# بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات تنوع گونه‌ای در مراتع طالقان میانی (مطالعهٔ موردی: مراتع اطراف روستای وشته)

**محمدعلی زارع چاهوکی*، مریم حسینی و علی طویلی**

**کرج، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی**

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۲۰

## چکیده

تغییرات تنوع گونه‌ای ممکن است ناشی از روابط بین گونه‌ای، عوامل محیطی و عوامل انسانی باشد. در این تحقیق نقش عوامل محیطی و عوامل انسانی (چرای دام و تغییر کاربری) بر تغییرات تنوع گونه‌ای مراتع اطراف روستای وشته در منطقهٔ طالقان میانی بررسی شد. در این منطقه، پنج تیپ گیاهی شناسایی شد که از این بین یک تیپ گیاهی از اراضی زراعی رهاشده و تیپ دیگر نزدیک آبشخور که چرای دام در آن شدید بود و بقیه شامل تیپ‌های با چرای متوسط، سبک و منطقهٔ چرانشده (قرق) بودند. نمونه‌برداری گیاه با استفاده از چهار ترانسکت ۱۵۰ متری انجام شد و در طول هر ترانسکت ۱۵ پلات یک مترمربعی به فاصلهٔ ۱۰ متر از هم قرار داده شد. همچنین در ابتدا و انتهای هر ترانسکت پروفیل حفر و از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر نمونه خاک برداشت شد. بعد از جمع‌آوری اطلاعات، شاخص‌های تنوع گونه‌ای شانون- وینر و سیمپسون با استفاده از نرم‌افزار Ecological methodology محاسبه شد. برای تعیین مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای از تجزیه مؤلفه‌های اصلی استفاده شد. نتایج نشان داد که بافت، مادهٔ آلی، ازت، ارتفاع، هدایت الکتریکی و اسیدیته در تغییرات تنوع گونه‌ای منطقه بیشترین تأثیر را دارند. علاوه بر عوامل محیطی، تأثیر عوامل انسانی مانند چرای دام و تبدیل کاربری نیز بر تنوع گونه‌ای بررسی شد، اما این عوامل در تنوع گونه‌ای منطقه تأثیرگذار شناخته نشدند.

**واژه‌های کلیدی:** تنوع گونه‌ای، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، عوامل محیطی، عوامل انسانی.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۶۳۲۲۴۹۳۱۳ ، پست الکترونیکی: mazare@ut.ac.ir

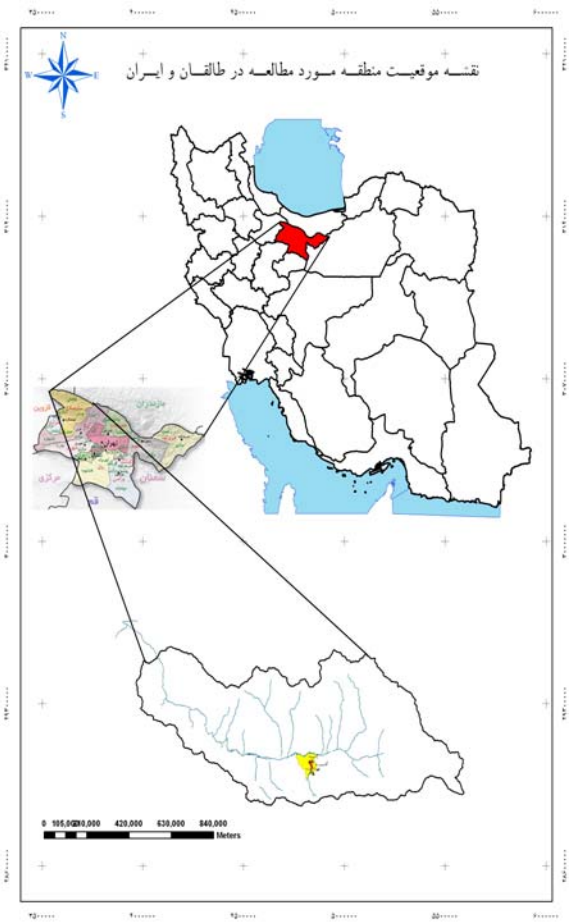
## مقدمه

تنوع گونه‌ای به‌طور وسیع در مطالعات پوشش‌گیاهی و ارزیابی‌های زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. تنوع گونه‌ای یکی از مفاهیم مهم بوم‌شناسی است که از دو مؤلفه غنای گونه‌ای (Species richness) (تعداد گونه‌ها در واحد سطح) و همگنی (Evenness)(توزیع افراد گونه‌ها) تشکیل شده است (۸). عوامل بسیاری بر روی تنوع گونه‌ای اثرگذارند، برای مثال، استفاده بیش از ظرفیت رویشگاه، تغییرات شدید تنوع گونه‌ای را به‌همراه دارد. همچنین تنوع گونه‌ای به‌وسیله عوامل بوم‌شناختی کنترل می‌شود (۹ و ۲۳). ابراهیمی کبریا (۱۳۸۱)، تأثیر عوامل محیطی را بر تغییرات درصد پوشش گیاهی و تنوع در زیرحوضه سفیدآب هراز بررسی کرد. نتایج نشان داد که با توجه به شرایط توپوگرافی منطقه، عامل جهت شیب تأثیری روی پارامترهای پوشش‌گیاهی ندارد. همچنین هر سه عامل شیب، تغییرات جهت و ارتفاع از شمال به جنوب و از شرق به غرب افزایش یافته و کاهش ارتفاع و افزایش شیب، افزایش تنوع را باعث شد. مدینسکی و همکاران (۲۰۱۰)، رابطه بین غنای گونه‌ای و خصوصیات خاک مانند نفوذپذیری، pH، شوری و رس

همراه لای را در جنوب‌غربی آفریقا و نامیبیا، بررسی و ۵ گروه گیاهی طبقه‌بندی کردند که شامل Phanerophytes، Hemicryptophytes، Chamaephytes، Therophytes و Geophytes بودند. نتایج نشان داد که تمامی خصوصیات خاک ذکر شده تأثیر مثبتی بر تنوع گونه‌ای داشتند. زانگ (۲۰۱۰) در بررسی رابطه عوامل محیطی با تنوع پوشش گیاهی در فلات لسی چین جوامع گیاهی را با ترکیب، ساختار و محیط متفاوت توسط تجزیهٔ خوشه‌ای تعیین کردند. نتایج نشان داد ارتفاع، نوع خاک، شیب و جهت آن از عوامل مهم در احیا مناطق لسی بوده و نقش تعیین‌کننده‌ای در پراکنش پوشش‌گیاهی داشته است. هولچک و همکاران (۱۹۸۹) در پژوهش‌های خود نتیجه گرفتند که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش‌گیاهی باعث تنوع و پراکنش جغرافیایی وسیع گیاهان می‌شوند. زارع چاهوکی و همکاران (۱۳۸۷) تغییرات تنوع گونه‌ای مراتع پشتکوه استان یزد را در ارتباط با عوامل محیطی مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بافت، رسوبت قابل دسترس و هدایت الکتریکی خاک بیشترین تأثیر را بر روی تنوع گونه‌ای دارند. با توجه به اهمیت تنوع گونه‌ای در ارزیابی تغییرات ایجاد شده در اکوسیستم و اینکه در مناطق مختلف عوامل مؤثر بر تغییرات تنوع گونه‌ای متفاوت است، تعیین سهم عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌ها و تنوع گونه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۶). با توجه به اینکه تغییرات تنوع گونه‌ای در هر منطقه متفاوت بوده و عوامل مؤثر بر آن نیز متغیرند، در این تحقیق تأثیر عوامل مدیریتی و محیطی بررسی شد.

## مواد و روشها

منطقهٔ مورد مطالعه شامل مراتع وشته در طالقان میانی در موقعیت جغرافیایی "۰۲ '۳۵ °۴۸ تا "۸۶ '۴۰ °۴۸ طول شرقی و "۵۰ °۴۰ تا "۱۶ '۳ °۴۰ عرض شمالی با ارتفاع متوسط بین ۱۹۸۴ الی ۲۳۸۱ متر از سطح دریا قرار گرفته است (شکل ۱). اقلیم منطقه براساس روش آمبرژه ارتفاعات سرد (نیمه مرطوب سرد و مرطوب سرد)، بر اساس روش دومارتن فراسرد ارتفاعی (مدیترانه‌ای، نیمه-مرطوب، مرطوب، خیلی‌مرطوب نوع الف و نوع ب) و به روش گوسن سرد تعیین شد. میانگین دمای سالانه ۷/۵ درجه سانتی‌گراد، میانگین بارندگی سالانه ۵۲۹ میلی‌متر و طول دورهٔ یخبندان از ۱۵ روز (در نقاط کم‌ارتفاع) تا ۲۴۶ روز در (ارتفاع ۳۵۰۰ متر) متغیر است. نمونه‌برداری در تیر ماه ۱۳۸۹ انجام شد.




شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در حوزه آبخیز طالقان و کشور

در تحقیق حاضر برای بررسی نقش عوامل انسانی و محیطی پنج تیپ در منطقه طوری انتخاب شدند که از پنج تیپ یک تیپ در دیم‌زارهای‌رهاشده و تیپ‌های دیگر بترتیب از مناطق با شدت چرای زیاد، شدت چرای خیلی

کم، شدت چرای متوسط و شدت چرای خوب انتخاب شدند. تیپ *Poa bulbosa- Sophora alupecroides* در دیم‌زارهای رهاشده، تیپ *Bromus tomentellus-Thymus kotschyanus-Acantholimon erinaceum* در منطقه با چرای شدید، تیپ *Agropyron intermedium - Dactylis glomerata* در منطقه بدون چرا، تیپ *Thymus kotschyanus-Artimisia aucheri- Agropyron intermedium* در منطقه با شدت چرای سبک و تیپ *Bromus tomentellus-Poa bulbosa-Astragalus gossypinus* در منطقه با شدت چرای متوسط انتخاب شد. نمونه‌برداری به‌صورت سیستماتیک- تصادفی انجام شد. به این صورت که با توجه به وضعیت پوشش گیاهی منطقه در هر تیپ پوشش‌گیاهی، ۶۰ پلات در طول چهار ترانسکت ۱۵۰ متری در طول مهمترین گرادیان محیطی مستقر شد؛ یعنی در طول هر ترانسکت ۱۵ پلات مستقر شد. در هر پلات، فهرست گیاهان موجود، درصد تاج پوشش و تعداد گیاهان ثبت شد. همچنین در ابتدا و انتهای ترانسکت‌ها پروفیل حفر و نمونه‌برداری از خاک تا عمق ریشه‌دوانی گیاهان غالب انجام شد. در هر واحد نمونه‌برداری، عوامل طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب نیز ثبت شد.

در آزمایشگاه نمونه‌های خاک از الک دو میلی‌متری عبور داده شد. آزمایش فیزیکی تعیین ذرات نسبی خاک شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. در بررسی تجزیه شیمیایی خاک، میزان اسیدیته خاک در گل اشباع با pH متر، درصد کربن آلی به روش والکی و بلاک، آهک به روش کلسیمتری، فسفر قابل جذب به روش اولسون، پتاسیم به روش فلم‌فتومتری، ازت کل با دستگاه کجدال به روش تیتراسیون و وضعیت شوری خاک، هدایت‌الکتریکی در عصاره گل اشباع با هدایت‌سنج الکتریکی تعیین شد (۴).

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 (۱۹). شاخص سیمپسون تحت تأثیر فراوانی گونه‌های غالب قرار می‌گیرد، اما شاخص شانون--وینر بیشتر تحت تأثیر غنای گونه‌ای است. برای تجزیه و تحلیل، بعد از بررسی داده‌ها با توجه به هدف تحقیق به‌منظور تعیین مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر تغییرات تنوع گونه‌ای از تجزیه مؤلفه‌های اصلی (Principal components analysis)(PCA) استفاده شد.

## نتایج

مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون- وینر در تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است. به‌منظور تعیین تأثیرگذارترین عوامل محیطی مورد بررسی بر ایجاد تیپ‌های مختلف با گونه‌های شاخص در منطقه مورد مطالعه از روش PCA استفاده شد. جدول ۲، مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها (محورها) آمده است. برای انتخاب مؤلفه‌ها معمولا ارزش مقادیر ویژه را ملاک قرار می‌دهند، ولی روش دقیق‌تر آن است که مقدار ویژه با متغیر دیگری تحت عنوان ( Broken-Stick EigenValue)(BSE) سنجیده شود (۶). به این ترتیب مؤلفه‌هایی انتخاب می‌شوند که در آنها مقادیر ویژه بیش از مقدار BSE باشد. با توجه به جدول ۲، ۷۳/۴ درصد تغییرات تنوع گونه‌ای منطقه مورد مطالعه به مؤلفه‌های اول و دوم مربوط است، به‌طوری‌که مؤلفه اول ۴۲/۲ درصد از تغییرات را در بر می‌گیرد، بنابراین اهمیت آن بیشتر است. همچنین مقادیر بردارهای ویژه متغیرهای خاک نسبت به محور نیز در جدول ۳ نشان داده شده است. برای انتخاب متغیرها باید به قدرمطلق ضرایب توجه کرد. با توجه به این مطلب، مؤلفه اول شامل رس، سیلت، شن و ماده آلی و مؤلفه دوم که ۳۱/۲ درصد از تغییرات را در برمی‌گیرد

شامل ازت، ارتفاع، هدایت الکتریکی و اسیدیته است. عوامل جهت، آهک، سنگریزه، پتاسیم و شیب در مؤلفه سوم قرار می‌گیرند که تنها ۱۷/۲ درصد تغییرات تنوع را در بر می‌گیرند.

جدول ۱- درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی و تنوع گونه‌ای در تیپ‌های گیاهی منطقهٔ مورد مطالعه

| تیپ های گیاهی | درصد تاج پوشش | شاخص سیمپسون | شاخص شانون وینر |
|---|---|---|---|
| *Poa bulbosa- Sophora alupecroides* | 60/50 | 0/911 | 4/092 |
| *Astragalus gossypinus-Poa bulbosa - Bromus tomentellus* | 64/89 | 0/866 | 3/735 |
| *Acantholimon erinaceum -Bromus tometullus -Thymus kotschyanus* | ۴۲/۶۳ | 0/859 | 3/536 |
| *Thymus kotschyanus - Agropyron intermedium-Artemisia aucheri* | ۳۹/۰۴ | 0/875 | 3/674 |
| *Agropyron intermedium - Dactylis glomerata* | ۵۰/۲۱ | 0/765 | 3/124 |

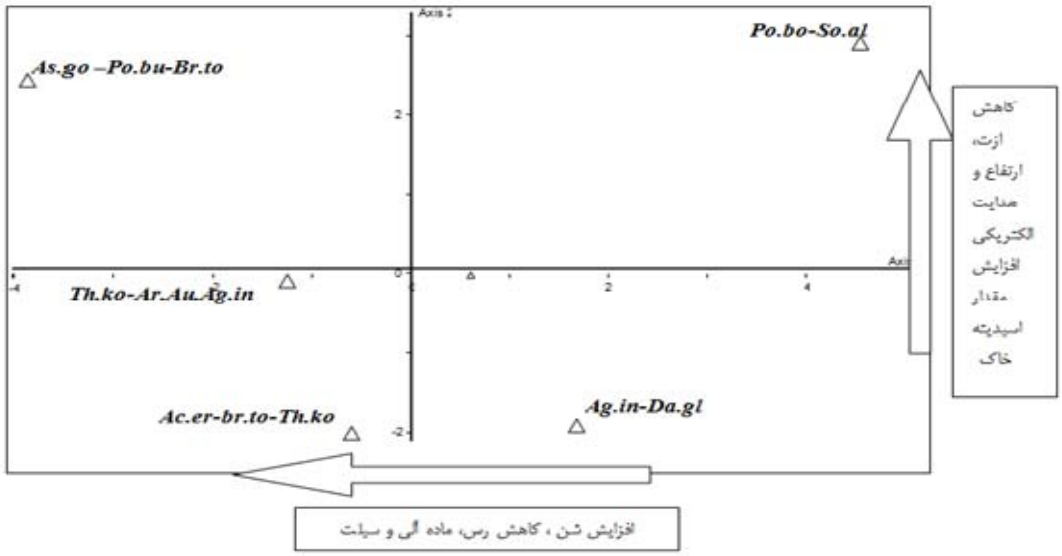
جدول ۲- مقادیر ویژه و درصد واریانس مربوط به هر یک ازمؤلفه‌ها

| مؤلفه | مقدار ویژه | واریانس (درصد) | واریانس تجمعی(درصد) | Broken-stik egigenvalue |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۷/۱۶۷ | ۴۲/۱۶۱ | ۴۲/۱۶۱ | ۳/۴۴۰ |
| ۲ | ۵/۳۱۱ | ۳۱/۲۴۳ | ۷۳/۴۰۴ | ۲/۴۴۰ |
| ۳ | ۱/۹۴۰ | ۱۷/۲۱۵ | ۹۰/۶۱۹ | ۲/۹۲۷ |
| ۴ | ۱/۵۹۵ | ۹/۳۸۱ | ۱۰۰/۰۰ | ۱/۶۰۶ |
| ۵ | ۰/۰۰۰ | ۰/۰۰۰ | ۱۰۰/۰۰ | ۱/۳۵۶ |

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

| متغیرهای محیطی | مؤلفه (محور) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ |
| ارتفاع از سطح دریا | ۰/۰۴۳۲ | -۰/۳۸۹۲ | ۰/۰۷۵۹ | ۰/۳۲۱۹ | -۰/۲۶۷۱ | ۰/۱۶۰۳ |
| جهت | ۰/۰۴۳۳ | -۰/۳۳۱۶ | ۰/۳۶۱۱ | -۰/۱۱۴۶ | ۰/۲۲۸۷ | -۰/۰۵۹۴ |
| سنگریزه | -۰/۲۸۹۳ | ۰/۰۴۲۲ | ۰/۳۰۵۰ | -۰/۲۷۲۶ | -۰/۲۰۱۲ | ۰/۲۵۹۲ |
| رس | ۰/۳۴۱۵ | ۰/۱۵۳۱ | ۰/۰۹۴۱ | -۰/۰۹۲۳ | -۰/۲۶۵۴ | ۰/۰۵۹۸ |
| سیلت | ۰/۲۷۷۷ | -۰/۲۷۷۰ | ۰/۱۱۶۲ | -۰/۰۲۵۴ | -۰/۰۰۹۱ | -۰/۲۷۲۱ |
| شن | -۰/۳۵۸۱ | ۰/۰۷۴۷ | -۰/۱۲۲۲ | ۰/۰۶۷۹ | -۰/۳۰۱۳ | -۰/۰۰۹۷ |
| شیب | -۰/۲۴۳۹ | -۰/۱۷۸۱ | -۰/۳۶۴۸ | -۰/۰۹۹۰ | ۰/۰۴۵۴ | -۰/۰۶۱۳ |
| آهک | ۰/۱۴۶۳ | ۰/۰۵۰۱ | ۰/۴۸۰۴ | ۰/۳۱۴۶ | -۰/۲۹۳۵ | -۰/۲۹۱۰ |
| ازت | ۰/۰۴۴۰ | -۰/۳۷۶۶ | -۰/۱۹۷۶ | ۰/۲۷۲۵ | ۰/۰۰۶۵ | -۰/۰۷۳۷ |
| ماده آلی | ۰/۳۳۹۷ | -۰/۰۳۸۶ | -۰/۲۰۷۴ | ۰/۱۵۶۶ | ۰/۰۳۱۸ | ۰/۲۴۵۵ |
| اسیدیته | ۰/۱۳۹۴ | ۰/۳۲۴۷ | ۰/۲۴۹۷ | ۰/۲۷۲۵ | -۰/۱۴۲۲ | ۰/۲۶۷۵ |
| هدایت الکتریکی | ۰/۱۷۹۶ | -۰/۳۳۶۸ | -۰/۰۱۷۸ | -۰/۳۲۲۲ | -۰/۰۵۶۶ | ۰/۱۵۹۹ |
| پتاسیم | ۰/۲۶۹۶ | -۰/۱۵۸۰ | -۰/۲۸۶۲ | ۰/۲۵۸۷ | -۰/۱۳۰۹ | ۰۳۸۵۰ |
| فسفر | -۰/۲۷۷۰ | -۰/۰۰۸۱ | ۰/۱۵۲۰ | ۰/۴۸۹۴ | ۰/۵۹۱۷ | ۰/۰۰۲۲ |
| عمق | ۰/۳۳۲۲ | ۰/۱۱۲۴ | ۰/۰۳۸۸ | -۰/۲۹۳۹ | ۰/۳۵۰۲ | -۰/۲۸۱۸ |
| شدت جرای دام | -۰/۰۴۳۹ | -۰/۳۵۰۳ | ۰/۳۲۷۶ | -۰/۱۱۲۶ | ۰/۱۲۰۳ | ۰/۴۹۹۱ |
| دیمزار رهاشده | -۰/۲۸۱۶ | -۰/۲۷۱۸ | ۰/۱۰۵۵ | -۰/۰۶۴۲ | -۰/۲۴۰۰ | -۰/۴۹۴۶ |

همچنین عوامل فسفر، عمق، دیمزار رهاشده و چرای دام تأثیری بر روی تغییرات تنوع گونه‌ای در تیپ‌های مورد مطالعه نداشتند. شکل ۲ نمودار رسته‌بندی تیپ‌های گیاهی را براساس مولفه‌های اول و دوم نشان می‌دهد. برای تفسیر این شکل لازم است به نکات زیر توجه شود (۶). ۱- لازم است به محل تیپ‌های گیاهی و همچنین محور اول و دوم توجه شود؛ ۲- هرچه نقطهٔ معرف تیپ‌های گیاهی از مبدأ محور مختصات دورتر باشد، بیشتر تحت تأثیر عوامل معرف مؤلفه‌های اول و دوم قرار می‌گیرد؛ ۳- هرچه نقطهٔ معرف تیپ‌های گیاهی از محور مختصات دورتر باشد و همچنین به یک مؤلفه خاص نزدیکتر باشد، بیشتر تحت تاثیر آن مؤلفه قرار می‌گیرد. همان طور که قبل بیان شد مؤلفهٔ اول شامل رس،سیلت، شن و ماده آلی و مؤلفهٔ دوم شامل ازت، ارتفاع، هدایت الکتریکی و اسیدیته است. با توجه به علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها در مؤلفه اول از راست به چپ مقدار رس سیلت، ماده آلی کاهش و مقدار شن افزایش می‌یابد و در مؤلفهٔ دوم از پایین به بالا مقدار ازت، ارتفاع و هدایت الکتریکی کاهش یافته و مقدار اسیدیته خاک افزایش می‌یابد که تأثیر معنی‌داری روی استقرار تیپ‌های گیاهی خواهد داشت (شکل ۲). با توجه به تغییراتی که در عوامل محیطی معرف محورهای اول و دوم اتفاق افتاد و تغییرات شاخص‌های تنوع گونه‌ای تیپ-های گیاهی را می‌توان در دو گروه مجزا تفکیک کرد که هر کدام ممکن است شامل یک یا چند تیپ گیاهی باشد. درگروه یک: تیپ *Poa.bulbosa-Sophora.alupecroides* در ربع اول و تیپ *Astragalus gossypinus- Poa bulbosa- Bromus tomentellus* در ربع دوم قرار دارد و با توجه به فاصله برابری که از هر دو محور اول و دوم دارند، تحت تأثیر هر دو محور قرار می‌گیرند. در گروه دو: تیپ‌های *Thymus kotschyanus-Artemisia aucheri- Agropyron intermedium* و *Acantholimon erinaceum- Bromus tomentellus- Thymus kotschyanus* در ربع سوم قرار دارند. تیپ *Dactylis glomerata-Agropyron intermedium* در ربع چهارم قرار دارد. در هر دو گروه تیپ‌های گیاهی دارای تنوع بالایی هستند، زیرا شاخص شانون-وینر بین ۴/۵- ۰ و شاخص سیمپسون بین ۱-۰ است. در تمامی تیپ‌ها مقدار شاخص شانون-وینر بالاتر از ۲/۶ و شاخص سیمپسون به یک نزدیک است. پس می‌توان نتیجه گرفت منطقهٔ مورد مطالعه دارای تنوع بالایی است. هیچکدام از گروه‌های جداشده دارای تنوع متوسط و کم نیستند.




شکل ۲- نمودار رسته‌بندی رویشگاه‌های مورد مطالعه با استفاده از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی

## بحث و نتیجه‌گیری

برای بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات تنوع گونه‌ای و پراکنش گونه‌های شاخص در منطقه از روش تجزیه مؤلفه-های اصلی استفاده شد و تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی (دیم‌زار رهاشده و چرای دام) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از بین عوامل محیطی ویژگی‌هایی از قبیل رس، سیلت، شن، هدایت الکتریکی، ازت، ماده آلی، ارتفاع، و اسیدیته بر تنوع گونه‌ای منطقه تأثیرگذار شناخته شدند که از بین آنها مهمترین عوامل رس، سیلت، شن و ماده آلی معرفی بودند. همچنین عوامل مدیریتی (دیم‌زار رهاشده و چرای دام) بر نوع ترکیب گونه‌ای اثر گذاشته‌اند و باعث جایگزینی گونه‌های خوشخوراک و با ارزش با گونه‌های مهاجم، غیرخوشخوراک، خاردار یکساله و هرز شده موثر تشخیص داده نشدند. بررسی مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای نیز نشان می‌دهد که در منطقه با چرای شدید و دیم‌زار مقدار عددی شاخص نسبت به مرتع با چرای متوسط بالاتر است. دلیل این موضوع را می‌توان این گونه بیان کرد که تغییر کاربری و شدت چرای دام باعث تغییر ترکیب گونه‌ای شده و گونه‌های یکساله، مهاجم و خاردار جای گونه‌های خوشخوراک با ارزش علوفه‌ای بالا را می‌گیرند، بنابراین حضور گونه‌های نامرغوب باعث افزایش تنوع گونه‌ای در منطقه شده است.

یکی از عوامل محیطی مؤثر بر تغییرات تنوع گونه‌ای، ارتفاع از سطح دریا بود. تأثیر عامل ارتفاع از سطح دریا بر روی تنوع گونه‌ای، می‌تواند ناشی از تأثیر آن بر عوامل درجه حرارت و بارندگی باشد (۵ و ۷). تنوع گونه‌ای به نسبت کمتر تیپ‌های *Br. Tomentellus-Th. kotschyanus-Ac.erinaceum*، *Ag. intermedium – Da. glomerata* و *Thymus kotschyanus-Ar. aucheri- Ag. intermedium* در مقایسه با دو تیپ دیگر را می‌توان ناشی از ارتفاع بالا در این تیپ‌ها دانست. گونهٔ *Acantholimon erinaceum* در ارتفاعات کوهستانی در مناطق استپی و استپی سرد می‌روید (۱۲). محققانی مانند فیشر (۲۰۰۴) به نتایجی مشابه با تحقیق حاضر رسیدند.

عامل مؤثر دیگر بر تغییرات تنوع گونه‌ای بافت خاک است که غیرمستقیم با رطوبت و حاصلخیزی خاک مرتبط است (۲۲). زارع چاهوکی (۱۳۸۷) نیز نشان داد که بافت خاک از عوامل اصلی کنترل پراکنش پوشش گیاهی است. در این تحقیق تیپ‌های *Br. tomentellus-Po. bulbosa-As. gossypinus* و *Th. kotchyanus-Ar.aucheri- Ag.intermedium* تحت تأثیر افزایش شن قرار داشتند. رویشگاه گونهٔ *Astragalus gossypinus* با تراکم بسیار زیاد در دامنهٔ ارتفاعی ۱۵۰۰–۲۰۰۰ متر، در خاکهای کم‌عمق تا نیمه‌عمیق، بافت سبک تا متوسط، بدون شوری و قلیاییت، در بسیاری عرصه‌ها به‌صورت تپه‌ماهوری و کم شیب گسترش دارد (۲). رویشگاه گونهٔ *Thymus kotschyanus*، با بیشترین تراکم و گسترش در ارتفاع ۲۰۰۰ متر و در طیف وسیعی از خاکهای کم عمق تا عمیق، عمدتا نیمه عمیق، بافت متوسط تا سنگین، بدون شوری و قلیاییت و اغلب آهکی دیده می‌شود (۱۲). نتیجه تحقیق حاضر نیز این نکات را تأیید می‌کند. نتایج به‌دست آمده در مورد گونهٔ *Astragalus gossypinus* با نتایج اسدیان (۱۳۷۵)، مقیمی (۱۳۸۴)، فتاحی و همکاران (۱۳۸۸) که بافت خاک را در گسترش گونه‌های *Astragalus gossypinus* و *Thymus kotschyanus* دخیل می‌دانند، مطابقت دارد و با نتایج مطالعات تقی‌پور و همکاران (۱۳۸۷) که معتقدند گونهٔ *Astragalus gossypinus* با بافت خاک به‌طور چشمگیری همبستگی منفی نشان می‌دهد، مطابقت ندارد.

مقدار ماده آلی به‌عنوان یکی از خصوصیات شیمیایی خاک از دیگر عواملی بود که در منطقهٔ مورد مطالعه به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار بر روی تنوع گونه‌ای شناخته شد. مقدار ماده آلی زیاد در تیپ *Po. bulbosa- So.alupecroides* و ماده آلی کم در تیپ *As. gossypinus- Po. bulbosa- Br.*

*tomentellus* ناشی از تراکم زیاد گونه‌های غالب و لاشبرگ حاصل از آن در تیپ *So. alupecroides Po. bulbosa*– می‌باشد. در رابطه با تأثیر ماده آلی بر تنوع گونه‌ای میرداودی و زاهدی‌پور (۱۳۸۴) نیز به نتایجی مشابه با نتیجه تحقیق حاضر دست یافتند. از دیگر عوامل مؤثر بر تنوع گونه‌ای، مقدار ازت خاک است. خاکهای رسی دارای مقدار ازتی بیشتر از خاکهای لیمونی و آنها بیشتر از خاکهای شنی است. دلیل این موضوع مربوط به قدرت نگهداری بیشتر ازت معدنی به‌وسیله رس‌هاست (۶). نتیجه این تحقیق با نتایج سالاردینی (۱۳۶۲) مطابقت ندارد، به‌دلیل اینکه مقدار ازت در تیپ *Po. bulbosa-So.alupecroides* که دارای بافت رسی می‌باشد کمتر از مقدار ازت تیپ *Ac.erinaceum-Br. tomentellus-Th. kotschyanus*، است که دارای بافت شنی می‌باشد. این عدم مطابقت را می‌توان چنین تفسیر کرد تیپ *Po. bulbosa-So.alupecroides* از دیم‌زارهای رهاشده دارای خاک دستکاری و شخم‌خورده در جهت شیب انتخاب شده قسمت بیشتر ازت آن در اثر آبشویی و فرسایش از دسترس خارج شده و باعث شده است این تیپ با وجود خاک رسی دارای مقدار ازت کمتری در مقایسه با سایر تیپ‌ها باشد. زارع چاهوکی و همکاران (۱۳۸۸) نیز به نتایجی مشابه در رابطه با تأثیر ازت بر تنوع گونه‌ای دست یافت.

در مجموع با توجه به نتایجی که به‌دست آمد می‌توان گفت که عوامل محیطی بیشتر از عوامل مدیریتی در تفکیک تیپ‌ها و استقرار گونه‌های شاخص مؤثرند. در واقع مهمترین عوامل مؤثر در شکل‌گیری تیپ‌های مختلف عبارتند از بافت، هدایت الکتریکی، ازت، ماده آلی، اسیدیته خاک و ارتفاع از سطح دریا که باعث ایجاد تیپ‌های مختلف در منطقه مورد مطالعه شده‌اند. جمع‌بندی نتایج تحقیق این است که در استقرار تیپ‌های مختلف گیاهی عوامل محیطی بیشترین تأثیر را دارند و عوامل مدیریتی نظیر تغییر کاربری و شدت چرای دام در استقرار گونه‌های غیرخوشخوراک و کم ارزش اثرگذارند. همچنین تنوع گونه‌ای بالا دلیل بر وضعیت خوب مرتع نیست و در زمان بررسی تنوع گونه‌ای باید به ترکیب گیاهان و گونه‌زایی نیز توجه کرد.

## منابع


۱- ابراهیمی کبریا خدیجه، بررسی تأثیر عوامل توپوگرافی و چرا بر تغییرات درصد پوشش‌گیاهی و تنوع در زیر حوضه سفید آب هراز، پایان نامه کارشناسی ارشد ، مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران، ۱۳۸۲.

۲- اسدیان قاسم، ۱۳۷۵. آت اکولوژی گون‌های مولد کتیرا و نحوه بهره‌برداری در دامنه جنوبی الوند، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مرتعداری، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه گرگان، ۱۲۰ صفحه.

۳- تقی‌پور، علی و منصور مصداقی و غلامعلی حشمتی و شفق رستگار. ۱۳۸۷. اثر عوامل محیطی بر پراکنش گونه‌های مرتعی در منطقه هزار جریب بهشهر (مطالعه مورد: مراتع سرخ گریوه)، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱ص.

۴- جعفری حقیقی مجتبی، ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تاکید بر اصول تئوری و کاربردی، انتشارات ندای ضحی، ۲۴۰ ص.

۵- حاجی میرزا آقایی سمانه، حمید جلیلوند، یحی کوچ و محمدرضا پورمجیدیان، ۱۳۹۰. تنوع گونه‌های گیاهی در ارتباط با عوامل اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در جنگل‌های سرد آبرود چالوس. مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴(۳): ۴۰۰-۴۱۱.

۶- زارع چاهوکی محمدعلی، ۱۳۸۵. مدل‌سازی پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک. رساله دکتری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۸۰ صفحه.

۷- زارع چاهوکی محمدعلی، ساره قمی، حسین آذرنیوند و حسین پیری صحراگرد، ۱۳۸۸. بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی (مطالعهٔ موردی: مراتع آرتون فشندک طالقان). مجله مرتع، ۳(۲): ۱۷۱-۱۸۰.

۸- زارع چاهوکی محمدعلی، محمد جعفری و حسین آذرنیوند، ۱۳۸۷. بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد. نشریه پژوهش و سازندگی، ۲۱(۱): ۱۹۲-۱۹۹.

۹- شیرزاد محمدعلی و مسعود طبری، ۱۳۹۰. اثر برخی عوامل محیطی بر تنوع فلور چوبی رویشگاه‌های ارس کوه‌های هزار مسجد. مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴(۶): ۸۰۰-۸۰۸.

۱۰-سالاردینی علی اکبر ، ۱۳۶۲. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۳۴ص.

۱۱- فتاحی، بختیار، سهیلا آقابیگی امین، علیرضا ایلدرمی، معصومه ملکی، جمال حسنی و طاهره ثابت‌پور، ۱۳۸۸. بررسی برخی عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه گون سفید (*Astragalus gossypinus*) در مراتع کوهستانی زاگرس (مطالعه موردی: مراتع گله بر استان همدان)، مجله علمی- پژوهشی مرتع، ۱۴ ص.

۱۲- مقیمی جواد، ۱۳۸۴. معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی مناسب برای توسعه و اصلاح مراتع ایران. انتشارات آرون، ۶۷۲ ص.

۱۳- میرداوودی، حمیدرضا و حجت‌اله زاهدی‌پور. ۱۳۸۴. تعیین مدل مناسب تنوع گونه‌ای برای جوامع گیاهی کویر میقان اراک و تأثیر برخی از عوامل اکولوژیک بر آن، مجله پژوهش و سازندگی، پاییز، ۱۱ص.

14- Fisher, M., A. & P.Z. Fuel, 2004. Changs in forest vegetation and arbuscular mycorrhizae along a steep elevation gradient in Arizona. Forest Ecology and management, 200: 293-311.

15- Holecheck, J.L., R.D. Pieper, & C.H. Herbel, 2004. Range management. Principles and practices. 5th edition. Upper saddle River, NJ, Prentice- Hall, 607pp.

16- Jackson D.A, 199. Stopping in principal components analysis: a comparsion of heuristical and statistical approaches. Ecology, 74:2204-2214.

17- Jongman, R.H.G., C.J.F. Ter Break & O.F.R. Van Tongerenss, 1995. Data analysis in community and landscape ecology, Cambridge University press, Wageningen, 1955: 299pp.

18- Margurran, A. E., 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, Princeton, NJ., 179pp.

19- Medinski.,T.V., A.J. Mills, K.J. Esler, U. Schmiedel & N. Jürgens., 2010. Do soil properties constrain species richness? Insights from boundary line analysis across several biomes in south western Africa, Journal of Arid Environments, 74: 1052- 1060.

20- Shannon Ci E. & W. Weaner, 1949. The Mathematical theory of Communication.

21- Sperry, J. S. and U. G. Hackeu ., Desert shrubwater relations with respect to soil characteristics and plant functional type. Functional Ecology. 2002: 16: 367– 378.

22- University of Illonois Press, Urbana.

23- Wagner, R.G., G.H. Mohammed, & T.L. Noland, 1999. Critical period of interspecific competition for northern conifers associated with herbaceous vegetation. Can. J. Forest Res. 29: 890-897.

24- Zhanfeng L., B. Fu, X. Zheng & G. Liu, 2010. Plant biomass, soil water content and soil N:P ratio regulating soil microbialcfunctional diversity in a temperate steppe: A regional scale study. Soil Biology & Biochemistry 42:45-450.

25- Zhang, J.T., 2010. Population characteristics of endangered species Taxus chinensis var. mairei and its conservation strategy in Shanxi, China. Population Ecology. 2010.

# Effective environmental factors on of plants diversity in Taleghan rangelands (Case study: Veshteh rangelands)

**Zare Chahouki M.A., Hosseini M. and Tavili A.**

**Rehabilitation of Arid and Mountainous Regions Dept., Natural Resources Faculty, University of Tehran , Karaj, I.R. of Iran**

## Abstract

Changes in species diversity may result from relationship between species, environmental and human factors. In this study, the role of environmental and human factors (grazing and land use changes) was investigated on the species diversity changes in pastures around the Veshteh village located in middle Taleghan region. Five plant types were identified in this region that one of them was from abandoned agricultural lands, another one was near the watering point with intensive grazing and 3 other types include average, light and without grazing types. Sampling was done using 4 transects with 150 meters length and 15 plots of 1 $m^2$ were placed 10 meters apart from each other along each transect . In the beginning and end of each transect a profile excavated and soil samples from 0- 30 cm depth were taken. After data collection, heterogeneity, uniformity and species richness indices were calculated using Past and Ecological methodology. Principle component analysis also used to determine the most important factors affecting species richness. Results of principle component analysis showed that texture, organic matter, nitrogen, height, electrical conductivity and PH affect the diversity changes in the region. Besides environmental factors, effect of human factors such as grazing and land use conversion was investigated on species diversity but these factors didn't recognized effective on diversity of this region, but despite the impact of these factors, the diversity indices values were high. Rank-abundance model also was used to illustrate the distribution pattern of species in studied types. Results indicate that all types had log normal distribution and represent relatively stable plant communities with number of species that their average abundance was very high.

**Key words:** species diversity models, species richness, uniformity, principle component analysis, BSE.