

فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران

جلد ۱۵، شماره ۲، صفحه ۱۹۹-۱۷۹ (۱۳۸۷)

بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنوا^۱

کیان نجفی تیره شبانکاره^{۱*}، عادل جلیلی^۲، نعمت ا... خراسانی^۳، زیبا جم زاد^۴ و یونس عصری^۴

*۱- نویسنده مسئول، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان،

پست الکترونیک: Najafi1329@yahoo.com بندرعباس، ص پ: ۱۵۷۷-۷۹۱۴۵.

۲- دانشیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- استاد دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران

۴- استادیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۸۶/۰۸/۱۳

تاریخ دریافت: ۸۶/۰۳/۰۵

چکیده

منطقه حفاظت شده گنو در جنوب ایران در شمال غربی بندرعباس واقع شده است. در این پژوهش رابطه جوامع گیاهی با عوامل محیطی به ویژه مشخصات خاک به روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که از بین عوامل محیطی مورد بررسی مهمترین فاکتورهای مؤثر در جداسازی جوامع گیاهی منطقه به ترتیب هدایت الکتریکی، ارتفاع از سطح دریا، درصد رطوبت اشباع، میزان کلسیم، درصد مواد آلی، درصد آهک، مقادیر پتاسیم، سدیم، سولفات، کلر، منیزیم و درصد شیب رویشگاه می باشد. شایان ذکر است که بافت خاک جوامع مورد مطالعه در طبقه خاکهای شنی و لومی قرار دارند و از نظر درصد آهک در خاکهای با مقادیر بسیار زیاد آهک (بیش از ۳۰ درصد) طبقه بندی می شوند و از نظر شوری جزء خاکهای معمولی محسوب می شوند.

واژه‌های کلیدی: جوامع گیاهی، عوامل محیطی، مؤلفه‌های اصلی، منطقه حفاظت شده گنو، استان هرمزگان.

مقدمه

نمود. همچنین می توان برای مطالعات بعدی جهت صرفه جویی در وقت و هزینه فقط خصوصیات محیطی مؤثر هر گونه و یا هر جامعه گیاهی را با توجه به نوع گیاه و نوع جامعه انتخاب کرد. شایان ذکر است با استفاده از

با تشخیص جوامع گیاهی و شناخت عوامل مؤثر در شکل گیری آنها می توان به خصوصیات و استعداد اراضی مختلف پی برد و از این امر در انتخاب گونه های گیاهی مناسب برای احیاء و اصلاح محیطهای طبیعی تخریب شده استفاده کرد. به عبارت دیگر، با شناخت عوامل محیطی معرف هر رویشگاه، می توان جهت اصلاح مناطق با شرایط اکولوژیکی مشابه گونه های سازگار را پیشنهاد

۱- این مقاله حاصل بخشی از نتایج رساله دکتری (کیان نجفی تیره شبانکاره، ۱۳۸۴) تحت عنوان ((بررسی ساختار تنوع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو- استان هرمزگان)) می باشد.

انتشار و پراکنش جوامع گیاهی منطقه و عوامل اکولوژیک محدود کننده جوامع می باشد.

مواد و روشها

معرفی منطقه

منطقه حفاظت شده گنو که در شمال غربی بندرعباس قرار دارد، نام خود را از کوه گنو که در داخل منطقه واقع شده بر گرفته است. این منطقه در سال ۱۳۵۱ به عنوان منطقه حفاظت شده مورد تصویب شورای عالی محیط زیست قرار گرفت و در سال ۱۳۵۴ شایسته احراز عنوان پارک ملی تشخیص داده شد و از سال ۱۳۶۱ به علت عدم امکان رعایت ضوابط و قوانین حاکم بر پارکهای ملی، تحت عنوان منطقه حفاظت شده مدیریت می شود (زهزاد و مجنونیان، ۱۳۷۶). این منطقه از جنوب به جاده بندرعباس - بندرلنگه تا پل رودخانه کل محدود است و جاده بندرعباس - سیرجان در شرق منطقه و خارج از مرز قانونی آن می باشد و رودخانه کل در غرب آن واقع شده است. به طور کلی محدوده مورد بررسی در یک ناحیه کوهستانی و در فاصله حدود ۳۰ کیلومتری بندرعباس در مختصات ۲۷ درجه و ۱۸ دقیقه و ۵۰ ثانیه تا ۲۷ درجه و ۲۹ دقیقه و ۱۶ ثانیه عرض شمالی و ۵۵ درجه و ۵۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۵۶ درجه و ۱۸ دقیقه و ۴ ثانیه طول شرقی قرار گرفته است. منطقه مورد مطالعه به علت موقعیت جغرافیایی آن، از گستره بزرگ آبی خلیج فارس و دریای عمان واقع در جنوب منطقه، شرایط توپوگرافی، اثرهای کوهستانی و همچنین به علت تغییرات ارتفاعی آن که میزان بارندگی و دما را متأثر می سازد، موقعیت اکولوژیک ویژه ای را

عوامل مؤثر در شکل گیری جوامع مورد مطالعه در منطقه، می توان عوامل محدود کننده انتشار هر یک از جوامع و شرایط اکولوژیک اثرگذار در انتشار گونه های گیاهی شاخص و همراه جوامع را نیز شناخت. آریاوند و میکیلی (۱۳۷۴) ضمن بررسی رابطه جوامع گیاهی بازفت در غرب استان چهارمحال بختیاری با عوامل محیطی، نتیجه گرفته اند که تغییرات ارتفاع از سطح دریا، شیب، نوع و تغییرات خاک و عوامل اقلیمی در انتشار جوامع گیاهی مؤثرند. کاشی پزها (۱۳۸۱) مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک جوامع و زیر جوامع گیاهی منطقه باغ شاد را، ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، بافت و عمق خاک گزارش می کند و اشاره می کند که سایر عوامل در انتشار جوامع نقش کمتری دارند. جعفری و همکاران (۱۳۸۱) تپه های رویشی مختلف مراتع پشتکوه استان یزد را در ارتباط با مشخصات خاک با استفاده از روش تجزیه مؤلفه های اصلی تفکیک کرده و نتیجه گیری نموده اند که هدایت الکتریکی، بافت خاک، املاح پتاسیم، گچ و آهک از مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک پوشش گیاهی منطقه می باشند. حشمتی (۱۳۸۲) نشان داده که عوامل محیطی در استقرار و پراکنش موزائیکی تپه های گیاهی مرتعی در شمال و شمال شرق استان گیلان مؤثر است و مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک تپه های گیاهی عمق آب زیرزمینی، جهت و شوری خاک هستند. عصری (۱۳۸۲) در بررسی ذخیره گاه بیوسفر کویر نتیجه گیری می کند که پراکنش جوامع گیاهی تحت تأثیر بارش سالانه، ویژگی های فیزیوگرافیکی و خصوصیات فیزیکی خاک قرار دارد. هدف اصلی در این بررسی شناخت عوامل مؤثر در

در مجموع در ۱۳۵ قطعه نمونه (نجفی، ۱۳۸۴)، در صدشیب، ارتفاع از سطح دریا و مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در هر قطعه (نجفی، ۱۳۸۴) نمونه اندازه‌گیری شد. برای تعیین مشخصات خاک عواملی مانند بافت، آهک، گچ، هدایت الکتریکی، اسیدیته، ماده آلی، فسفر، ازت و کاتیون‌ها و آنیون‌های خاک (کلسیم، پتاسیم، منیزیم، سدیم، کربنات، کلر، بی‌کربنات و سولفات) در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد تا ارتباط این عوامل با استقرار جوامع گیاهی مشخص گردد. نمونه‌های خاک از دو عمق ۰-۱۵ و ۵۰-۱۵ سانتی‌متری خاک برداشت شد. واکنش خاک به وسیله PH متر الکتروودشیشه‌ای و هدایت الکتریکی با هدایت سنج الکتریکی بر حسب دسی زیمنس بر متر اندازه‌گیری شد. رطوبت اشباع بر حسب درصد به روش وزنی و ذرات خاک به روش هیدرومتری تعیین شد. آهک به روش حجم سنجی با اسید کلریدریک بر حسب درصد و گچ بر حسب میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. سدیم محلول با فلیم فتومتر و بر حسب میلی‌اکی‌والان در لیتر اندازه‌گیری شد. کلسیم و منیزیم محلول با روش عیار سنجی با EDTA اندازه‌گیری شد. آنیون‌های کلر به روش تیتراسیون با نیترات نقره، کربنات و بی‌کربنات به روش اسیدمتری، سولفات به روش رسوب‌گیری به صورت سولفات باریم اندازه‌گیری شد. پتاسیم با استات آمونیم، درصد کربن آلی با الکلی-بلاک، ازت کل به روش کج‌دال و فسفر قابل جذب با روش اولسن اندازه‌گیری شد. برای طبقه‌بندی نوع خاک جوامع از نظر شوری از مقادیر هدایت الکتریکی، نسبت جذب سدیم و اسیدیته گل اشباع خاک (سالاردینی، ۱۳۶۴) و برای تعیین بافت خاک از مثلث بافت خاک (

به وجود آورده است. بخش اعظم تشکیلات منطقه را سازندهای آهکی تشکیل می‌دهد. در یک دوره آماری یازده ساله (۸۱-۱۳۷۱) در ایستگاههای باران سنجی واقع در ارتفاع ۲۳۰۰ و ۴۰۰ متری از سطح دریا، متوسط بارندگی سالانه به ترتیب ۳/۲۹۰ و ۷۵/۳۴۸ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است (سازمان آب منطقه‌ای استان هرمزگان). در ارتفاعات پایین منطقه شاخص دشتهای گرم جنوب کشور بارندگی کمتر، دما و درصد رطوبت نسبی نسبت به مناطق مرتفعتر بیشتر و برخلاف ارتفاعات بالا، دما هیچ وقت به صفر نمی‌رسد.

روش بررسی

این منطقه ابتدا بر اساس مکتب براون-بلانکه (Braun-Blanquet, 1932) مطالعه شد تا جوامع گیاهی شناسایی شوند. واحد پایه طبقه‌بندی در مکتب براون-بلانکه جامعه گیاهی است و سطحی از پوشش گیاهی است که از نظر ترکیب رستنیها یکنواخت است و به نام فرد جامعه خوانده می‌شود. در این تحقیق، محل قطعات نمونه برای بررسی مطالعات خاک و سایر عوامل محیطی در مناطق یکنواخت هر یک از افراد جامعه یا همان محلهای برداشت مطالعات جامعه‌شناسی گیاهی انتخاب شد. اندازه قطعات نمونه به روش سطح حداقل^۱ با استفاده از پلاتهای حلزونی^۲ و رسم منحنی سطح-گونه در هر فرد جامعه تعیین شد (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). با توجه به سطح گسترش و پراکنش جوامع مختلف، تعداد محلهای نمونه برداری در هر جامعه متفاوت بود، بنابراین در محلهای برداشت بررسی جامعه شناختی گیاهی منطقه

6- Minimal area
7- Nested plots

گیاهی مختلف علاوه بر عوامل محیطی به فاصله نقاط معرف جوامع گیاهی در نمودار که نشان دهنده درجه تشابه یا اختلاف جوامع از نظر عوامل محیطی است نیز باید توجه شود (جانگمن^۴ و همکاران، ۱۹۸۷؛ نقل از: جعفری و همکاران، ۱۳۸۱).

نتایج

در جدولهای ۱ و ۲ برخی از مشخصات محیطی جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه آورده شده است. نتایج تجزیه و تحلیل همبستگی بین جوامع گیاهی منطقه و این مشخصات محیطی با روش PCA نشان می‌دهد که مؤلفه‌های اصلی اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۳۴/۱، ۱۷/۲، ۱۳/۹ و ۹/۱ و در مجموع ۷۴/۲ درصد واریانس (جدول ۳) از تغییرات پوشش گیاهی را توجیه می‌کنند. نتایج حاصل از این تحلیل بر روی ۳۸ عامل اکولوژیک مربوط به مشخصات خاک ریشگاهها و عوامل جغرافیایی شامل شیب و ارتفاع از سطح دریا در ۲۰ جامعه گیاهی منطقه مورد مطالعه (جدول ۴) نشان می‌دهد که میزان درصد رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی، درصد آهک، درصد ماده آلی، میزان کلسیم در عمق اول و پتاسیم در عمق اول و دوم خاک و ارتفاع از سطح دریا، حدود ۳۴ درصد تغییرات به آنها مربوط می‌شود. در ضمن، هدایت الکتریکی، میزان کلر، سولفات، کلسیم، منیزیم و سدیم عمق دوم خاک و درصد شیب ریشگاه که ۱۷ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند در مؤلفه دوم قرار می‌گیرد. در مجموع، تغییرات مؤلفه اول و دوم حدود ۵۱/۳ درصد از تغییرات بین جوامع گیاهی را

بای بردی، ۱۳۷۲) استفاده شد و بر اساس رده‌بندی متداول در خاک شناسی (رفیع، ۱۳۵۹) خاکهای منطقه از نظر نوع بافت و همچنین از نظر مقادیر آهک طبقه‌بندی شدند. به منظور تعیین مؤثرترین عامل و یا عوامل اکولوژیک در پراکنش جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه، رابطه توزیع و استقرار جوامع با عوامل محیطی یاد شده تجزیه و تحلیل شد. بنابراین برای تعیین همبستگی عوامل محیطی با جوامع گیاهی شناسایی شده منطقه، ماتریس عوامل محیطی - جوامع گیاهی تهیه و با استفاده از نرم افزار PC-ORD (مکان و مفورد ۱۹۹۷؛ نقل از: حشمتی، ۱۳۸۲) جوامع گیاهی در ارتباط با ویژگیهای محیطی به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) دسته‌بندی گردید. تحلیل PCA برای کاهش تعداد متغیرها و تعیین مهمترین آنها به کار گرفته می‌شود. در این روش نمودار توزیع جوامع گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی بر روی محورهای مختصات نشان داده می‌شود و دسته‌ای از متغیرهایی که عامل تغییرپذیری محیط هستند مبنای دسته‌بندی قرار می‌گیرند. قابلیت روش دسته‌بندی PCA این است که این روش به علت دقت زیاد و قابلیت‌های گوناگون می‌تواند در تجزیه و تحلیل ریشگاه و شناخت عوامل بوم شناختی مؤثر بر آن به کار گرفته شود. در نتیجه، تجزیه و تحلیل ریاضی داده‌های اکولوژیک با روش رسته‌بندی، درک روابط پیچیده میان گیاه و محیط ساده‌تر شده و از پیچیدگی اطلاعات و حضور متغیرهای بی‌تأثیر در نمونه‌های اکولوژیک جلوگیری می‌شود (جعفری و همکاران، ۱۳۸۱). برای تجزیه و تحلیل نمودار و توجیه علت پراکنش مکانی جوامع

توجیه می‌نماید. اسیدیته، درصد ماده آلی عمق دوم خاک، درصد شن، درصد سیلت، سولفات عمق اول خاک که ۱۳/۹ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند در مؤلفه سوم قرار می‌گیرد. درصد ذرات رس، کلر و سدیم عمق اول خاک که ۹/۱ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند در مؤلفه چهارم قرار می‌گیرد. شایان ذکر است، با توجه به موقعیت قرار گرفتن جوامع مورد مطالعه در محور مختصات، ارتباط هر یک از جوامع با عوامل یادشده دارای همبستگی منفی و یا مثبت است. بررسی نمودار پراکنش جوامع گیاهی در مؤلفه‌های اصلی اول و دوم (شکل ۱) نشان می‌دهد که خصوصیات محیطی بررسی شده در این تحقیق باعث شده جوامع گیاهی در چهار گروه شامل گروه اول جامعه گیاهی *Gymnocarpo decanderi-Zygophylletum atriplicoidis* گروه دوم جامعه گیاهی *Prosopidetum juliflorae*، گروه سوم جوامع *Aceri monspessulani-Junipretum excelsae* و *Artemisio lehmaniannae-Amygdaletum scopariae* و گروه چهارم شامل بقیه ۱۵ جامعه گیاهی است که در جدول (۱) آورده شده است. تحلیل مؤلفه‌های اصلی تأثیر عوامل پیچیده اکولوژیکی را بر جوامع گیاهی به شکل ساده بیان می‌کند و یک یا چند عامل محیطی مؤثرتر را معرفی می‌کند، به عبارت دیگر با این روش مهمترین متغیرهای محیطی تعیین می‌شود و از حضور متغیرهای بی‌تأثیر جلوگیری می‌شود. فاصله نقاط معرف جوامع گیاهی در (شکل ۱) نشان دهنده درجه تشابه و یا اختلاف جوامع از نظر مشخصات اکولوژیکی جوامع است. با توجه به موقعیت نقطه معرف، جامعه گیاهی *Gymnocarpo*

decanderi-Zygophylletum atriplicoidis متعلق به گروه اول در ربع اول محور مختصات (شکل ۱) نشان می‌دهد که این جامعه تحت تأثیر خصوصیات محیطی هر دو محور قرار دارد و با توجه به فاصله آن نسبت به محور دوم بیشتر تحت تأثیر خصوصیات اکولوژیکی این محور یعنی هدایت الکتریکی، کلر، سولفات، کلسیم و منیزیم عمق دوم و سدیم عمق اول خاک و شیب رویشگاه قرار دارد و با خصوصیات محیطی این محور رابطه مستقیم دارد. همچنین رویشگاه این جامعه تحت تأثیر خصوصیات محیطی محور اول از جمله درصد رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی، درصد مواد آلی و کلسیم عمق اول خاک و پتاسیم عمق اول و عمق دوم خاک و ارتفاع از سطح دریا قرار دارد و به غیر از کلسیم و آهک با بقیه عوامل رابطه معکوس دارد. باید تأکید شود که این جامعه در وهله اول از محور دوم تأثیر می‌پذیرد. جامعه گیاهی *Prosopidetum juliflorae* از گروه دوم در شکل (۱) نشان می‌دهد که این جامعه گیاهی بیشتر تحت تأثیر محور اول قرار دارد، ضمن این که از عوامل محیطی محور دوم نیز تأثیر می‌پذیرد. به عبارت دیگر، عوامل محیطی شامل درصد رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی، درصد آهک، درصد کربن مواد آلی و کلسیم (عمق اول خاک) و پتاسیم (عمق اول و دوم خاک) و ارتفاع از سطح دریا در وهله اول در شکل‌گیری این جامعه نقش دارند و عواملی مانند هدایت الکتریکی، میزان کلر، سولفات، کلسیم و منیزیم عمق دوم خاک و سدیم عمق اول و درصد شیب رویشگاه در وهله دوم از عوامل تفکیک کننده این جامعه گیاهی است (جدول ۴). شایان ذکر است در بین فاکتورهای اکولوژیکی مؤثر یاد شده، درصد رطوبت اشباع، درصد ماده آلی (عمق اول خاک)، پتاسیم عمق دوم و ارتفاع از

نشده‌اند (شکل ۱). تأکید می‌شود نقاط معرف رویشگاههای واقع روی یک محور فقط تحت تأثیر آن محور قرار دارند و نقاطی که دارای فاصله کم از مرکز مختصات می‌باشند فقط تحت تأثیر آن محور قرار دارند. اثربخشی عوامل محیطی مورد مطالعه در این تحقیق در شکل‌گیری چنین جوامعی بارز نیست، به عبارت دیگر این عوامل به خوبی جوامع گیاهی مورد مطالعه را تفکیک نکرده‌اند. از جمله جوامع *Acacietum oefotae* و *Dodonao viscosae-Periplocetum aphyllae* نسبت به سایر جوامع به مرکز مختصات نزدیک‌ترند و در نتیجه عوامل اکولوژیک مورد مطالعه در شکل‌گیری این دو جامعه چندان مؤثر نبوده است. در ضمن، برخی از جوامع این گروه از جمله: *Acacietum oefotae*، *Dodonao viscosae-Periplocetum aphyllae* و *Euphorbio laricae-Convolutum spinosae* و سایر جوامع یا در روی یکی از محورها و یا نزدیکی یکی از محورها قرار گرفته و یا این که فاصله آنها از مرکز مختصات به طور تقریبی یکسان است (شکل ۱) و به عبارت دیگر تأثیرپذیری آنها از عوامل محیطی مؤثر مؤلفه‌های اول و دوم مشابه است. در شکل‌های (۲ و ۳) آرایش جوامع گیاهی منطقه با توجه به دامنه درصد شیب و ارتفاع از سطح دریا نشان داده شده است. در شکل (۲) آرایش جوامع گیاهی منطقه با توجه به دامنه درصد شیب رویشگاه نشان می‌دهد که جوامع *Prosopidetum Dodonao*، *Euphorbietum laricae*، *juliflorae Saccharo viscosae-Periplocetum aphyllae*، *Tephrosio ravennae-Dodonaetum viscosae* و *Zizipho persicae-Ziziphetum spinae-Christi* در دامنه

سطح دریا رابطه معکوس و سایر عوامل یادشده رابطه مستقیم دارند. گروه سوم شامل آن دسته از جوامع گیاهی است که در ارتفاعات منطقه گسترش دارند و شامل جوامع *Aceri monspessulani-Juniperetum excelsae*، *Artemisia lehmaniana-Amygdaletum scopariae* و *Ebeno stellatae-Amygdaletum scopariae* می‌باشند. هر سه جامعه بیشتر تحت تأثیر عوامل اکولوژیک مؤلفه اول قرار دارند (شکل ۱) و تأثیرپذیری جامعه *Aceri monspessulani-Juniperetum excelsae* از محور دوم ناچیز و جامعه *Ebeno stellatae-Amygdaletum scopariae* از جامعه *Artemisia lehmanniana-Amygdaletum scopariae* بیشتر است. این جوامع به ترتیب با عوامل محیطی شامل هدایت الکتریکی، درصد آهک و میزان کلسیم همبستگی معکوس و با درصد رطوبت اشباع، درصد مواد آلی (در عمق اول خاک) و پتاسیم عمق دوم و ارتفاع از سطح دریا همبستگی مستقیم دارد. این سه جامعه با هدایت الکتریکی، کلسیم، سولفات، کلر، منیزیم (عمق دوم خاک) و سدیم عمق اول خاک و شیب رویشگاه دارای همبستگی مستقیم است (جدول ۴). تأکید می‌شود جامعه *Aceri monspessulani-Juniperetum excelsae* از عوامل محیطی مؤلفه دوم در بین سایر جوامع گروه سوم از تأثیرپذیری ناچیزی برخوردار است. گروه چهارم شامل ۱۵ جامعه گیاهی است. در تفسیر تأثیر عوامل محیطی در شکل‌گیری جوامع گروه چهارم بایستی به جوامع دو طرف محور جداگانه نگرین شده شود. جوامع گروه های اول، دوم و سوم که در اثر تأثیرپذیری عوامل اکولوژیک مورد بررسی، به خوبی تفکیک شده‌اند، به عکس جوامع گیاهی متعلق به گروه چهارم در اثر عوامل محیطی به خوبی جدا

گسترش دارند. جامعه - *Aceri monspessulani*
Juniperetum excelsae در بالاترین نقاط ارتفاعی منطقه
 انتشار دارد. در ضمن، جوامع *Artemisio*
Ebeno ، *lehmanniana*- *Amygdaletum scopariae*
Cousinio و *stellatae*- *Amygdaletum scopariae*
stocksii- *Convolvuletum spinosae* نیز پایینتر از جامعه
Aceri monspessulani - *Juniperetum excelsae* در
 مناطق ارتفاعی بالا می‌رویند. شایان ذکر است که ارتفاع
 از سطح دریا و شیب رویشگاه از عوامل مهم در تفکیک
 جوامع گیاهی منطقه می‌باشد.

شیب زیادی انتشار ندارند، اما سایر جوامع دامنه شیب
 بیشتری را تحمل می‌کنند. بویژه جامعه *Euphorbio*
laricae-*Acacietum ehrenbergianae* از کمتر از ۱۰
 درصد تا حدود ۷۵ درصد شیب استقرار دارد. در شکل
 (۳) آرایش جوامع گیاهی منطقه با توجه به دامنه ارتفاع از
 سطح دریا نشان می‌دهد که جوامع *Hammadetum*
Pteropyro aucheri-*Periplocetum* ، *salicornicae*
Euphorbietum ، *Prosopidetum juliflorae* ، *aphyllae*
Ziziphospinae-christi-*Acacietum* ، *laricae*
Tephrosio ، *Acacietum oerfotae* ، *ehrenbergianae*
Euphorbio ، *persicae*-*Ziziphetum spinae*-*Christi*
Gymnocarpo و *laricae*-*Acacietum ehrenbergianae*
 در ارتفاع کمتر از حدود ۴۰۰ متر از سطح دریا گسترش دارند و
 جوامع *Chrysopogono aucheri*-*Convolvuletum*
Dodonao viscosae- *Amygdaletum* ، *spinosae*
Euphorbio laricae-*Convolvuletum* ، *scopariae*
Dodonao viscosae- *Periplocetum* و *spinosae*
aphyllae تا ارتفاع بیش از ۱۲۰۰ متر از سطح دریا

جدول ۱- برخی مشخصات محیطی و عوامل خاکی، در عمق اول خاک جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو

عوامل محیطی	رطوبت اشباع (درصد)	هدایت الکتریکی (Ecx103)	اسیدیته	آهکی (درصد)	گچ (درصد)	مواد آلی (درصد)	ازت (درصد)	فسفر (p.p.m)	پتاسیم (p.p.m)	ذرات شن (درصد)	ذرات سیلت (درصد)	ذرات رس (درصد)	نیگربنات (m.eq./lit)	کلر (m.eq./lit)	سولفات (m.eq./lit)	کلسیم (m.eq./lit)	منیزیم (m.eq./lit)	سدیم (m.eq./lit)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	شیب (د.صد)
جوامع																				
<i>Acacietum oerfotae</i>	۳۱/۹۸	۱/۶۶	۷/۵۶	۵۳/۰۱	۰	۰/۸۷	۰/۱	۶/۶۹	۲۴۱/۴۳	۴۰	۳۸/۲۹	۲۱/۷۱	۴/۳۱	۶/۷۱	۵/۳۹	۹/۹۴	۲/۶۶	۴/۰۹	۳۴۰	۴۱
<i>Zizipho - Acacietum</i>	۲۶/۵۳	۲/۳۹	۷/۵۴	۵۵/۴۵	۲/۷۶	۰/۸۷	۰/۰۸	۵/۴۴	۱۳۴/۴	۵۲	۲۸/۴	۱۹/۶	۴/۸	۴/۸	۱۰/۷	۱۶/۸	۳/۸۶	۴/۲۵	۲۱۰	۹
<i>Aceri - Juniperetum</i>	۵۲/۷۱	۱/۰۶	۷/۹۳	۳۱/۹۴	۰	۳/۳۸	۰/۲۸	۲۵/۱۸	۳۵۶/۴۱	۳۷/۶۴	۳۶/۹۱	۲۵/۲۷	۵/۷۳	۲/۳۹	۱/۳۲	۶/۴۷	۱/۶۳	۱/۳۶	۲۱۷۲	۳۳
<i>Artemisio - Amygdaletum</i>	۴۵/۴۹	۰/۸۸	۷/۸۸	۳۰/۳۲	۰	۲/۲۷	۰/۲۱	۲۱/۸۰	۳۴۱	۳۹/۶۰	۳۸/۲	۲۲/۲	۵/۳۳	۲/۱۸	۱/۵۱	۵/۸۵	۱/۶۹	۱/۳۳	۱۸۴۱	۳۳/۵
<i>Chrysopogono - Convolvuletum</i>	۳۲/۶۳	۱/۲۵	۷/۷۳	۴۹/۹۱	۰	۰/۶۶	۰/۱۰	۵/۲۸	۲۳۶/۱۷	۳۳/۱۷	۳۹/۵	۲۷/۳۳	۳/۸۲	۵/۷۱	۳/۰۳	۶/۷۸	۳/۴۸	۲/۴۸	۹۰۵	۳۹
<i>Cousinio - Convolvuletum</i>	۳۳/۶۱	۰/۹۵	۷/۷۴	۵۲/۹۶	۰	۱/۲۲	۰/۱۲	۶/۷۰	۲۵۷/۶	۳۶/۴	۳۶/۴	۲۷/۲	۴/۳۴	۴/۱۶	۱/۰۴	۵/۶۸	۲/۲۸	۲/۰۴	۱۶۰۰	۲۴
<i>Dodonao - Amygdaletum</i>	۴۰/۳۸	۱/۶۸	۷/۸۳	۴۳/۱۸	۰	۱/۴	۰/۱۳	۷/۵۶	۲۱۶	۳۷/۶	۴۴/۴	۱۸	۵/۱۸	۴/۱	۱/۸۲	۶/۶۷	۲/۰۴	۲۶	۵۲۹	۵۸
<i>Dodonao - Periplocetum</i>	۳۳/۲۱	۱/۱۶	۷/۶۹	۸/۹۴	۰	۱/۳۷	۰/۱۲	۶/۵۷	۲۴۹/۵	۳۸/۵	۳۴	۲۷/۵	۴/۷	۴/۲۵	۲/۷۵	۷/۹	۱/۹	۲/۲۸	۱۱۶۱	۱۷/۵
<i>Ebeno - Amygdaletum</i>	۴۹/۱۵	۱/۰۶	۷/۷۹	۴۱/۷۱	۰	۲/۳۹	۸/۸۵	۱۸/۹۲	۳۱۸/۴۲	۳۶/۹۵	۴۰/۳۲	۲۲/۴۷	۵/۵۷	۳/۵۰	۱/۵۲	۶/۲۵	۲/۷۱	۱/۸۱	۱۵۸۳	۳۰
<i>Euphorbietum laricae</i>	۲۷/۹۹	۲/۱	۷/۷۷	۵۷/۲۳	۰	۰/۳۳	۰/۰۵	۷/۸۵	۱۴۳/۳۳	۳۹/۳۳	۴۴	۱۶/۶۷	۳/۰۷	۱۳	۵/۰۷	۱۱	۲/۵۳	۷/۷	۹۰	۳
<i>Euphorbio - Convolvuletum</i>	۳۱/۵۱	۱/۲۸	۷/۷۵	۵۳/۵	۰	۰/۶۳	۰/۰۹	۴/۲۳	۲۰۷/۷۵	۳۷/۵	۴۰	۲۲/۵۰	۳/۷۳	۴/۶۹	۴/۳۵	۷/۹	۲/۳۶	۲/۸۱	۷۸۰	۴۵
<i>Euphorbio - Acacietum</i>	۳۱/۵	۱/۳۲	۷/۷۷	۵۴/۰۳	۰	۰/۷۴	۰/۰۹	۶/۹۵	۱۸۱/۳۳	۴۱/۵۶	۴۰/۲۲	۱۸/۲۲	۵/۳۶	۵/۱۲	۲/۸۲	۷/۰۲	۲/۹۲	۳/۲۹	۳۰۱	۲۹
<i>Euphorbio - Periplocetum</i>	۳۱/۹۸	۲/۱۴	۷/۶۶	۵۶/۷۱	۰	۱/۰۲	۰/۱۱	۷/۸۴	۲۱۳/۹	۴۰/۵	۴۱	۱۸/۵	۵/۲۵	۶/۷۵	۹/۴۳	۱۱/۹	۴/۶۳	۴/۱۹	۴۰۳	۳۴
<i>Gymnocarpo - Zygothylletum</i>	۳۳/۳۱	۲/۷۱	۷/۶۴	۴۹/۴۱	۵/۵	۰/۴۶	۰/۰۶	۶/۸۸	۱۸۱/۵	۳۳/۵	۴۵/۷۵	۲۰/۷۵	۳/۵۳	۱۶/۵۶	۷/۱۱	۱۴/۰۵	۳/۷۵	۹/۵۸	۳۰۳	۵۸
<i>Hammadetum salicornicae</i>	۲۷/۰۵	۲/۷۸	۷/۶۸	۵۵/۱۸	۰	۰/۳۸	۰/۰۵	۸/۵۵	۲۰۰	۳۷	۴۷	۱۶	۳/۸	۲۰	۴	۱۰/۵	۴/۱	۱۳/۲۳	۲۶۵	۲

ادامه جدول ۱- برخی مشخصات محیطی و عوامل خاکی، در عمق اول خاک جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو

عوامل محیطی	رطوبت اشباع (درصد)	هدایت الکتریکی (Ecx103)	اسیدیت	آهک (درصد)	گچ (درصد)	مواد آلی (درصد)	ازت (درصد)	فسفر (p.p.m)	پتاسیم (p.p.m)	ذرات شن (درصد)	ذرات سیلت (درصد)	ذرات رس (درصد)	بیگرنات (m.eq./lit)	کلر (m.eq./lit)	سولفات (m.eq./lit)	کلسیم (m.eq./lit)	منیزیم (m.eq./lit)	سدیم (m.eq./lit)	ارتفاع از سطح دریا (متر)	شیب (درصد)
<i>Prosopidatum juliflorae</i>	۲۴/۱۷	۵	۶/۷۱	۵۹/۷۱	۱/۶	۰/۴	۰/۰۵	۹/۸۳	۱۵۶	۴۹	۳۳	۱۸	۶/۴	۲۱/۲۵	۲۱/۷۵	۲۶/۵	۱۵/۵	۱۴/۰۵	۸۰	۸
<i>Pteropyro -Periplocetum</i>	۲۹/۴۶	۱/۰۵	۷/۷۹	۵۹/۷۹	۰	۰/۹۲	۰/۰۹	۱۰/۲۳	۱۹۸	۴۵	۳۵	۲۰	۴/۸	۳/۵	۲/۲۵	۶/۴	۲/۲۵	۲/۱۸	۴۳۰	۱۵
<i>Saccharo - Periplocetum</i>	۲۹/۶۸	۲/۸۵	۷/۲۵	۴۹/۳۷	۹۰	۰/۲۴	۰/۰۵	۴/۰۸	۱۴۹/۳۳	۵۶/۶۷	۲۰/۶۷	۲۲/۶۷	۳/۲	۳/۳۳	۲۱/۳۳	۱۹/۶۷	۶/۸۳	۱/۹۵	۲۳۰	۱۵
<i>Saccharo -Dodonaetum</i>	۳۴/۸۵	۱/۶۴	۷/۴۵	۵۵/۰۴	۰	۱/۵۷	۰/۱۴	۷/۸۵	۲۱۸	۴۴/۶۷	۲۶	۲۹/۳۳	۴/۶	۴/۱۷	۷/۸۳	۸/۱۳	۵/۴	۲/۷	۸۳۷	۱۳/۳
<i>Tephrosio -Ziziphetum</i>	۲۹/۰۲	۱/۷۷	۷/۶۲	۵۴/۳۷	۰	۰/۹۷	۰/۱	۱۰/۶۵	۱۵۹/۳۳	۵۴/۶۷	۳۲	۱۳/۳۳	۶/۶۳	۶	۵/۰۷	۱۱/۴	۲/۷۳	۳/۱۳	۲۵۷	۶

جدول ۲- برخی از مشخصات عوامل خاکی، در عمق دوم خاک جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو

عوامل محیطی	رطوبت اشباع (درصد)	هدایت الکتریکی (Ecx103)	اسیدیت	آهک (درصد)	گچ (درصد)	مواد آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	فسفر قابل جذب (p.p.m)	پتاسیم (p.p.m)	ذرات شن (درصد)	ذرات سیلت (درصد)	ذرات رس (درصد)	بیگرنات (m.eq./lit)	کلر (m.eq./lit)	سولفات (m.eq./lit)	کلسیم (m.eq./lit)	منیزیم (m.eq./lit)	سدیم (m.eq./lit)	نسبت جذب سدیم
<i>Acacietum oerfotae</i>	۳۱	۱/۷۷	۸/۰۱	۵۶/۳	۰	۰/۹	۰/۰۶۶	۲/۵۳	۱۵۰	۳۶	۳۸	۲۶	۱/۱	۵	۱۱/۵	۹/۶	۵/۴	۳	۱/۱
<i>Zizipho - Acacietum</i>	۲۰/۷۵	۱/۳	۷/۸۲	۶۱/۱	۰	۰/۶	۰/۰۵۲	۳/۳۲	۷۰	۷۸	۴	۱۸	۳/۵	۸	۱/۵	۴/۴	۴	۴/۵	۲/۲
<i>Aceri -Juniperetum</i>	۴۵/۱۱	۰/۵۶	۸/۱	۶۰/۹	۰	۲/۵	۰/۱۳۲	۳/۲۳	۱۸۶	۴۲	۳۰	۲۸	۳/۵	۱/۵	۰/۵	۳/۲	۰/۸	۱/۲	۰/۸
<i>Artemisio -Amygdaletum</i>	۴۰/۹۸	۰/۵۲	۷/۹۶	۳۱/۱	۰	۱/۵	۰/۱۱۱	۲/۷۴	۳۶۸	۲۲	۴۰	۳۸	۱/۳	۲/۵	۱/۵	۱/۶	۲	۱/۵	۱/۱

ادامه جدول ۲- برخی از مشخصات عوامل خاکی، در عمق دوم خاک جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو

عوامل محیطی	رطوبت اشباع (درصد)	هدایت الکتریکی (Ex103)	اسیدیت	آهک (درصد)	گچ (درصد)	مواد آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	فسفر قابل جذب (p.p.m)	پتاسیم (p.p.m)	ذرات شن (درصد)	ذرات سیلت (درصد)	ذرات رس (درصد)	بیکربنات (m.eq./lit)	کلر (m.eq./lit)	سولفات (m.eq./lit)	کلسیم (m.eq./lit)	منیزیم (m.eq./lit)	سدیم (meq./lit)	نسبت جذب سدیم
<i>Chrysopogono – Convolvuletum</i>	۴۱/۱	۰/۵۴	۸/۳۶	۵۷/۳	۰	۰/۴	۰/۰۳۵	۱/۶۸	۱۰۴	۱۸	۵۶	۲۸	۱/۵	۲/۵	۱/۵	۲	۱/۲	۲	۱/۶
<i>Cousinio - Convolvuletum</i>	۴۰/۷۳	۰/۶۹	۸/۰۶	۴۵/۸	۰	۰/۴۳۱	۰/۰۵۶	۱/۸۳	۱۴۰	۲۲	۲۶	۵۲	۱	۲	۲	۲/۶	۱/۷	۱/۷۵	۱/۱
<i>Dodona - Amygdaletum</i>	۳۸/۸	۰/۹۳	۸/۰۲	۴۵/۲	۰	۰/۹	۰/۰۵۷	۲/۱۹	۱۹۰	۳۴	۳۶	۲۰	۲	۵/۵	۲	۴	۲/۵	۳	۱/۷۲
<i>Dodona - Periplocetum</i>	۲۵/۴	۲/۸۲	۷/۷۵	۴۹/۶	۰	۰/۵	۰/۰۴۹	۲	۱۳۶	۵۰	۱۸	۳۲	۱/۸	۳	۲۳	۱۸	۷/۲	۳/۵	۱
<i>Ebeno - Amygdaletum</i>	۴۹/۴۷	۱/۰۸	۸/۱۴	۳۳/۴	۰	۲/۶	۰/۱۵۳	۳/۱۸	۳۹۰	۲۶	۳۶	۳۸	۱/۳	۲/۵	۱/۵	۱/۶	۲	۱/۵	۱/۱
<i>Euphorbietum laricae</i>	۲۴/۵۳	۱/۱۶	۸/۲۱	۶۰/۲	۰	۰/۴	۰/۰۳	۱/۶۵	۴۰	۷۸	۶	۱۶	۱	۶/۵	۳/۵	۵/۶	۲	۴/۲۵	۲/۲
<i>Euphorbio – Convolvuletum</i>	۴۰/۱۹	۰/۸۴	۸/۲۱	۴۵/۶	۰	۰/۶	۰/۰۵۹	۱/۶۶	۱۲۲	۲۴	۴۸	۲۸	۱	۳/۵	۴	۴	۲/۵	۲/۲	۱/۲
<i>Euphorbio –Acacietum</i>	۳۴/۰۳	۰/۹۳	۸/۱۶	۵۱/۱	۰	۱/۱	۰/۰۷	۲/۶۶	۱۷۰	۳۴	۲۸	۳۸	۲/۳	۵	۲	۴/۴	۲/۸	۲	۱/۱
<i>Euphorbio –Periplocetum</i>	۲۶/۱	۰/۹۸	۸/۱۹	۶۰/۶	۰	۰/۸	۰/۰۵۲	۱/۹۶	۱۵۴	۵۲	۲۶	۲۲	۱/۵	۵/۵	۳	۴/۴	۲/۶	۳	۱/۶
<i>Gymnocarpo – Zygophylletum</i>	۳۵/۲۹	۰/۹۳	۷/۷۱	۳۹	۰	۰/۵	۰/۰۴۹	۳/۰۱	۱۲۶	۳۴	۴۲	۲۴	۱	۵۱	۵۷/۳	۴۰	۱۹/۶	۵۰	۹/۲
<i>Hammadetum salicornicae</i>	۲۲/۴۹	۱/۸۱	۸/۱۸	۵۹	۰	۰/۵	۰/۰۴۷	۲/۱۶	۱۰۸	۷۸	۴	۱۸	۱/۵	۱۰	۶/۵	۶	۶	۶/۲۵	۲/۶
<i>Prosopidetum juliflorae</i>	۳۱/۰۲	۳/۲	۷/۲۹	۶۲/۱	۰	۰/۷	۰/۳۸	۳/۸۵	۱۳۲	۳۶	۴۲	۲۲	۲/۶	۱۷	۱۲/۵	۱۶	۱۰/۵	۵/۷۵	۱/۶
<i>Pteropyro -Periplocetum</i>	۲۴/۶۲	۰/۸۶	۸/۰۳	۵۹	۰	۰/۶	۰/۰۵	۵/۸۱	۱۴۰	۵۴	۲۴	۲۲	۴/۷	۲/۵	۱/۵	۴	۳/۲	۱/۵	۰/۸
<i>Saccharo –Dodonaetum</i>	۲۷/۰۳	۰/۶۳	۷/۸۱	۵۹/۸	۰	۱/۱	۰/۰۵	۲/۵۶	۸۰	۵۰	۲۲	۲۸	۳	۱/۵	۲	۳/۵	۰/۶	۲/۲	۱/۵
<i>Saccharo - Periplocetum</i>	۳۹/۵۳	۲/۷	۷/۹۵	۴۰/۲	۲/۰۱	۱/۱	۰/۰۵۱	۲/۷۴	۱۰۴	۴۸	۲۴	۲۸	۳/۸	۳/۵	۱۹	۱۴/۸	۹/۲	۳	۰/۹
<i>Tephrosio -Ziziphetum</i>	۳۰/۰۳	۱/۳۹	۸/۱۶	۵۷/۹	۰	۱/۴	۰/۰۷۴	۲/۴۸	۱۳۶	۵۴	۲۴	۲۲	۱/۶	۷/۵	۵	۶/۴	۳/۳	۴/۲۵	۱/۹

جدول ۳- مقادیر ویژه و درصد واریانس، با متغیرهای محیطی با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی

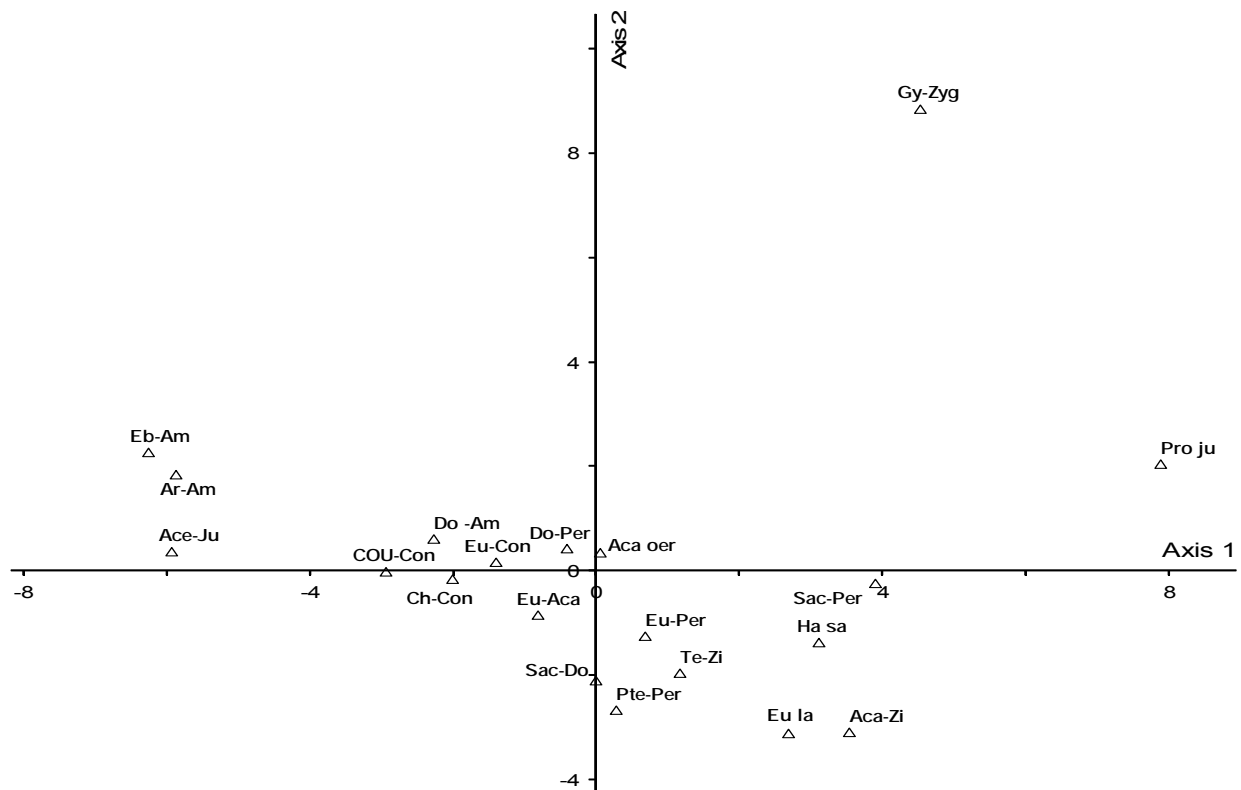
مؤلفه‌ها	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۱۲/۹۴۹	۳۴/۰۷۷	۳۴/۰۷۷
۲	۶/۵۴۴	۱۷/۲۲۰	۵۱/۲۹۸
۳	۵/۲۷۴	۱۳/۸۷۸	۶۵/۱۷۶
۴	۳/۴۵۰	۹/۰۷۹	۷۴/۲۵۵
۵	۲/۴۴۰	۶/۴۲۱	۸۰/۶۷۶
۶	۱/۸۹۶	۴/۹۹۵	۸۵/۶۷۱
۷	۱/۳۴۷	۳/۵۴۵	۸۹/۲۱۶
۸	۱/۰۴۴	۲/۷۴۷	۹۱/۹۶۴
۹	۰/۷۰۲	۱/۸۴۹	۹۳/۸۱۲
۱۰	۰/۵۹۴	۱/۵۶۳	۹۵/۳۷۵

جدول ۴- همبستگی بین جوامع گیاهی منطقه و ویژگیهای محیطی با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی^۵

متغیر محیطی	مؤلفه اصلی اول	مؤلفه اصلی دوم	مؤلفه اصلی سوم	مؤلفه اصلی چهارم	مؤلفه اصلی پنجم	مؤلفه اصلی ششم
درصد رطوبت اشباع ۱	-۰/۲۳۶۰	۰/۱۲۰۶	۰/۰۹۲۹	-۰/۰۸۱۶	-۰/۱۴۲۱	۰/۰۴۱۰
درصد رطوبت اشباع ۲	-۰/۱۷۷۸	۰/۱۸۷۳	۰/۱۳۶۲	۰/۰۷۶۰	۰/۱۵۲۳	۰/۱۹۱۶
هدایت الکتریکی ۱	۰/۲۳۹۴	۰/۰۶۹۱	۰/۱۱۶۱	-۰/۱۴۵۷	۰/۰۸۸۳	۰/۱۱۰۹
هدایت الکتریکی ۲	۰/۱۳۸۲	۰/۳۰۸۰	-۰/۰۷۱۷	۰/۰۵۹۷	-۰/۱۷۸۱	-۰/۰۴۴۴
اسیدیته ۱	-۰/۲۰۶۹	-۰/۰۳۱۵	-۰/۲۳۵۷	۰/۰۵۱۹	-۰/۲۰۹۶	۰/۰۳۰۹
اسیدیته ۲	-۰/۱۴۵۳	-۰/۱۴۹۰	-۰/۱۹۸۱	۰/۱۰۶۴	۰/۰۱۰۴	۰/۲۷۴۹
درصد آهک ۱	۰/۲۰۱۰	-۰/۱۴۷۶	-۰/۱۰۵۳	۰/۰۲۱۰	۰/۱۵۴۸	-۰/۰۹۷۹
درصد آهک ۲	۰/۱۱۴۲	-۰/۲۳۲۹	-۰/۰۵۷۹	-۰/۱۸۲۸	۰/۰۲۲۵	-۰/۲۶۰۰
درصد گچ ۱	۰/۰۷۸۸	۰/۰۰۸۳	۰/۲۲۸۹	۰/۳۴۶۸	-۰/۱۰۴۸	۰/۲۷۲۰
درصد گچ ۲	۰/۰۶۹۲	-۰/۰۰۸۷	۰/۲۳۱۸	۰/۳۴۶۹	-۰/۰۹۲۵	۰/۲۸۰۷
درصد مواد آلی ۱	-۰/۲۲۳۴	۰/۰۳۴۶	۰/۱۳۲۷	-۰/۱۵۹۲	-۰/۱۷۲۶	-۰/۱۱۶۹
درصد مواد آلی ۲	-۰/۱۶۶۸	۰/۰۴۶۸	۰/۲۲۶۲	-۰/۱۵۲۰	-۰/۱۸۸۸	۰/۱۷۲۸
ازت ۱	-۰/۱۱۷۰	۰/۰۷۹۷	۰/۱۰۲۸	-۰/۱۳۹۴	-۰/۰۳۹۵	۰/۲۸۵۹

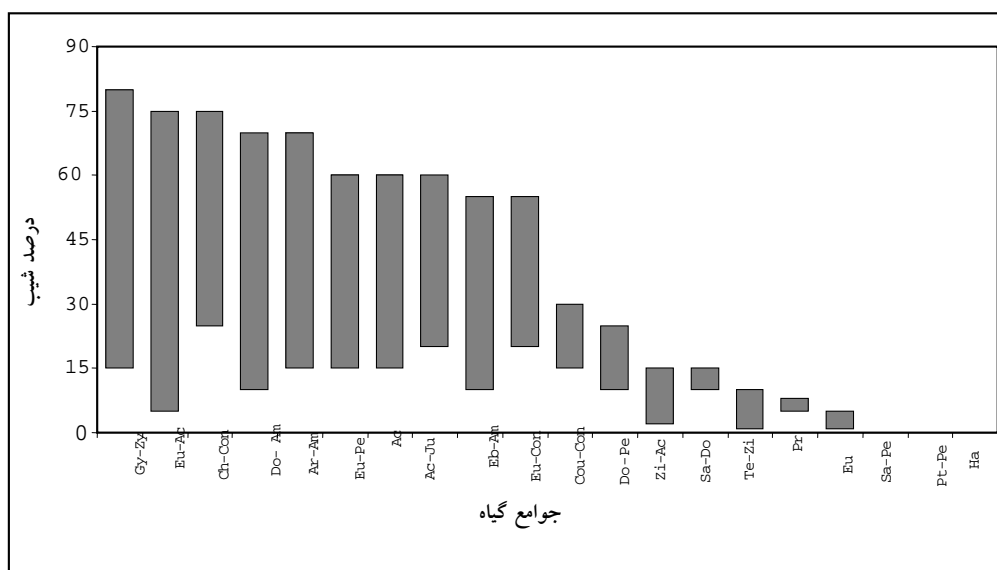
ادامه جدول ۴- همبستگی بین جوامع گیاهی منطقه و ویژگیهای محیطی با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی

متغیر محیطی	مؤلفه اصلی اول	مؤلفه اصلی دوم	مؤلفه اصلی سوم	مؤلفه اصلی چهارم	مؤلفه اصلی پنجم	مؤلفه اصلی ششم
ازت ۲	۰/۰۵۴۵	۰/۱۰۶۵	۰/۲۶۰۲	-۰/۳۳۴۱	۰/۲۰۷۷	-۰/۰۰۶۵
فسفر ۱	-۰/۱۶۸۳	۰/۰۶۴۴	۰/۱۴۹۱	-۰/۲۹۳۶	-۰/۲۱۶۶	۰/۰۵۰۱
فسفر ۲	۰/۰۳۹۴	۰/۰۱۰۶	۰/۱۹۶۲	-۰/۱۴۵۱	-۰/۲۵۷۳	-۰/۲۷۰۶
پتاسیم ۱	-۰/۲۴۰۷	۰/۱۰۰۰	۰/۰۶۲۵	-۰/۱۰۹۱	-۰/۰۱۷۶	-۰/۰۷۹۷
پتاسیم ۲	-۰/۱۸۸۹	۰/۱۴۳۳	۰/۱۳۰۶	-۰/۱۴۶۶	-۰/۰۱۸۴	۰/۱۷۶۳
شن ۱	۰/۱۳۲۵	-۰/۱۶۰۸	۰/۲۶۶۴	۰/۰۸۱۹	-۰/۱۲۲۴	۰/۰۹۵۶
شن ۲	۰/۱۴۲۵	-۰/۲۱۴۸	-۰/۰۷۶۶	-۰/۰۹۹۵	-۰/۳۵۲۵	۰/۰۷۵۱
درصد ذرات سیلت ۱	-۰/۰۵۴۸	۰/۱۲۶۷	-۰/۳۲۱۹	-۰/۲۱۱۰	۰/۰۵۴۹	۰/۱۶۳۵
درصد ذرات سیلت ۲	-۰/۰۸۲۰	۰۰/۲۰۱۳/۲۲۶۳	۰/۰۵۵۹	۰/۰۴۹۰	۰/۳۵۲۶	-۰/۰۷۶۳
درصد ذرات رس ۱	-۰/۱۲۰۶	۰/۰۵۳۹	۰/۰۸۳۶	۰/۲۰۱۳	۰/۱۰۷۶	-۰/۳۳۹۶
درصد ذرات رس ۲	-۰/۱۷۶۷	۰/۰۹۵۱	۰/۰۷۱۲	۰/۱۴۰۵	۰/۲۰۱۲	-۰/۰۴۱۶
کلر ۱	۰/۲۰۸۳	۰/۰۹۷۲	-۰/۰۹۸۹	-۰/۲۵۶۹	۰/۰۴۹۵	۰/۰۹۵۰
کلر ۲	۰/۱۴۳۳	۰/۲۹۳۴	-۰/۱۱۳۶	-۰/۰۳۵۲	-۰/۱۳۵۲	-۰/۰۳۶۳
سولفات ۱	۰/۲۰۹۳	۰/۰۱۵۶	۰/۲۴۹۵	۰/۰۵۸۱	۰/۰۸۳۵	۰/۰۹۹۷
سولفات ۲	۰/۱۲۷۴	۰/۲۹۹۲	-۰/۰۶۲۳	۰/۱۳۸۶	-۰/۱۶۹۳	-۰/۰۵۷۳
کلسیم ۱	۰/۲۳۴۱	۰/۰۴۸۵	۰/۱۸۸۴	-۰/۰۵۱۹	۰/۰۴۵۴	۰/۱۰۰۵
کلسیم ۲	۰/۱۵۴۶	۰/۲۸۵۳	-۰/۰۳۷۵	۰/۰۹۷۲	-۰/۱۵۲۸	-۰/۰۸۰۴
منیزیم ۱	۰/۱۸۷۹	۰/۰۴۸۹	۰/۲۲۹۴	-۰/۱۴۶۵	۰/۲۴۰۴	-۰/۰۰۵۷
منیزیم ۲	۰/۱۷۸۹	۰/۲۷۸۳	۰/۰۰۱۰	۰/۰۶۱۶	-۰/۱۲۹۱	-۰/۰۱۷۱
سدیم ۱	۰/۲۰۴۹	۰/۰۸۸۱	-۰/۰۷۸۶	-۰/۲۷۲۵	۰/۰۵۸۸	۰/۰۹۴۷
سدیم ۲	۰/۱۰۸۶	۰/۲۹۹۹	-۰/۱۳۹۰	۰/۰۳۸۲	-۰/۱۹۵۱	-۰/۰۵۶۰
ارتفاع از سطح دریا	-۰/۲۳۶۵	۰/۰۷۳۶	۰/۰۹۰۸	-۰/۰۴۵۴	-۰/۰۲۴۰	-۰/۱۱۳۱
درصد شیب	-۰/۱۱۱۹	۰/۲۴۵۷	-۰/۱۰۳۵	۰/۱۲۹۸	۰/۱۲۰۱	-۰/۰۶۳۹
کربنات ۲	۰/۰۴۷۵	-۰/۱۰۹۶	-۰/۱۶۳۹	-۰/۰۷۸۸	-۰/۰۸۴۶	۰/۳۱۱۸
بیکربنات ۲	۰/۰۴۶۵	-۰/۱۴۰۸	۰/۲۵۴۴	۰/۰۴۶۷	-۰/۲۵۸۱	-۰/۲۷۸۲



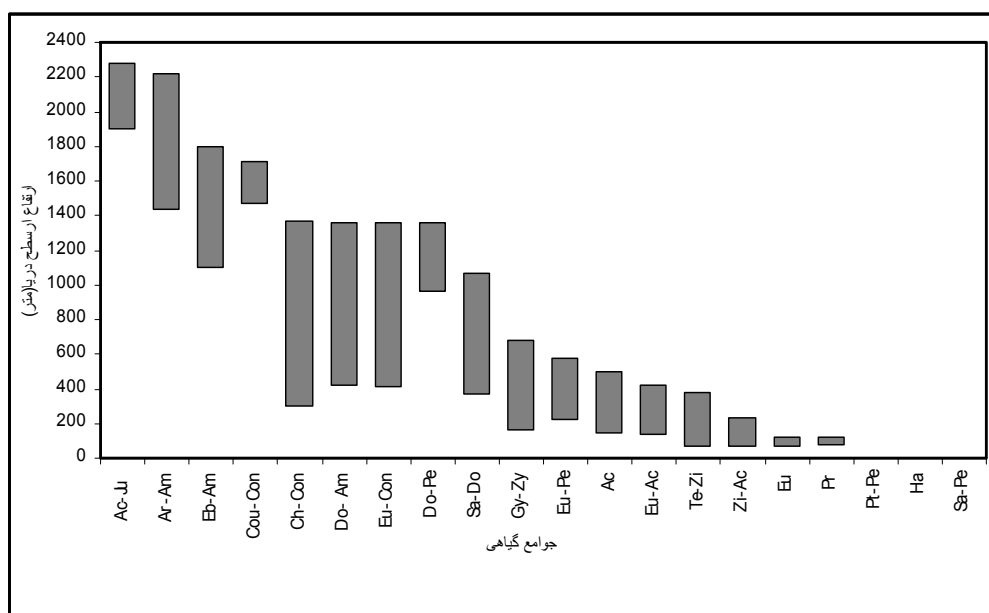
شکل ۱- پراکنش جوامع گیاهی در ارتباط با متغیرهای محیطی، در منطقه حفاظت شده گنو با استفاده از تحلیل PCA

Gy-Zyg: *Gymnocarpo-Zygophylletum*, Pro ju: *Prosopidetum juliflorae*, Sac-Pe: *Saccharo-Periplocetum*, Aca oer: *Acacietum oerfotae*, Ha sa: *Hammadetum salicornicae*, Eu-Per: *Euphorbio-Periplocetum*, Eu la: *Euphorbietum laricae*, Pte-Per: *Pteropyro-Periplocetum*, Aca-Zi: *Zizipho-Acacietum*, Sac-Do: *Saccharo-Dodonaetum*, Eu-Aca: *Euphorbio-Acacietum*, Ch-Con: *Chrysopogono-Convolvuletum*, Do-Per: *Dodonaio-Periplocetum*, Eu-Con: *Euphorbio-Convolvuletum*, Do-Am: *Dodonaio-Amygdaletum*, Cou-Con: *Cousinio-Convolvuletum*, Ace-Ju: *Aceri-Juniperetum*, Ar-Am: *Artemisio-Amygdaletum*, Eb-Am: *Ebeno-Amygdaletum*, Te-Zi: *Tephrosio-Ziziphetum*



شکل ۲- توزیع درصد شیب رویشگاه در جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو

Gy-Zy: *Gymnocarpo-Zygophylletum*, Pr: *Prosopidetum juliflorae*, Sa-Pe: *Saccharo-Periplocetum*, Ac: *Acacietum oerfotae*, Ha: *Hammadetum salicornicae*, Eu-Pe: *Euphorbio-Periplocetum*, Eu: *Euphorbietumlaricae*, Pte-Per: *Pteropyro-Periplocetum*, Aca-Zi: *Zizipho-Acacietum*, Sac-Do: *Saccharo-Dodonaetum*, Eu-Ac: *Euphorbio-Acacietum*, Ch-Con: *Chrysopogono-Convolvuletum*, Do-Pe: *Dodonao-Periplocetum*, Eu-Con: *Euphorbio-Convolvuletum*, Do-Am: *Dodonao-Amygdaletum*, Cou-Con: *Cousinio-Convolvuletum*, Ac-Ju: *Aceri-Juniperetum*, Ar-Am: *Artemisio-Amygdaletum*, Eb-Am: *Ebeno-Amygdaletum*, Te-Zi: *Tephrosio-Ziziphetum*



شکل ۳- توزیع ارتفاع از سطح دریا در جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو

Gy-Zy: *Gymnocarpo-Zygophylletum*, Pr: *Prosopidetum juliflorae*, Sa-Pe: *Saccharo-Periplocetum*, Ac: *Acacietum oerfotae*, Ha: *Hammadetum salicornicae*, Eu-Pe: *Euphorbio-Periplocetum*, Eu: *Euphorbietumlaricae*, Pte-Per: *Pteropyro-Periplocetum*, Aca-Zi: *Zizipho-Acacietum*, Sac-Do: *Saccharo-Dodonaetum*, Eu-Ac: *Euphorbio-Acacietum*, Ch-Con: *Chrysopogono-Convolvuletum*, Do-Pe: *Dodonao-Periplocetum*, Eu-Con: *Euphorbio-Convolvuletum*, Do-Am: *Dodonao-Amygdaletum*, Cou-Con: *Cousinio-Convolvuletum*, Ac-Ju: *Aceri-Juniperetum*, Ar-Am: *Artemisio-Amygdaletum*, Eb-Am: *Ebeno-Amygdaletum*, Te-Zi: *Tephrosio-Ziziphetum*

بحث

از نظر رابطه انتشار جوامع با مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک و برخی مشخصات محیطی دیگر، از جمله ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب رویشگاه (جدولهای اول ۱ و ۲) نتیجه گیری می شود که این جوامع به طور عمده در خاک های غیرشور (با هدایت الکتریکی کمتر از ۴ میلی موس بر سانتی متر) انتشار دارند. خاکهای جوامع مورد مطالعه فاقد گچ می باشند به جزء دو جامعه *Saccharo ravennae- Periplocetum aphyllae* و *Zizipho spinae christi - Acacietum ehrenbergianae* که در برخی از رویشگاهها دارای گچ می باشد. درصد ماده آلی در جوامع گیاهی *Aceri monspessulani- Ebeno stellatae- Juniperetum excelsae* و *Artemisio Amygdaletum scopariae* به ترتیب حد اکثر ۱/۵، ۳/۵ و ۳ درصد می باشد و در سایر جوامع منطقه، این مشخصه از ۲ درصد تجاوز نمی کند. کمترین درصد مواد آلی در جوامع *Chrysopogono aucheri- Euphorbietum laricae* و *Convolvuletum spinosae* می باشد. گرچه درصد رطوبت اشباع تابعی از ذرات تشکیل دهنده خاک (بافت) است، اما بالا بودن میزان آن در جوامع *Aceri monspessulani- Juniperetum excelsae*، *Ebeno stellatae- Amygdaletum scopariae* و *Artemisio lehmanniana- Amygdaletum scopariae* در مقایسه با جامعه *Cousinio stocksii- Convolvuletum spinosae* دارای بافت سنگینتر است، اما درصد ماده آلی آن کمتر می باشد، به نظر می رسد اختلاف درصد رطوبت اشباع خاک، به سبب درصد ماده آلی باشد. بالاترین درصد آهک مربوط به جوامع *Tephrosio Saccharo persicae- Ziziphetum spinae- Christi* و *Saccharo persicae- Ziziphetum spinae- Christi*

ravennae- Dodonaetum viscosae و کمترین درصد آهک مربوط به جوامع *Aceri monspessulani- Artemisio lehmanniana- Juniperetum excelsae* می باشد. به طور کلی، خاکهای منطقه مورد مطالعه از نظر درصد آهک جزو خاکهای با مقدار بسیار زیاد آهک یعنی بیش از ۳۰ درصد طبقه بندی می شوند. بافت خاک جوامع مورد مطالعه در عمق دوم خاک، به طور کلی، در طبقه خاکهای لومی قرار دارد. این خاکها به سه دسته، با بافت متوسط (لومی سیلتی، لومی)، با بافت متوسط ریز (لومی رسی، لومی رسی شنی، لومی رسی سیلتی) و با بافت متوسط درشت (لومی شنی، لومی شنی ریز) تقسیم می شوند. بنابراین اساس، بافت خاک جوامع *Hammadetum*، *Euphorbietum laricae*، *Zizipho spinae- christi- Acacietum salicornicae* و *ehrenbergianae* در طبقه خاکهای لومی (میان بافت) با بافت متوسط درشت (لومی شنی) قرار دارند. بافت خاک جوامع *Acacietum Prosopidetum juliflorae* (لومی)، *Aceri monspessulani oerfotae* (لومی)، *Juniperetum excelsae Euphorbio laricae* (لومی)، *Convolvuletum spinosae* (لومی سیلتی) و جامعه *Gymnocarpo decander - Zygophylletum atriplicoidis* (لومی) در طبقه خاکهای لومی با بافت متوسط می باشند. بافت خاک سایر جوامع در خاکهای لومی با بافت متوسط ریز طبقه بندی می شوند. شایان ذکر است که متوسط ذرات تشکیل دهنده خاک در عمق اول خاک در طبقه خاکهای لومی با بافت متوسط قرار دارد به جزء جوامع *Saccharo ravennae - Periplocetum aphyllae* و *Tephrosio persicae - Ziziphetum spinae- Christi* (با بافت لومی رسی شنی) و جامعه *Saccharo ravennae - Dodonaetum viscosae* (با

سیلت عمق اول خاک دارای اثربخشی منفی و سایر عوامل دارای اثر مثبت می‌باشند. درصد ذرات رس، کلر و سدیم عمق اول خاک که ۹/۱ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند در مؤلفه چهارم قرار می‌گیرد. از بین عوامل یاد شده کلر و سدیم عمق اول خاک دارای اثربخشی منفی و سایر عوامل دارای اثر مثبت می‌باشند. جوامع گروه‌های اول، دوم و چهارم در اثر تأثیرپذیری عوامل اکولوژیک مورد بررسی، به خوبی تفکیک شده‌اند. به عکس جوامع گیاهی متعلق به گروه سوم در اثر عوامل محیطی به خوبی جدا نشده‌اند. بنابراین با توجه به نمودار آرایش نقاط معرف (شکل ۱-)، جوامع گروه اول و دوم (هریک دارای یک جامعه) و گروه چهارم دارای بیشترین اختلاف و جوامع گروه سوم دارای کمترین اختلاف با یکدیگر می‌باشند. نتایج این تحقیق نشان داد که از بین ۳۸ عامل محیطی مورد بررسی مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی منطقه به ترتیب شامل هدایت الکتریکی، ارتفاع از سطح دریا، درصد رطوبت اشباع، میزان کلسیم، درصد ماده آلی، درصد آهک، پتاسیم، سدیم، سولفات، کلر، و منیزیم می‌باشد. هر گونه و یا هر جامعه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش و نیازهای اکولوژیک خاص آن دارای دامنه بردباری ویژه‌ای است و بنابراین اثربخشی بعضی از عوامل محیطی بارز است. بنابراین نتایج به دست آمده در هر منطقه اکولوژیک فقط قابل تعمیم در مناطق با شرایط مشابه است. مقایسه نتایج این بررسی با سایر پژوهشها از جمله آریاوند و میروکیلی (۱۳۷۴)، کاشی‌پزها (۱۳۸۱) و جعفری و همکاران (۱۳۸۱) نشان می‌دهد که عامل و یا عوامل محدود کننده جوامع گیاهی مختلف با یکدیگر تفاوت دارد. هر جامعه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه

بافت لومی رسی) در طبقه خاکهای لومی با بافت متوسط ریز قرار دارند.

به طور کلی نتایج حاصل از این تحلیل بر روی ۳۸ عامل اکولوژیکی مربوط به مشخصات خاک رویشگاهها و عوامل جغرافیایی شامل شیب و ارتفاع از سطح دریا در ۲۰ جامعه گیاهی منطقه مورد مطالعه (جدول ۴) نشان می‌دهد که میزان درصد رطوبت اشباع، هدایت الکتریکی، درصد آهک، درصد ماده آلی، میزان کلسیم در عمق اول و پتاسیم در عمق اول و دوم خاک و ارتفاع از سطح دریا، بالاترین تأثیر را در تفکیک جوامع گیاهی دارا می‌باشند و حدود ۳۴ درصد تغییرات به آنها مربوط می‌شود. از بین عوامل یاد شده، پتاسیم عمق اول خاک بالاترین اثر را در تفکیک جوامع گیاهی دارا می‌باشد. درصد رطوبت اشباع، درصد ماده آلی، پتاسیم در عمق اول و دوم خاک و ارتفاع از سطح دریا دارای اثرهای معکوس و سایر عوامل دارای اثرهای مستقیم می‌باشد. در ضمن، هدایت الکتریکی، میزان کلر، سولفات، کلسیم، منیزیم و سدیم عمق دوم خاک و درصد شیب رویشگاه که ۱۷ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند در مؤلفه دوم قرار می‌گیرد. همه این عوامل دارای اثرهای مثبت در تفکیک جوامع هستند. در مجموع، تغییرات مؤلفه اول و دوم حدود ۵۱/۳ درصد از تغییرات بین جوامع گیاهی را توجیه می‌نماید به عبارت دیگر، عوامل یاد شده از مهمترین عوامل محیطی مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی منطقه و شکل‌گیری اجتماعات گیاهی است. اسیدیت، درصد ماده آلی عمق دوم خاک، درصد شن، درصد سیلت، سولفات عمق اول خاک که ۱۳/۹ درصد از تغییرات واریانس بین جوامع گیاهی را توجیه می‌کند در مؤلفه سوم قرار می‌گیرد. از بین عوامل یاد شده اسیدیت و درصد

رویش، نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری متفاوتی با عوامل محیطی و مشخصات خاک دارند.

سپاسگزاری

از مساعدتهای معاونت محیط طبیعی سازمان حفاظت محیط زیست کشور در تأمین بخشی از هزینه های اجرای تحقیق و کمکهای مدیریتهای سازمان جهاد کشاورزی، اداره کل منابع طبیعی و اداره کل محیط زیست هرمزگان و از همکاری همکاران مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان بی اندازه سپاسگزاریم.

منابع مورد استفاده

- آریابوند، ا. و میر و کیلی س.، ۱۳۷۴. بررسی جوامع گیاهی با زفت در غرب استان چهار محال بختیاری. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۲۸، ۶۳-۵۸.
- بای بوردی، م.، ۱۳۷۲. فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۶۷۲، ۶۷۱ صفحه.
- جعفری، م.، زارع چاهوکی، م.، آذر نیوند، ح.، باغستانی میبدی، ن. و زاهدی امیری، ق.، ۱۳۸۱. بررسی روابط پوشش گیاهی مراتع پشتکوه استان یزد با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از روشهای تجزیه و تحلیل چند متغیره. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۵ (۳): ۴۳۲-۴۱۹.
- حشمتی، غ.، ۱۳۸۲. بررسی آثار عوامل محیطی بر استقرار و گسترش گیاهان مرتعی با استفاده از آنالیز چند متغیره. مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶ (۳).

- حمزه، ب.، ۱۳۷۴. جوامع گیاهی جزیره قشم، ارتباط آنها با برخی عوامل اکولوژیک و تهیه نقشه پوشش گیاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته علوم گیاهی، دانشکده علوم دانشگاه تهران. ۳۷۲ صفحه.

- رفیع، م.، ۱۳۵۹. فیزیک خاک. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۷۸۴، ۲۹۶ صفحه.

- زهزاد، ب. و مجنونیان، ه.، ۱۳۷۶. شناسنامه: منطقه حفاظت شده گنو (ذخیره گاه زیستکره)، سازمان حفاظت محیط زیست، ۷۰ صفحه.

- سالار دینی، ع.، ۱۳۶۴. روابط خاک و گیاه. انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۷۱۲، ۲۶۵ صفحه.

- عصری، ی.، ۱۳۸۲. تنوع گیاهی در ذخیره گاه بیوسفر کویر. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، نشریه شماره ۳۲۶، ۳۰۵ صفحه.

- کاشی پزها، ا.، ۱۳۸۱. بررسی برخی از خصوصیات اکولوژیک جوامع گیاهی منطقه باغ شاد و تهیه نقشه جوامع گیاهی آن به کمک GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۲ صفحه.

- نجفی تیره شبانکاره، ک.، ۱۳۸۴. بررسی ساختار تنوع گیاهی منطقه حفاظت شده گنو- استان هرمزگان، رساله دکتری واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، ۲۹۱ صفحه.

- Braun-Blanquet, J., 1932. Plant Sociology, The study of Plant Communities (translated by Fuller, G.D. and Conard, H.S. 1983). Mc raw Hill Book Company, Inc., New York, 439p.

- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Inc, New York. 547p.



شکل ۴- جامعه *Cousinio stocksii - Convolvuletum spinosae*



شکل ۵- جامعه *Chrysopogono aucheri- Convolvuletum spinosae*



شکل ۶- جامعه *Ebeno stellatae- Amygdaletum scopariae*



شکل ۷- جامعه *Aceri monspessulani - Juniperetum excelsae*



شکل ۸- جامعه *Euphorbio laricae - Convolvuletum spinosae*



شکل ۹- جامعه گیاهی *Dodonao viscosae-Periplocetum aphyllae*

Investigation on relationship between ecological factors and plant associations of Geno Protected Area

K. Nadjafi-Tireh-Shabankareh^{1*}, A. Jalili², N. Khorasani³, Z. Jamzad⁴ and Y. Asri⁴

1*-Corresponding author, Member of Scientific Board of Research Center of Agricultural & Natural Resources of Hormozgan province: E-mail:Najafi1329@yahoo.com

2- Associate Professor, Research Institute of Forests and Rangelands

Member of Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangelands

3- Professor, Faculty of Invironment University of Tehran.

4. Assistant Professor, Research Institute of Forests and Rangelands

Received:26.05.2007

Accepted: 04.11.2007

Abstract

The Genu Protected Area encompasses Kuh-e-Genu, a single and isolated mountain rising above the Persian Gulf Coastal plain. The Genu Protected Area is located in Hormozgan province, 30 km north west of BandarAbbas between latitudes (27°18'50"-27°29'16" N) and longitudes (55° 57'30"-56°18'4"E), at about 70 to 2347m above sea level. It covers an area of about43000 hectares. The main aim of this research is to identify relationship between plant associations and environmental factors. In this investigation the relationship between environmental factors and establishment and expansion of plant associations was carried out. The each plant association, 38 ecological factors including different soil characteristics such as soil texture, lime, saturation moisture, gypsum, acidity, electrical conductivity, soluble ions (Na⁺, K⁺, N, P, Mg²⁺, Ca²⁺, CL⁻, CO₃²⁻, HCO₃⁻, SO₄²⁻) in two depth, elevation and slope of habitat were determined too. Multivariate method (Principal component analysis) was used to analyze the collected data. A matrix of vegetation and environmental factors was prepared and the ordination was done by the PCA using PC-ORD software. The results show that the measured environmental variables affected the plant association distribution pattern. The most important factors that have influenced plant associations separation are as follows: electrical conductivity, elevation, moisture saturation, organic matter, lime, K⁺, Na⁺, SO₄²⁻, Ca²⁺, CL⁻, Mg²⁺ and slope of habitat, respectively. The multivariate analysis expression, the effects of the complicated environmental variables on the plants in a simpler way and introduce the most important factors. As a general, each plant association depends on habitat conditions, ecological needs and tolerance shows a significant relation with environmental factors especially some soil properties.

Key words: Plant associations, Environmental factors, Principal Component Analysis, Genu Protected Area, Hormozgan province