Archive of SID

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵

ص ۲۶۰-۲۴۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۰۲
تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۰/۰۲

طبقه‌بندی پوشش گیاهی و رسته‌بندی آن در ارتباط با عوامل زمین‌شناسی، فیزیوگرافی و خاک (مطالعه موردی: منطقه حفاظت‌شده مانشت ایلام)

❖ **مصطفی نادری؛** دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد

❖ **اصغر مصلح آرانی*؛** دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد

❖ **غلامحسین مرادی؛** استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد

❖ **عبد السلام پیری؛** کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان ایلام

❖ **مهرداد کهزادیان؛** کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان ایلام

❖ **حمیدرضا عظیم‌زاده؛** استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد

چکیده

این پژوهش با هدف مطالعه پوشش گیاهی و بررسی تأثیر عوامل فیزیوگرافی، خاک و زمین‌شناسی بر روی توزیع و پراکنش جوامع گیاهی منطقه مانشت در استان ایلام انجام شده است. جهت بررسی و تعیین گروه‌های اکولوژیک ۱۲۵ قطعه نمونه مربعی شکل با مساحت ۴۰۰ متر مربع به صورت تصادفی- سیستماتیک در منطقه پیاده شد و حضور، عدم حضور و درصد پوشش گونه‌های گیاهی برداشت گردید. همچنین به منظور تعیین فاکتورهای خاک در هر یک از واحدهای شکل زمین از دو عمق ۳۰-۰ و ۹۰-۳۰ سانتیمتری نمونه خاک برداشت شد و پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه‌گیری گردید. با استفاده از آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف (TWINSPAN) پوشش گیاهی منطقه طبقه‌بندی شد و سپس جهت بررسی روابط پوشش گیاهی با عوامل محیطی و تعیین موثرترین این عوامل از روش آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) و آنالیز تطبیقی متعارف (CCA) استفاده گردید. با توجه به TWINSPAN، چهار گروه اکولوژیک گیاهی تشخیص داده شد که گروه‌های اول و دوم، به ترتیب با ۳۱ و ۴۶ قطعه نمونه، با عناصر رویشی اصلی *Quercus barantti*، *Crataegus pontica* و *Acer monspessulanum* آهک‌دوست‌تر از گروه‌های دیگر می‌باشند که اغلب گونه‌های بالشتکی هستند. با توجه به نتایج PCA، محورهای اول، دوم و سوم به ترتیب ۶۲/۸۳، ۲۳/۴۵ و ۱۳/۷۲ درصد از واریانس تغییرات پوشش گیاهی را توجیه می‌نماید. همچنین با توجه به آزمون مونت‌کارلو محور اول و دوم با مقدار ویژه ۰/۶۸ و ۰/۴۸، به ترتیب ۲۸ و ۱۹ درصد واریانس تغییرات را توجیه می‌کنند و ضریب همبستگی این محورها با متغیر و گونه‌ها ۰/۹۸ است. نتایج حاصل از PCA و CCA نشان دادند که سازند زمین‌شناسی، مواد آلی و آهک مهم‌ترین عوامل محیطی موثر در توزیع و استقرار گروه‌های اکولوژیک در منطقه هستند.

واژگان کلیدی: آنالیز تطبیقی متعارف، آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف، آنالیز مؤلفه‌های اصلی، منطقه حفاظت‌شده مانشت.

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۹۸۹۱۳۱۵۷۵۲۱۸+

Email: amosleh@yazduni.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

هدف اصلی طبقه‌بندی پوشش گیاهی نشان دادن ماهیت یک واحد گیاهی و ترکیب گونه‌های سازنده آن می‌باشد [۲۵]. حاصل طبقه‌بندی، مجموعه‌ای از گروه‌های مشتق شده از افراد است که هر فردی در داخل هر گروه در مقایسه با افراد گروه‌های دیگر شباهت بیشتری با افراد گروه خود دارد [۲۲]. مطالعه پوشش گیاهی اولین قدم در راه شناخت دقیق‌تر هر اکوسیستم و نقطه شروعی برای سایر مطالعات بعدی است، زیرا گیاهان بهترین نماینده شرایط محیط از لحاظ فیزیکی و بیولوژیکی می‌باشند [۲۷]. ترکیب و ساختار هر جامعه گیاهی تحت کنترل و تأثیر عوامل محیطی قرار دارد و در حقیقت این عوامل موجب استقرار انواع مختلف گونه‌های گیاهی در زیستگاه‌های متفاوت می‌گردند [۴]. از آنجا که گیاهان به صورت اجتماعی زندگی می‌کنند و در اکوسیستم ارتباط تنگاتنگی بین گیاهان و سایر اجزای آن وجود دارد، شناخت روابط موجود بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی، به دلیل نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم و زندگی بشر، بسیار با اهمیت می‌باشد [۱۵].

خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک تحت تأثیر عواملی مانند گیاهان، انسان‌ها، حیوانات، میکروارگانیسم‌ها، اقلیم و شرایط توپوگرافی قرار می‌گیرند و دچار تغییر می‌شوند [۳۴]. بررسی‌ها نشان داده است که اگرچه رقابت رشد و پراکنش گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد اما خصوصیات خاک از عوامل اصلی پراکنش جوامع گیاهی است [۸]. در عین حال خاک نقش عمده‌ای در ایجاد تغییر و تنوع در جنگل ایفاء می‌نماید و از طرف دیگر جنگل‌ها نیز نقش قابل توجهی در تغییر و توسعه خصوصیات خاک به عهده دارند. بنابراین بحث در خصوص روابط بین خاک و پوشش گیاهی همواره از موضوعاتی است که در علم مدیریت جنگل و علوم مربوط به خاک جنگل همواره مورد توجه است [۳۵].

روش‌های متعددی برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی ابداع و توسعه یافته شده است. در مطالعات اکولوژی پوشش گیاهی از روش براون‌بلانکه، روش تجزیه و تحلیل خوشه‌ای[1] و آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف[2] به طور گسترده‌ای برای طبقه‌بندی و تشخیص جوامع گیاهی استفاده می‌شود. در تحقیق انجام شده توسط Abdel-Razik و همکاران نشان داده شد که مهم‌ترین ویژگی‌های مؤثر بر پراکنش جوامع گیاهی در اراضی شور، سه عامل شوری، بافت و درصد کربن آلی خاک است [۱]. بررسی ارتباط خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با گروه‌های اکولوژیک درختی در سری نم خانه جنگل خیرود کنار، با استفاده از آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف و آنالیز مولفه‌های اصلی[3] نشان داد که پراکنش گروه‌های اکولوژیک درختی بیشترین همبستگی را با درصد کربن آلی، نسبت C/N، بافت و وزن مخصوص ظاهری دارند [۳۵]. همچنین بررسی تأثیر حاصلخیزی رویشگاه نشان داد که عناصر اصلی خاک (NPK) و معدنی شدن آن به عنوان شاخص‌های اثرگذار بر روی فاکتورهای رویشی درختان می‌باشند [۳۴]. در بررسی تأثیر ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی خاک بر روی شادابی گونه تاغ، خصوصیات حاصلخیزی خاک (ماده آلی، کربن و نیتروژن)، بافت و املاح نمکی (شوری، سدیم و پتاسیم) از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر روی شادابی این گونه بود [۱۹]. از طرفی در تحقیق انجام شده در جنگل وزک یاسوج، فاکتورهای خاکی با گروه‌های اکولوژیک گیاهی ارتباط معنی‌داری نداشت اما متغیرهای توپوگرافی از جمله ارتفاع و درصد شیب با گروه‌های اکولوژیک گیاهی ارتباط معنی‌داری داشت [۳]. Goodarzi و همکاران تأثیر عوامل محیطی بر روی چهار گونه بادام را بررسی نمودند [۹] و همچنین Roodi و همکاران به بررسی ارتباط متغیرهای خاک و گروه‌های اکولوژیک در ذخیره‌گاه شمشاد پارک جنگلی سی‌سنگان پرداختند

[1] Cluster Analysis
[2] Two Way Indicator Species Analysis (TWINSPAN)
[3] Principle Component Analysis (PCA)

www.SID.ir

Archive of SID

[۳۲]. در پژوهشی دیگر که به منظور بررسی تغییرات پوشش گیاهی در ارتباط با فاکتورهای محیطی در مراتع منطقه نیر استان یزد انجام شد، برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی از روش TWINSPAN و برای رسته بندی از روش‌های آنالیز مولفه‌های اصلی و آنالیز تطبیقی متعارف[1] استفاده شد و نتایج نشان داد که بافت، هدایت الکتریکی و رطوبت قابل دسترس خاک مهم‌ترین متغیرهای تاثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی منطقه هستند [۳۵].

در این پژوهش هدف اصلی شناخت تنوع و تیپ‌های گیاهی و تفاوت‌های رویشگاهی و تأثیر فاکتورهای فیزیوگرافی، خاک و زمین‌شناسی بر روی توزیع و پراکنش جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه می‌باشد. یعنی ابتدا به مطالعه پوشش گیاهی و تفکیک آن‌ها پرداخته و با در نظر گرفتن متغیرهای فیزیوگرافیک، خاک و زمین‌شناسی به بررسی روابط بین آن‌ها پرداخته می‌شود. با توجه به این‌که در منطقه مانشت تاکنون مطالعات کمی راجع به جوامع گیاهی، تنوع پوشش گیاهی و ارتباط بین پوشش گیاهی و ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی خاک صورت نگرفته، و همچنین با توجه با ارزش بالایی حفاظتی این منطقه لازم است روابط پوشش گیاهی و فاکتورهای محیطی در این منطقه با ارزش به‌طور دقیق‌تری مشخص گردد. لذا چنین مطالعاتی جهت کمک به مدیریت این منطقه لازم است. از طرف دیگر به توجه به نقش اساسی سازندهای زمین‌شناسی در استقرار گونه‌های گیاهی [۷]، این تحقیق برای اولین بار نقش سازند را در کنار فاکتورهای محیطی دیگر در تفکیک گروه‌های اکولوژیک گیاهی مناطق جنگلی غرب کشور (جنگل‌های زاگرس) مورد بررسی قرار داده است.

۲. روش‌شناسی

این بررسی در منطقه حفاظت‌شده مانشت واقع در شمال شرقی استان ایلام صورت گرفته است. وسعت منطقه مورد مطالعه ۱۱۷۴ هکتار بوده و در مختصات جغرافیایی "۰۷ '۲۶ °۴۶ تا "۱۸ '۲۹ °۴۶ طول شرقی و "۳۴ ' ۴۰ °۳۳ تا "۳۰ '۴۱ °۳۳ عرض شمالی واقع گردیده است. متوسط بارندگی و دمای سالیانه در طول یک دوره آماری ۲۷ ساله به ترتیب ۵۶۷ میلی‌متر و ۱۶/۸ درجه سانتیگراد اندازه‌گیری شده است [۱۲]. منطقه مورد بررسی در دامنه ارتفاعی ۱۴۰۰ متر تا حدود ۲۶۰۰ متر گسترش داشته و از نظر سازند زمین‌شناسی شامل دو سازند آسماری و پابده می‌باشد.

پس از جنگل گردشی و شناسایی منطقه اقدام به تیپ‌بندی پوشش گیاهی با توجه به سیمای ظاهری گونه‌های غالب درختی و درختچه‌ای گردید. سپس با توجه به اینکه تغییرات پوشش گیاهی در محیط به واحدهای شکل زمین بستگی دارد و همچنین برای این‌که از تمام شرایط منطقه مورد بررسی نمونه‌برداری انجام گیرد نقشه واحدهای شکل زمین بر مبنای طبقات ارتفاعی ۸ طبقه‌ای، طبقات شیب ۹ طبقه‌ای، و جهت جغرافیایی ۹ طبقه‌ای [۲۰] تهیه و مکان نمونه‌ها بر اساس واحدهای شکل زمین تعیین گردید که در کل ۲۵ واحد شکل زمین در منطقه مورد بررسی مشخص شد (شکل ۱). سپس با استفاده از روش کربز [۱۸]، حداقل تعداد قطعات نمونه مورد نیاز محاسبه شد و همچنین با بکارگیری روش حداقل سطح با استفاده از پلات‌های حلزونی و منحنی سطح / گونه [۲۶] مساحت قطعات نمونه تعیین گردید. جهت تجزیه و تحلیل یکسان برای کل منطقه و همچنین برای دقت بیشتر این سطح بزرگ‌تر از حداقل سطح به دست آمده در نظر گرفته شد. در کل ۱۲۵ قطعه نمونه مربعی شکل به مساحت ۴۰۰ متر مربع به صورت تصادفی- سیستماتیک در منطقه برداشت شد. در داخل هر قطعه نمونه حضور یا عدم حضور گونه‌ها، تراکم، فراوانی و درصد تاج پوشش آن‌ها ثبت گردید.

به منظور تعیین ویژگی‌های خاک، در هر یک از واحدهای شکل زمین از دو عمق ۳۰-۰ و ۹۰-۳۰

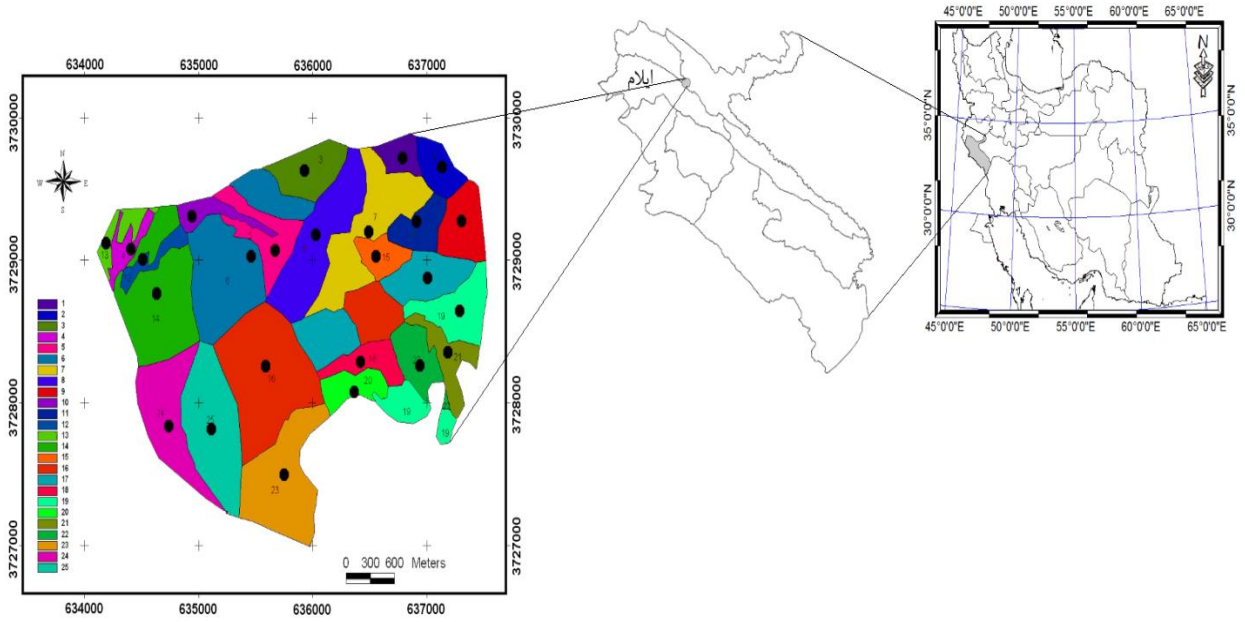
[1] - Canonical Correspondence Analysis (CCA)

www.SID.ir

Archive of SID

سانتیمتری نمونه خاک برداشت شد که با توجه به عمق ریشه دوانی گونه‌های گیاهی و کوهستانی بودن منطقه این دو عمق تعیین گردید [۲۸]. همچنین انتخاب این دو عمق براساس مطالعات قبلی بوده است [۳۰ و ۴۲]. منطقه مورد مطالعه جنگلی می‌باشد و در مناطق جنگلی غرب کشور، با توجه به عمق خاک و ریشه درختان و درختچه‌ها و دیگر عوامل، معمولاً تا عمق ۹۰ سانتیمتر لازم است بررسی شود. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه خاکشناسی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد منتقل شد و پارامترهای نظیر بافت خاک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد رطوبت اشباع، آهک، کربن آلی، فسفر، ازت کل، پتاسیم، وزن مخصوص ظاهری و وزن مخصوص حقیقی اندازه‌گیری گردید.

با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD [۲۱] و به کمک آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف پوشش گیاهی منطقه طبقه‌بندی گردید. این آنالیز که جهت مطالعات روابط اکولوژیک و جامعه‌شناسی گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد براساس حضور یا عدم حضور، پوشش و تراکم گونه‌ها در یک دسته از قطعات نمونه طبقه‌بندی انجام می‌دهد. برای رسته‌بندی پوشش گیاهی از نرم‌افزار PC-ORD و آنالیز مولفه‌های اصلی و آنالیز تطبیقی متعارف (کانونیک) استفاده گردید. به منظور تعیین مهم‌ترین عوامل موثر بر تفکیک گروه‌های اکولوژیک از روش آنالیز مولفه‌های اصلی استفاده شد [۲۲]. روش‌های رسته بندی به دو دسته مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شوند. در روش‌های رسته بندی غیرمستقیم، گرادیان محیطی براساس چگونگی قرارگیری گونه‌ها مشخص می‌شوند اما در روش‌های رسته بندی مستقیم واحدهای نمونه در امتداد گرادیان محیطی که مبنای مطالعه است مرتب می‌گردند. در آنالیز گرادیان غیرمستقیم اگر داده‌های خام در دسترس و روابط خطی باشند از PCA استفاده می‌شود. در آنالیز گرادیان مستقیم اگر تعداد گونه‌ها زیاد و واکنش‌ها نسبت به گرادیان‌ها غیریکنواخت باشند و همچنین به اثر قوس مربوط نباشند از CCA استفاده می‌شود [۳۳]. بنابراین با توجه به اینکه داده‌های خام در دسترس بود، برای بررسی گرادیان محیطی براساس چگونگی قرارگیری گروه‌های اکولوژیک از روش آنالیز مولفه‌های اصلی استفاده شد.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه، واحدهای شکل زمین و نقاط مربوط به نمونه‌برداری خاک

www.SID.ir

Archive of SID

برای بررسی دقیق‌تر روابط بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی ابتدا از آنالیز تطبیقی اریب[1] [۱۱] برای دستیابی به طول گرادیان[2] استفاده شد [۱۷] و با توجه به طول گرادیان که بزرگ‌ترین آن بالاتر از چهار بود از آنالیز گرادیان مستقیم یعنی آنالیز تطبیقی متعارف استفاده گردید.

تجزیه مولفه‌های اصلی بر روی ۱۸ عامل محیطی شامل بافت خاک (درصد شن، سیلت و رس)، اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد ماده آلی، درصد رطوبت اشباع، آهک، کربن آلی، فسفر، ازت کل، پتاسیم، وزن مخصوص ظاهری و وزن مخصوص حقیقی، شیب، جهت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، سازند زمین‌شناسی انجام گردید.

۳. نتایج

نتایج طبقه‌بندی داده‌های پوشش گیاهی مربوط به ۱۲۵ قطعه نمونه برداشت شده، با استفاده از آنالیز دو طرفه گونه‌های معرف (TWINSPAN) در جدول ۱ نشان داده شده است. بر اساس نتایج، چهار گروه اکولوژیک گیاهی در منطقه مورد بررسی تشخیص داده شد (شکل ۲).

در اولین تقسیم‌بندی گونه‌های *Amygdalus elaeagnifolia* و *Acantholimon erinaceum* با ضریب پوشش ۱ (تا ۱ درصد پوشش) و گونه *Astragalus adscendens* با ضریب پوشش ۲ (درصد پوشش ۱ تا ۵ درصد) در سمت راست نمودار و گونه *Quercus barantti* با ضریب پوشش ۱ در سمت چپ نمودار بعنوان گونه‌های شاخص حضور دارند. عناصر رویشی شاخص در دومین تقسیم‌بندی شامل گونه *Pistacia atlantica* با ضریب پوشش ۳ (درصد پوشش ۵ تا ۲۵ درصد) در سمت راست و گونه‌های *Crataegus pontica*، *Astragalus microcephalus* با ضریب پوشش ۱ در سمت چپ نمودار هستند. سومین تقسیم‌بندی تنها با گونه *Alcea kurdica* در سمت چپ نمودار با ضریب پوشش یک مشخص می‌شود. گونه‌های گیاهی معرف در اولین گروه اکولوژیک با ۳۱ قطعه نمونه شامل *Onosma microcarpum*، *Biebersteinia multifida* در سمت چپ و همچنین *Acer monspessulanum* در سمت راست می‌باشند که همگی با ضریب پوشش یک تعیین شده است. دومین گروه اکولوژیک گیاهی نیز با ۴۶ قطعه نمونه فقط با گونه *Astragalus adulterinus* در سمت راست نمودار مشخص می‌شود. گروه اکولوژیک سوم که شامل ۷ قطعه نمونه می‌باشد با گونه‌های *Daphne mucronata*، *Pistacia atlantica*، *Echinops kotschyi* و گروه اکولوژیک چهارم نیز با ۴۰ قطعه نمونه با عناصر رویشی *Lonicera nummulariifolia* در سمت چپ و *Acantholimon bromifolium*، *Astragalus neo-Mozaffariani* و *Dianthus orientalis* در سمت راست مشخص می‌شوند.

۱.۳. نتایج حاصل از تجزیه مولفه‌های اصلی (PCA)

به منظور تعیین مهم‌ترین عوامل موثر بر تفکیک گروه‌های اکولوژیک گیاهی از آنالیز مولفه‌های اصلی استفاده شد. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل PCA، محورهای اول و دوم و سوم به ترتیب ۶۲/۸۳، ۲۳/۴۵ و ۱۳/۷۲ درصد از واریانس تغییرات پوشش گیاهی را توجیه می‌نماید (جدول ۲). در جدول ۳ ارتباط هر یک از متغیرهای محیطی و هر یک از محورها نشان داده شده است. همچنین در شکل (۳) موقعیت مکانی گروه‌های اکولوژیک گیاهی نسبت به محور اول و دوم و نیز در شکل (۴) نسبت به محور اول و سوم براساس متغیرهای محیطی نشان داده شده است. گروه‌های اکولوژیک سوم و چهارم با عناصر رویشی شاخص *Pistacia atlantica*، *Daphne mucronata*، *Echinops kotschyi*، *Astragalus adscendens*، *Amygdalus elaeagnifolia* با افزایش درصد مواد آلی و جنس سازند زمین‌شناسی

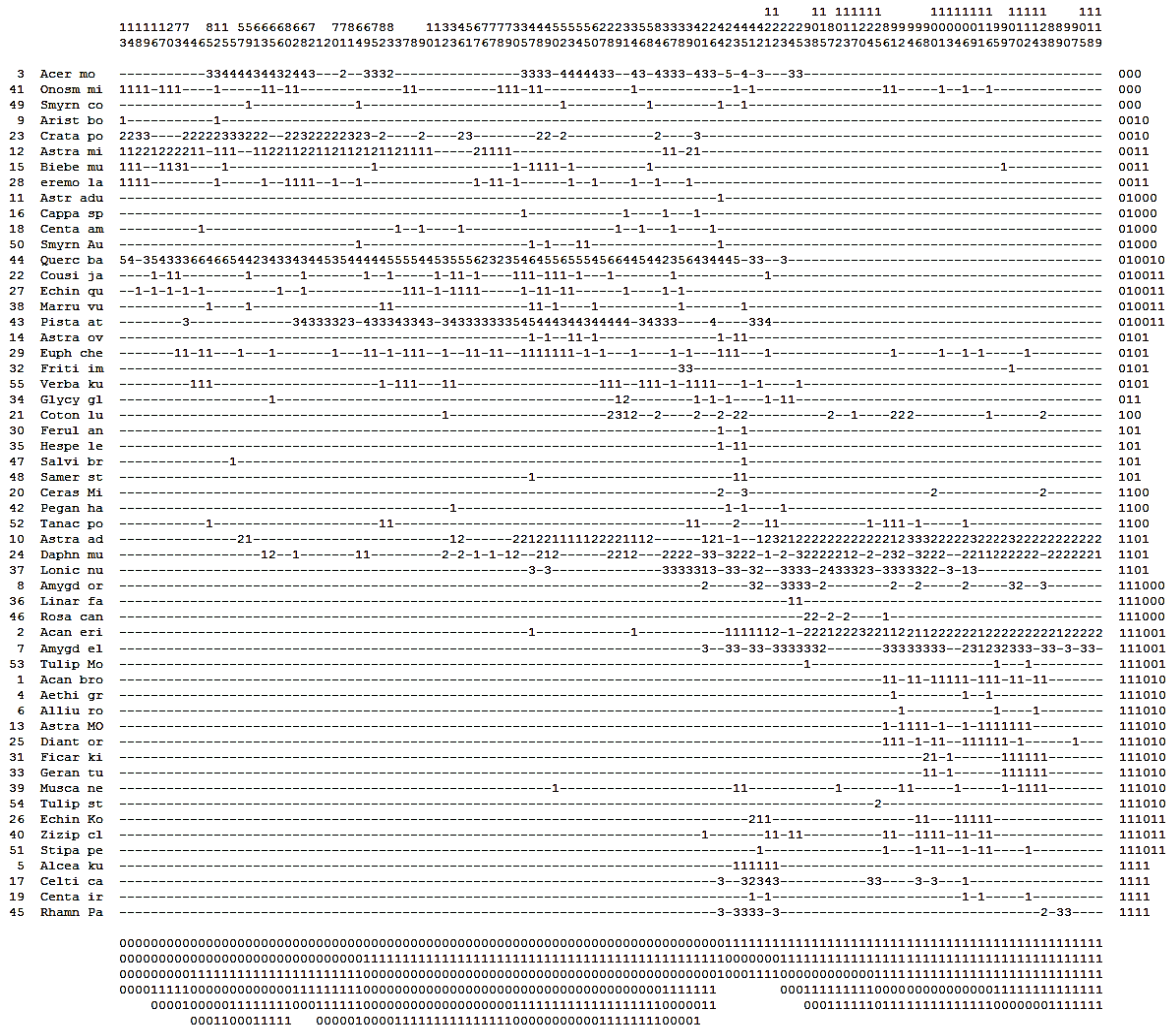
[1] Detrended Correspondence Analysis (DCA)
[2] Lenghts of gradient

www.SID.ir

Archive of SID

آهک آسماری دارای رابطه مستقیم و با درصد آهک و سازند زمین‌شناسی پابده رابطه معکوس دارد. گروه اکولوژیک اول با عناصر شاخص *Quercus barantti*، *Astragalus microcephalus*، *Crataegus pontica*، *Acer monspessulanum*، *Onosma microcarpum*، *Biebersteinia multifida*، با افزایش رس، سیلت، وزن مخصوص ظاهری و وزن مخصوص حقیقی دارای رابطه مثبت و با درصد شن و فسفر دارای رابطه منفی است (شکل۳ و ۴).

جدول ۱. نتایج حاصل از روش TWINSPAN



جدول ۲. نتایج آنالیز ۳ محور اول PCA

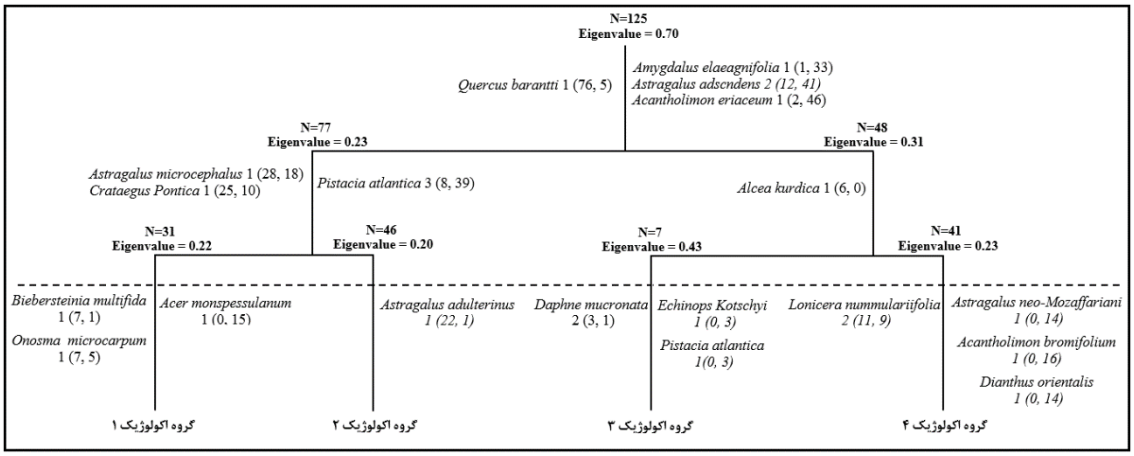
محور	مقدار ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی	Broken-stick Eigenvalue
۱	۱۱/۳۰۹	۶۲/۸۳۰	۶۲/۸۳۰	۳/۴۹۵
۲	۴/۲۲۰	۲۳/۴۴۷	۸۶/۲۷۸	۲/۴۹۵
۳	۲/۴۷۰	۱۳/۷۲۲	۱۰۰/۰۰۰	۱/۹۹۵
۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۱/۶۶۲

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. نتایج آنالیز PCA برای متغیرهای محیطی در گروه‌های مختلف اکولوژیک گیاهی در منطقه مورد مطالعه

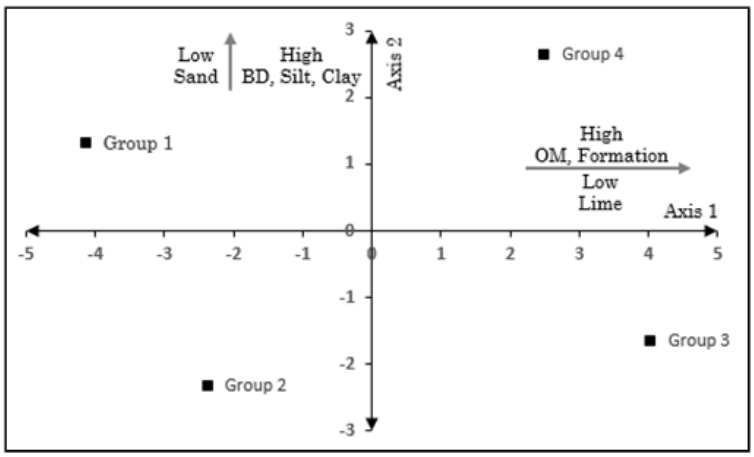
عوامل محیطی	محورهای PCA					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
اسیدیته	-۰/۲۹۳۸	-۰/۰۶۲۹	-۰/۰۵۲۹	۰/۶۳۹۰	۰/۲۳۴۸	-۰/۲۹۱۸
آهک	-۰/۲۶۱۹	-۰/۲۲۸۸	۰/۰۳۶۲	-۰/۱۱۳۳	۰/۱۷۳۱	۰/۰۶۸۷
هدایت الکتریکی	-۰/۲۵۰۱	-۰/۱۷۲۸	۰/۲۵۹۹	-۰/۱۱۷۶	۰/۲۶۳۰	۰/۰۲۸۹
رطوبت اشباع	۰/۲۴۱۵	۰/۱۲۷۶	۰/۳۳۱۶	۰/۴۱۱۲	-۰/۲۰۲۸	۰/۰۱۹۷
مواد آلی	۰/۲۵۳۸	۰/۱۶۳۹	-۰/۲۵۳۰	۰/۱۰۶۳	۰/۰۸۸۰	۰/۰۸۱۵
کربن آلی	۰/۲۵۳۸	۰/۱۶۶۰	-۰/۲۵۰۴	۰/۱۲۹۱	۰/۲۷۷۹	-۰/۱۰۵۶
فسفر	-۰/۰۷۹۰	-۰/۳۶۶۵	-۰/۳۸۳۱	-۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۹۸	-۰/۰۴۶۰
نیتروژن	۰/۲۵۱۵	-۰/۱۵۲۶	۰/۲۷۴۷	-۰/۳۶۴۲	۰/۰۱۱۸	۰/۱۹۴۳
سازند	۰/۲۹۳۴	۰/۰۵۵۰	-۰/۰۷۳۷	۰/۱۰۳۰	۰/۱۳۰۷	-۰/۱۴۱۲
وزن مخصوص ظاهری	-۰/۰۵۲۱	۰/۴۰۵۴	۰/۳۳۴۱	-۰/۰۹۰۷	۰/۰۴۲۸	-۰/۱۵۹۲
وزن مخصوص حقیقی	۰/۲۲۴۹	-۰/۲۳۹۰	۰/۲۷۵۱	۰/۱۵۷۸	-۰/۱۷۳۷	۰/۰۷۴۵
شن	۰/۲۱۷۷	-۰/۳۰۹۵	-۰/۱۵۵۸	۰/۰۷۴۵	-۰/۰۹۲۳	۰/۰۱۳۸
رس	-۰/۲۲۱۰	۰/۳۱۷۱	۰/۰۹۶۷	۰/۰۴۰۲	۰/۰۳۰۴	۰/۰۰۰۵
سیلت	-۰/۲۱۵۴	۰/۳۳۵۰	۰/۰۲۳۸	-۰/۱۳۵۳	۰/۰۹۷۹	-۰/۰۵۰۳
پتاسیم	-۰/۲۷۹۸	-۰/۱۶۳۸	-۰/۰۲۵۷	-۰/۰۹۵۹	۰/۲۹۱۳	۰/۰۲۵۵
شیب	-۰/۲۸۵۸	۰/۰۱۴۳	-۰/۱۷۴۶	-۰/۱۰۸۶	-۰/۷۲۳۵	-۰/۳۶۸۴
ارتفاع	۰/۲۶۷۸	۰/۱۳۴۵	-۰/۲۱۳۴	-۰/۳۸۰۴	۰/۱۸۱۲	-۰/۵۱۴۰
جهت	-۰/۱۱۰۲	۰/۳۲۷۷	-۰/۴۰۷۱	۰/۰۱۹۷	-۰/۱۰۰۱	۰/۶۳۰۲



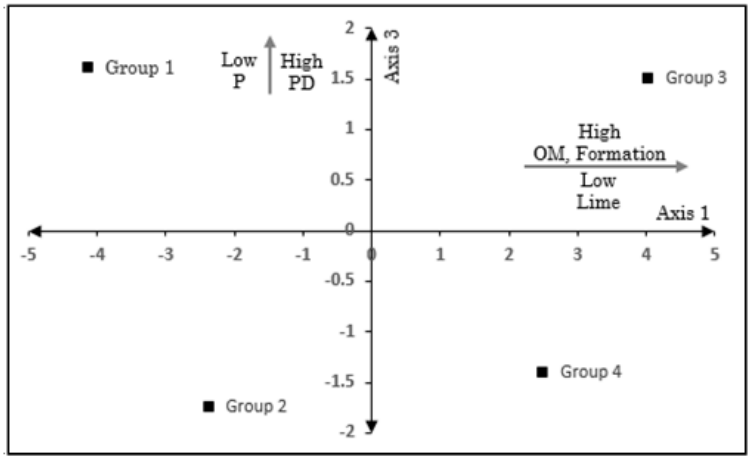
شکل ۲. طبقه‌بندی پوشش گیاهی با استفاده از آنالیز TWINSPAN

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۳. موقعیت مکانی گروه‌های اکولوژیک گیاهی نسبت به محور اول و دوم براساس متغیرهای محیطی حاصل از تجزیه و تحلیل PCA



شکل ۴. موقعیت مکانی گروه‌های اکولوژیک گیاهی نسبت به محور اول و دوم براساس متغیرهای محیطی حاصل از تجزیه و تحلیل PCA

۲.۳. نتایج آنالیز تطبیقی متعارف (CCA)

با توجه به آزمون مونت‌کارلو محور اول و دوم با مقدار ویژه ۰/۶۸ و ۰/۴۸، به ترتیب ۲۸ و ۱۹ درصد واریانس تغییرات را توجیه می‌کنند و همچنین ضریب همبستگی این محورها با متغیر و گونه‌ها ۰/۹۸ است (جدول ۴). با توجه به جدول (۵) از میان متغیرهای خاکی و توپوگرافی محور اول با اسیدیته، آهک، هدایت الکتریکی، رطوبت اشباع، مواد آلی، کربن آلی، پتاسیم، شیب، ارتفاع از سطح دریا، جنس سازند زمین‌شناسی و محور دوم با نیتروژن، وزن مخصوص حقیقی و جهت رابطه غیرخطی دارند که شدت یا ضعف رابطه به فاصله نسبی نقاط معرف این گونه‌ها از نقاط معرف عوامل محیطی و خاکی بستگی دارد. با توجه به نتایج CCA، گونه‌های *Amygdalus elaeagnifolia*، *Astragalus adscendens*، *Astragalus neo-Mozaffariani*، *Acantholimon erinaceum*، *Alcea kurdica*، *Celtis caucasica*، *Centaurea irritans*، *Cotoneaster luristanica*، *Cousinia Jacobsii*، *Daphne mucronata*، *Dianthus orientalis*، *Ficaria kochii*، *Echinops Kotschyi*، *Lonicera nummulariifolia*، *Marrubium vulgare*

www.SID.ir

Archive of SID

Ziziphora ،*Stipa pennata* ،*Rhamnus Pallasii* *clinopodioides* ،*Rosa canina* ،*Muscari neglectum* ،*Tanacetum polycephalum* و *Euphorbia cheiradenia* با ارتفاع از سطح دریا، وزن مخصوص حقیقی، ازت کل، رطوبت اشباع، سازند زمین‌شناسی، درصد مواد آلی و کربن آلی رابطه مثبت و با جهت جغرافیایی، درصد آهک، پتاسیم، هدایت الکتریکی، درصد شیب زمین و اسیدیته دارای رابطه منفی است (شکل ۵). در حالی که گونه‌های *Astragalus* ،*Acer monspessulanum* ،*microcephalus* ،*Biebersteinia multifida* ،*Eremostachys laevigata* ،*Crataegus pontica* ،*Glycyrrhiza glabra* ،*Echinops quercetorum* ،*Quercus barantti* ،*Pistacia atlantica* *Verbascum kurdicum*، با درصد آهک، اسیدیته، هدایت الکتریکی و مقدار پتاسیم خاک رابطه مثبت و با ارتفاع از سطح دریا، مواد آلی و ازت دارای ارتباط منفی هستند.

جدول ۴. نتایج آنالیز ۳ محور اول CCA (آزمون مونت‌کارلو)

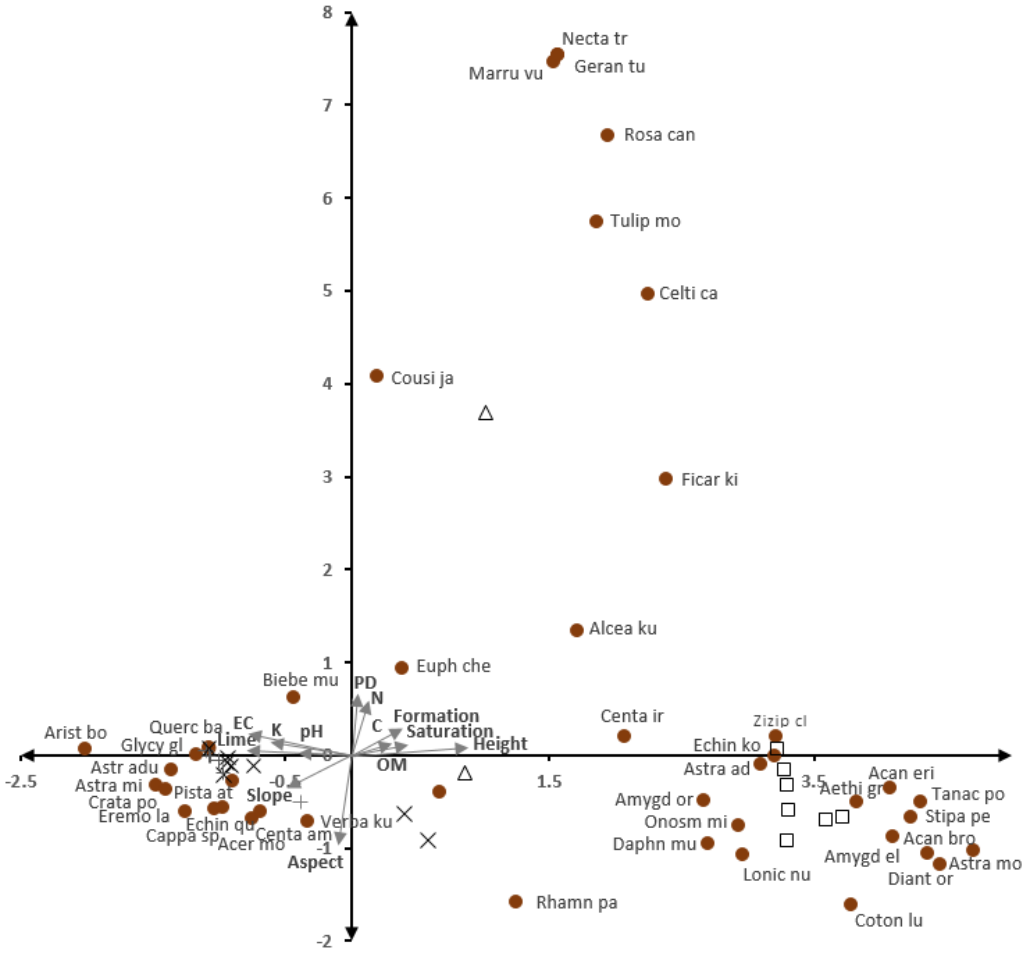
	محور اول	محور دوم	محور سوم
مقدار ویژه	۰/۶۷۵	۰/۴۷۶	۰/۳۳۹
درصد واریانس	۲۷/۶	۱۹/۴	۱۳/۸
درصد واریانس تجمعی	۲۷/۶	۴۷/۰	۶۰/۹
ضریب همبستگی محور با متغیر و گونه‌ها	۰/۹۸۵	۰/۹۸۵	۰/۹۴۸
P-value	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۱۹

جدول ۵. نتایج آنالیز CCA برای متغیرهای محیطی در منطقه مورد مطالعه

عوامل محیطی	محورهای PCA		
	محور اول	محور دوم	محور سوم
اسیدیته	-۰/۳۳۸	۰/۰۱۰	۰/۰۵۶
آهک	-۰/۷۳۴	۰/۰۳۲	۰/۱۰۱
هدایت الکتریکی	-۰/۵۴۲	۰/۱۷۳	۰/۱۱۹
رطوبت اشباع	۰/۳۷۴	۰/۰۹۵	-۰/۲۰۳
مواد آلی	۰/۲۹۰	۰/۰۹۶	-۰/۰۸۳
کربن آلی	۰/۲۸۹	۰/۰۹۵	-۰/۰۸۴
فسفر	-۰/۰۱۲	۰/۰۰۷	-۰/۱۴۴
نیتروژن	۰/۰۸۹	۰/۵۵۵	-۰/۰۲۸
سازند	۰/۳۵۵	۰/۲۲۸	۰/۲۸۸
وزن مخصوص ظاهری	۰/۰۶۶	-۰/۰۲۶	۰/۱۳۷
وزن مخصوص حقیقی	۰/۰۶۱	۰/۵۸۰	-۰/۰۱۹
شن	۰/۲۰۸	۰/۳۳۳	۰/۱۲۳
رس	-۰/۰۲۹	-۰/۴۲۱	-۰/۲۰۵
سیلت	-۰/۰۹۳	-۰/۲۲۰	-۰/۰۳۸
پتاسیم	-۰/۵۴۶	۰/۱۱۲	۰/۱۳۴
شیب	-۰/۴۴۰	-۰/۳۰۷	-۰/۲۸۱
ارتفاع	۰/۸۳۰	۰/۰۷۲	-۰/۰۶۴
جهت	-۰/۰۹۳	-۰/۸۷۴	۰/۳۰۷

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴. رسته‌بندی گونه‌ها با استفاده از تجزیه و تحلیل CCA در رابطه با خصوصیات خاک و توپوگرافی (اسیدیته: pH، هـدایت الکتریکـی: EC، آهک: Lime، وزن مخصوص حقیقی: PD، ازت کل: N، پتاسیم: K، سازند زمین‌شناسـی: Formation، مـواد آلـی: OM، کـربن آلـی: C، ارتفـاع: Height، شیب: Slope رطوبت اشباع: Saturation، جهت: Aspect، گروه اکولوژیک اول: ┼ گروه اکولوژیک دوم: ╳ گروه اکولوژیک سـوم: △، گروه اکولوژیک چهارم: □)

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در تجزیه و تحلیل داده‌هـای پوشـش گیـاهی منطقـه مورد مطالعـه، بـا اسـتفاده از آنـالیز دو طرفـه گونـه‌هـای شاخص (TWINSPAN)، چهار گروه اکولوژیـک گیـاهی تفکیک گردید که هر گروه اکولوژیک گیاهی بیانگر واحـد همگن گیاهی منحصر به فرد می‌باشـد. بنـابراین شـناخت گروه‌های گیاهی و تعیین موقعیت مکانی آن‌ها در توصیف دامنه تغییرپذیری شرایط محیطی اهمیـت زیـادی دارد و می‌تواند در مدیریت‌های آمایش الگوی مناسبی محسـوب گـردد. جوامـع گیـاهی کـه بـا عناصـر رویشـی اصـلی *Quercus barantti*، *Crataegus pontica* و *Acer monspessulanum* مشـخص مـی‌شـوند آهک‌دوست‌تر از جوامعی اسـت کـه بـا گونـه‌هـای اغلـب بالشتکی مشخص می‌گردند. ضمنا گونـه‌هـای جوامـع اول تمایل به رویش در بستر خاکی دارنـد و در بسـتر سـنگی ظاهر نمی‌شوند و این بایسـتی در جنگـل‌کـاری‌هـا مـورد توجه قرار گیرد.

با توجه به نتایج PCA گروه‌های اکولوژیک اول و دوم در سازند پابده و گروه‌هـای اکولوژیـک سـوم و چهـارم در سازند آسماری قرار دارند. این بدین معنی است که گـروه

www.SID.ir

Archive of SID

اکولوژیک اول و دوم با عناصر شاخص درختی و درختچه‌ای *Quercus barantti*، *Crataegus pontica*، *Acer monspessulanum* تمایل به رویش در سازند پابده را دارند. گروه اکولوژیک سوم و چهارم با گونه‌های اغلب بوته‌ای و درختچه‌ای *Daphne mucronata*، *Echinops kotschyi*، *Astragalus adscendens*، *Amygdalus elaeagnifolia* تمایل به رویش در سازند آسماری دارند. به عبارت دیگر گونه‌های درختی گروه ۱ و ۲ بیشتر به وجود خاک و خصوصیات خاک و گروه ۳ و ۴ به درز و شکاف سنگی وابستگی دارند. رطوبت مهم‌ترین عامل محدود کننده محیطی می‌باشد که بقای گیاهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۵]. این موضوع اهمیت مکان مناسب برای استقرار و گسترش سیستم ریشه‌ای گونه‌های گیاهی مختلف جهت تامین نیاز رطوبتی طی فصول خشک برای بقاء در این اکوسیستم-های حساس را نشان می‌دهد. در این رویشگاه‌ها درز و شکاف‌های موجود در سنگ‌ها و نفوذپذیری آن‌ها نسبت به آب به عبارت دیگر نوع سازند نقش بسیار مهمی در استقرار گیاهان ایفا می‌کند. سازندهایی که قادر به نگهداشت حجم کل آب در دسترس بیشتر برای ریشه گیاهان باشند، استقرار و گسترش پوشش گیاهی بیشتری خواهند داشت [۷]. بر این اساس گیاهان با نیاز آبی بیشتر بر روی سازندهایی با آب قابل دسترس بیشتر و گیاهان خشکی‌پسند در سازندهای با نگهداشت رطوبت کمتر نیز قادر به استقرا خواهند شد. تغییر سازند زمین‌شناسی باعث تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک [۲]، سیمای ژئومورفولوژی و در نهایت تغییرات پوشش گیاهی می‌شود [۴۰]. این تحقیق برای اولین بار توزیع و پراکنش جوامع گیاهی منطقه را در ارتباط با سازند مورد بررسی قرار داده است. در منطقه مورد مطالعه دو سازند آسماری در ارتفاعات و سازند پابده در زیر سازند آسماری و در ارتفاعات پایین‌تر وجود دارد. سازند آسماری با برونزدهای سنگی و درز و شکاف و سازند پابده با لایه‌ای از خاک مشاهده می‌شود.

در آنالیز تطبیقی متعارف (CCA)، رجبندی گونه‌ها در فضای رجبندی عوامل محیطی قرار می‌گیرد و بدین وسیله می‌توان ارتباط عوامل محیطی را با گونه‌ها تفسیر کرد [۲۲]. آنالیز CCA ترکیب غیرخطی گونه‌ها را با عوامل محیطی و با اهمیت‌ترین متغیر محیطی را در ارتباط با محورها نشان می‌دهد [۲۳، ۳۹]. در این پژوهش نتایج CCA اطلاعات به دست آمده از آنالیز مولفه‌های اصلی PCA را تایید نمود. با توجه به آزمون مونت‌کارلو محور اول و دوم با مقدار ویژه ۰/۶۸ و ۰/۴۸، به ترتیب ۲۸ و ۱۹ درصد واریانس تغییرات را در گونه‌های گیاهی توجیه می‌کنند و ضریب همبستگی این محورها با متغیر و گونه‌ها ۰/۹۸ است (جدول ۴). و همچنین با توجه به نتایج CCA (شکل ۶) گروه چهارم و یا گونه‌های *Ziziphora clinopodioides*، *Centaurea irritans*، *Astragalus adscendens*، *Echinops kotschyi*، *Onosma microcarpum*، *Amygdalus orientalis*، *Lonicera nummulariifolia*، *Daphne mucronata*، *Rhamnus pallasii*، *Acantholimon erinaceum*، *Euphorbia cheiradenia*، *Aethionema grandiflorum*، *Stipa pennata*، *Tanacetum polycephalum*، *Cotoneaster nummulariifolia*، *Amygdalus elaeagnifolia*، *Acantholimon bromifolium*، *luristanica*، *Dianthus orientalis*، *Astragalus neo-Mozaffariani* با ارتفاع از سطح دریا، رطوبت اشباع، سازند زمین‌شناسی آسماری، درصد مواد آلی و کربن آلی خاک رابطه مثبت و با درصد آهک خاک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، پتاسیم و درصد شیب دارای رابطه منفی است. مقدار ماده آلی خاک نقش مهمی در حاصلخیزی و به تبع آن پراکنش گونه‌های گیاهی دارد [۱۴]. در واقع ماده آلی بسیاری از خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۳۳] و نقش اساسی در تامین کربن و انرژی میکروارگانیسم‌های هتروتروف دارد [۳۶]. با

www.SID.ir

Archive of SID

توجه به نمودار می‌توان این طور تفسیر نمود که با افزایش ارتفاع از ۲۶۰۰ تا ۱۸۰۰ تنوع گونه‌ای افزایش یافته و فرم گیاهان در این منطقه اکثرا به صورت بالشتکی و سنگ زی دیده می‌شود. به تدریج که از سطح دریا به سمت مناطق مرتفع پیش برویم نوع خاک و پوشش گیاهی وابسته به آن نیز تغییر می‌کند و در ارتفاعات پایین تغییرات جوامع گیاهی بیشتر با ویژگی‌های خاک در ارتباط است ولی در مناطق مرتفع ارتفاع نیز نقش مهم‌تری در تغییرات جوامع اکولوژیکی گیاهان ایفا می‌کند [۴۳]. هدایت الکتریکی از دیگر عوامل تاثیر گذار بر پوشش گیاهی منطقه بوده است. شوری (هدایت الکتریکی) علاوه بر کاهش آب قابل استفاده گیاه، موجب به هم خوردن تعادل بین یون‌ها می‌شود [۴۲].

با توجه به نتایج این تحقیق، با افزایش ارتفاع میزان اسیدیته خاک کاهش می‌یابد. اسیدیته با میزان بارندگی رابطه عکس دارد. کمبود بارندگی باعث تجمع بازهای تبادلی در خاک و قلیایی شدن آن می‌شود [۳۳]. بنابراین با افزایش ارتفاع میزان بارندگی افزایش می‌یابد و این باعث کاهش اسیدیته می‌شود.

شیب از عوامل مؤثر و معنی‌دار بر روی پراکنش گروه‌های اکولوژیک و گونه‌های گیاهی است که این با نتایج تحقیقات Janisova [۱۶] و Davies و همکاران [۶] مطابقت دارد. درصد شیب به ویژه در ارتفاعات نقش عمده‌ای در استقرار جوامع گیاهی دارد. شیب از طریق تأثیر معنی‌دار بر روی نفوذ آب و رواناب، شکل زمین و کاربری زمین بر روی رطوبت قابل دسترس گیاهان نقش مهمی دارد [۳۱] و از طرفی رطوبت قابل دسترس عامل مهمی در استقرار گیاهان می‌باشد [۴۱].

گروه‌های اکولوژیک اول و دوم و با گونه‌های معرف *Glycyrrhiza glabra*، *Aristolochia bottae*، *Astragalus adulterinus*، *Quercus barantti*، *Crataegus pontica*، *Astragalus microcephalus*، *Eremostachys laevigata*، *Capparis spinosa* var. *spinosa*، *Echinops quercetorum*، *Pistacia atlantica*، *Acer monspessulanum*، *Centaurea amadenensis*، *Biebersteinia multifida*، *Verbascum Kurdicum*، با سازند زمین‌شناسی پابده، درصد آهک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، میزان پتاسیم خاک و درصد شیب زمین دارای رابطه مثبت می‌باشند در حالی‌که با ارتفاع از سطح دریا، رطوبت اشباع، سازند زمین‌شناسی آسماری، درصد مواد آلی و کربن آلی خاک ارتباط منفی دارند. به طور کلی این گونه‌ها با افزایش مقدار آهک گرایش زیادی نشان می‌دهند که می‌توان این گونه‌ها را جز گونه‌های آهک‌دوست قلمداد نمود. این گونه‌ها با توجه موقعیت آن‌ها در نمودار با افزایش آهک، اسیدیته، شوری و مقدار زیاد پتاسیم گرایش مثبت نشان می‌دهند. میزان پتاسیم همواره از عوامل تاثیرگذار در پراکنش پوشش گیاهی بوده است [۳۸ و ۴۴]. افزایش مقدار پتاسیم با توجه به املاح نمک و شوری دارای رابطه مستقیم است و این خاک‌ها از لحاظ مواد آلی و ازت فقیر هستند و به علت وجود آهک جذب بعضی از عناصر به سختی انجام می‌گیرد. جذب ازت در خاک‌های خیلی آهکی به خوبی انجام نمی‌گیرد زیرا آهک به صورت غشایی اطراف ذرات یا کلوئیدها را می‌پوشاند و در نتیجه مانع معدنی شدن هوموس می‌گردد [۴۳]. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که آهک خاک از عوامل مهم در تفکیک تیپ‌های گیاهی می‌باشد [۱۳، ۲۷]. میزان آهک از مهم‌ترین عوامل موثر بر پوشش گیاهی در منطقه هزارجریب بهشهر [۳۷]، مراتع استان یزد [۱۴] و استپ آباده (Mohtasham nia) بوده است. آهک از عوامل محدود کننده در انتشار گیاهان محسوب می‌شود [۳۳] و قابلیت نفوذ خاک را زیاد می‌کند [۱۴]. آهک باعث به وجود آمدن ساختمان مناسب و تعدیل اسیدیته خاک و به تبع آن جذب مواد غذایی می‌شود [۱۰، ۱۳]. اما میزان بالای آهک در خاک باعث بروز پدیده ناسازگاری می‌شود که منجر به عدم جذب سایر عناصر تغذیه‌ای می‌گردد. افزایش آهک در خاک سبب افزایش pH خاک می‌گردد که عاملی برای کاهش جذب برخی عناصر مغذی کم

www.SID.ir

Archive of SID

مصرف مانند آهن و روی در خاک است.

با توجه به نتایج CCA، گونه‌های *Nectaroscordum tripedela*، *Geranium tuberosum*، *Marrubium vulgare*، *Rosa canina*، *Tulipa Montana*، *Celtis caucasica*، *Cousinia jacobsii*، *Ficaria kochii*، با وزن مخصوص حقیقی و ازت دارای ارتباط مثبت و با جهت جغرافیایی زمین ارتباط منفی دارند و بیشتر در جهت‌های شمالی رویش دارند. اما گونه *Rhamnus pallasii* بیشتر در جهت‌های جنوبی رویش داشته و با وزن مخصوص حقیقی و ازت دارای رابطه منفی می‌باشد. ارتفاع و جهت جغرافیایی از مهم‌ترین عوامل موثر در تفکیک تیپ‌های گیاهی می‌باشند [۱۵، ۲۹ و ۴۴].

نتایج این تحقیق نشان داد که برای جنگل‌کاری در مناطق خشک و نیمه‌خشک همه عوامل محیطی از جمله سازند زمین‌شناسی باید مورد توجه قرار گیرد.

نتایج تجزیه و تحلیل CCA و PCA نشان داد که یکسری عوامل اکولوژیکی از جمله جهت جغرافیایی، ارتفاع، شیب و خصوصیات خاک و زمین‌شناسی باعث تجمع برخی گونه‌ها به صورت دسته‌های همگن در تعدادی از قطعات نمونه شده است. یعنی اختلاف در شاخص‌های محیطی، نحوه توزیع و استقرار گروه‌های اکولوژیک گیاهی را تعیین می‌نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

References

[1] Abdel-Razik, M., Abdel-Aziz, M. and Ayyad, M. A. (1984). Environmental gradients and species distribution in a transect at Omayed (Egypt). *Journal of Arid environments*, 7 (4), 337-352.

[2] Abdollahi, J., Naderi, H., Mirjalili, M. R. and Tabatabaeezadeh, M.S. (2013) Effects of some environmental factors on growth characteristics of *stipa barbata* species in steppe rangelands of Nodoushan –Yazd. *Iranian Journal of Range and Desert Reseach*, 20 (1): 130-144.

[3] Aghaei, R., Alvaninejad, S., Basiri, R. and Zolfaghari, R. (2013). Relationship between Ecological Species Groups and Environmental Factors (Case Study: Vezg Region in Southeast of Yasouj). *Applied Ecology*, 1 (2), 53-64.

[4] Ahmadi, H., Kamali, N., Salajeghe, A., Jafari, M. and Sadeghipour, A. (2011). Investigation on some environmental factors influencing distribution of plant species (Case study: Ghara Aghach watershed, Semirom, Iran). Whatershed Management Research, 88, 63-55.

[5] Burke, A. (2002). Properties of soil pockets on arid Nama Karoo inselbergs- the effect of geology and derived landforms. Journal of Arid Environments. 50, 219-234.

[6] Davies, K. W., Bates, J. D. and Miller, R. F. (2007). Environmental and vegetation relationships of the *Artemisia tridentata* spp. *wyomingensis* alliance. *Journal of Arid Environments*, 70 (3), 478-494.

[7] Ekhtesasi, M. R., Sehhati, M. T., Mosleh arany, A., Azimzade, H, R. (2011). Survey on some characteristic of andesitic and granitic lithology effect o vegetion cover establishment in arid lands (ccase study: Mehriz-Yazd). *Watershed Management Research (pajouhesh & Sazandegi)*, 24 (3): 32-43.

[8] Goodall, D. W. and Perry, R. A. (1997). The pattern of soil variables related to Artemisia tridentate in a Burned Shrup stepe site. *Soil Science Society of American Journal*, 61, 287-296.

[9] Goodarzi, Gh. R., Ahmadloo, F. and Sagheb-Talebi, Kh. (2012). Effects of Physiographic factors and Some Physical and Chemical Soil Properties on Distribution *Amygdalus scoparia* Spach. in 4 Areas of Markazi Province. *Journal of Wood & Forest Science and Technology*, 19 (3), 59-75.

[10] Gurgin karaji, M., Karami, P., Shokri, M. and Safaian, N. A. (2007). Investigation relationship between some important species and physical and chemical soil factors (Case study: Farhadabad sub catchment in Kurdistan;s Saral ranglands). *Pajouhesh & Sazandegi*, 73, 126-132.

[11] Hill, M. O. and Gauch, H.G. (1980). Detrended Correspondence Analysis: an improved ordination technique. *Plant Ecology*, 42 (1-3): 47-58.

[12] Iran Meteorological Organization, (1990-2006). Meteorological Yearbook. Publication of Iran Meteorological Organization (IMO).

[13] Jafari, M., Zare Chahouki, M. A., Azarnivand H., Baghestani Meibodi, N. and Zahedi Amiri, Gh. (2002). Relationships Between Poshtkouh Rangeland Vegetative of Yazd Province and Soil Physical and Chemical Charateristics using Multivariate Analysis Methods. *Iranian Journal of Natural Resources*, 55 (3), 419-434.

[14] Jafari, M., Rostampour, M., Tavili, A., Zare Chahouki, M. A. and Farzadmehr J. (2009). Direct gradient analysis of plant species and environmental factors in ecological groups, Case study: Zirkouh rangelands of Qaen. *Rangeland*, 2 (4): 329-343.

[15] Jafarian, Z., Karimzadeh, A., Ghorbani, J. and Akberzadeh, M. (2011). Determination of Ecological Species Groups and Effective Environmental Factors on Them. *Journal of Environmental Studies*, 37 (59), 77-88.

[16] Janisova, M. (2005). vegetation-environment relationships in dry calcareous grassland. *Ekologia* (*Bratislava*), 24 (1), 25-44.

[17] Jongman, R. H. G., Ter braak, C. J. F. and Van Tongeren, O. F. R. (1995). Data Analysis in Land Scape Ecology. Cambridge University Press, Cambridge.

[18] Krebs, C. J. (1999). Ecological Methodology, 2nd ed. Addison-Wesley Educational Publishers, Inc.

www.SID.ir

Archive of SID

[19] Mahmoudi, A. A., Zahedi, Gh. and Etemad, E. (2012). The investigation on the relationship between soil physical and chemical properties and succulence of natural and planted saxaul (*Haloxylon spp*)(Case study: Hosseinabad plain, Southern Khorasan province). *Iranian Journal of Forest*, 4 (4), 289-299.

[20] Makhdoum, M. F. (2003). Fundamental of Land use Planning. University of Tehran Press, Tehran.

[21] Mc Cune, B. and Mefford, M. J., (1997). PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data Version 3.0. MjM Software Design. Gleneden Beach, OR.

[22] Mesdaghi, M. (2005). Plant Ecology. Mashhad University Jahad Press, Mashhad.

[23] Mesdaghi, M. (2001). Vegetation Description and Analysis. Mashhad University Jahad Press, Mashhad.

[24] Mohtasham nia, S., Zahedi, Gh. And Arzani, H. (2007). Vegetation Ordination of Steppic Rangelands in Relation to the Edaphical & Physiographical factors (Case Study: Abadeh Rangelands,Fars). *Rangeland*, 1 (2): 142-158.

[25] Moghaddam, M. R. (2001). Quantitative Plant Ecology. University of Tehran Press, Tehran.

[26] Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons Inc., New York.

[27] Nadjafi Tireh Shabankareh, K., Jalili, A., Khorasani, N. A., Jamzad, Z. and Asri, Y. (2007). Plant associations of Geno protected area. *Pajouhesh & Sazandegi*, 20 (75), 17-27.

[28] Northup, B. K., Brown, J. R. and Holt, J. A. (1999). Grazing impacts on the spatial distribution of soil microbial biomass around tussock grasses in a tropical grassland. *Applied Soil Ecology*, 13 (3): 259-270.

[29] Pinke, G., Pál, R. and Botta-Dukát, Z. (2010). Effect of environmental factors on weed species composition of cereal and stubble fields in western Hungary. *Central European Journal of Biology*, 5 (2): 283-292.

[30] Piry Sahragard, H., Azarnivand, H., Zare Chahouki, M. A., Arzani, H. and Qumi, S. (2011). Study of Effective Environmental Factors on Distribution of Plant Communities in Middle Taleghan Basin. *Journal of Range and Watershed Management*, 64 (1): 1-12.

[31] Rezaei, S. A. and Arzani, H. (2007). The use of soil surface attributes in rangelands capability assessment. *Iranian journal of Range and Desert Research*, 14 (2), 232-248.

[32] Roodi, Z., Jalilvand, H. and Esmaeilzadeh, O. (2012). Identification of Ecological Plant Species Groups of Sisangan Reserve Buxus Hyrcana Forest Park and Studying their Relationship with Soil Properties. *Wood & Forest Science and Technoloy*, 19 (2), 9-22.

[33] Rostampour, M. (2008). Investigation of vegetation- environment relationships in Zirkouh rangelands of Qaen. MSc. Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran.

[34] Salehi, A., Mohammadi, A. and Safari, A. (2011). Investigation and comparison of physical and chemical soil properties and quantitative characteristics of trees in less-damaged and damaged area of Zagross forests (Case study: Poldokhtar, Lorestan province). *Iranian Journal of Forest*, 3 (1), 81-89.

[35] Salehi, A., Zarinkafsh, M., Zahedi Amiri, Gh. and Marvi Mohajer M. R. (2005). A Study of Soil Physical and Chemical Properties in Relation to Tree Ecological Groups in Nam-Khaneh District of Kheirood-Kenar Forest. *Iranian Journal of Natural Resources*, 58(3), 567-578.

[36] Sheikh Hosseini, A. R. and Nourbakhsh, F. (2007). The effect of soil and plant residues on net nitrogen mineralization, *Journal of Pajouhesh & Sazandegi*, 20 (2): 127-133.

[37] Shokri, M., Bahmanyar, M. A. and Tatian, M. R. (2003). An Ecological Investigation of Vegetation Cover in Estival Rangelands of Hezarjarib (Behshahr). *Iranian Journal of Natural Resouces*, 56 (1-2): 131-142.

[38] Silva, D. M. and Batalha, M. A. (2008). Soil–vegetation relationships in Cerrados under different fire frequencies. *Plant Soil*, 311: 87–96 pp.

[39] Ter Braak, C. J. F. (1986). Canonical Correspondence Analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradiant analysis. *Journal of Ecology*, 67: 1167- 1179.

[40] Vogiatzakis, I. N., Griffiths, G.H. and Mannion, A.M. (2003). Environmental factors and vegetation composition, Lefka Ori massif, Crete, S. Aegean. *Global Ecology and Biogeography*, 12: 131–146.

www.SID.ir

Archive of SID

[41] Zare Chahouki, M. A., Yousefi, M., Jafari, M., Azarnivand, H. and Shafizadeh NasrAbadi, M. (2012). Classification and Ordination of Vegetation Cover in Arid and Semi-arid Rangelands (Case study: Nir Rangelands of Yazd Province), *Journal of Range and Watershed Management*, 65 (3): 361-378.

[42] Zare Chahouki, M. A., Zare Chahouki, A. and Zare Ernani, M. (2010). Effects of Topographic and Edaphic Characteristics on Distribution of Plant Species in Eshtehard Rangelands. *Journal of Range and Watershed Management*, 63 (3): 331-340.

[43] Zarinkafsh, M. (2001). Forest Pedology. Research Institute of Forests and Rangelands Press, Tehran.

[44] Zhang, J.T., Xi, Y. and Li, J. (2006). The relationships between environment and plant communities in the middle part of Taihang Mountain Range, North China. *Journal of Community Ecology*. 7(2): 155-163.

www.SID.ir