

بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی در مراتع سرچاه‌عماری بیرجند

رضایاری^{۱*}، حسین آذرینوند^۲، محمدعلی زارع‌چاهوکی^۲ و جلیل فرزادمهر^۳

* نویسنده مسئول، کارشناس ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

پست الکترونیک: Yarireza1364@gmail.com

۲- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه بیرجند

تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۷/۰۶

چکیده

در این تحقیق رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی مؤثر بر آن در مراتع سرچاه‌عماری بیرجند بررسی شد. بدین منظور، پس از تیپ‌بندی پوشش گیاهی به روش فیزیونومی نمونه‌برداری از پوشش گیاهی و عوامل محیطی در منطقه معرف هر تیپ گیاهی به روش تصادفی - سیستماتیک انجام گردید. اندازه پلات‌های نمونه‌برداری به روش سطح حداقل و تعداد پلات به روش آماری تعیین شد. سپس 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. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی در کلیه پلات‌ها و نمونه‌برداری از خاک در پلات ابتدا و انتهای هر ترانسکت و از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۸۰ سانتی‌متر انجام شد. در هر پلات فهرست گیاهان موجود و درصد تاج‌پوشش ثبت شد. از خصوصیات خاک درصد سنگریزه، رس، سیلت، شن، رطوبت‌اشباع، اسیدیته، آهک، ماده‌آلی، گچ، هدایت‌الکتریکی و املاح محلول (سدیم، پتاسیم، کلر و منیزیم) و همچنین از خصوصیات توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا) اندازه‌گیری شد. تنوع گونه‌ای با شمارش کل گونه‌ها در هر تیپ به‌عنوان غنای گونه‌ای و شاخصهای سیمپسون و شانون-وینر به‌عنوان شاخصهای ناهمگنی گونه‌ای و همچنین شاخصهای سیمپسون، کامارگو و اسمیت-ویلسون به‌عنوان شاخصهای همگنی گونه‌ای محاسبه گردید. برای تعیین مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. البته نتایج نشان داد که هدایت‌الکتریکی، مقدار گچ، ماده آلی، شیب و درصد شن بیشترین تأثیر را بر تنوع گونه‌ای منطقه مورد مطالعه دارد.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، عوامل محیطی، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، مراتع سرچاه‌عماری، بیرجند.

مقدمه

اکوسیستم توصیه‌های مدیریتی مناسب، ارائه نمود (بهمنش و همکاران، ۱۳۸۷). تنوع گونه‌ای از دو مؤلفه تشکیل شده است که اولین مؤلفه مربوط به تعداد گونه‌هاست و به آن غنای گونه‌ای^۱ اطلاق می‌گردد. دومین مؤلفه تنوع گونه‌ای،

حفظ تنوع گونه‌ای یکی از اهداف مدیریت اکوسیستم است و تنوع گونه‌ای با خصوصیات محیطی اکوسیستم همبستگی و رابطه دارد. با اندازه‌گیری تنوع می‌توان توزیع گونه‌ها را در اکوسیستم بررسی کرد و با تأکید بر پویایی

از تجزیه مؤلفه‌های اصلی استفاده کردند. نتایج نشان داد که از بین عوامل مورد بررسی بافت خاک، رطوبت قابل دسترس و هدایت الکتریکی خاک بیشترین تأثیر را بر تنوع گونه‌ای دارد. رستم‌پور (۱۳۸۸) در تحقیقات خود نشان داد که بافت، ماده آلی، شیب، ارتفاع، متوسط درجه حرارت و بارندگی سالیانه مهمترین عوامل محیطی بودند که با غنا و تنوع گونه‌ای همبستگی دارند و رطوبت و شوری خاک مهمترین عواملی هستند که با تنوع گونه‌ای همبستگی منفی و آهک، شن، ارتفاع و شیب همبستگی مثبت معنی‌داری با یکنواختی دارد. سلامی و همکاران (۲۰۰۷)، تنوع گونه‌ای گیاهان دو عرصه تحت چرا و قرق در مراتع نوشهر را بررسی و به این نتیجه رسیدند که تمامی شاخصهای عددی تنوع گونه‌ای در عرصه قرق بیشتر از عرصه تحت چرا می‌باشد.

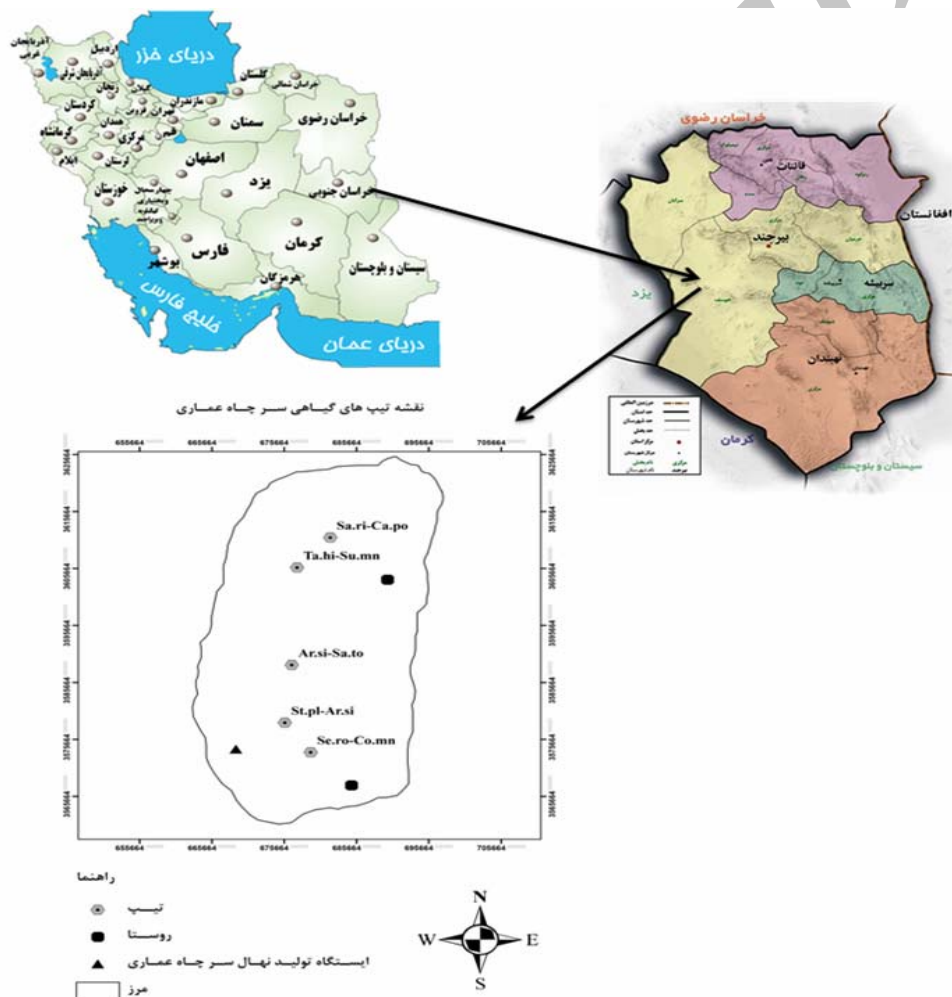
Ali *et al.*, (2000) رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی (تنش خشکی، بافت، شدت چرا) و خصوصیات پوشش در منطقه بیابانی مصر را بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که ۵۲/۹ درصد تغییرات تنوع گونه‌ای توسط خصوصیات تاج پوشش، رطوبت خاک متأثر از بافت و شدت چرا توجیه می‌شود. Ma (2005) طی تحقیقی دریافت که غنای گونه‌ای و یکنواختی با خصوصیات خاک مرتع همبستگی دارد، به طوری که غنا همبستگی منفی با فسفر خاک، در حالی که یکنواختی همبستگی منفی با نسبت ازت به کربن آلی خاک دارد. Zhao *et al.*, (2007) تغییرات تنوع گونه‌ای و تولید را در رابطه با خصوصیات خاک در شش رویشگاه در شنزار هورکین مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج آنالیز CCA نشان داد که مواد غذایی خاک عامل کلیدی برای تعیین پراکنش و الگوی تیپ‌های گیاهی اصلی منطقه هستند. گذشته از این،

یکنواختی^۱ است که به توزیع افراد گونه‌ها مربوط می‌شود (Kent & Coker, 1992). روشهای متفاوتی برای اندازه‌گیری تنوع پیشنهاد شده است، دو گروه عمده از این روشها استفاده از شاخصهای عددی و شاخصهای پارامتریک هستند. شاخصهای عددی مانند شاخص شانون-وینر، سیمپسون و مارگالف هرکدام تنوع جوامع مختلف را به صورت یک عدد منفرد نشان می‌دهند (Kemp *et al.*, 2003). شاخصهای پارامتریک بعدی جدید را به روشهای اکولوژیکی تنوع افزودند و دلیل استفاده از آنها مشکلاتی است که گاهی شاخصهای عددی در مقایسه تنوع جوامع ایجاد می‌کنند (Maguran, 1988). تنوع گونه‌ای یکی از شاخصهای مهم برای ارزیابی‌های مدیریتی و تعیین وضعیت اکوسیستم می‌باشد، در این زمینه مطالعات متعددی در داخل و خارج کشور انجام شده است که به برخی از آنها اشاره می‌شود. میردودی و زاهدی‌پور (۱۳۸۴) در مطالعات خود به تعیین مدل مناسب تنوع گونه‌ای برای جوامع گیاهی کویر میقان اراک و تأثیر برخی از عوامل اکولوژیک بر آن پرداختند. نتایج نشان داد که از بین متغیرهای مورد مطالعه، ۶ متغیر اصلی شامل هدایت الکتریکی، مقدار یون منیزیم، میزان گچ، درصد کربن آلی و بافت خاک و همچنین فاصله سطح ایستابی با ریشه بیشترین همبستگی را با تغییرات تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه داشته است. زارع‌چاهوکی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقات خود به بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد پرداختند. آنها برای تعیین تنوع گونه‌ای شاخصهای شانون-وینر و سیمپسون را تعیین کرده و برای تعیین مهمترین عوامل محیطی تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای

1 - Evenness

با قرق طویل‌المدت بیشترین مقدار تنوع و غنای گونه‌ای اتفاق می‌افتد. بنابراین با توجه به مطالعات انجام شده و همچنین اهمیت تنوع گونه‌ای در مدیریت توسعه پایدار پوشش گیاهی در عرصه‌های طبیعی، تحقیق حاضر با هدف بررسی شاخصهای تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی تأثیرگذار بر تنوع گونه‌ای در مراتع سرچاه‌عماری بیرجند انجام شد.

همبستگی بین تنوع گونه‌ای یا غالبیت اکولوژیکی جوامع گیاهی و گرادیان عوامل خاکی معنی‌دار است. نتایج آنها نشان داد که تغییرات تنوع گونه‌ای و تولید تحت تأثیر مواد غذایی خاک، مقدار آب در دسترس، اسیدیته خاک و هدایت الکتریکی قرار دارند. (Jouri et al., 2009). در بررسی شاخصهای تنوع و غنای گونه‌ای مراتع صفارود رامسر نشان دادند که تنوع در اکوسیستم‌های مرتعی با وضعیت متوسط و چرای سبک افزایش یافته و در مناطق



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان و کشور

مواد و روشها

معرفی منطقه

محدوده مورد مطالعه (شکل ۱) با وسعت حدود ۱۴۵۰۳ در دهستان قلعه‌زری از توابع بخش خوسف در فاصله ۷۰ کیلومتری شهرستان بیرجند در استان خراسان جنوبی واقع شده است. این ناحیه بین عرض جغرافیایی $31^{\circ} 10' 31''$ تا $32^{\circ} 23' 08''$ شمالی و طول جغرافیایی $54^{\circ} 50' 52''$ تا $59^{\circ} 09' 08''$ شرقی قرار گرفته است. حداکثر نقطه ارتفاعی در منطقه ۱۴۲۰ متر و حداقل آن ۱۲۴۰ متر در خروجی حوزه و شیب غالب منطقه ۵-۰ درصد می‌باشد. متوسط رطوبت نسبی منطقه ۳۲ درصد و آمار ۲۰ ساله موجود نشان می‌دهد که دی‌ماه مرطوبترین و خرداد و تیر خشکترین ماه‌های سال در منطقه می‌باشد. براساس سیستم طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن منطقه سرچاه عماری در اقلیم خشک واقع شده است.

روش تحقیق

در این تحقیق برای اندازه‌گیری اطلاعات پوشش گیاهی و عوامل محیطی، بعد از مطالعه اولیه و بازدید از منطقه ابتدا به روش فیزیونومیک، تیپ‌بندی پوشش گیاهی انجام و بعد در منطقه معرف هر تیپ گیاهی نمونه‌برداری‌های خاک و پوشش گیاهی به روش تصادفی - سیستماتیک انجام شد. اندازه پلات‌های نمونه‌برداری با توجه به نوع و پراکنش پوشش گیاهی به روش سطح حداقل تعیین شد که برای گیاهان علفی، ۱ مترمربع، برای بوته‌ایها، ۳ متر مربع و برای درختچه‌ایها و درختان، ۱۶ مترمربع انتخاب شد. همچنین تعداد پلات به روش آماری و از فرمول کوکران تعیین شد. که سپس 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 از پوشش گیاهی در ۴۵ پلات در امتداد ترانسکت انجام شد. در هر پلات فهرست گیاهان موجود، درصد تاج‌پوشش، درصد سنگ و سنگریزه و همچنین از پلات ابتدا و انتهای هر ترانسکت از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۸۰ سانتی متر با توجه به در نظر گرفتن تأثیر خاک سطحی و همچنین عمق ریشه‌دوانی گیاهان منطقه مورد مطالعه نمونه خاک برداشت شد. 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 GIS درصد شیب و جهت هر محل نمونه‌برداری تعیین گردید. نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن به وسیله 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 به وسیله هدایت سنج الکتریکی تعیین گردید. کربن آلی به روش والکی و بلک، آهک به روش کلسیمتری و گچ به روش استون اندازه‌گیری شد. کاتیون‌های پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیم با استفاده از دستگاه ICP اندازه‌گیری شدند.

گیاهی در منطقه مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. همچنین در جدول ۲ درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی در تیپ‌های گیاهی مراتع سرچاه‌عماری ارائه شده است. برای تعیین مهمترین عامل یا عوامل محیطی که باعث تغییر تنوع گونه‌ای می‌شود، از روش PCA استفاده شد. جدول ۳ مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها را نشان می‌دهد، 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. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود در مؤلفه‌های اول و دوم این شرایط صدق می‌کند و این مؤلفه‌ها ۸۹/۳۷ درصد تغییرات تنوع گونه‌ای را دربرمی‌گیرد و اهمیت مؤلفه اول بیشتر است، به طوری که ۷۰/۷۴ درصد تغییرات مربوط به متغیرهای مؤلفه اول و ۱۸/۶۳ درصد تغییرات مربوط به متغیرهای مؤلفه دوم می‌باشد. جدول ۴ مقادیر ویژه مربوط به متغیرها را در هر یک از مؤلفه‌ها نشان می‌دهد. با توجه به قدر مطلق ضرایب، مؤلفه اول شامل هدایت الکتریکی، منیزیم، سدیم، گج، شن و ماده آلی عمق ۲ و مؤلفه دوم شامل متغیرهای کلسیم، ماده آلی عمق ۱ و شیب می‌باشد. شکل ۲ نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌ها را براساس مؤلفه‌های اول و دوم نشان می‌دهد. همان‌طور که بیان شد مؤلفه اول شامل هدایت الکتریکی، ماده آلی عمق ۲، سدیم، گج و مقدار شن و مؤلفه دوم شامل ماده آلی عمق ۱ و درصد شیب می‌باشد. با توجه به علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها که در جدول ۴ آمده است در مؤلفه اول (محور

بعد از جمع‌آوری اطلاعات به تعیین تنوع گونه‌ای پرداخته شد. جهت تعیین غنای گونه‌ای تعداد کل گونه در هر تیپ گیاهی شمارش شد. برای تعیین ناهمگنی گونه‌ای از شاخصهای سیمپسون و شانون-وینر و همچنین برای تعیین همگنی گونه‌ای از شاخصهای سیمپسون، کامارگو و اسمیت-ویلسون استفاده شد. زیرا از بین شاخصهای تعیین تنوع گونه‌ای این شاخصها توانایی بیشتری را برای تشخیص تنوع گونه‌ای دارد (Maguran, 1988). بعد از تعیین تنوع گونه‌ای می‌توان علت آن را که بیشتر به عوامل محیطی مرتبط می‌شود، بررسی کرد. برای تعیین مهمترین عوامل محیطی مؤثر و تأثیرگذار در تغییرات تنوع گونه‌ای از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی در نرم‌افزار PC-ORD استفاده شد. برای تحلیل نمودار رسته‌بندی حاصل از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی 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 به هم نزدیکتر باشد، آن تیپ‌ها بیشتر به هم تشابه داشته و در شرایط مشابهی به وجود آمده‌اند. ۲- برای تفسیر نمودار رسته‌بندی باید به علامت جبری ضرایب همبستگی بین خصوصیات با مؤلفه‌ها توجه کرد.

نتایج

مقادیر شاخصهای تنوع گونه‌ای (غنای گونه‌ای، شاخصهای همگنی و ناهمگنی گونه‌ای) در تیپ‌های

دارد و در ربع دوم نمودار رسته‌بندی قرار گرفته است و تیپ گیاهی *Sa.tomentosa - A.sieberi* کمترین تنوع گیاهی (۰/۳۷۵) را دارد و در ربع سوم نمودار رسته‌بندی قرار دارد و با متغیرهای محور دوم همبستگی نشان می‌دهد. با توجه به نمودار رسته‌بندی دو تیپ گیاهی *Se.rosmarinus- Co.momocantha* و *St.plumosa- A.sieberi* هر دو در ربع اول نمودار رسته‌بندی قرار دارند و نقاط معرف آنها نزدیک هم قرار گرفته است و تشابه خاصی از لحاظ متغیرهای مؤثر در پراکنش و استقرار هم دارند.

اول) از چپ به راست مقدار شن افزایش و مقادیر هدایت‌الکتریکی، سدیم، گچ و ماده آلی عمق ۱ کاهش می‌یابد و در مؤلفه دوم (محور دوم) از پایین به بالا درصد شیب و ماده آلی عمق اول کاهش پیدا می‌کند. با توجه به این امر تیپ گیاهی *Su.monoica - T.hispida* در ربع دوم و در خاک‌هایی با مقادیر زیاد گچ و هدایت‌الکتریکی پراکنش دارد و سه تیپ گیاهی در ربع اول و نزدیک محور اول در خاک‌هایی رویش دارند که مقدار شن بیشتری دارد. با توجه به شاخص همگنی گونه‌ای سیمپسون تیپ گیاهی *Su.monoica - T.hispida* بیشترین تنوع (۰/۶۶۷) را

جدول ۱- تیپ‌های گیاهی، درصد تاج پوشش، غنای گونه‌ای و شاخصهای همگنی و ناهمگنی در تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

نام تیپ گیاهی	علامت اختصاری	درصد پوشش	غنای گونه‌ای	شاخصهای ناهمگنی		شاخصهای همگنی (یکنواختی) گونه‌ای	
				شانون- وینر	سیمپسون	سیمپسون	کامارگو
<i>Seidlitzia rosmarinus- Cornulaca momocantha</i>	<i>Se.ro-Co.mo</i>	۳۵/۷۷	۸	۰/۵۵۸	۱/۸۳۳	۰/۴۸۳	۰/۳۸
<i>Stipagrostis plumosa- Artemisia sieberi</i>	<i>St.pl-Ar.si</i>	۴۲/۲۵	۸	۰/۷۲۶	۲/۳	۰/۴۵۷	۰/۴۷۹
<i>Salsola tomentosa- Artemisia sieberi</i>	<i>Sa.to-Ar.si</i>	۴۷/۵	۱۱	۰/۷۵۸	۲/۵۴۸	۰/۳۷۵	۰/۴۲۱
<i>Tamarix hispida- Suaeda monea</i>	<i>Ta.hi-Su.mo</i>	۳۲/۷	۷	۰/۷۸۶	۲/۳۷۳	۰/۶۶۷	۰/۶۲۶
<i>Calligonum polygonoides- Salsola richteri</i>	<i>Ca.po-Sa.ri</i>	۳۲/۷	۷	۰/۷۳۱	۲/۲۲۱	۰/۵۳۱	۰/۵۱۹

جدول ۲- فهرست تیپ‌های گیاهی و درصد پوشش هر یک از گونه‌های گیاهی در تیپ‌های گیاهی

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه					گونه گیاهی	تیپ گیاهی
<i>Ca po- Sa ri</i>	<i>T hi- Su mo</i>	<i>Sa to- A si</i>	<i>St pl- A si</i>	<i>Se ro- Co mo</i>		
-	-	-	-	۲۳	<i>Seidlitzia rosmarinus</i>	
۱/۵	-	-	۴	۵	<i>Cornulaca monocantha</i>	
-	-	-	۲	۱	<i>Bromus tectorum</i>	
-	-	-	-	۱	<i>Heliotropium arguzoides</i>	
-	-	۱۷/۵	-	۲	<i>Salsola tomentosa</i>	
-	-	۱۵	۱۱/۵	۱	<i>Artemisia sieberi</i>	
-	-	-	۲۰/۲۵	۱/۲۵	<i>Stipagrostis plumosa</i>	
-	-	۴	۲	۱/۵	<i>Haloxylon persicum</i>	
-	-	-	۱/۵	-	<i>Tribulus terrestris</i>	
-	-	-	۴	-	<i>Astragalus squarrosus</i>	
۱	۱	-	۱	-	<i>Peganum harmala</i>	
-	-	۲	-	-	<i>Launaea acanthodes</i>	
-	-	۱	-	-	<i>Tulipa sp</i>	
-	-	۲	-	-	<i>Pteropyrum aucheri</i>	
-	-	۳	-	-	<i>Zygophyllum eurypterum</i>	
-	-	۱/۵	-	-	<i>Descurainia sophia</i>	
-	-	۰/۵	-	-	<i>Sisybrium officinale</i>	
-	۷/۵	-	-	-	<i>Tamarix hispida</i>	
-	۱۷/۵	-	-	-	<i>Suaeda monea</i>	
۱	۷/۵	-	-	-	<i>Alhagi maurorum</i>	
-	۶/۲۵	-	-	-	<i>Cynodon dactylon</i>	
-	۱	-	-	-	<i>Polygonum afghanicum</i>	
۶/۵	۰/۷	-	-	-	<i>Salsola richteri</i>	
۱۱/۳۵	-	-	-	-	<i>Calligonum polygonoides</i>	
۵	-	۱	-	-	<i>Prosopis farcata</i>	
۱	-	-	-	-	<i>Astragalus heratensis</i>	
-	-	۱	-	-	<i>Euphorbia densa</i>	

جدول ۳- مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها

مؤلفه	مقدار ویژه	واریانس (درصد)	واریانس تجمعی (درصد)	Stick - Broken Eigenvalue
۱	۲۳/۳۴۵	۷۰/۷۴۲	۷۰/۷۴۲	۴/۰۸۹
۲	۶/۱۵۰	۱۸/۶۳۷	۸۹/۳۷۹	۳/۰۸۹
۳	۲/۴۶۳	۷/۷۶۵	۹۷/۱۴۴	۲/۵۸۹
۴	۰/۹۴۲	۲/۸۵۶	۱۰۰/۰۰۰	۲/۲۵۵
۵	۱۰۰	۲/۰۰۵
۶	۱۰۰	۱/۸۰۵

جدول ۴- نتایج حاصل از آنالیز PCA برای خصوصیات خاک در تیپ‌های گیاهی

مؤلفه (محور)						خصوصیات
ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	
-۰/۲۵۵۸	-۰/۰۱۴۵	-۰/۰۵۰۳	-۰/۰۵۶۲	۰/۱۴۴۰	-۰/۱۹۲۲	کلر ۱
۰/۲۶۷۱	۰/۰۱۵۶	-۰/۰۴۳۴	-۰/۰۵۲۳	۰/۱۴۰۷	-۱/۱۹۳۰	کلر ۲
۰/۰۲۵۹	۰/۰۱۱۵	-۰/۰۱۳۵	۰/۰۳۱۸	-۰/۱۷۳۵	-۰/۲۱۹۰	هدایت الکتریکی ۱
-۰/۰۰۸۸	۰/۰۱۰۸	-۰/۰۲۲۷	-۰/۰۱۵۱	-۰/۰۹۲۹	-۰/۲۰۱۳	هدایت الکتریکی ۲
-۰/۱۸۱۴	۰/۰۱۵۳	-۰/۰۶۵۴	-۰/۰۵۲۰	۰/۱۰۶۰	-۰/۱۹۸۵	منیزیم ۱
-۰/۱۳۳۴	-۰/۰۲۴۹	-۰/۰۶۰۱	-۰/۰۶۸۵	۰/۱۱۰۱	-۰/۱۹۷۴	منیزیم ۲
-۰/۲۳۳۴	-۰/۰۰۲۷	-۰/۰۹۲۴	۰/۱۱۹۰	۰/۱۵۷۰	-۰/۱۸۵۶	پتاسیم ۱
-۰/۲۳۹۲	-۰/۰۹۶۸	-۰/۰۸۴۰	۰/۱۵۷۶	۰/۱۴۶۶	-۰/۱۸۴۸	پتاسیم ۲
۰/۱۲۹۷	۰/۰۱۳۶	-۰/۰۲۹۱	-۰/۰۸۶۵	۰/۱۱۷۳	-۰/۱۹۸۵	سدیم ۱
۰/۱۱۳۱	-۰/۰۲۱۱	۰/۰۷۹۹	-۰/۱۴۶۴	۰/۱۲۸۵	-۰/۱۸۹۳	سدیم ۲
۰/۱۲۷۹	۰/۴۹۶۷	۰/۱۹۵۸	-۰/۰۶۱۵	۰/۳۰۸۴	۰/۱۲۵۸	اسیدیته خاک ۱
۰/۱۳۲۵	۰/۰۶۳۶	۰/۲۷۹۰	۰/۰۱۶۵	۰/۱۹۵۴	۰/۱۴۴۱	اسیدیته خاک ۲
۰/۰۸۸۳	-۰/۰۰۳۴	-۰/۰۷۹۷	-۰/۰۶۹۹	۰/۱۳۷۹	-۰/۱۹۲۵	گچ ۱
-۰/۱۸۸۷	-۰/۰۰۳۴	-۰/۰۷۶۷	-۰/۰۶۹۹	۰/۱۳۷۹	-۰/۱۹۲۵	گچ ۲
۰/۱۱۲۶	۰/۰۱۱۲	-۰/۲۰۱۰	۰/۰۶۸۳	-۰/۲۲۶۰	-۱/۶۵۰	ماده آلی ۱
-۰/۰۷۴۸	۰/۶۳۲۲	۰/۰۴۱۰	-۰/۰۵۸۰	۰/۱۵۲۱	-۰/۲۰۲۳	ماده آلی ۲
-۰/۲۰۲۹	۰/۰۹۷۴	-۰/۰۶۶۵	۰/۰۳۵۴	۰/۰۷۱۹	۰/۱۵۴۳	رطوبت اشباع ۱
-۰/۲۰۸۲	۰/۰۰۹۹	۰/۰۲۶۴	۰/۰۰۸۶	-۰/۰۵۱۳	-۰/۲۰۵۲	رطوبت اشباع ۲
-۰/۱۲۲۶	۰/۰۱۱۵	۰/۲۰۷۰	-۰/۱۲۳۰	-۰/۱۹۸۰	-۰/۱۷۰۶	رس ۱
۰/۰۱۹۳	-۰/۲۲۸۲	۰/۱۵۰۶	-۰/۳۷۶۱	-۰/۲۶۲۹	-۰/۰۹۰۵	رس ۲

ادامه جدول ۴- نتایج حاصل از آنالیز PCA برای خصوصیات خاک در تیپ‌های گیاهی

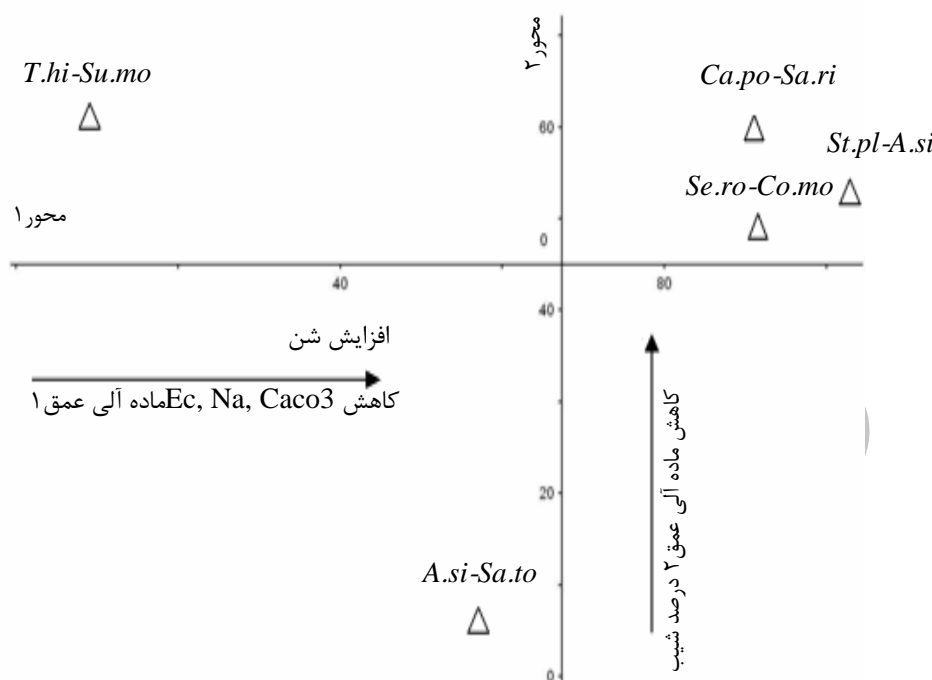
مؤلفه (محور)						خصوصیات
ششم	پنجم	چهارم	سوم	دوم	اول	
۰/۲۲۹۸	۰/۰۱۲۸	-۰/۱۷۲۶	-۰/۱۱۲۳	۰/۰۹۶۹	-۰/۱۹۴۴	سیلت ۱
۰/۰۸۱۱	-۰/۰۰۳۱	-۰/۰۸۳۴	-۰/۲۱۳۷	۰/۱۳۴۷	-۰/۱۹۰۷	سیلت ۲
-۰/۰۴۰۴	۰/۰۱۶۶	۰/۱۱۴۰	۰/۱۲۰۰	-۰/۰۴۹۷	۰/۲۰۰۲	شن ۱
-۰/۱۲۰۸	-۰/۰۲۳۶	۰/۰۶۴۸	۰/۱۴۸۹	-۰/۱۰۲۷	۰/۱۹۳۵	شن ۲
-۰/۰۰۸۱	۰/۰۱۱۲	۰/۴۱۵۹	۰/۰۱۷۴	-۰/۰۹۶۰	-۰/۱۸۲۷	آهک ۱
۰/۲۴۹۱	-۰/۰۵۷۲	۰/۵۱۴۲	۰/۰۶۷۰	-۰/۰۶۷۹	-۰/۱۷۳۴	آهک ۲
-۰/۰۵۷۷	۰/۱۵۶۸	-۰/۱۷۵۵	-۰/۳۴۷۰	-۰/۲۰۴۶	۰/۱۲۴۶	سنگ و سنگریزه ۱
-۰/۰۸۳۰	۰/۲۲۷۶	-۰/۳۰۱۰	-۰/۳۲۰۵	-۰/۲۲۰۴	۰/۱۲۲۹	سنگ و سنگریزه ۲
۰/۰۲۵۷	۰/۰۸۴۲	۰/۰۳۶۶	۰/۱۱۴۷	-۰/۳۹۳۴	-۰/۰۲۳۸	شیب
۰/۵۱۳۷	-۰/۱۵۳۶	-۰/۲۹۸۰	۰/۴۷۹۳	-۰/۰۷۵۳	-۰/۱۱۲۰	جهت
-۰/۳۱۶۴	۰/۳۸۶۶	-۰/۰۵۵۲	۰/۴۵۱۳	-۰/۱۶۱۰	-۰/۱۱۶۳	ارتفاع

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

بحث

توجیه می‌کنند. یکی از مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش و تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه شوری و هدایت الکتریکی خاک می‌باشد. برخی از پژوهشگران نظیر میرداودی و زاهدی (۱۳۸۴)، زارع‌چاهوکی و همکاران (۱۳۸۷)، رستم‌پور (۱۳۸۸)، حاجی‌هاشمی (۱۳۸۹)، Zhao (2007) و Ahmad Jabeen & et al., (2009) نیز بیان کردند که عامل شوری و هدایت الکتریکی خاک از مهمترین عوامل مؤثر در استقرار و تنوع گونه‌ای به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. با توجه به نمودار رسته‌بندی از سمت چپ به راست نمودار مقدار شن افزایش و هدایت الکتریکی و املاح محلول خاک کاهش پیدا می‌کند و تیپ‌های گیاهی *Se.rosmarinus- Co.momocantha* و *St.plumosa- A.sieber* با توجه به نزدیکی به محور اول پراکنش و انتشار پیدا می‌کنند.

در منطقه مورد مطالعه تنوع گونه‌ای دارای تغییرات کمی است که می‌تواند ناشی از ثابت بودن و یا تغییر اندک عوامل اقلیمی و توپوگرافی در منطقه مورد مطالعه باشد و تنها عوامل خاکی است که در تیپ‌های گیاهی موجود تغییراتی داشته و باعث تغییر تنوع گونه‌ای می‌شود. شیدایی و نعمتی (۱۳۵۷) بیان کردند اگر خاک منطقه‌ای که دارای خصوصیات آب و هوایی و توپوگرافی یکسانی است، به‌خوبی شناخته شود به سهولت می‌توان پوشش گیاهی و عوامل مؤثر در تغییر تنوع گونه‌ای آن منطقه را شناخت. در این تحقیق مهمترین عواملی که بر تغییرات تنوع گونه‌ای تأثیر بیشتری داشته است، مقدار شن، هدایت الکتریکی، سدیم، ماده آلی، گچ و شیب می‌باشد که با توجه به نمودار رسته‌بندی حاصل از رسته‌بندی ۸۹/۳۷ درصد تغییرات تنوع گونه‌ای مربوط به این عوامل می‌باشد و این تغییرات را



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

شکل ۲- نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌ها براساس مؤلفه‌های اول و دوم

پراکنش، استقرار و تنوع گونه‌ای در مناطق مختلف بافت خاک می‌باشد. در این تحقیق بیشترین تنوع مربوط به تیپ گیاهی *T. hispida- Su. monoica* با ۰/۶۶۷ (شاخص سیمپسون) می‌باشد. علت بالا بودن تنوع در این تیپ گیاهی بالا بودن مواد غذایی و ماده آلی خاک، رطوبت اشباع و حاصل خیزی خاک می‌باشد. البته کمترین تنوع مربوط به تیپ گیاهی *Sa. tomentosa - A. sieberi* می‌باشد که پایین بودن تنوع گونه‌ای به دلیل قرار گرفتن در جهت شرقی و پایین بودن عمق خاک می‌باشد. مقدار گچ

بافت خاک و مقدار شن از عوامل مؤثر در پراکنش و تنوع گونه‌ای به‌ویژه در مناطق خشک و بیابانی می‌باشد. تغییر در بافت خاک سبب بروز تغییراتی در مقدار رطوبت موجود و قابل دسترس گیاه شده و پراکنش گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و باعث تغییر در تنوع گونه‌ای در مناطق مختلف می‌شود. محققانی از جمله جعفری و همکاران (۱۳۸۵)، حقیان و همکاران (۱۳۸۸)، زارع (۱۳۸۸)، Braush (2005) و Xian-Li et al., (2008) نیز در تحقیقات خود بیان کردند که یکی از عوامل مؤثر در

و گرایش موجود در عرصه‌های طبیعی پی برد و در جهت اصلاح و بهبود آن برآمد.

منابع مورد استفاده

- آذرینوند، ح.، جعفری، م.، مقدم، م.، ر.، جلیلی، ع. و زارع‌چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر خصوصیات خاک و تغییر ارتفاع در پراکنش دو گونه درمنه (مطالعه موردی: مراتع وردآورد، گرمسار و سمنان). مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶ (۱-۲): ۹۳-۱۰۰.
- بهمنش، ب.، حشمتی، غ. و باغانی، م.، ۱۳۸۷. تعیین تنوع گونه‌ای گیاهان دارویی مراتع کوهستانی چهارباغ، استان گلستان. مجله مرتع، ۲(۲): ۱۵۰-۱۴۱.
- جعفری، م.، زارع‌چاهوکی، م.ع.، طویلی، ع. و کهندل، ا.، ۱۳۸۵. بررسی رابطه خصوصیات خاک با پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع استان قم. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۳: ۱۱۶-۱۱۰.
- حاجی‌هاشمی، م.ر.، ۱۳۸۹. ارزیابی نقش ژئومورفولوژی و خاک بر پوشش گیاهی در منطقه اردستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- حقیان، ا.، قربانی، ج.، شکری، م. و جعفریان، ز.، ۱۳۸۸. تعیین سهم خصوصیات خاک و توپوگرافی در تشریح پراکنش پوشش گیاهی در بخشی از مراتع بیلاقی البرز مرکزی. مجله مرتع، ۱: ۵۳-۶۸.
- رستم‌پور، م.، ۱۳۸۸. بررسی رابطه پوشش گیاهی و برخی از عوامل محیطی در مراتع زیرکوه قاین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- زارع، س.، ۱۳۸۸. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش چندگونه شاخص مناطق خشک و نیمه‌خشک در منطقه شهریار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- زارع‌چاهوکی، م.ع.، جعفری، م. و آذرینوند، ح.، ۱۳۸۷. بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۸: ۱۹۸-۱۹۲.

یکی از عوامل تأثیرگذار در تنوع گونه‌ای در منطقه مورد مطالعه و در تیپ گیاهی *T.hispida - Su.monoica* شده است، گچ موجود در خاک بر بسیاری از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسی خاک و در نتیجه بر جنبه‌های مدیریتی، طبقه‌بندی و ارزیابی اراضی تأثیر می‌گذارد. آذرینوند و همکاران (۱۳۸۲) به تأثیر گچ در پراکنش و تنوع گونه‌ای اشاره کردند. با توجه به نمودار رسته‌بندی و شاخصهای همگنی تنوع گونه‌ای (شاخص سیمپسون) تنوع دو تیپ‌های گیاهی *Se.rosmarinus- C.momocantha* و *Ar.sieber - St.plumosa* نزدیک و مشابه همدیگر می‌باشد، به‌طوری‌که یکی از مهمترین عوامل تأثیرگذار در مشابهت و تنوع گونه‌ای این دو تیپ گیاهی افزایش و زیادی شن و کاهش هدایت الکتریکی و املاح محلول می‌باشد. بافت خاک یکی از عوامل مؤثر بر استقرار و تنوع گونه‌ای می‌باشد. به‌نحوی‌که تأثیر بافت خاک بر روی استقرار و تنوع گونه‌ای به‌دلیل تأثیر در میزان رطوبت در دسترس گیاه می‌باشد و همچنین اختلاف در میزان رطوبت منجر به تغییراتی در تهویه خاک، خلل و فرج خاک و شوری خاک می‌شود. محققانی از جمله زارع‌چاهوکی و همکاران (۱۳۸۷) و *Woldewahid et al., (2007)* نیز به این موضوع اشاره کردند. بنابراین با توجه به بحث حاضر می‌توان نتیجه گرفت که استقرار و تغییر در تنوع گونه‌ای نتیجه تغییر و تنوع عوامل محیطی می‌باشد. با بررسی تنوع گونه‌ای و شناسایی عوامل محیطی مؤثر در تغییر و دگرگونی تنوع گونه‌ای می‌توان به نحو احسن به مدیریت و توسعه پایدار عرصه‌های طبیعی و همچنین به احیا و بازسازی مراتع تخریب یافته مشابه، اقدام نمود. با پایش و ارزیابی شاخصهای تنوع در یک دوره می‌توان به بررسی مدیریت

- Rangelands of Javaherdeh of Ramsar). *J. rangeland*, 2(4): 344-356, (In Persian).
- Kemp, D.R., King, W.McG. and Lodge, G.M., 2003. Plant species diversity and productivity in grazed permanent grasslands. 11th Australian Agronomy Conference. 2-6 February 2003, Geelong, Victoria.
 - Kent, M. and Coker, P., 1992. *Vegetation description and analysis*. John Wiley & Sons, England.
 - Ma, M., 2005. Species richness vs evenness : independent relationship and different responses to edaphic factors. *Oikos*, 111: 192-198.
 - Magurran, A.E., 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, NJ, 179 pp.
 - 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.
 - Xian-Li Xu, Ke-Ming Ma, Bo-Jie Fu, Cheng-Jun Song, Wen Liu., 2008. Relationships between vegetation and soil and topography in a dry warm river valley. SW China, *Catena* 75: 138-145.
 - Zhao, W.Y., Li, J.L. and Qi, J.G., 2007. Changes in vegetation diversity and structure in response to heavy pressure in the northern Tianshan Mounitions, Chaina. *Journal of Arid Environments*. 68: 465-479.
 - سلامی، ا.، امیری اشکواری، ت. و جعفری، ب.، ۲۰۰۷. مقایسه تنوع گونه‌ای در دو منطقه چرا و قرق در مراتع کهنه لاشگ نوشهر. *مجله پژوهش و سازندگی*، ۷۵: ۴۶-۳۷.
 - شیدایی، گ. و نعمتی، ن.، ۱۳۵۷. مرتعداری نوین. چاپ اول، سازمان جنگلها و مراتع کشور.
 - میرداودی، ح. و زاهدی‌پور، ح.، ۱۳۸۴. تعیین مدل مناسب تنوع گونه‌ای برای جوامع گیاهی کویر میقان اراک و تأثیر برخی از عوامل اکولوژیک بر آن. *پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی*، ۶۸: ۶۵-۵۶.
 - Ali, M.M., Dickinson, G. and Murphy, K.J., 2000. Predictors of plant diversity in a hyperarid desert waid ecosystem. *Journal of Arid Environments*, 45:215-230.
 - Braush, Z., 2005. Vegetation Environmental relationships and Classification of the seasonal Savanns in Venezuela. *Journal of flora*, 200:49-64.
 - Jabeen, T. and Ahmad, S.S., 2009. Multivariate analysis of environmental and vegetation data of Ayub National Park Rawalpindi. *Soil & Environ*. 28(2): 106-112. www.se.org.pk.
 - Jongman, R.H.g., ter Braak, J.F. and van Tongeren, O.F.R., 1995. *Data analysis in community and landscape ecology*. Pudoc, Wageningen.
 - Jouri, M.H., Temzad, B., SHokri, M. and Banihashemi, B., 2009. Comparision of Diversityand Richness Indices for Evaluation of Mountain Rangeland Health (Case study:

Relationship between species diversity and environmental factors in Sarchah Amari rangelands of Birjand

Yari, R.^{1*}, Azarnivand, H.², Zare Chahouki, M.A.² and Farzadmehr, J.³

1*- Corresponding Author, MSc. in Range Management, Faculty of Natural Resources, University of Theran, Karaj, Iran, Email: Yarireza1364@gmail.com

2- Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Theran, Karaj, Iran.

3- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Birjand, Birjand, Iran.

Received: 28.09.2010

Accepted: 04.04.2011

Abstract

In this study, the relationship between species diversity and environmental factors in the pastures in the Sarchah Amari rangelands of Birjand was investigate. For this purpose, after classification of vegetation types through physiognomy method, sampling from vegetation and environmental factors were accomplished in the key area of each vegetation type by random-systematic sampling. Plot size and the number of plots were respectively determined by minimal area and statistical methods. Afterward, in the key area of each vegetation type, three 300 m transects were established and 15 plots with 20 m intervals were located along each transect. Sampling of vegetation was carried out in all plots while soil samples were taken at the beginning and end of each transect from two depths of 0-30 and 30-80 cm. The list of plant species and canopy cover percentage were recorded in each plot. Percentage of soil gravel, clay, silt, sand, moisture saturation, pH, lime, organic matter, gypsum, electrical conductivity and soluble salts (sodium, potassium, chloride and magnesium) and topographic features (slope, aspect and altitude) were measured. For data analysis, species richness and evenness were calculated using different diversity indices (Simpson and Shannon -Wiener index of heterogeneity, Kamargov and Smith -Wilson as the homogeneity index). To determine the most important factors influencing variations of species diversity, principal components analysis was used. The results showed that electrical conductivity, gypsum, organic matter, slope, and sand were the most effective factors on diversity in the study area.

Key words: Species diversity, Environmental factors, Principal Component Analysis, Sarchah Amari rangelands, Birjand.