography and plant diversity in a heterogeneous deciduous broad-leaved forest near Beijing, China. *Journal of Plant and Soil*. 261: 47-45.
14. Ghahreman, A. (1979-1992). Colorful flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (In Persian).
15. Glenn, M., Robert, E., Brian, H., David, R.F., Jonathan, H. and Dana, M., (2002). Vegetation variation across Cape Cod, Massachusetts: environmental and historical determinants. *Journal of Biogeography*. 29: 1439-1454.
16. Ghorbani, A., Sharifi Niaragh, J., Kavinpour, H. and Malekpoor, B. (2013). Assessment ecology particular *Festuca ovina* (southeast Sabalan Iran). *Iranian Journal of Rangeland and Desert Research*, 20(2): 396-379. (In Persian).
17. He, M.Z., Zheng, J.G., Li, X.R. and Qian, Y.L. (2007). Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. *Journal of Arid Environments*. 69: 473-489.
18. Hill, R.A., Hinsley, S.A., Bellamy, P.E., Baltzer, H. (2003). Ecological Applications of Airborne Laser Scanner Data: Woodland Bird Habitatmodel-ling. Scandlaser Conference Proceedings, Umea, Sweden, pp: 78– 87.
19. Jafari, M., Tavili, A., Rostampour, A., Zare Chahouki, M. A. and Farzadmehr, J. (2009). Investigation of environmental factors affecting vegetation distribution in the Zirkouh rangelands of Qaen, Iranian *Journal of Range and Watershed Management*, Iranian *Journal of Natural Resources*, 62(2): 197-213. (In Persian).
20. Jafari Haghghi, M. 2003. Soil analysis, sampling and important physical and chemical Montenegro, M.A. and Quiroz, C.L., (2005). Slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean motorrall of central Chile. *Journal of Arid Environments*, 62: 93-98 pp.
5. Billings, W.D. (1952). The environmental complex in relation to plant growth and distribution. *Quarterly Review of Biology* 27: 251-265.
6. Byoeng, M.M. and Jong, G. (2002). Typical coastal vegetation of Korea. *Open and Polar Research*, 24(1): 79-86.
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. Coroi M, Skeffington M.S, Giller P, Smith C, Gormally M and Donovan G.O. (2004). Vegetation diversity and stand structure in streamside forests in the south of Ireland. *Forest Ecology and Management*. 202: 39-57.
9. Davis, P.H. (1965-1988). Flora of Turkey and the East Aegean. Vols. 1- 8. Edinburgh University Press, Scotland.
10. De Koning, J.H.J., Vedlkamp, E., Ulloa, M.L. (2003). Quantification of Carbon Sequestration in Soils Following Pasture to Forest Conversion in Northwest Ecuador. *Global Biogeochemistry*, 17: 1098-1110.
11. Esmailzadeh, A. and Hossini, S. M. (2007). Relationship between plant ecological groups and vegetation biodiversity indices in Afratakhteh, *Journal of Environmental Studies*, 43: 21-30. (In Persian).
12. Fahimipor, E., M.A. Zare Chahoki and Tavili, A. (2010). The relationships between environment characteristics and vegetation in Taleghan rangelands. *Iranian Journal of Rangeland*. 4: 23-32. (In Persian).

30. Monier, M.A. and Wafaa, M.A. (2003). Soil-vegetation relationships in coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *Journal of Arid Environments*. 55: 607-628.
31. Moghaddam, M. R. (2005). Ecology of terrestrial plants. Tehran University press, 701p. (In Persian)
32. Mozaffarian, V. (2003). A dictionary of Iranian plant names. Farhang Moaser Publication, Tehran (In Persian).
33. Nadjafi-Tireh-Shabankareh, K., Jalili, J., Khorasani, N., Jam zad, Z. and Asri, A. (2008). Investigation on relationship between ecological factors and plant associations of Geno Protected Area, Iranian *Journal of Rangeland and Desert Research*, 15(2): 179-199. (In Persian).
34. Page, A.L., R.H. Miller and Keeney, D.R. (1982). *Methods of Soil Analysis. Part 2 - Chemical and Microbiological Properties*, 2nd Edition. Agronomy Society of America. Madison, WI.
35. Pinke G., Pal R. and Botta – Dukat Z. (2010). Effect of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. *Journal of Biologie*, 5(2):283-292.
36. Rechinger K.H. (Ed), (1963–1998). *Flora Iranica*, vols. 1-180. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt, Graz, Austria.
37. Rezaei, S.A. and Gilkes. R. (2006). The Effects of Landscape Attributes and Plant Community on Soil Chemical Properties in Rangelands. *Geoderma*, 125:167-176.
38. Sheikh-Hosseini, A. R. and Nourbakhsh, F. The effect of soil and plant residues on net nitrogen mineralization, *Journal of Pajouhesh & Sazandegi*, 75: 127-133. (In Persian).
39. Sharifi, J., Fayaz, M., Azimi, F., RostamiKia, Y. and Eshvari, P. (2013). Identification of Ecological region of Iran (Vegetation of Ardabil Province), Institute Research of Forest and Rangeland Press. Report analysis method with emphasis on theory and application basics, Nedaye Zoha Press, 240 p. (In Persian).
21. Kia, F., Tavlili, A. and Javadi, S.A. (2010). Multi-range species distribution in relation to some environmental factors of the four gardens of Golestan province. *Journal of Rangeland*. 5(3): 292-301.
22. Knudsen D., Peterson G.A. and Pratt P.F. (1982). *Methods of Soil Analysis Chemical and Microbiological Properties*. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, 225-246 pp.
23. Koocheki, A., Nassiri Mahallati, M. (1994). *Ecology of crop plants*, Jihad Dadeshgahi Press. (In Persian).
24. Leps, J. and Smilauer, P. (2003). *Multivariate Analysis of Ecological Data Using CANOCO*, Cambridge University Press, 269 pp.
25. Maassoumi, A. A. (1986-2005). *The genus Astragalus in Iran*. vols. 1-4. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (in Persian).
26. Mahdavi, M., Heydari, M. and Eshaghi Rad, J. (2010). Investigation on biodiversity and richness of plant species in relation to physiography and physico-chemical properties of soil in Kabirkoh protected area, *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 18(3): 426-436. (In Persian).
27. Mark, A.F., Dickinson, K.J.M. and Hofstede, R.G.M. (2000). Alpine vegetation, plant distribution, life forms, and environments in a humid New Zealand region: Oceanic and tropical high mountain affinities. *Arctic Antarctic and Alpine Research*, 32: 240-254.
28. McLean, E.O. (1988). Soil pH and Lime Requirement. In: Page, A.L. (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part*, American Society of Agronomy, Vol. 2. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin.
29. Mobayen, S. (1975-1996). *Flora of Iran: vascular plants*. vols. 1-4. Tehran University Press, Tehran (In Persian).

diversity and environmental factors in Taleghan rangelands. Iranian Journal of Rangeland, 3:171-180. (In Persian).

42. Zolfaghari, F., Pahlevanravi, A, Fakhireh, A. and Jabari, M. (2010). Investigation on relationship between environmental factors and distribution of vegetation in Agh Toghe basin, Iranian Journal of Range and Desert Research, 17(3): 431-444. (In Persian).

No. 42183/37. (In Persian).

40. Vetaas OR and Gerytnes JA. (2002). Distribution of vascular plant species richness and endemic richness along the Himalayan elevation gradient in Nepal. Global Ecology and Biogeography. 11: 291-301.

41. Zare Chahouki, M.A., Qomi S., Azarnivand H. and Pirri Sahragard, H. (2009). Relationship between vegetation



Archive of SID