

بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی

(مطالعه موردی: مراتع آرتون-فشندک طالقان)^۱

محمدعلی زارع چاهوکی^۱، ساره قمی^۲، حسین آذرنیوند^۳ و حسین پیری صحراگرد^۵

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۱/۳- تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۳/۳۰

چکیده

در این تحقیق رابطه بین تنوع گونه‌ای مراتع طالقان با عوامل محیطی بررسی شده است. برای اندازه‌گیری اطلاعات پوشش گیاهی با توجه به حساس بودن پارامتر تنوع گونه‌ای به سطح و تعداد پلات، سطح مناسب پلات نمونه‌برداری به روش سطح حداقل و تعداد پلات بعد از نمونه‌برداری اولیه با توجه به تغییرات پوشش گیاهی به روش آماری تعیین شد. سپس در هر واحد، نمونه‌برداری در طول ۳ ترانسکت ۱۵۰ متری انجام شد. در طول هر ترانسکت، ۱۵ پلات با ابعاد یک متر مربع و به فاصله ۱۰ متر از هم قرار داده شدند. در هر پلات نوع و تعداد گونه‌های گیاهی موجود و درصد آنها تعیین شد. همچنین در ابتدا و انتهای هر ترانسکت پروفیل حفر و از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر نمونه خاک برداشت شد. از خصوصیات خاک رس، سیلت، شن، ماده آلی، آهک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ازت، فسفر و پتاسیم اندازه‌گیری شد. بعد از جمع‌آوری اطلاعات، شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون-وینر و سیمپسون تعیین شد. همچنین مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای با روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی مشخص شد. نتایج نشان داد که از بین عوامل مورد بررسی، جهت جغرافیایی، عمق، بافت، آهک و پتاسیم خاک بیشترین تأثیر را بر تنوع گونه‌ای دارند.

واژه های کلیدی: تنوع گونه‌ای، مراتع طالقان، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، عوامل محیطی.

۱- این پژوهش از محل اعتبارات قطب علمی مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز انجام شده است.
۲- استادیار گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۴- دانشیار گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۵- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

تنوع گونه‌ای به‌طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی‌های زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد (۲۱) و از دو مؤلفه تشکیل شده است که اولی مربوط به تعداد گونه‌هاست و به آن غنای گونه‌ای^۱ اطلاق می‌شود. دومین مؤلفه تنوع، یکنواختی^۲ می‌باشد که به توزیع افراد گونه‌ها مربوط است (۱۰). در مقیاس‌های محلی، جامعه‌شناسان گیاهی نشان دادند که ترکیب و تنوع گونه‌ای با منابع قابل دسترسی و عواملی که اکوسیستم را تغییر می‌دهند، رابطه قوی دارد (۵). هر چند که رابطه بین تنوع گیاهی و حاصلخیزی به مقیاس مطالعه بستگی دارد (۳). در این زمینه پژوهش‌های متعددی در داخل و خارج کشور انجام شده که به برخی از آنها اشاره می‌شود. شریفی نیارق (۱۹۹۷) تنوع گیاهی فرم‌های رویشی چمنزارهای طبیعی منطقه اردبیل را بررسی کرد. وی نشان داد که عوامل اقلیمی و خاکی در تنوع گونه‌ای منطقه نقش اساسی دارد. شکری و همکاران (۲۰۰۶) اثر شدت چرا را بر غنای گونه‌ای مراتع کوهستانی البرز بررسی کردند. این پژوهشگران نشان دادند که در شدت چرای سبک با افزایش ارتفاع تغییری در غنای گونه‌ای حاصل نشده است، ولی در شدت چرای متوسط و سنگین غنای گونه‌ای افزایش معنی‌داری یافته است. در چرای متوسط و سبک بیشترین سهم پوشش گیاهی به

همی کریپتوفیت‌ها مربوط بوده، اما با افزایش شدت چرا تروفیت‌ها جایگزین همی-کریپتوفیت‌ها شده‌اند. زارع چاهوکی و همکاران (۲۰۰۷) رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد را بررسی کردند. این پژوهشگران نشان دادند که از بین عوامل مورد بررسی بافت، رطوبت قابل دسترس، پتاسیم و هدایت الکتریکی بیشترین تأثیر را بر تنوع گونه‌ای دارند. علی و همکاران (۲۰۰۰) رابطه بین تنوع گونه‌ای را با عوامل محیطی (تنش خشکی، بافت، شدت چرا) و خصوصیات پوشش گیاهی (تاج پوشش کل و تک تک گونه‌ها) در طول یک ترانسکت ۳۴۰ کیلومتری در منطقه بیابانی مصر بررسی کردند. این پژوهشگران نشان دادند که ۵۲/۹ درصد تغییرات تنوع گونه‌ای توسط خصوصیات تاج پوشش، رطوبت خاک و شدت چرا توجیه می‌شود. ما^۳ (۲۰۰۵) دریافت که غنا و یکنواختی با خصوصیات خاک مرتع همبستگی دارند، به‌طوری که غنا همبستگی منفی با فسفر خاک، در حالی که یکنواختی همبستگی منفی با نسبت C/N ارگانیک خاک دارد. مانیر و هابز^۴ (۲۰۰۶) دریافتند که یک رابطه مثبت بین غنای گونه‌ای و یکنواختی در میان قرق‌های چرا نشده و یک رابطه منفی در بین پلات‌های چرا شده وجود دارد. آنها فرض کردند که افزایش چیرگی توسط درختچه به واسطه چرا ممکن است باعث تسهیل برهمکنش با گونه‌های علفی و افزایش در غنا شود.

در این تحقیق برای اندازه‌گیری ویژگی‌های پوشش گیاهی و عوامل محیطی، سطح مناسب پلات نمونه‌برداری به روش سطح حداقل و تعداد پلات بعد از نمونه‌برداری اولیه با توجه به تغییرات پوشش با روش آماری تعیین شد. در منطقه مورد مطالعه، سطح پلات یک متر مربع و تعداد آن برای هر واحد نمونه‌برداری ۴۵ عدد تعیین شد. سپس در هر واحد، در طول ۳ ترانسکت ۱۵۰ متری نمونه‌برداری انجام شد. در طول هر ترانسکت، پلات‌ها به فاصله ۱۰ متر از هم قرار داده شدند. در هر پلات نوع و تعداد گونه‌های موجود و درصد پوشش آنها تعیین شد. همچنین در ابتدا و انتهای هر ترانسکت پروفیل حفر و از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نمونه خاک برداشت شد. لازم به ذکر است که این عمق با توجه به کوهستانی بودن منطقه مورد مطالعه و همچنین عمق ریشه‌دوانی گونه‌های گیاهی موجود در منطقه تعیین شد.

در آزمایشگاه نمونه‌های خاک از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. آزمایش فیزیکی تعیین ذرات نسبی خاک شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. در بررسی تجزیه شیمیایی خاک، میزان اسیدیته در گل اشباع با pH متر اندازه‌گیری گردید. کربن آلی به روش والکلی و بلک^۲ (۱۹۳۴)، آهک به روش کلسیمتری، فسفر و پتاسیم با دستگاه اسپکتروفوتومتری، ازت با دستگاه کج‌دال و روش تیتراسیون اندازه‌گیری شدند (۷).

جیانگ^۱ (۲۰۰۷) به بررسی الگوهای تنوع گونه‌ای در اکوسیستم‌های کوهستانی در مناطق بیابانی چین با استفاده از روش CCA پرداخت تا تأثیر عوامل محیطی بر خصوصیات جوامع گیاهی را تعیین کند. نتایج نشان داد که عامل ارتفاع همبستگی قوی مثبتی نسبت به محور اول دارد و ۵۰ درصد تغییرات را توجیه می‌کند و عامل شیب همبستگی قوی نسبت به محور دوم دارد و ۲۱/۴ درصد تغییرات پوشش را توجیه می‌کند. از آنجا که تنوع گونه‌ای به‌طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی برنامه‌های مدیریتی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، از این‌رو، در این پژوهش تنوع گونه‌ای در رویشگاه‌های مختلف تعیین شد و مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات آن شناسایی گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه شامل مراتع آرتون و فشندک در طالقان میانی بوده که در بین عرض‌های شمالی ۱۹°۱۹' الی ۱۹°۳۶' و طول‌های شرقی ۲۰°۵۳' الی ۲۳°۳۶' قرار گرفته است. مرتفع‌ترین نقطه منطقه با ارتفاع ۴۱۰۰ متری در مرز شمالی و پایین‌ترین سطح ارتفاعی در بخش غربی (خروجی حوزه) با ارتفاع ۱۷۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. ارتفاع متوسط منطقه ۲۴۶۶ متر و متوسط بارندگی سالیانه آن ۵۰۰ میلی‌متر است (۱۷).

تحقیق به منظور تعیین مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای از تجزیه مؤلفه‌های اصلی^۱ (PCA) استفاده شد

نتایج

مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون-وینر و سیمپسون در تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است. برای تعیین مهمترین عامل یا عوامل محیطی که باعث تغییر تنوع گونه‌ای می‌شود، از روش PCA استفاده شد. در جدول ۲ مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها آمده است. برای انتخاب مؤلفه‌ها به‌طور معمول مقادیر ویژه را ملاک قرار می‌دهند، ولی روش دقیق‌تر آن است که مقادیر ویژه با شاخص دیگری تحت عنوان BSE^2 سنجیده شود. در این روش مؤلفه‌ها تا آنجایی انتخاب شوند که مقدار ویژه‌شان بزرگتر از BSE باشد (۲۲). همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود در مؤلفه‌های اول و دوم این شرایط صدق می‌کند و این مؤلفه‌ها ۷۰/۵ درصد تغییرات پوشش گیاهی را در بر می‌گیرد. اهمیت مؤلفه اول بیشتر است، به‌طوری که ۴۸/۸ درصد تغییرات مربوط به آن بوده و ۲۱/۷ درصد تغییرات به مؤلفه دوم مربوط است.

جدول ۳ بردار مقادیر ویژه مربوط به متغیرها را در هر یک از مؤلفه‌ها نشان می‌دهد. با توجه به قدر مطلق ضرایب، مؤلفه اول شامل جهت جغرافیایی، شن، رس و آهک و مؤلفه دوم شامل عمق و پتاسیم خاک است.

بعد از جمع‌آوری اطلاعات، ابتدا تنوع گونه‌ای تعیین شد. برای تعیین تنوع گونه‌ای شاخص‌های مختلفی ارائه شده است که از بین آنها دو شاخص سیمپسون (۱۹۴۹) و شانون-وینر (۱۹۴۹) مورد استفاده قرار گرفت، زیرا از بین شاخص‌های مختلف این شاخص‌ها توانایی بیشتری را برای تشخیص تنوع گونه‌ای دارند (۱۴). شاخص سیمپسون تحت تأثیر فراوانی گونه‌های غالب قرار می‌گیرد، اما شاخص شانون-وینر بیشتر تحت تأثیر غنای گونه‌ای است. مقدار شاخص سیمپسون از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$\lambda = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

که در آن λ : مقدار شاخص، s : تعداد کل گونه‌ها در نمونه و P_i : نسبتی از همه افراد موجود در نمونه که متعلق به گونه i باشد. مقدار این شاخص بین صفر تا یک تغییر می‌کند.

همچنین مقدار شاخص شانون-وینر از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i)$$

لازم به ذکر است که دامنه تغییرات این شاخص بین صفر تا ۴/۵ است. بعد از تعیین تنوع گونه‌ای می‌توان دلیل تغییرات آن را بررسی کرد، چون تغییرات تنوع گونه‌ای ناشی از عوامل محیطی، روابط بین گونه‌ای و اثرات مدیریت است. بدین منظور در واحدهایی که از نظر بهره‌برداری و مدیریت یکسان بودند، عوامل محیطی (ارتفاع، جهت، شیب) و خصوصیات خاک تعیین شد. برای تجزیه و تحلیل، بعد از بررسی داده‌ها با توجه به هدف

1- Principle Component Analysis

2 - Broken-stick eigenvalue

جدول ۱: درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی و تنوع گونه‌ای در تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

تیپ گیاهی	علائم اختصاری	درصد تاج پوشش	شاخص شانون وینر	شاخص سیمپسون
<i>Astragalus gossypinus-Thymus kotschyanus-Bromus tomentellus</i>	(۱) <i>As.go-Th ko-Br.to</i>	۱۱/۰۷	۲/۵۰۹	۰/۷۰۵
<i>Stipa barbata-Astragalus gossypinus-Thymus kotschyanus</i>	(۲) <i>St.ba-As.go-Th.ko</i>	۲۲/۲۹	۲/۱۹۳	۰/۶۸۰
<i>Agropyron tauri-Dactylis glomerata</i>	(۳) <i>Ag.ta-Da.gl</i>	۳۲/۴۶	۲/۱۵۱	۰/۶۵۴
<i>Astragalus gossypinus- Gundelia tornefortii</i>	(۴) <i>-Gu.to- As.go</i>	۲۱/۱۲	۲/۰۵۳	۰/۶۵۰
<i>Bromus tomentellus-Boisera squarrosa</i>	(۵) <i>Br.to-Bo.sq</i>	۲۲/۸۸	۲/۲۸۲	۰/۶۶۷
<i>Astragalus gossypinus-Stipa barbata</i>	(۶) <i>As.go.St.ba</i>	۳۱/۸۳	۲/۲۹۵	۰/۶۷۹

آهک افزایش می‌یابد. در مؤلفه دوم (محور دوم) از پایین به بالا عمق و پتاسیم کاهش پیدا می‌کند (شکل ۱). رویشگاه‌های گیاهی با مقادیر مختلف تنوع گونه‌ای در نمودار رسته‌بندی قرار گرفته‌اند، به طوری که نقطه معرف رویشگاه *As. gossypinus-T. Kotschyanus-Br. tomentellus* (با بیشترین تنوع گونه‌ای) در ربع اول محور مختصات قرار گرفته است. در مقابل رویشگاه *As. gossypinus-G. tornefortii* (با کمترین تنوع گونه‌ای) در ربع سوم قرار دارد. در مجموع تغییرات زیادی در تنوع گونه‌ای منطقه مشاهده نمی‌شود، اما با توجه به ثابت بودن عوامل مدیریتی می‌توان این تغییرات را ناشی از جهت جغرافیایی، مقدار شن، آهک، عمق و پتاسیم دانست.

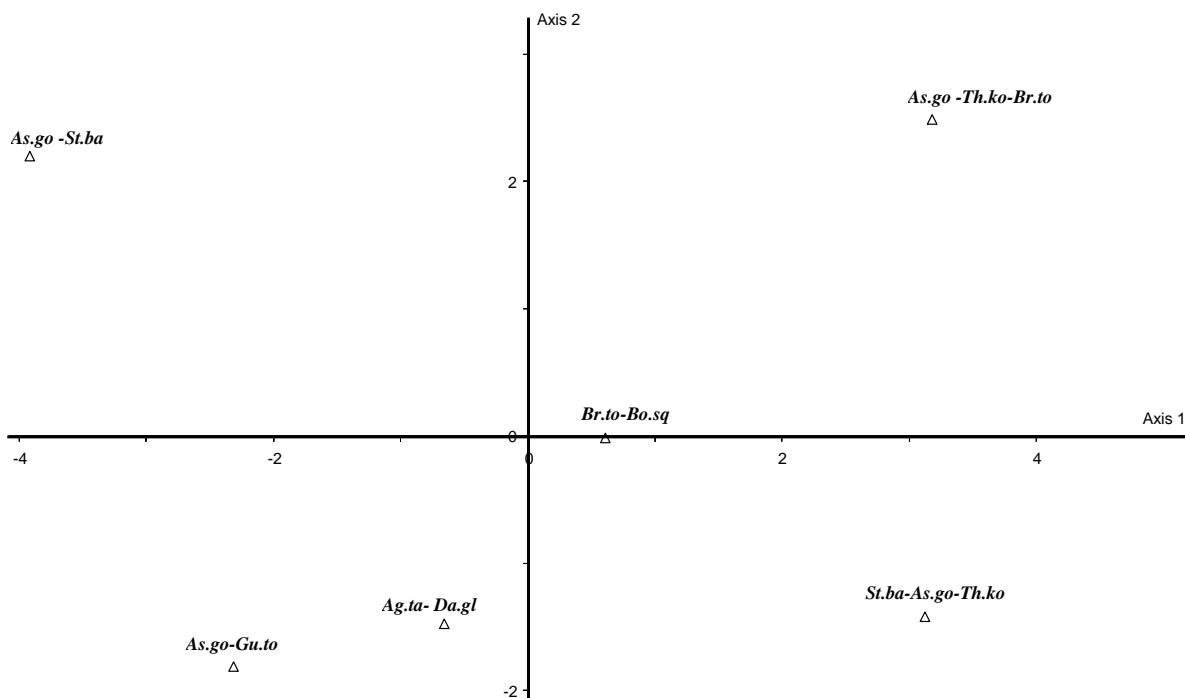
شکل ۱ نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌ها را بر اساس مؤلفه‌های اول و دوم نشان می‌دهد. برای تحلیل این نمودار و توجیه علل پراکنش مکانی تیپ‌های گیاهی بایستی به نکات زیر توجه کرد (۲۲). ۱- هر چه نقطه معرف رویشگاه‌ها از مبدأ محور مختصات دورتر و به یک محور (مؤلفه خاص) نزدیک‌تر باشد، بیشتر تحت تأثیر آن مؤلفه قرار می‌گیرد؛ ۲- برای تفسیر نمودار رسته‌بندی باید به علامت جبری ضرایب همبستگی بین خصوصیات با مؤلفه‌ها توجه شود. همانطور که بیان شد مؤلفه اول شامل جهت، شن، رس و آهک و مؤلفه دوم شامل عمق خاک و پتاسیم می‌باشد. با توجه به علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها که در جدول ۳ آمده است در مؤلفه اول (محور اول) از چپ به راست شن کاهش و رس و

جدول ۲: مقادیر ویژه و درصد واریانس مربوط به هر یک از مؤلفه‌ها

مؤلفه	مقدار ویژه	واریانس (درصد)	واریانس تجمعی (درصد)	Broken-stik egigenvalue
۱	۶/۸۲۵	۴۸/۷۴۷	۴۸/۷۴۷	۲/۲۵۲
۲	۳/۰۴۴	۲۱/۷۴۵	۷۰/۴۹۲	۲/۲۵۲
۳	۱/۶۱۵	۱۱/۵۳۳	۸۲/۰۲۵	۱/۷۵۲
۴	۱/۴۴۲	۱۰/۲۹۷	۹۲/۳۲۲	۱/۴۱۸
۵	۱/۰۷۵	۷/۶۷۸	۱۰۰	۱/۱۶۸
۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰	۰/۹۶۸

جدول ۳: مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

خصوصیت	مؤلفه (محور)					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ارتفاع	-۰/۳۳۳۶	-۰/۱۱۲۰	<u>۰/۳۵۱۰</u>	-۰/۰۳۵۶	-۰/۰۳۶۰	-۰/۱۷۵۶
شیب	-۰/۲۵۱۴	-۰/۳۱۹۲	-۰/۰۸۲۳	-۰/۱۶۱۳	<u>۰/۴۴۲۱</u>	-۰/۲۰۷۴
جهت	<u>-۰/۳۵۸۶</u>	-۰/۰۵۶۵	-۰/۱۸۶۹	-۰/۰۵۸۱	-۰/۲۱۸۶	-۰/۲۲۵۲
عمق	-۰/۱۱۵۱	<u>-۰/۵۲۳۹</u>	-۰/۱۱۷۸	-۰/۱۲۶۴	-۰/۱۶۲۷	-۰/۱۶۷۴
رس	<u>۰/۳۴۶۶</u>	-۰/۰۲۹۴	-۰/۰۹۶۸	-۰/۲۳۸۳	-۰/۲۳۴۲	-۰/۰۶۰۲
سیلت	-۰/۳۳۲۱	-۰/۰۲۶۷	-۰/۳۴۷۹	-۰/۰۰۶۵	-۰/۲۱۵۰	<u>-۰/۴۱۳۷</u>
شن	<u>-۰/۳۳۸۱</u>	-۰/۰۲۱۱	-۰/۰۲۲۴	-۰/۱۵۴۳	-۰/۱۹۰۰	-۰/۱۳۸۹
اسیدپته	-۰/۰۷۷۳	-۰/۲۳۴۷	-۰/۶۳۹۳	-۰/۲۹۷۷	-۰/۰۶۰۲	<u>-۰/۶۴۱۲</u>
هدایت الکتریکی	-۰/۲۶۴۷	-۰/۲۴۹۳	-۰/۲۲۰۸	<u>-۰/۴۱۴۵</u>	-۰/۰۷۵۵	-۰/۱۸۲۳
آهک	<u>۰/۳۴۹۸</u>	-۰/۱۲۶۷	-۰/۰۴۳۸	-۰/۲۷۹۸	-۰/۰۰۲۰	-۰/۱۸۱۱
ماده آلی	-۰/۱۵۲۵	-۰/۳۳۹۰	-۰/۲۶۹۵	<u>-۰/۴۷۹۲</u>	-۰/۲۰۰۰	-۰/۳۸۶۵
ازت	-۰/۲۴۸۲	-۰/۲۶۸۳	-۰/۳۱۲۹	<u>۰/۳۵۵۵</u>	-۰/۱۳۶۸	-۰/۰۸۲۷
فسفر	-۰/۱۷۹۶	-۰/۲۷۶۹	-۰/۱۹۳۸	-۰/۲۸۴۳	<u>-۰/۵۸۶۱</u>	-۰/۰۱۱۳
پتاسیم	-۰/۰۹۵۱	<u>-۰/۴۵۷۰</u>	-۰/۱۵۱۱	-۰/۳۱۱۸	-۰/۳۴۱۵	-۰/۱۴۰۸



شکل ۱: نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌های مورد مطالعه با استفاده از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی

بودند. در این پژوهش، مهمترین عواملی که بر تغییرات تنوع گونه‌ای تأثیر بیشتری داشتند، جهت جغرافیایی، بافت، آهک، عمق و پتاسیم خاک بودند. عامل جهت جغرافیایی بر مقدار آب در دسترس گیاه، درجه حرارت خاک و میزان نور دریافتی توسط گیاه تأثیر می‌گذارد.

بحث و نتیجه گیری

در منطقه مورد مطالعه تنوع گونه‌ای دارای تغییرات کمی است که می‌تواند ناشی از عوامل محیطی باشد، زیرا شرایط مناطق نمونه‌برداری از نظر عوامل بهره‌برداری و مدیریت یکسان

شوری آن منجر می‌شود. خصوصیت فیزیکی دیگر خاک که بر تنوع گونه‌ای تأثیر داشت، عمق خاک بود. این عامل هم به‌طور مستقیم و هم غیر مستقیم می‌تواند پراکنش گیاهان را محدود یا گسترش دهد. برای مثال یکی از اثرات مستقیم عمق خاک در پراکنش گیاهان این است که وقتی عمق خاک کم باشد، ریشه‌دوانی گیاهان با مشکل مواجه می‌شود، از این‌رو گیاهان با ریشه عمیق نمی‌توانند در چنین خاک‌هایی رشد کنند. اثر غیر مستقیمی که خاک در پراکنش گیاهان دارد، در جاهایی است که میزان بارندگی زیاد باشد. در چنین مناطقی به‌دلیل وجود رطوبت مناسب و کافی مقدار رطوبتی که به اعماق مختلف خاک نفوذ می‌کند متفاوت خواهد بود و در این حالت است که عمق خاک به‌طور غیر مستقیم و از طریق تأثیر بر گرادپان رطوبتی خاک نقش خود را در پراکنش گیاهان ایفا می‌کند. افزون بر این با توجه به اینکه تیپ‌های مورد مطالعه در ارتفاع بالای ۲۰۰۰ متر قرار داشتند، به‌طور کلی عمق خاک زیاد نبود، به گونه‌ای که کم بودن عمق خاک باعث شده بود که ما کمتر شاهد حضور گیاهانی با ریشه عمیق در منطقه باشیم. ایروانی (۲۰۰۲) هم بر نقش عمق خاک در پراکنش پوشش گیاهی تأکید دارند. مقدار آهک از دیگر عواملی بود که در منطقه مورد مطالعه بر تنوع گونه‌ای مؤثر بود. آهک از املاحی می‌باشد که دارای حلالیت کم در آب است و در صورتی که به‌صورت محلول در آید تولید یک قلیای قوی می‌کند و رشد گیاهانی را که به pH اسیدی نیاز دارند، با محدودیت مواجه می‌کند. از این‌رو آهک به جز برای

از طرف دیگر تفاوت در شدت تابش نور در جهت‌های مختلف یک دامنه باعث به وجود آمدن تغییرات مزوکلیمایی در آن دامنه می‌شود (۱۶). برای مثال دامنه‌های جنوبی همواره گرم‌تر از دامنه‌های شمالی هستند، بنابراین رطوبت کمتری نسبت به دامنه‌های شمالی دارند و این امر باعث می‌شود که گونه‌هایی که در دو دامنه استقرار می‌یابند از لحاظ ویژگی‌های بوم‌شناختی با هم تفاوت داشته باشند. با این وجود دامنه‌های جنوبی همیشه نامساعد نبوده و برای استقرار گونه‌های علوفه‌ای مناسب هستند. در این تحقیق بیشترین تنوع مربوط به رویشگاه *As. gossypinus-T. kotschyanus-Br. tomentellus* بود. علت بالا بودن تنوع گونه‌ای نسبت به دیگر مناطق ناشی از قرار گرفتن در جهت شمالی، بیشتر بودن عمق و غنی بودن خاک از نظر مواد غذایی است. کمترین تنوع مربوط به رویشگاه *As. gossypinus-G. tornefortii* می‌باشد که بیشتر به کاهش عمق و حاصلخیزی خاک مربوط است. بافت خاک از دیگر عوامل تأثیرگذار بر تنوع گونه‌ای است. پژوهشگرانی مانند فریدل^۱ و همکاران (۱۹۹۳)، علی و همکاران (۲۰۰۰) و زارع چاهوکی (۲۰۰۷) نیز نشان دادند که بافت خاک از عوامل اصلی کنترل پراکنش پوشش گیاهی است. تأثیر بافت خاک بر روی پراکنش گونه‌های گیاهی به‌دلیل تأثیر در میزان رطوبت خاک است (عبدالغنی و آمر^۲، ۲۰۰۳)، زیرا اختلاف در میزان رطوبت به تغییراتی در شکل‌دهی و تهویه ساختمان خاک و میزان

1- Friedel

2- Abd El-Ghani & Amer

عناصر است (۱۳). عنصر پتاسیم در تنظیم فتوسنتز، انتقال کربوهیدرات‌ها، سنتز پروتئین و غیره نقش دارد. افزون بر این وجود پتاسیم در خاک باعث سهولت در انتقال آب و مواد غذایی در خاک شده، از این رو پتاسیم می‌تواند به‌عنوان یک ماده حاصلخیز کننده خاک به حساب آید. زارع چاهوکی و همکاران (۲۰۰۷) میزان املاح پتاسیم خاک را به‌عنوان یک عامل مؤثر بر تنوع گونه‌های مراتع پشتکوه استان یزد معرفی کردند.

با توجه به مطالب مذکور می‌توان گفت تنوع گونه‌های در هر منطقه در نتیجه عوامل محیطی و انسانی تغییر می‌کند. با شناسایی عوامل مؤثر در تنوع گونه‌های می‌توان روش‌های مدیریتی مناسب را انتخاب کرد. همچنین با ارزیابی تغییرات شاخص‌های تنوع در یک منطقه در طول زمان امکان ارزیابی مدیریت اعمال شده وجود دارد. ذکر این نکته نیز لازم است که بالا بودن مقدار شاخص تنوع، دلیل بر بهبود وضعیت منطقه نیست، بلکه باید با بررسی ترکیب گونه‌های مشخص کرد که در نتیجه تغییرات ایجاد شده کدام دسته از گونه‌های گیاهی در منطقه افزایش یافته‌اند.

گیاهان آهک دوست یک عامل بازدارنده رشد است و قابلیت استفاده از عناصر ریز مغذی مانند روی و منگنز را برای گیاهان کاهش می‌دهد (۱۳). البته برخی از گیاهان با مقادیر زیاد این ماده در خاک سازگار شده و در خاک‌هایی با مقدار آهک بالا استقرار پیدا می‌کنند. در تحقیق انجام شده تیپ‌های مورد مطالعه از نظر مقدار آهک در سه گروه قرار می‌گیرند که به نظر می‌رسد تیپ *As. tomentellus* - *T. kotschyanus*-*Br.* با بیشترین تنوع گونه‌ای در خاک‌هایی با مقدار آهک بالا (۲۲/۲۳ درصد) استقرار یافته و سازگار شده است. نتایج مطالعات کروری و خوشنویس (۲۰۰۰) نشان داد که تغییر در میزان آهک به‌ویژه در سازندهای آهکی به همراه تغییر بافت خاک از شنی به لومی، باعث تغییر در گروه‌های اکولوژیک گیاهی می‌شود. عامل دیگری که بر تنوع گونه‌های منطقه مؤثر بود، عنصر پتاسیم است. عنصر پتاسیم به‌عنوان یکی از عناصر غذایی ماکرو که از لحاظ اهمیت بعد از عناصر نیتروژن و فسفر قرار دارد، در خاک‌ها اغلب در ساختمان کانی‌ها وجود دارد که پس از هوادیدگی به‌صورت یون پتاسیم آزاد شده و وارد محلول خاک می‌شود. میزان مصرف پتاسیم در گیاهان بعد از ازت بیش از دیگر

منابع

1. Abd El-Ghani M.M. & W.M. Amer, 2003. Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. *Journal of Arid Environments* 55: 607-628.
2. Ali M.M., G. Dickinson & K. J. Murphy, 2000. Predictors of plant diversity in a hyperarid desert waid ecosystem, *Journal of Arid Environments*, 45: 215-230.
3. Fridley J.D., 2001. The influence of species diversity on ecosystem productivity: how, where, and why? *Oikos*, 93: 514-526.

4. Friedel M.H., G. Pickup & D.J. Nelson, 1993. The interpretation of vegetation change in a spatially and temporally diverse arid Australian landscape. *Journal of Arid Environments*, 24: 241-260.
5. Grace J. B. & H. Jutila, 1999. The relationship between species density and community biomass in grazed and ungrazed coastal meadows. *Oikos*, 85, 398-408.
6. Irvani M., 2002. Determination of environmental factors effects on plant species distribution using ordination methods, Msc. Thesis in Range management, 120 pp.
7. Jafari Haghighi M., 2003. Method of Soil Analysis sampling and Important Physical & Chemical Analysis with emphasis on theoretical & applied principles. Publication Nedaye zohi. 236 p.
8. Jiang Y., M. Kang, Y. Zhu, & G. Xu, 2007. Plant biodiversity patterns on Helan Mountain, China. *Acta Oecologica*, 32: 125-133.
9. Jongman R. H. G. , C. J. F. Ter. Break & O. F. R. Van Tongeren, 1995. Data Analysis in community and landscape ecology. Center Fire Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
10. Kent M. & P. Coker, 1996. Vegetation description and analysis, A practical approaches. John Wiley & Sons.
11. Korrouri, S., & M. Khoshnevis, 2000. Ecological and environmental studies of Iranian Juniperus sites, Research Institute of Forests and Rangelands Press, 208p.
12. Ma M., 2005. Species richness vs. evenness: independent relationship and different responses to edaphic factors. *Oikos*, 111: 192-198.
13. Mahmodi S. & M. Hakymian, 2007. Fundamental of Soil Science. Tehran University Press, 700 p.
14. Mangurran A. E., 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton, University Press, Princeton, NJ, 179 p.
15. Manier D. J. & N. T. Hobbs, 2006. Large herbivores influence the composition and diversity of shrub- steppe communities in the Rocky Mountains, USA. *Oecologia*, 146: 641-651.
16. Moghaddam M.R., 2006. Ecology of terrestrial plant. Tehran University Press, 701 p.
17. Safaiyan R., 2004. Multiple use of Taleghan rangelands. Master thesis. Tehran of university, 113 p.
18. Shannon Ci E. & W. Weaver, 1949. The Mathematical theory of Communication. University of Illonois Press, Urbana.
19. Sharify Nayaragh J., 1997. Relationships between species diversity and vegetation forms in Ardebil natural grasslands, Pajouhesh & Sazandegi, 26-31:33.
20. Shokri M., A. Tavili & J. Mollayi Kandelusi, 2006. Effects of grazing intensity on plant species richness in Alborz mountains rangelands, *Rangelands Journal*, 1(3): 269-278.
21. Wilson S. D. & D. Tilman, 2002. Quadratic variation in old-field species richness along gradient of disturbance and nitrogen . *Ecology*, 83: 492-504.
22. Zare Chahoki M.A., M. Jafari & H. Azarnivand, 2007. Relationships between species diversity and environmental factors of Poshtkouh rangelands in Yazd, Pajouhesh & Sazandegi, 21(1): 192-199.