فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۱، شماره ۲، صفحه ۲۵۹-۲۴۷ (۱۳۹۳)

بررسی رابطه عوامل محیطی با پراکنش جوامع گیاهی مراتع سرچاه‌عماری شهرستان بیرجند

رضا یاری[۱]، حسین آذرنیوند[۲*]، محمدعلی زارع چاهوکی[۳]، جلیل فرزادمهر[۴] و فیروزه مقیمی‌نژاد[۵]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، رشته مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران، پست الکترونیک:hazar@ut.ac.ir
۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
۵- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، رشته مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، تهران، ایران
تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۲۱

چکیده

هدف از تحقیق حاضر بررسی عوامل محیطی مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی مراتع سرچاه‌عماری بیرجند بود. پس از بازدید صحرایی، پنج تیپ گیاهی به روش فیزیونومی انتخاب و در منطقه معرف هر تیپ گیاهی نمونه‌برداری در امتداد ترانسکت و در داخل پلات‌های مربعی از پوشش گیاهی و خاک به روش تصادفی- سیستماتیک انجام شد. اندازه پلات‌ها با توجه به نوع و پراکنش گونه‌های گیاهی ۱، ۳ و ۱۶ مترمربع و تعداد ۴۵ پلات در منطقه معرف هر تیپ گیاهی در امتداد ترانسکت قرار داده شد. فاکتورهای اندازه‌گیری شده شامل درصد پوشش گیاهی در تمامی پلات‌ها و از پلات‌های اول و انتهایی هر ترانسکت از دو عمق ۳۰-۰ و ۸۰-۳۰ سانتی‌متر نمونه خاک برداشت شد. ویژگی‌های خاک شامل: بافت خاک، درصد آهک، رطوبت اشباع، گچ، اسیدیته، هدایت الکتریکی، یون‌های محلول (سدیم، کلسیم، پتاسیم، منیزیم، کلر) در آزمایشگاه و ویژگی‌های توپوگرافی شامل: درصد شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا اندازه‌گیری گردید. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات خاک و پوشش گیاهی از روش‌های آماری تجزیه واریانس یک‌طرفه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. نتایج حاصل از روش PCA نشان داد که از بین عوامل محیطی مورد بررسی، هدایت الکتریکی، درصد شن، درصد شیب، درصد گچ، درصد ماده آلی و مقدار سدیم محلول از مهمترین عوامل محیطی تأثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه بود. به‌طوری که مجموع این عوامل ۸۹/۳۷ درصد پراکنش پوشش گیاهی منطقه را توجیه کردند. نتایج رسته‌بندی حاصل از روش PCA دو محور اصلی نشان داد که محور اول رسته‌بندی ۷۰/۷۴ درصد پراکنش پوشش گیاهی و محور دوم ۱۸/۶۳ درصد پراکنش پوشش گیاهی را توجیه کرد. متغیرهای محور اول شامل درصد شن، هدایت الکتریکی، درصد گچ، مقدار سدیم و همچنین درصد ماده آلی عمق یک و با توجه به علامت جبری متغیرها، پراکنش پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه با درصد شن همبستگی مثبت و با هدایت الکتریکی، درصد گچ، مقدار سدیم و همچنین درصد ماده آلی عمق یک همبستگی منفی داشت. متغیرهای محور دوم نمودار رسته‌بندی شامل درصد شیب و ماده آلی عمق دو است و با توجه به علامت جبری متغیرها، پراکنش پوشش گیاهی با درصد شیب و ماده آلی عمق دو همبستگی منفی داشت.

واژه‌های کلیدی: پراکنش پوشش گیاهی، عوامل محیطی، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، مراتع سرچاه‌عماری بیرجند.

مقدمه

با شناخت و تقسیم‌بندی جوامع گیاهی و تشخیص عوامل محیطی مؤثر در انتشار و پراکنش آنها می‌توان به استعداد و خصوصیات اراضی پی‌برد و از این موضوع در انتخاب گونه‌های گیاهی مناسب برای احیاء و اصلاح مراتع تخریب‌یافته استفاده کرد. بنابراین به‌منظور مدیریت و استفاده بهینه از مراتع، به‌ویژه مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک شناخت اجزای آن و دستیابی به روابط بین اجزا اصلی شامل

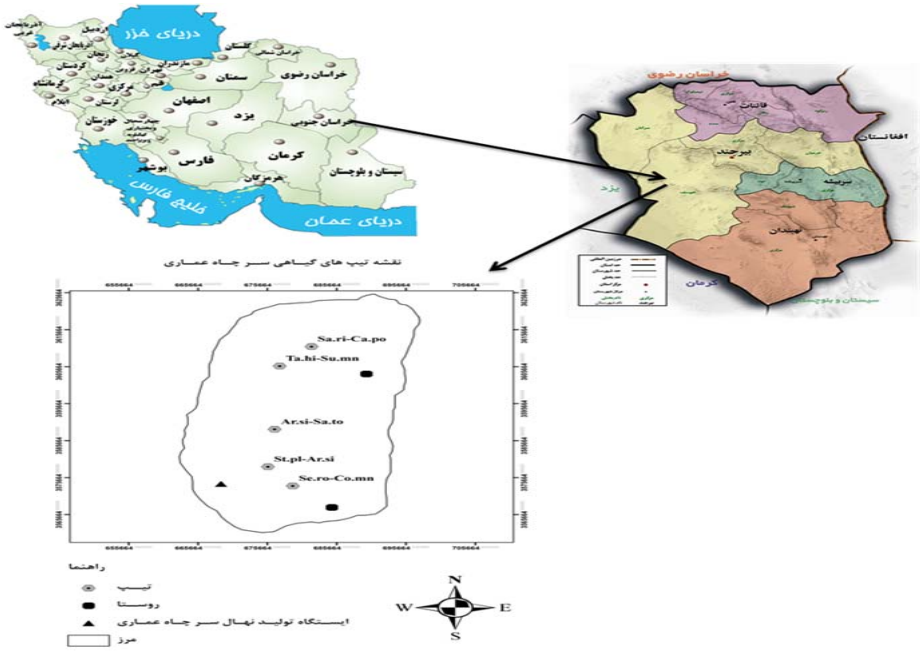
پوشش گیاهی، خاک، توپوگرافی و اقلیمی ضروری به‌نظر می‌رسد. به‌عبارت دیگر، با شناخت عوامل محیطی مؤثر در انتشار و پراکنش جوامع گیاهی معرف هر رویشگاه، می‌توان برای احیاء و اصلاح مناطق با شرایط اکولوژیکی مشابه گونه‌های سازگار را پیشنهاد کرد و از این طریق در هزینه و زمان صرفه‌جویی نمود. Najafi Tireh Shabankareh *et al*., 2008 و شیدایی و نعمتی (۱۳۵۷) بیان کردند چنانچه خاک منطقه‌ای که دارای خصوصیات آب و هوایی و توپوگرافی یکسانی است، به‌خوبی شناخته شود به‌سهولت می‌توان پوشش گیاهی آن منطقه را شناخت. به‌طور کلی داشتن اطلاعات در مورد خاک منطقه و عوامل مؤثر در انتشار جوامع گیاهی ضروری به‌نظر می‌رسد. Abd El-Ghani و Wafa (۲۰۰۳) در بررسی‌های خود در دشت‌های بیابانی مصر دریافتند که شوری و درصد املاح خاک مهمترین عوامل مؤثر در انتشار جوامع گیاهی شوره‌زار بوده است. Solon و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعات خود نتیجه گرفتند که مهمترین عواملی که پوشش گیاهی و پراکنش آن را کنترل و تحت تأثیر قرار می‌دهد خاک و عوامل مربوط به خاک می‌باشد. جعفری (۱۳۶۸) در کویر حاج‌علی‌قلی به بررسی رابطه بین عوامل محیطی و پراکنش پوشش گیاهی، گیاهان کویری پرداخته و به این نتیجه رسید که بعد از هدایت الکتریکی، شاخص سدیم به‌خوبی می‌تواند حد تحمل گیاهان هالوفیت را به شوری نشان دهد. زارع‌چاهوکی (۱۳۸۵) در بررسی عوامل محیطی مؤثر در پراکنش تیپ‌های گیاهی منطقه پشتکوه یزد دریافت که عوامل ارتفاع از سطح دریا، شیب و بافت خاک مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش تیپ‌های *Artemisia aucheri* و *A. siberi* بوده است. وی با تجزیه و تحلیل تطابق کانونیک (CCA) بر روی داده‌های عوامل محیطی و پوشش گیاهی، عامل پتاسیم خاک را به‌عنوان معرف رویشگاه *A. siberi* و عوامل سنگریزه و شیب منطقه را به‌عنوان معرف رویشگاه *A. aucheri* در منطقه مورد مطالعه معرفی کرد. ارزانی و همکاران (۱۳۸۴) تغییرات پوشش گیاهی تپه‌های ماسه‌ای را در بیابان‌های داخلی و ساحلی جنوب بررسی کردند؛ نتایج نشان داد که عوامل اقلیمی، جهت و ارتفاع تپه‌ها از عوامل مؤثر در تغییرات پوشش گیاهی در هر دو منطقه بوده است. بررسی عوامل اقلیمی و خاک در تجزیه و تحلیل PCA (Prenciple Component Analysis) نشان داد که بارندگی در فصل رشد و رطوبت نسبی، دما و بافت خاک در پراکنش و تغییرات گونه‌ها مؤثر بوده‌اند. رستم‌پور (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای به بررسی روابط پوشش گیاهی و برخی از عوامل محیطی در مراتع زیرکوه قاین با استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل چند متغیره پرداخت. نتایج او نشان داد که آن دسته از عوامل محیطی که آب قابل دسترس را تحت تأثیر قرار می‌دهند، پراکنش گروه‌های گیاهی را توجیه می‌کنند. زارع (۱۳۸۹) در مطالعات خود به بررسی رابطه چند گونه گیاهی شاخص مناطق خشک و نیمه‌خشک با برخی عوامل مختلف توپوگرافی و خاکی و تعیین مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش آنها در بخشی از مراتع چهارباغ شهریار پرداخته است. داده‌های مربوط به پوشش گیاهی و عوامل محیطی با استفاده از تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی نشان داد که مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی منطقه، بافت خاک (درصد رس، سیلت و شن)، شوری خاک، عمق مؤثر خاک و عوامل رطوبتی خاک تشخیص داده شد. با توجه به نقش و اهمیت عوامل محیطی در پراکنش و انتشار پوشش گیاهی، هدف اصلی این تحقیق بررسی رابطه بین برخی از عوامل محیطی با انتشار جوامع گیاهی در مراتع سرچاه‌عماری بیرجند به‌منظور شناخت مهمترین عوامل محیطی مؤثر در پراکنش و انتشار جوامع گیاهی در منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه (شکل ۱) با وسعت حدود ۱۴۵۰۳ هکتار در فاصله ۷۰ کیلومتری شهرستان بیرجند و در استان خراسان جنوبی قرار گرفته است. این منطقه بین عرض

جغرافیایی ″۳۱ ′۱۰ °۳۲ تا ″۰۸ ′۲۳ °۳۲ شمالی و طول جغرافیایی ″۵۲ ′۵۰ °۵۸ تا ″۰۸ ′۵۹ °۵۹ واقع شده است. حداکثر نقطه ارتفاعی در منطقه ۱۴۲۰ متر و حداقل آن ۱۲۴۰ متر در خروجی حوزه و شیب غالب منطقه ۵-۰ درصد می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه ۹۳/۶ و دمای منطقه ۲۰/۸۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد، همچنین متوسط رطوبت نسبی منطقه ۳۲ درصد و آمار موجود نشان می‌دهد که دی‌ماه مرطوب‌ترین و خرداد و تیر خشک‌ترین ماه‌های سال در منطقه می‌باشد، براساس سیستم دومارتن منطقه سر چاه‌عماری در اقلیم خشک واقع شده است. منطقه سرچاه‌عماری از نظر تقسیمات زمین‌شناسی ایران، در زون ایران مرکزی واقع گردیده است. که با توجه به اقلیم خشک منطقه، کمبود بارندگی و تغییرات دمایی شدید عدم وجود رودخانه دائمی در منطقه دور از ذهن نیست.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان خراسان جنوبی و ایران

روش تحقیق

به‌منظور بررسی روابط پوشش گیاهی و خصوصیات خاک، پس از مطالعه اولیه و بازدید از منطقه ابتدا به روش فیزیونومیک، تیپ‌بندی پوشش گیاهی انجام شد و بعد در منطقه معرف هر تیپ گیاهی نمونه‌برداری‌های خاک و پوشش گیاهی صورت گرفت. نمونه‌برداری به روش تصادفی سیستماتیک انجام شد. اندازه پلات‌های نمونه‌برداری با توجه به نوع و پراکنش پوشش گیاهی به روش سطح حداقل ۱، ۳ و ۱۶ متر مربع و تعداد پلات به روش آماری تعیین شد. بدین منظور در منطقه معرف هر تیپ گیاهی ۳ ترانسکت ۳۰۰ متری مستقر و در طول هر ترانسکت ۱۵ پلات به فواصل ۲۰ متر قرار داده شد. در مجموع در هر تیپ گیاهی نمونه‌برداری پوشش گیاهی در تمامی پلات‌ها و از پلات‌های ابتدایی و انتهایی از دو عمق ۳۰-۰ و ۸۰-۳۰ سانتی‌متر نمونه خاک برداشت شد. داخل هر پلات لیست گیاهان موجود، تاج پوشش و نیز درصد سنگ و سنگریزه، خاک لخت و لاشبرگ در فرم‌های تهیه‌شده ثبت گردید. در هر نقطه نمونه‌برداری از خاک با استفاده از GPS طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع نقطه یادداشت شد و با استفاده از نقشه توپوگرافی منطقه و با استفاده از نرم‌افزار Arc\GIS

درصد شیب و جهت هر محل نمونه‌برداری تعیین گردید. نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن به‌وسیله الک دو میلی‌متری الک گردید و با توجه به وزن نمونه قبل و بعد از الک و وزن خاک عبور کرده از الک، درصد سنگ و سنگریزه خاک تعیین گردید. بعد از آن بر روی ذرات کوچک‌تر از دو میلی‌متر آزمایش‌های فیزیکی تعیین بافت خاک شامل درصد رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس و درصد رطوبت اشباع با استفاده از تهیه گل اشباع و روش وزنی انجام شد. در بررسی‌های شیمیایی خاک، اندازه‌گیری pH (اسیدیته خاک) در گل اشباع با استفاده از pH متر، برای بررسی شوری خاک، هدایت الکتریکی (EC) در عصاره اشباع به‌وسیله هدایت‌سنج الکتریکی تعیین گردید. کربن آلی به روش والکی و بلک، آهک به روش کلسیمتری و گچ به روش استون اندازه‌گیری شد. کاتیون‌ها شامل: پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیم با استفاده از دستگاه ICP اندازه‌گیری شدند. مقایسه فاکتورهای محیطی اندازه‌گیری شده در تیپ‌های گیاهی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS و انجام آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA)، برای بررسی و مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده از آزمون چند متغیره دانکن استفاده شد. برای تعیین مهمترین عوامل محیطی مؤثر و تأثیرگذار در پراکنش جوامع گیاهی از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) در نرم‌افزار PC-ORD استفاده شد.

نتایج

الف) تشریح خصوصیات تیپ‌های گیاهی

نتایج مطالعات اولیه حاصل از تیپ‌بندی اولیه به روش فیزیونومی در منطقه مورد بررسی منتج به تشخیص پنج تیپ گیاهی شد که به صورت مختصر خصوصیات هر یک توضیح داده می‌شود.

۱. تیپ‌گیاهی

Cornulaca monocantha - Seidlitzia rosmarinus

این تیپ گیاهی در امتداد جاده اصلی که از کنار ایستگاه تولید نهال و بذر ایستگاه سرچاه‌عماری بیرجند می‌گذرد، واقع شده است. از گونه‌های همراه این دو گونه می‌توان به *Tribulus Artemisia sieberi, Salsola tomentosa,* و *Bromus tectoru, Heliotropium* sp, *terrestris,* *Euphorbia densa* اشاره کرد. متوسط درصد پوشش گیاهی ۳۵/۷۵، لاشبرگ ۳/۵، درصد سنگ ۱۰ درصد و خاک لخت ۴۹/۲۵ درصد برآورد گردید. بافت خاک در این تیپ گیاهی شنی- لومی می‌باشد.

۲. تیپ گیاهی

Stipagrostis plumose-Artemisia sieberi، این تیپ گیاهی در بالادست تیپ گیاهی (Se.ro Co.mo) واقع شده است. از گونه‌های همراه این دو گونه می‌توان *Cornulaca Haloxylon Astragalus squarrosus, monocantha,* *Tribulus terrestris persicum,* و *Bromus tectorum* اشاره کرد. متوسط درصد پوشش گیاهی ۴۳/۲۵، لاشبرگ ۵/۳۹، درصد سنگ ۱۳ درصد و خاک لخت ۳۸/۳۹ درصد برآورد گردید. بافت خاک در این تیپ گیاهی شنی-لومی تا لومی-شنی می‌باشد.

۳. تیپ گیاهی

Salsola tomentosa - Artemisia sieberi این تیپ گیاهی جزء مراتع همچ و همند شهرستان خوسف می‌باشد که مساحت تقریبی آن در حدود ۸۱۶ هکتار می‌باشد. از گونه‌های همراه این دو گونه می‌توان به *Haloxylon persicum, Zygophyllum eurypterum, Pteropyrum aucheri* و *Descurainia sophia* اشاره کرد. متوسط درصد پوشش گیاهی ۴۷/۵ درصد، لاشبرگ ۵/۳۵ درصد، سنگ ۸/۵ درصد و خاک لخت ۳۸/۷۷ درصد برآورد گردید. بافت خاک در این تیپ گیاهی شنی-لومی برآورد گردید.

۴. تیپ گیاهی Tamarix hispida- Suaeda monoica

این تیپ گیاهی در امتداد رودخانه‌ای که از نزدیکی روستای کلاته میرزا می‌گذرد، قرار دارد. گونه‌های گیاهی همراه در این تیپ گیاهی *Cynodon dactilon, Alhagi maurorum, Salsola richteri,*

Peganum harmala است. متوسط درصد پوشش گیاهی ۳۲/۷، لاشبرگ ۳/۲۵، درصد سنگ ۰/۵ درصد و خاک لخت ۶۳/۵۵ درصد برآورد گردید. بافت خاک نیز حالت لومی دارد.

۵. تیپ گیاهی Salsola -Calligonum polygonoides richteri

این تیپ گیاهی در روی تپه‌های ماسه‌ای در مجاورت روستای کلاته میرزا قرار دارد، از گونه‌های همراه این دو گونه می‌توان به *Peganum harmala L* و *Prosopis farcata, Alhagi maurorum, Cornulaca monocantha, Astragalus* sp اشاره کرد. متوسط درصد پوشش گیاهی ۲۷/۳۵ درصد، لاشبرگ ۴/۷ درصد، سنگ ۱/۲ درصد و خاک لخت ۶۶/۷۵ درصد برآورد گردید. بافت خاک لومی-شنی و مقدار رطوبت اشباع ۲۷/۷ درصد برآورد گردید.

ب) مقایسه خصوصیات محیطی اندازه‌گیری شده در تیپ‌های گیاهی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) متغیرهای شیمیایی و فیزیکی خاک و همچنین متغیرهای فیزیوگرافی هر تیپ گیاهی در جدول‌های (۱، ۲ و ۳) آمده است. در این جدول‌ها میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده در هر تیپ گیاهی، اشتباه معیار، مقدار f-ratio حاصل از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و همچنین معنی‌داری یا عدم معنی‌داری بین هر یک از متغیرهای اندازه‌گیری شده در تیپ‌های گیاهی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین متغیرهای شیمیایی، فیزیکی خاک و فیزیوگرافی در تیپ‌های گیاهی به غیر از ماده آلی عمق ۲ و درصد رس عمق ۲ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۱- نتایج حاصل از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) برای متغیرهای شیمیایی خاک در تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

متغیر شیمیایی خاک	تیپ گیاهی *Se.ro_Co.mo*	تیپ گیاهی *St.pl_Ar.si*	تیپ گیاهی *Ar.si_Sa.to*	تیپ گیاهی *Ta.hi_So.mo*	تیپ گیاهی *Ca.po_Sa.ri*	F
کلر ۱	۴۹/۶±۲/۹۸b	۲۷/۳۳±۱/۶b	۳۸±۳/۷۵b	۸۷۶/۶±۴۱/۷a	۶۴/۶۶±۲/۴b	**۳۹۰/۹۸
کلر ۲	۵۰/۶۶±۲/۸۱b	۲۸±۱/۱۵b	۴۷/۳۳±۳/۱۲b	۷۱۵±۳۰/۰۴a	۶۴/۳۳±۲/۵۵b	**۴۸۰/۷
هدایت الکتریکی ۱	۳/۲۶±/۲۹b	۱/۲۲±/۰۳b	۷۴±۱/۸۱a	۷۰/۸۳±۲/۹۱a	۱/۳±۰/۱b	**۸۶/۵
هدایت الکتریکی ۲	۳/۴۳±۰/۴۴c	۱/۲۳±۰/۰۱c	۳۶/۵±۴/۰۹b	۶۰/۵±۹/۹۸a	۱/۲۷±۰/۰۴c	**۳۰/۹۵۳
کلسیم ۱	۸/۲±۰/۸۱b	۲/۴±۰/۲۶c	۲۹/۹۳±۲/۱۴a	۳۱/۹۳±۱/۶a	۲/۲۶±۰/۳۳c	**۱۳۶/۰۸
کلسیم ۲	۶/۶۶±۰/۸۹b	۱/۹۳±۰/۱۹c	۳۴/۲۶±۱/۳۵a	۳۲/۶±۱/۳۲a	۲/۴۶±۰/۰۶c	**۳۰۴/۰۴
منیزیم ۱	۹/۰۶±۱/۸۲c	۸±۱/۲۳c	۲۰/۸۶±۲/۳۹b	۱۳۹/۳±۲/۸a	۱۰/۷۳±۱/۷۴c	**۷۴۲/۵۷
منیزیم ۲	۱۰/۸±۱/۷۲b	۸/۷±۰/۹۷c	۱۸/۴±۱/۴۸bc	۱۳۳/۶±۶/۱۸a	۸/۶±۱/۳۳c	**۳۲۴/۴۷
پتاسیم ۱	۳/۲۱±۰/۱۵c	۲/۸۸±۰/۱۵bc	۳/۳±۰/۴۱bc	۱۶/۵۵±۱/۴a	۴/۹۹±۰/۶۲bc	**۶۹/۶۶
پتاسیم ۲	۱/۹۵±۰/۱۶c	۲/۵۵±۰/۳۶bc	۳/۲۲±۰/۴۲bc	۸/۶۲±۰/۸۴a	۴/۶۵±۰/۵۷bc	**۲۵/۶۵
سدیم ۱	۴۴۹/۱۵±۸۴/۹b	۲۲/۲±۱/۱۲c	۵۱۰/۱±۱۰۸/۲۱b	۶۹۰۹/۹±۴۴۱/۵a	۴۱/۵±۶/۰۲c	**۲۰۷/۹۹
سدیم ۲	۱۴۳۷/۹±۲۷۵/۹b	۴۷/۴۵±۷/۵c	۵۰۲/۰۵±۹۷/۹c	۶۸۳۳/۶±۵۵۷/۶a	۵۷/۶۲±۱۰/۹c	**۱۰۴/۷۵
اسیدیته ۱	۸/۸۸±۰/۰۶a	۸/۶۸±۰/۰۲a	۷/۹۴±۰/۰۹c	۸/۳۱±۰/۰۲b	۸/۸۳±۰/۱a	**۳۲/۶۷
اسیدیته ۲	۹/۰۹±۰/۱a	۸/۸۱±۰/۱۲a	۷/۹۷±۰/۱۲b	۸/۲۵±۰/۰۲b	۹/۱±۰/۱۲a	**۲۲/۰۶
گچ ۱	۰۰۰۰b	۰۰۰۰b	۰۰۰۰b	۴۹/۸۳±۱/۶۵a	۰b	**۹۰۲/۸
گچ ۲	۰۰۰۰b	۰۰۰۰b	۰۰۰۰b	۴۳/۸۳±۱/۸۴a	b	**۵۶۵/۶۲
ماده آلی ۱	۰/۹۱±۰/۱۲b	۱/۰۳±۰/۱۳b	۱/۳۹±۰/۱۲b	۱/۳۶±۰/۰۵a	۰/۹۷±۰/۰۹b	*۳/۹۵
ماده آلی ۲	۰/۹۶±۰/۱۲b	۰/۹±۰/۰۹b	۱/۱۲±۰/۱۲ab	۱/۱۹±۰/۱۲ab	۰/۹±۰/۰۲b	۲/۳۸$^{n.s}$
آهک ۱	۸/۱۲±۰/۲۵c	۵/۵۵±۰/۳۳d	۹/۶۵±۰/۲۹b	۱۰/۹۷±۰/۴۸a	۷/۳۶±۰/۲c	**۳۹/۹۶
آهک ۲	۸/۳۳±۰/۱۸b	۵/۶۲±۰/۴۸d	۹/۳۷±۰/۴۵ab	۱۰/۶۲±۰/۵۹a	۷/۹۱±۰/۴۳c	**۱۶/۹۳

اعداد ۱ و ۲ به‌ترتیب نشان‌دهنده عمق اول و دوم است.
** معنی‌داری در سطح ۱ درصد و * معنی‌داری در سطح ۵ درصد را نشان می‌دهند و ns عدم معنی‌داری را نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج حاصل از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای متغیرهای فیزیکی خاک در تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

متغیر فیزیکی خاک	تیپ گیاهی *Se.ro_Co.mo*	تیپ گیاهی *St.pl_Ar.si*	تیپ گیاهی *Ar.si_Sa.to*	تیپ گیاهی *Ta.hi_So.mo*	تیپ گیاهی *Ca.po_Sa.ri*	آماره F
رطوبت اشباع ۱	۲۴/۳±۱/۸۵b	۲۴/۸۳±۰/۳۶b	۳۰/۰۸±۱/۷۹b	۴۸/۰۷±۳/۷a	۲۷/۸±۰/۷۹b	**۲۲/۲۴
رطوبت اشباع ۱	۲۷/۳۹±۱/۹c	۲۴/۶۴±۲/۲۸c	۳۹/۲۸±۴/۲۱b	۵۲/۳۲±۲/۷۱a	۲۷/۶±۰/۴۶c	**۱۹/۵۷
درصد رس۱	۱۲/۰۶±۱/۳ab	۹/۷۳±۱/۱b	۱۵/۴±۱/۷a	۱۵/۷۳±۰/۶۶a	۹/۴±۰/۸۵b	*۶/۲۴
درصد رس۲	۱۳/۴±۱/۶۹ab	۱۱/۷۳±۱/۶۸ab	۱۴/۷۳±۰/۹۵a	۱۳/۴±۰/۴۴ab	۹/۰۶±۱/۷۶b	$۲/۳۸^{n.s}$
درصد سیلت۱	۶/۹۳±۰/۸bc	۱۰/۲۶±۱/۵۸b	۱۰/۲۶±۱/۳b	۴۰/۹۳±۲/۳۸a	۴/۹۳±۰/۹۵c	**۹۶/۰۹
درصد سیلت۲	۸/۹۳±۰/۶۱b	۸/۶±۱/۳۶b	۷/۲±۱/۲۲b	۵۲/۶±۲/۱۲a	۵/۲۶±۰/۴۲b	**۲۴۱/۲
درصد ماسه۱	۸۱±۱/۶۳ab	۸۰±۲/۱۷b	۷۴/۳۳±۱/۵۲c	۴۳/۴۳±۱/۹۶d	۸۵/۶۶±۱/۶۸a	**۸۸/۰۵
درصد ماسه۲	۷۷/۶۶±۲/۲۳b	۷۹/۶۶±۲/۳۴ab	۷۸±۱/۸۴b	۳۴±۲/۵۶c	۸۵/۶۶±۱/۹۷a	**۸۹/۷۸
درصد سنگریزه۱	۳۵/۸۹±۱/۷۱b	۴۷/۹۸±۰/۶۶a	۳۷/۱۶±۲/۲۸b	۰d	۴/۲۵±۰/۳۵c	**۲۶۴/۴۱
درصد سنگریزه۲	۳۴/۲۶±۰/۰۷b	۴۸/۲۹±۱/۳۸a	۳۹/۲۵±۲/۷۲b	۰d	۵/۱۵±۰/۱۶c	**۲۰۸/۹۵

اعداد ۱ و ۲ به‌ترتیب نشان‌دهنده عمق اول و دوم است.

** معنی‌داری در سطح یک درصد و * معنی‌داری در سطح ۵ درصد را نشان می‌دهند و ns عدم معنی‌داری را نشان می‌دهد.

ج) نتایج حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA)

به‌منظور تعیین مهمترین عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی از تجزیه مؤلفه‌های اصلی استفاده گردید. بدین منظور با داشتن ۳۱ متغیر (فاکتورهای شیمیایی و فیزیکی خاک، شیب، جهت، ارتفاع از سطح دریا) در ۵ تیپ گیاهی متفاوت اقدام به تجزیه و تحلیل گردید. برای انتخاب مؤلفه‌ها به طور معمول مقادیر ویژه را ملاک قرار می‌دهند، ولی روش دقیق‌تر آن است که مقادیر ویژه با شاخص دیگری تحت عنوان BSE سنجیده شود. در این روش مؤلفه‌ها تا جایی انتخاب می‌شود که مقادیر ویژه بزرگ‌تر از شاخص BSE باشد (زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۸). همان‌طور که در جدول۴ مشاهده می‌شود در مؤلفه‌های اول و دوم این شرایط صدق می‌کند و این مؤلفه‌ها ۸۹/۳۷ درصد تغییرات پراکنش پوشش گیاهی را دربرمی‌گیرد و اهمیت مؤلفه اول بیشتر است، به‌طوری که ۷۰/۷۴ درصد تغییرات مربوط به متغیرهای مؤلفه اول و ۱۸/۶۳ درصد تغییرات مربوط به متغیرهای مؤلفه دوم می‌باشد (جدول ۴).

جدول ۳- نتایج حاصل از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) برای متغیرهای فیزیوگرافی تیپ‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه

متغیر فیزیوگرافی تیپ گیاهی	تیپ گیاهی *Se.ro_Co.mo*	تیپ گیاهی *St.pl_Ar.si*	تیپ گیاهی *Ar.si_Sa.to*	تیپ گیاهی *Ta.hi_So.mo*	تیپ گیاهی *Ca.po_Sa.ri*	آماره F
درصد شیب	۱/۱۸±۰/۰۷b	۱/۲۵±۰/۰۷b	۳/۷۳±۰/۳۱a	۱/۴۱±۱/۱۱b	۱/۵۳±۰/۰۸b	**۳۴/۹
جهت شیب	جنوبc	جنوب غربb	شرقa	شرقa	شرقa	
ارتفاع از سطح دریا	۱۲۶۶±۳/۶d	۱۳۰۱/۱±۱/۳c	۱۴۵۱±۲/۸a	۱۴۱۱±۱/۲۳b	۱۴۰۹±۱/۹۶b	**۱۱۲۲/۸

** معنی‌داری در سطح ۱ درصد

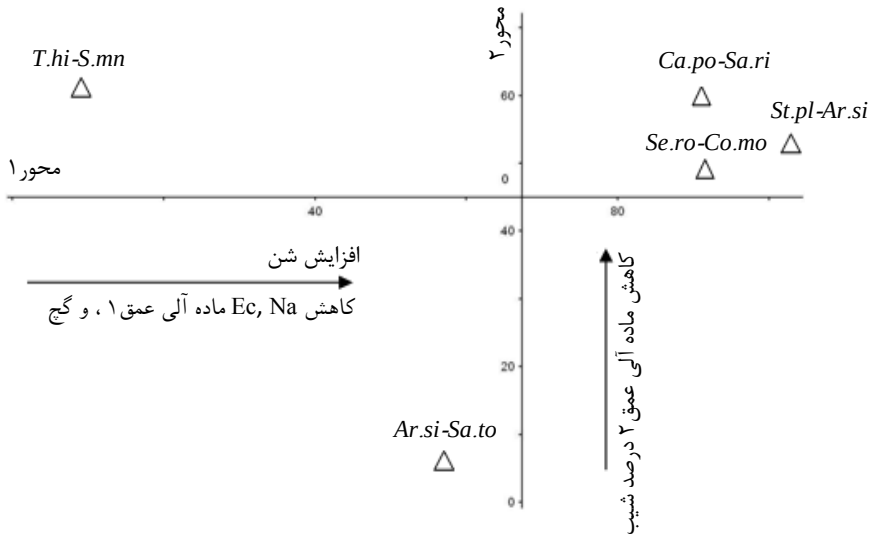
جدول ۴ مقادیر ویژه مربوط به متغیرها را در هر یک از مؤلفه‌ها و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به قدر مطلق ضرایب، مؤلفه اول شامل هدایت الکتریکی، منیزیم، سدیم، گچ، شن و ماده آلی عمق ۲ و مؤلفه دوم شامل متغیرهای ماده آلی عمق یک و شیب می‌باشد. شکل ۲ نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌ها را بر اساس مؤلفه‌های اول و دوم نشان می‌دهد. برای تحلیل این نمودار و توجیه علل پراکنش مکانی تیپ‌های گیاهی باید به نکات زیر توجه کرد (Jongman *et.al*, 1995). ۱- فاصله نقاط معرف تیپ‌های گیاهی از همدیگر و همچنین میزان فاصله نقاط از محورهای مختصات بیانگر شدت یا ضعف رابطه است و هرچه طول بردار معرف تیپ‌های گیاهی بزرگ‌تر و زاویه آنها با محورهای اصلی کوچک‌تر باشد، همبستگی بین تیپ‌های گیاهی با متغیرهای آن محور بیشتر و هرچه نقاط معرف رویشگاه‌ها بهم نزدیک‌تر باشد، آن تیپ‌ها بیشتر بهم تشابه داشته و تحت شرایط مشابهی بوجود آمده‌اند. ۲- برای تفسیر نمودار رسته‌بندی باید به علامت جبری ضرایب همبستگی بین خصوصیات با مؤلفه‌ها توجه کرد. ۳- نمودار مؤلفه اصلی اول بیشترین نقش را در تفکیک تیپ‌ها دارد و مؤلفه‌های دیگر بتدریج اهمیت و تأثیرشان کاهش می‌یابد. همان‌طور که بیان شد مؤلفه اول شامل هدایت الکتریکی، ماده آلی عمق ۲، سدیم، گچ و مقدار شن و مؤلفه دوم شامل ماده آلی عمق یک و درصد شیب می‌باشد. با توجه به علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها که در جدول۴ آمده است، در مؤلفه اول (محور اول) از چپ به راست مقدار شن افزایش و مقادیر هدایت الکتریکی، سدیم، گچ و ماده آلی عمق یک کاهش می‌یابد و در مؤلفه دوم (محور دوم) از پایین به بالا درصد شیب و ماده آلی عمق اول کاهش پیدا می‌کند

جدول ۴- نتایج حاصل از تجزیه PCA برای خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عوامل توپوگرافی در تیپ‌های گیاهی

خصوصیات	مؤلفه (محور)					
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
کلر۱	-۰/۱۹۲۲	۰/۱۴۴۰	-۰/۰۵۶۲	-۰/۰۵۰۳	-۰/۰۱۴۵	**-۰/۲۵۵۸**
کلر۲	-/۱۹۳۰	۰/۱۴۰۷	-۰/۰۵۲۳	-۰/۰۴۳۴	۰/۰۱۵۶	**۰/۲۶۷۱**
هدایت الکتریکی ۱	**-۰/۲۱۹۰**	-۰/۱۷۳۵	۰/۰۳۱۸	-۰/۰۱۳۵	۰/۰۱۱۵	۰/۰۲۵۹
هدایت الکتریکی ۲	**-۰/۲۰۱۳**	-۰/۰۹۲۹	-۰/۰۱۵۱	-۰/۰۲۲۷	۰/۰۱۰۸	-۰/۰۰۸۸
منیزیم ۱	**-۰/۱۹۸۵**	۰/۱۰۶۰	-۰/۰۵۲۰	-۰/۰۶۵۴	۰/۰۱۵۳	-۰/۱۸۱۴
منیزیم ۲	**-۰/۱۹۷۴**	۰/۱۱۰۱	-۰/۰۶۸۵	-۰/۰۶۰۱	-۰/۰۲۴۹	-۰/۱۳۳۴
پتاسیم ۱	-۰/۱۸۵۶	۰/۱۵۷۰	۰/۱۱۹۰	-۰/۰۹۲۴	-۰/۰۰۲۷	**-۰/۲۳۳۴**
پتاسیم ۲	-۰/۱۸۴۸	۰/۱۴۶۶	۰/۱۵۷۶	-۰/۰۸۴۰	-۰/۰۹۶۸	**-۰/۲۳۹۲**
سدیم ۱	**-۰/۱۹۸۵**	۰/۱۱۷۳	-۰/۰۸۶۵	-۰/۰۲۹۱	۰/۰۱۳۶	۰/۱۲۹۷
سدیم ۲	**-۰/۱۸۹۳**	۰/۱۲۸۵	-۰/۱۴۶۴	۰/۰۷۹۹	-۰/۰۲۱۱	۰/۱۱۳۱
اسیدیته خاک ۱	۰/۱۲۵۸	۰/۳۰۸۴	-۰/۰۶۱۵	۰/۱۹۵۸	**۰/۴۹۶۷**	۰/۱۲۷۹
اسیدیته خاک ۲	۰/۱۴۴۱	۰/۱۹۵۴	۰/۰۱۶۵	**۰/۲۷۹۰**	۰/۰۶۳۶	۰/۱۳۲۵
گچ ۱	**-۰/۱۹۲۵**	۰/۱۳۷۹	-۰/۰۶۹۹	-۰/۰۷۹۷	-۰/۰۰۳۴	۰/۰۸۸۳
گچ ۲	**-۰/۱۹۲۵**	۰/۱۳۷۹	-۰/۰۶۹۹	-۰/۰۷۶۷	-۰/۰۰۳۴	-۰/۱۸۸۷
ماده آلی۱	-/۱۶۵۰	**-۰/۲۲۶۰**	۰/۰۶۸۳	-۰/۲۰۱۰	۰/۰۱۱۲	۰/۱۱۲۶
ماده آلی ۲	**-۰/۲۰۲۳**	۰/۱۵۲۱	-۰/۰۵۸۰	۰/۰۴۱۰	۰/۶۳۲۲	-۰/۰۷۴۸
رطوبت اشباع ۱	۰/۱۵۴۳	۰/۰۷۱۹	۰/۰۳۵۴	-۰/۰۶۶۵	۰/۰۹۷۴	**-۰/۲۰۲۹**
رطوبت اشباع ۲	-۰/۲۰۵۲	-۰/۰۵۱۳	۰/۰۰۸۶	۰/۰۲۶۴	۰/۰۰۹۹	**-۰/۲۰۸۲**

خصوصیات	مؤلفه (محور)					
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
رس ۱	-۰/۱۷۰۶	-۰/۱۹۸۰	-۰/۱۲۳۰	**۰/۲۰۷۰**	۰/۰۱۱۵	-۰/۱۲۲۶
رس۲	-۰/۰۹۰۵	-۰/۲۶۲۹	**-۰/۳۷۶۱**	۰/۱۵۰۶	-۰/۲۲۸۲	۰/۰۱۹۳
سیلت ۱	-۰/۱۹۴۴	۰/۰۹۶۹	-۰/۱۱۲۳	-۰/۱۷۲۶	۰/۰۱۲۸	**۰/۲۲۹۸**
سیلت ۲	-۰/۱۹۰۷	۰/۱۳۴۷	**-۰/۲۱۳۷**	-۰/۰۸۳۴	-۰/۰۰۳۱	۰/۰۸۱۱
شن ۱	**۰/۲۰۰۲**	-۰/۰۴۹۷	۰/۱۲۰۰	۰/۱۱۴۰	۰/۱۰۶۶	-۰/۰۴۰۴
شن ۲	**۰/۱۹۳۵**	-۰/۱۰۲۷	۰/۱۴۸۹	۰/۰۶۴۸	-۰/۰۲۳۶	-۰/۱۲۰۸
آهک ۱	-۰/۱۸۲۷	-۰/۰۹۶۰	۰/۰۱۷۴	**۰/۴۱۵۹**	۰/۰۱۱۲	-۰/۰۰۸۱
آهک ۲	-۰/۱۷۳۴	-۰/۰۶۷۹	۰/۰۶۷۰	**۰/۵۱۴۲**	-۰/۰۵۷۲	۰/۲۴۹۱
سنگ و سنگریزه ۱	۰/۱۲۴۶	-۰/۲۰۴۶	**-۰/۳۴۷۰**	-۰/۱۷۵۵	۰/۱۵۶۸	-۰/۰۵۷۷
سنگ و سنگریزه ۲	۰/۱۲۲۹	-۰/۲۲۰۴	**-۰/۳۲۰۵**	-۰/۳۰۱۰	۰/۲۲۷۶	-۰/۰۸۳۰
شیب	-۰/۰۲۳۸	**-۰/۳۹۳۴**	۰/۱۱۴۷	۰/۰۳۶۶	۰/۰۸۴۲	۰/۰۲۵۷
جهت	-۰/۱۱۲۰	-۰/۰۷۵۳	۰/۴۷۹۳	-۰/۲۹۸۰	-۰/۱۵۳۶	**۰/۵۱۳۷**
ارتفاع	-۰/۱۱۶۳	-۰/۱۶۱۰	**۰/۴۵۱۳**	-۰/۰۵۵۲	۰/۳۸۶۶	-۰/۳۱۶۴

اعداد ۱ و ۲ نشان‌دهنده عمق اول و دوم پروفیل خاک می‌باشند.



T.hi-Su.mo :Tamarix hispida, Suaeda monea. Ca.po-Sa.ri: Calligonum polygonoides, Salsola richteri.
St.pl-A.si: Stipagrostis plumosa, Artemisia sieberi. Se.ro.Co.mo: Seidlitzia rosmarinus,. Cornulaca monocantha, A.si-Sa.to: Salsola tomentosa, Artemisia sieberi

شکل ۲- نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌ها بر اساس مؤلفه‌های اول و دوم

بحث

شناخت و آگاهی از مهمترین عامل یا عوامل محیطی مؤثر در پراکنش گونه‌ای گیاهی نقش مهمی در پیشنهاد گونه‌های گیاهی سازگار با شرایط محیطی مشابه در مناطق دیگر دارد، بنابراین می‌توان از نتایج این چنین تحقیقاتی در جهت اصلاح و احیای پوشش گیاهی مناطق مشابه استفاده کرد. با توجه به نمودار رسته‌بندی حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی تمایز واضحی بین مهمترین عوامل محیطی تأثیرگذار در پراکنش تیپ‌های گیاهی سوم، چهارم و پنجم وجود دارد. این در حالیست که تیپ‌های گیاهی اول و دوم به‌علت مجاورت و نزدیکی کمتر از همدیگر متمایز می‌شوند و مشابهت بیشتری دارند. نتایج این تحقیق نشان داد که از بین عوامل محیطی مورد بررسی خصوصیات خاک از مهمترین عوامل در تفکیک جوامع گیاهی بوده است. مهمترین خصوصیات خاکی مؤثر در پراکنش پوشش درصد شن، هدایت الکتریکی، مقدار گچ، سدیم محلول، ماده آلی و درصد شیب می‌باشد. نوع خاک (شنی یا شوری) در مناطق خشک و نیمه‌خشک باعث می‌شود که تأثیر اقلیم در درجه دوم اهمیت قرار گیرد و عامل خاک مهمترین عامل در رشد و پراکنش پوشش گیاهی باشد (Moghadam, 2009). مهمترین عامل مؤثر در پراکنش تیپ‌های گیاهی *St. A.sieberi – plumose* و *Co monocantha - Se. rosmarinus*، درصد شن، نفوذپذیری بالا و پایین بودن هدایت الکتریکی و املاح محلول می‌باشد. بافت خاک تأثیر زیادی در کنترل میزان رطوبت، آب قابل دسترس و مواد غذایی قابل دسترس برای گیاهان دارد. بسیاری از محققان ازجمله ارزانی و همکاران (۱۳۸۴)، زارع (۱۳۸۹)، ولد وحید و همکاران (۲۰۰۷) در تحقیقات خود به نقش و تأثیر بافت خاک در پراکنش پوشش گیاهی اشاره کرده‌اند. زارع‌چاهوکی (۱۳۸۵) در منطقه پشتکوه یزد نشان داد که محدوده انتشار *Se. rosmarinus* در اراضی با شیب بسیار ملایم (۵-۲درصد)، همچنین درصد شن در منطقه انتشار اشنان ۷۷-۷۲ درصد، pH خاک بین ۸/۶۵-۸/۲ و هدایت الکتریکی خاک بین ۵/۲۱-۳/۹۵ می‌باشد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. *Co. monocantha* در دشت‌های غیرشور با نفوذپذیری بالا، گونه‌ای شن‌دوست و خشکی‌پسند است و یک گیاه با ارزش کویری از لحاظ تثبیت شن و ارزش علوفه می‌باشد (زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۵ و El-Ghani & Wafa, 2003). درمنه دشتی طیف وسیعی از خاک‌ها، بافت خاک اکثراً متوسط، بیشتر رویشگاه‌های درمنه بدون شوری و از نظر اسیدیته خنثی تا کمی قلیایی می‌باشد (مقیمی، ۱۳۸۴). نسی (*St.plumosa*) گیاهیست که در خاک‌های کم‌عمق تا نیمه‌عمیق، با سطح‌الارض شنی و یا سنگریزه‌ای، نفوذپذیری خوب و زهکشی نسبتاً سریع، بافت سبک تا متوسط و عموماً سبک (شنی، شنی- لومی)، بدون شوری و قلیائیت می‌روید؛ گیاهیست که با افزایش شن، سنگ و سنگریزه در سطح خاک تراکم و تاج‌پوشش آن افزایش می‌یابد (مقیمی، ۱۳۸۴). مهمترین عوامل محیطی مؤثر در حضور تیپ گیاهی *Ca. polygonoides, Sa. richteri* درصد شن، کاهش املاح و هدایت الکتریکی خاک و پایین بودن شیب منطقه (مسطح بودن اراضی) می‌باشد و حضور این دو گونه نشان‌دهنده بافت سبک و شنی خاک و همچنین پایین بوده املاح محلول و هدایت الکتریکی خاک می‌باشد. تأثیر بافت خاک بر روی پراکنش پوشش گیاهی به‌دلیل تأثیر در میزان رطوبت خاک بوده و اختلاف در میزان رطوبت باعث تغییراتی در ساختمان و میزان شوری خاک می‌شود. در رویشگاه این دو گونه مهم مرتعی مناطق خشک و بیابانی به‌دلیل پایین بودن شیب و مسطح بودن اراضی و همچنین بافت سبک و شنی خاک، افزایش نفوذپذیری، درصد املاح و شوری خاک پایین است. حضور این دو گونه *(Su. monoica* و *Ta. Hispida* نشان‌دهنده بالا بودن املاح محلول و هدایت الکتریکی خاک منطقه می‌باشد. بافت خاک نیز حالت لومی و بیشترین رطوبت اشباع به مقدار ۵۲-۴۸ درصد در این تیپ گیاهی اندازه‌گیری شد. برخی پژوهشگران در اقصی نقاط دنیا ازجمله Jafari و همکاران (۲۰۰۱)، مختاری‌اصل و همکاران (۱۳۸۷)، حاجی‌هاشمی (۱۳۸۹)، Zhiqiang و

همکاران (۲۰۰۸)، He و همکاران (۲۰۰۷) و Jabeen و Ahmad (۲۰۰۹) نشان دادند که شوری و هدایت الکتریکی خاک از مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش و استقرار پوشش گیاهی مناطق خشک و بیابانی می‌باشد. Abd El-Ghani. & Wafaa (۲۰۰۳) در تحقیقات خود در دشت‌های بیابانی سینا مصر دریافتند که شوری و درصد املاح خاک مهمترین عوامل مؤثر در انتشار جوامع گیاهی شوره‌زار بوده است. زارع‌چاهوکی (۱۳۸۷) اشاره می‌کند که شوری و به‌طور کلی غلظت املاح محلول در خاک و یا محیط اطراف ریشه علاوه بر کاهش آب قابل استفاده گیاه، موجب برهم خوردن تعادل یونی می‌شود. از طرف دیگر قلیائیت با مقدار بالای عنصر سدیم نیز باعث تخریب خاکدانه‌ها و کاهش نفوذپذیری خاک می‌گردد. به دلیل بالا بودن دو یون سدیم و کلر در خاک‌های شور مناطق خشک و بیابانی جذب بسیاری از عناصر غذایی ضروری از قبیل کلسیم، پتاسیم و منیزیم دچار اختلال و کاهش شده و این امر به دلیل تأثیر این دو یون بر فعالیت برخی از آنزیم‌ها و نیز جذب انتخابی سلول‌های ریشه است (Bohera & Dorffing, 1993). مقدار ماده آلی خاک در این تیپ گیاهی ۱/۱۹ تا ۱/۳۶ درصد و در واقع بیشترین مقدار ماده آلی در این تیپ گیاهی مشاهده شد. یکی دیگر از مهمترین عوامل محیطی مؤثر در پراکنش این دو گونه مهم مقدار بالای گچ در منطقه پراکنش می‌باشد. Azarnivand و همکاران (۲۰۰۳) اشاره کردند املاح گچ خاک به‌دلیل ایجاد میکروکلیمای خشک و ایجاد محدودیت در جذب آب و مواد غذایی به‌عنوان عامل محدودکننده در استقرار گیاهان عمل می‌کند. تیپ گیاهی *Ar. sieberi – Sa. tomentosa* در جاهایی حضور پیدا می‌کند که شیب بالاتری در منطقه مورد مطالعه نسبت به سایر تیپ‌های گیاهی مورد بررسی داشته و همچنین ماد آلی خاک در آن بیشتر می‌باشد. بافت خاک در این تیپ گیاهی شنی- لومی و رطوبت اشباع در این تیپ گیاهی ۳۹-۳۰ درصد برآورد شد. بافت خاک بر روی نفوذ و نگهداشت آب و قابلیت دسترسی به آب و مواد غذایی در گیاهان اثر می‌گذارد. *Sa. tomentosa*، با نام فارسی بوه‌شور، در خاک‌های کم‌عمق تا عمیق، و عموماً نیمه‌عمیق، بافت خاک سبک تا متوسط و در سطوح کمتری سنگین، اکثراً بدون شوری یا کمی شور و کمی قلیایی، این گونه عموماً در مناطق خشک و بیابانی رشد می‌کند و *Ar. sieberi* فراوان‌ترین گونه‌ایست که آن را همراهی می‌کند. بسیاری از عرصه‌های نسبتاً کم‌شیب با پستی و بلندی‌های ملایم، و شیب عموماً کمتر از ۱۰ درصد را می‌پسندد (مقیمی، ۱۳۸۴). Azarnivand و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقات خود نتیجه گرفتند که خصوصیات بافت خاک و ماده آلی خاک از مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش دو گونه درمنه دشتی و کوهی می‌باشد. ماده آلی خاک یکی از مهمترین عواملی است که در استقرار و پراکنش پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه مؤثر بود. مواد آلی خاک تعدادی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را مهار می‌کند. ماده آلی، ظرفیت نگهداری آب خاک را افزایش داده و منبع چند عنصر ضروری مخصوصاً نیتروژن، گوگرد و فسفر برای گیاه و همچنین فراهم‌کننده انرژی برای میکروارگانیسم‌های خاک می‌باشد و از این طریق استقرار، رشد و پراکنش پوشش گیاهی را تحت تأثیر و کنترل قرار می‌دهد (معزاردلان و ثواقبی فیروزآبادی، ۱۳۸۱). Duckworth و همکاران (۲۰۰۹) و Peer و همکاران (۲۰۰۷) به نقش و اهمیت ماده آلی در استقرار و رشد پوشش گیاهی در مناطق خشک و بیابانی اشاره کرده‌اند. با توجه به این که منطقه مورد مطالعه یکی از کانون‌های فرسایش بادی کشور می‌باشد و فرسایش بادی، فرسایش غالب منطقه می‌باشد و خسارتهای فراوانی به مزارع و اراضی کشاورزی روستاهای همجوار منطقه وارد می‌سازد و خسارت‌های اقتصادی زیادی را برای ساکنان منطقه به بار می‌آورد و با توجه به اینکه آگاهی از ویژگی‌های خاک رویشگاه هر گونه گیاهی و تعیین مهمترین عوامل محیطی مؤثر در استقرار و پراکنش پوشش گیاهی هر منطقه نقش مهمی در پیشنهاد گونه‌های سازگار با شرایط خاک در مناطق مشابه دارند، بنابراین می‌توان از نتایج این پژوهش در جهت اصلاح و احیاء پوشش گیاهی مناطق با شرایط مشابه

استفاده نمود که از دستاوردهای مهم این پژوهش می‌باشد؛ و از این طریق مبارزه‌ی بیولوژیکی با فرسایش بادی کرده و همچنین از طریق افزایش پوشش گیاهی مراتع منطقه، باعث کاهش خسارتهای اقتصادی به اراضی زراعی و کشاورزی روستاهای مجاور شد.

منابع مورد استفاده

- ارزانی، ح، زاهدی امیری، ق، سیدیان پوستکلا، ا. و آذرنیوند، ح.، (۱۳۸۴). بررسی تغییرات پوشش گیاهی تپه‌های ماسه‌ای در بیابان‌های داخلی و ساحلی جنوب (مطالعه موردی: کاشان و بوشهر). بیابان، ۱۰(۱) ۷۱-۵۱.
- جعفری، م.، (۱۳۶۸). بررسی عامل پوشش گیاهی و پوشش گیاهی و اثرات شوری در ترکیبات معدنی گیاهان غالب کویر دامغان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- حاجی‌هاشمی، م.، (۱۳۸۹). ارزیابی نقش ژئومرفولوژی و خاک بر پوشش گیاهی منطقه اردستان استان اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران.
- رستم‌پور، م.، (۱۳۸۷). بررسی روابط پوشش گیاهی و برخی از عوامل محیطی در مراتع زیرکوه قاین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران.
- زارع، س.، (۱۳۸۹). بررسی رابطه چند گونه شاخص مناطق خشک و نیمه‌خشک با ویژگی‌های خاک (مطالعه موردی: مراتع چهارباغ شهریار). پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. تهران، ۱۲۰ ص.
- زارع‌چاهوکی، م.، (۱۳۸۰). بررسی روابط بین چند گونه مرتعی با برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در مراتع پشتکوه یزد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران.
- زارع‌چاهوکی، م.، (۱۳۸۵). مدل‌سازی پراکنش گونه‌های گیاهی مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک (مطالعه موردی: مراتع پشتکوه یزد). رساله دکتری مرتعداری. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، تهران، ۱۸۰ ص.
- زارع‌چاهوکی، م.، (۱۳۸۷). جامعه‌شناسی گیاهی (جزوء درسی کارشناسی ارشد مرتعداری). دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، تهران.
- شیدایی، گ. و نعمتی، ن.، (۱۳۵۷). مرتعداری نوین. چاپ اول، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور.
- مختاری‌اصل، ا. مصداقی، م، اکبری،م. و رنگ آوران، ر.، (۱۳۸۷). بررسی روابط متقابل بین برخی از خصوصیات خاکی موثر بر پراکنش گونه‌های مرتعی شاخص در مراتع قرخلار مرند در استان آذربایجان‌شرقی، علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۱): ۱۰۰-۱۱۰.
- معزاردلان، م. و ثواقبی فیروزآبادی، غ.، (۱۳۸۱). مدیریت حاصلخیزی خاک برای کشاورزی پایدار (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران. ۳۸۷ ص.
- مقیمی، ج.، (۱۳۸۴). معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی مناسب برای توسعه و اصلاح مراتع ایران. انتشارات آرون. ۶۶۹ص.
- Abd El-Ghani M. & Wafaa M.A., (2003). Soil-Vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Enviroment (Article in Press).
- Azarnivand, H., Moghaddam, M. R., Jalili, A., and Zare Chahouki, M. A., 2003. The Effects of Soil Characteristics and Elevation on Distribution of Two Artemisia Species (Case study: Vard Avard, Garmsar and Semnan Rangelands). Iranian Journal of Natural Resources, 56 (1): 93-100.
- Bohera J.S. & Dorffing, K., (1993). Nutrition of rice varieties under NaCl salinity. Journal of Plant and Soil, 152: 299-303.
- Duckworth, J.C., Bunce, R.G.H. and Malloch, A.J.C., (2000). Vegetation-environment relationships in Atlantic European Calcareous Grassland. Journal of Vegetation Science, 11: 15-22.
- El-Ghani, M.M.A.; Amer, W.M., (2003). Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environments, 55(4): 607-628.
- He, M.Z., Zheng, J.G., Li, X.R., and Qian,Y.L. (2007). Environmental factors affecting Vegetation composition in the Alxa Plateau, China. J. Arid Environ. 69: 473-489
- Jabeen, T. and S.S. Ahmad. (2009). Multivariate analysis of environmental and vegetation data of Ayub National Park Rawalpindi. Soil & Environ. 28(2): 106-112.

-Jafari, M ., Azarnivand, H., Maddahi, A., and Arzani, H., 2002, Factors Affecting Distribution of Vegetation Types in Rangelands of Sirjan Playa, Biaban, 7(1): 111-121.

- Jongman R.HG. C.J.F Ter. Break and O.F.R. Van Tongeren, 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Center Fire Agricalture Publishing and Documentation, Wageningen.

-Moghaddam, M. R., 2009. Range and Rangemanagment, University of Tehran, Iran, 354p.

-Najafi Tireh Shabankareh, K., Jalili, A., Khorasani, N., Jamzad, Z., and Asri, Y., 2008. Investigation on relationship between ecological factors and plant associations of Geno Protected Area. Iranian journal of Range and Desert Reseach, 15(2):179-199.

- Peer, T., Gruber, J.H., Millinger, A. and Hussain, F., 2007. Phytosociology, structure and diversity of the steppe vegetation in the mountains of Northern Pakistan. Journal of Phytocoenologia, 37: 1-65.

- Solon, J.,. Marek, D., and. Ewa. R., 2007. Vegetation response to a topographical-soil gradient. CATENA 71(2): 309-320.

- Sperry, J. S. and Hacke, U. G., 2002. Desert shrub water relations with respect to soil characteristics and plant functional type. Journal of Functional Ecology 16: 367–378.

- Woldewahid, G., Werf, W., Van der; Sykora, K.V., Abate, T., Mostofa, B. and Huis, A. van, 2007. Description of plant communities on the Red Sea costal plain of Sudan. Journal of Arid Environments, 68(1): 113-131.

- Zhiqiang, Z. Xiaoxue, W. and. Tong., L (2007) .The numerical classification of desert vegetation and soil interpretation in Qitai in Country, Xingiang . Biodiversity Science. (15)3: 264-270.

Relationship between environmental factors and distribution of plant communities in Sarchah Amari ranglands of Birjand

R.Yari[1], H. Azarnivand[2*], M.A. Zare Chahouki[3], J. Farzadmehr[4] and F. Moghimi Nejad[5]

1- M.Sc. Graduate in Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran
2*- Corresponding author, Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran, E-mail: hazar@ut.ac.ir
3- Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran
4- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Birjand, Birjand, Iran
5- M.Sc. Graduate in Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 11/20/2011 Accepted: 8/11/2012

Abstract

This research was aimed to evaluate the environmental factors affecting the distribution of vegetation in Sarchah Amari ranglands, Birjand. After field visits, five vegetation types were selected based on physiognomy method and soil and vegetation sampling was done in key area of each vegetation type along the transect and within square plots with systematic-random method. Depending on the type and distribution of plant species, the plot size was calculated to be 1.3 and 16 m^2 and 45 plots were established in each vegetation type along transects. The percentage of vegetation cover was measured in all plots but soil sampling was done in the first and last plots of each transect at soil depths of 0-30 and 30-80 cm. Soil characteristics including soil texture, percentage of lime, saturated moisture, gypsum, pH, electrical conductivity, sodium, calcium, potassium, magnesium, chlorine and topographic features including slope, aspect and altitude above sea level were measured. Soil and vegetation data were analyzed by PCA and ANOVA. The results of PCA showed that among the environmental factors, EC, the percentage of sand, slope, gypsum, organic matter and the soluble sodium were the most important environmental factors affecting the distribution of vegetation. Overall, these factors could explain 89.73% of the vegetation distribution. The results of ordination (PCA) showed that 70.74% and 18.63% of vegetation distribution were explained by the first and second axes, respectively. The first axis variables included the percentage of sand, electrical conductivity (EC), percentage of gypsum, sodium and the organic matter of first depth. According to the algebraic sign of variables, the distribution of vegetation was positively correlated with the percentage of sand while it showed a negative correlation with electrical conductivity (EC), gypsum, sodium and organic matter in first depth. The second axis variables of the ordination diagram included the percentage of slope and organic matter of second depth and according to the algebraic sign of variables, the distribution of vegetation had a negative correlation with the percentage of slope and soil organic matter of second depth.

Keywords: Vegetation distribution, environmental factors, Principal Component Analysis, Sarchah Amari rangelands, Birjand.