Archive of SID

پژوهش‌های آبخیزداری
شماره ۸۷، تابستان ۱۳۸۹
(پژوهش و سازندگی)

بررسی عوامل محیطی مؤثر بر تغییرات تنوع گونه ای در مراتع طالقان میانی

• **الهه فهیمی پور**، (نویسنده مسئول)
• **محمد علی زارع چاهوکی**، استاد دانشگاه تهران
• **علی طویلی**، استاد دانشگاه تهران
• **محمد جعفری**،
تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۸۸
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۹۲۶۲۶۶۲۴
Email: mazare@ut.ac.ir

چکیده
ندارد.

کلمات کلیدی:

www.SID.ir

Archive of SID

Watershed Management Research Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 87 pp: 32-41

Investigation of plant diversity changes with environmental factors in middle rangelands of Taleghan

By: E. Fahimipour (Corresponding Author; Tel: +989192626624)

M. A. Zarea Chahooki Professor of Tehran University

A. Toobli Professor of Tehran University

M. Jafari

The current research was carried out to find the most effective environmental factors in plant species diversity. For this purpose, study was conducted in middle rangelands of Taleghan. Within each unit of sampling 4 parallel transects with 150m length, each containing 10 quadrates (according to vegetation variations) were established. Quadrate size was determined for each vegetation type using the minimal area method. Soli samples were taken from 0-20 cm in starting and ending points of each transect. Measured soil properties included gravel, texture, organic matter, lime, pH, electrical conductivity, K, P and N. To determine the most environmental effective factors on plant diversity, PCA method was applied. The results indicated that slope, phosphorus, depth of soil play the main role in plant species diversity

Keywords: Environmental factors, Taleghan rangelands, Plant diversity, Principle component analysis

مقدمه

مرتع یک اکوسیستم طبیعی است که در برگیرنده منابع عظیمی از ذخایر ژنتیکی و تنوعی از گونه¬های گیاهی است که همواره این گوناگونی، متضمن پایداری مرتع در مقابل عوامل متغیر محیطی و زیستی است. تنوع گونه¬ای از مفاهیم مهم در بوم¬شناسی و مدیریت پوشش¬گیاهی است (مصداقی، ۱۳۸۴) و نقش مهمی در سلامت (Odum، ۱۹۷۱)، تولید (Noor Alhamad، ۲۰۰۶) و ارزیابی اکوسیستم (Magurran، ۱۹۸۸) دارد.

تنوع گونه‌ای از دو مؤلفه تشکیل شده است که اولی مربوط به تعداد گونه‌هاست و به آن غنای گونه‌ای اطلاق می‌شود. دومین مؤلفه تنوع، یکنواختی می‌باشد که به توزیع افراد گونه‌ها مربوط است (Kent و Coker، ۱۹۹۶).

حضور و پراکنش جوامع گیاهی در اکوسیستم¬های مرتعی، تصادفی نیست، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و انسانی در گسترش آنها نقش اساسی دارند. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش گیاهی باعث تنوع و پراکنش جغرافیایی وسیع گیاهان می¬شوند (Leonard و همکاران، ۱۹۸۴). ویژگی‌های پستی و بلندی همچون ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت از عواملی هستند که آب قابل دسترس را تحت تاثیر قرار می¬دهند (Vetaas و Gerytnes، ۲۰۰۲). بنابراین با توجه به نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم و منافع مختلفی که بشر به‌طور مستقیم و غیر¬مستقیم از آنها می‌برد، ضرورت شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی، برای ثبات و پایداری آن امری اجتناب‌ناپذیر است. در این زمینه پژوهش‌های متعددی در داخل و خارج کشور انجام شده که به برخی از آنها اشاره می‌شود.

شریفی نیارق (۱۳۷۷) در بررسی ارتباط بین عوامل خاکی با ویژگی¬های مربوط به پوشش¬گیاهی با استفاده از روش رسته¬بندی در چمنزارهای طبیعی منطقه اردبیل نشان داد که عوامل خاکی و اقلیمی در ناهمگنی پوشش¬گیاهی (تنوع گیاهی) و ارتجاع پذیری جوامع¬گیاهی اثر مستقیم دارند.

ابراهیمی کبریا (۱۳۸۱) در بررسی تاثیر عوامل پستی و بلندی بر تغییرات درصد پوشش¬گیاهی و تنوع گیاهی به این نتیجه رسید که بین تاج پوشش کل با تغییرات ارتفاع و شیب بیشترین همبستگی وجود دارد، به‌طوری¬که افزایش ارتفاع و کاهش درصد شیب باعث افزایش پوشش تاجی کل می¬شود و با کاهش ارتفاع و افزایش درصد شیب، تنوع گونه¬ای افزایش پیدا می¬کند.

میرزایی (۱۳۸۶) با مطالعه تنوع گونه¬ای گیاهان علفی در رابطه با عوامل پستی و بلندی (ارتفاع از سطح دریا، جهت و شیب دامنه) در اکوسیستم جنگلی زاگرس میانی نتیجه گرفت که جهت دامنه بر تنوع و غنای پوشش علفی اثر معنی¬داری دارد.

زارع چاهوکی و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای مراتع پشتکوه استان یزد با عوامل محیطی با استفاده از تجزیه مؤلفه‌های اصلی پرداختند. نتایج نشان داد که از بین عوامل مورد بررسی بافت، رطوبت قابل دسترس و هدایت¬الکتریکی خاک بیشترین تاثیر را بر تنوع گونه‌ای دارند.

Noy-Mayer و همکاران (۱۹۷۰) به¬ منظور بررسی پوشش¬گیاهی مناطق نیمه‌خشک جنوب استرالیا از تجزیه و تحلیل چند متغیره استفاده کرد. نتایج نشان داد که تغییرات پوشش¬گیاهی در نتیجه روابط بین بارندگی و بافت¬ خاک ایجاد می‌شود و با خصوصیات خاک و پستی و بلندی که در میزان رطوبت قابل دسترس مؤثر هستند، همبستگی معنی¬داری دارد.

Holechek و همکاران (۱۹۸۹) در طی پژوهش¬های خود به این نتیجه رسیدند که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش

www.SID.ir

Archive of SID

گیاهی باعث تنوع و پراکنش جغرافیایی وسیع گیاهان می¬شوند.

Ali و همکاران (۲۰۰۰) رابطه بین تنوع گونه‌ای را با عوامل محیطی (تنش خشکی، بافت و 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 به خصوصیات تاج پوشش، رطوبت خاک و شدت چرا مرتبط است.

Jiang (۲۰۰۷) به بررسی الگوهای تنوع گونه¬ای در مناطق بیابانی چین با استفاده از روش CCA پرداخت، تا تاثیر عوامل محیطی را بر خصوصیات جوامع گیاهی تعیین کند. نتایج نشان داد که عامل ارتفاع همبستگی قوی مثبتی با محور اول دارد و ۵۰ درصد تغییرات را توجیه می¬کند و عامل شیب همبستگی قوی با محور دوم دارد و ۲۱/۴ درصد تغییرات پوشش را توجیه می¬کند.

با توجه به موارد مذکور و از آنجا که شناخت تنوع گونه‌ای نقش مهمی در برنامه‌ریزی اکوسیستم مراتع دارد، در این تحقیق رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی مؤثر بر آن در مراتع طالقان میانی بررسی شد.

مواد و روش‌ها

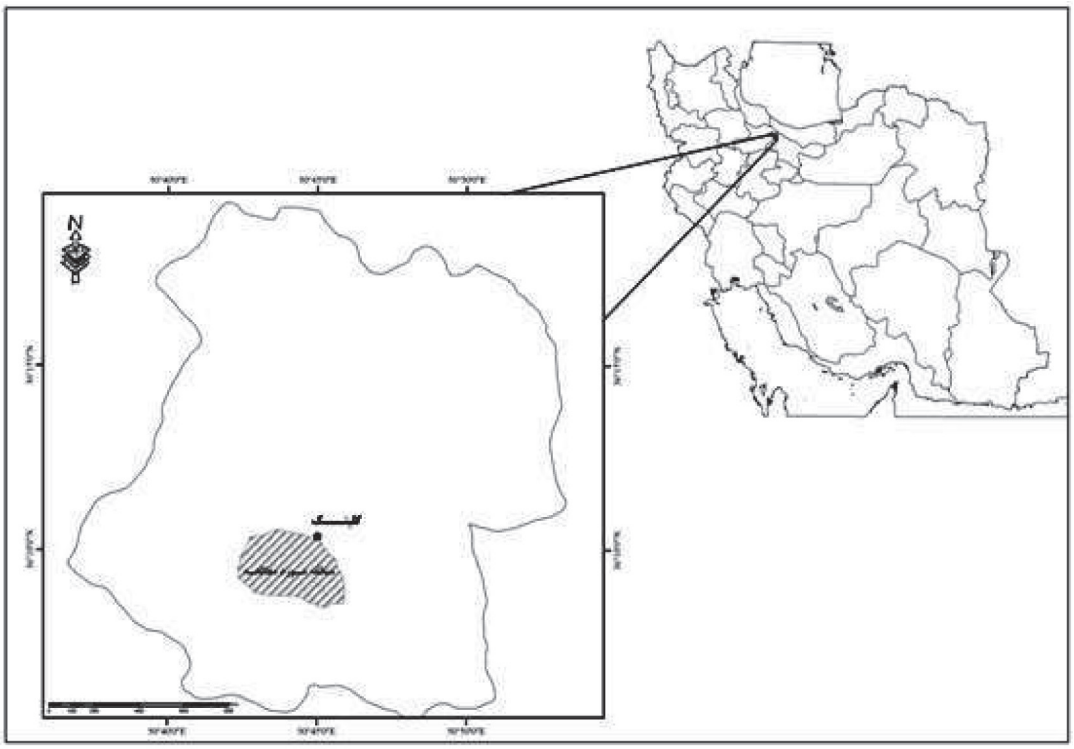
حوزۀ آبخیز طالقان در ۹۰ کیلومتری شمال¬غرب استان تهران واقع شده است. این حوزه بین دو حوزۀ آبخیز کرج و الموت رود قرار دارد (شکل ۱). مساحت این حوزه حدود ۱۳۲۵۰۰۰۰ هکتار است. منطقه مورد مطالعه با وسعت ۳۷۹۷۷/۱۲ هکتار و در موقعیت جغرافیایی "۴۳ '۳۶ °۵۰ تا "۲۰ '۵۳ °۵۰ طول شرقی و "۱۹ '۵ °۳۶ تا "۱۹ '۱۹ °۳۶ عرض شمالی در بخش میانی حوزه آبخیز طالقان واقع شده است. مرتفع¬ترین نقطه منطقه با ارتفاع ۴۱۰۰ متر در مرز شمالی و پایین¬ترین سطح ارتفاعی در بخش غربی (خروجی حوزه) با ارتفاع ۱۷۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد.

متوسط بارش سالانه ۵۰۰ میلی‌متر و تعداد روزهای بارندگی ۶۱ تا ۷۷ روز در سال است. از کل بارش سالانه ۲۵/۴ درصد در پاییز، ۳۶/۲ درصد در زمستان، ۳۴/۸ درصد در بهار و ۳/۶ درصد در تابستان به وقوع می‌پیوندد. تعداد روزهای برفی ۲۱ تا ۳۴ روز در سال متغیر است که اغلب از آبان ماه شروع شده و تا نیمه اردیبهشت ادامه پیدا می‌کند. اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه نیمه‌مرطوب سرد است (صفاییان، ۱۳۸۴).

در این تحقیق به منظور تشخیص جوامع گیاهی، تیپ¬های گیاهی غالب در مراتع اطراف سه روستای فشندک، آرتون و میناوند واقع در طالقان میانی انتخاب شدند.

برای نمونه‌برداری از روش پلات¬گذاری در امتداد ترانسکت در هر واحد نمونه¬برداری استفاده شد. به منظور کاهش دخالت¬های احتمالی و جلوگیری از اعمال نظر¬های شخصی و بالا بردن میزان دقت، طرح نمونه¬گیری تصادفی- سیستماتیک انتخاب شد. بدین ترتیب که نقطه اول ترانسکت تصادفی و بقیه به روش سیستماتیک به‌طور منظم و با فاصله مشخص از هم قرار داده شدند. همچنین اولین محل استقرار پلات در امتداد هر خط ترانسکت، تصادفی و بقیه به فاصله‌های منظم مستقر شدند (مقدم، ۱۳۸۰).

در هر واحد نمونه‌برداری ۴ ترانسکت ۱۵۰ متری در طول مهمترین گرادیان¬ محیطی مستقر شد. در طول هر ترانسکت ۱۰ پلات به فاصله ۱۵ متر قرار داده شد که به‌دلیل کم بودن طول دامنه و تغییر شرایط محیطی



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

www.SID.ir

Archive of SID

این فاصلـه مد¬نظر قرار گرفت. بدین ترتیب در هـر واحد نمونه¬برداری ۴۰ عدد پلات مستقر شد. در هر پلات فهرست گونه¬های موجود و درصد پوشـش گیاهی آنها تعیین شـد. همچنین در پلات¬های مستقر شده در ابتدا و انتهای هر ترانسـکت یک پروفیل برای مطالعه خاک حفر شد. عمق پروفیل با توجه به عمق مؤثر ریشـه¬دوانی گونه¬های مورد مطالعه به‌طور متوسـط ۲۰- ۱۵سانتی¬متر انتخاب گردید. برای هر واحد نمونه¬برداری اطلاعات طول و عرض جغرافیایی، شـیب، جهت و ارتفاع از سـطح دریا نیز تعیین شدند.

در آزمایشـگاه نمونه¬های خاک از الک ۲ میلی¬متری عبور داده شد و بعـد از آن بر روی ذرات کوچکتر از ۲ میلی¬متر آزمایش فیزیکی تعیین ذرات نسـبی خاک شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. در بررسی¬های تجزیه شیمیایی خاک، میزان اسیدیته خاک در گل اشـباع با pH متر اندازه¬گیری شـد. درصد کربن آلی به روش والکی و بلاک ، آهک به روش کلسـیمتری، فسـفر قابل جذب به روش اولسـون، پتاسیم به روش فلم¬فتومتری و ازت کل به روش کجدال اندازه گیری شد (جعفری حقیقی، ۱۳۸۲).

بعد از جمع‌آوری اطلاعات، ابتدا تنوع گونه‌ای تعیین شـد. برای تعیین تنوع گونه‌ای شاخص‌های مختلفی ارائه شده است که از بین آنها دو شاخص سیمپسـون (۱۹۴۹) و شـانون- وینر (۱۹۴۹) مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیرا از بین شـاخص‌های مختلف این شـاخص‌ها توانایی بیشـتری را برای تشخیص تنوع گونه‌ای دارند (Magurran، ۱۹۸۸). شاخص شانون- وینر بیشـتر تحت تاثیر غنای گونه‌ای است، اما شـاخص سیمپسون تحت تاثیر فراوانی گونه‌های غالب قرار می‌گیرد. مقدار شاخص سیمپسون از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\ddot{e} = \sum_{i=1}^{s} P_i^2$$

کـه در آن λ : مقدار شـاخص، s: تعداد کل گونه‌هـا در نمونه و Pi: نسبتی از همه افراد موجود در نمونه است 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:

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

که در آن H= شـاخص تنوع گونـه¬ای، S= تعداد گونه و Pi= فراوانی نسـبی گونـه i در اجتماع اسـت. دامنه تغییرات این شـاخص ۱/۵ تا ۴/۵ می¬باشد.

برای تجزیه و تحلیل بعد از بررسـی داده‌ها با توجه به هدف تحقیق به منظور تعییـن مهمترین متغیرهای تاثیرگذار بر تغییـرات تنوع گونه‌ای از تجزیه مولفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد.

نتایج

مقادیر شـاخص¬های تنوع گونه¬ای شـانون-وینر و سیمپسـون در تیپ¬های گیاهی مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است

بـرای تعیین مؤثرتریـن عامل یا عوامل محیطی کـه باعث تغییر تنوع گونه‌ای می‌شـود، از روش PCA استفاده شـد. در جدول ۲ مقادیر ویژه و درصد واریانس (پراش) هر یک از مؤلفه‌ها (محورها) آمده است. برای انتخاب مؤلفه‌ها معمولاً مقادیـر ویژه را ملاک قرار می‌دهند، ولی روش دقیق‌تر آن است که مقدار ویژه با متغیر دیگری تحت عنوان BSE سنجیده شود (زارع چاهوکـی، ۱۳۸۵، به نقـل از Jackson، ۱۹۹۳). بدین ترتیب مؤلفه‌هایی انتخـاب می‌شـوند کـه در آنهـا مقادیر ویژه بیـش از مقدار BSE باشـد. همان¬طور که در جدول ۲ مشـاهده می¬شود، در مؤلفه¬های اول و دوم این شرایط صدق می¬کند و این مؤلفه¬ها ۸۵/۲۶ درصد تغییرات پوشش گیاهـی را در بر می¬گیرند. اهمیت مؤلفه اول بیشـترین اسـت، به‌طوری کـه ۴۷/۰۹ درصـد تغییرات را توجیه می¬کنـد و ۳۸/۱۷ درصد تغییرات به مؤلفه دوم مربوط اسـت. همچنین مقادیر همبسـتگی خصوصیات خاک نسـبت به مؤلفه‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به قدر مطلق

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

تیپ گیاهی	علائم اختصاری	درصد تاج پوشش	شاخص شانون وینر	شاخص سیمپسون
Astragalus gossypinus - Thymus kotchyanus	*As.go- Th.ko*	۲۴/۷۱	۳/۰۵۵	۰/۸۰۸
Hypericum perferatum Bromus tomentellus	*Hy.pe -Br.to*	۱۶/۸۵	۳/۲۵۵	۰/۸۳۵
- Artemisia aucheri Bromus tomentollus	*Br.to-Ar.au*	۲۶	۲/۶۱۹	۰/۷۲۲
- Phlomis oliviery Stipa barbata	*St.ba -Ph.ol*	۲۷/۱۹	۲/۰۶۶	۰/۵۶۵
Agropyron tauri-Amygdallus lyciode	*Ag. tu-Am.ly*	۴۱/۸۵	۲/۶۸۸	۰/۷۵۱

www.SID.ir

Archive of SID

ضرایب، مؤلفه اول شـامل متغیرهای شیب، عمق، شن و فسفر خاک است. عوامل ارتفاع از سـطح دریا، آهک و ازت مؤلفه دوم را تشـکیل می¬دهند. بنابرایـن مهمترین متغیرهای تاثیر¬گذار بر تنوع گونه¬ای شـیب، عمق، شـن و فسفر خاک هستند که ۴۷ درصد تغییرات تنوع را در بر می¬گیرند و متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، آهک و ازت در درجه اهمیت بعدی بوده و ۳۸ درصد تغییرات تنوع گونه¬ای مربوط به آنهاست. عوامل اسیدیته و ماده آلی مؤلفه سوم را تشکیل می‌دهند که تنها ۱۰ درصد تغییرات تنوع را در بر می¬گیرد. همچنین عامل هدایت الکتریکی در مؤلفه چهارم قرار می¬گیرد و فقط ۴ درصد تغییرات تنوع را شـامل می¬شـود. دیگر عوامل (پتاسیم و جهـت جغرافیایی) تاثیـری بر تغییرات تنوع گونه¬ای در رویشـگاه¬های مورد مطالعه نداشتند.

شکل ۲ نمودار رسته¬بندی رویشگاه¬ها را بر اساس مؤلفه¬های اول و دوم نشان می¬دهد. برای تحلیل این نمودار و توجیه علل پراکنش مکانی تیپ‌های گیاهی بایسـتی به نکات زیر توجه کرد (زارع چاهوکی، ۱۳۸۵، به نقل از Jongman ، ۱۹۹۵):

- فاصلـهٔ نقاط معـرف تیپ‌های گیاهی در نمودار، نشـان‌دهنده درجه تشابه یا اختلاف تیپ‌ها از نظر عوامل محیطی است؛

- بـه علامت مثبت و منفی ضرایب خصوصیات در جدول ضرایب توجه شـود. اگـر در مؤلفه‌ای تمام ضرایـب خصوصیات محیطی معنی‌دار شـده منفی باشـد، رویشـگاه گونه‌هایی که در جهت مثبت محورها قرار دارند با خصوصیات معرف محورها رابطه معکوس دارند و برعکس؛

- میزان فاصله نقاط معرف تیپ‌ها از محورهای مختصات بیانگر شـدت یا ضعف رابطه اسـت و هرچه طول بردار معـرف تیپ‌های گیاهی بزرگتر و زاویه آنها با محورها کوچکتر باشـد، همبسـتگی بیـن تیپ‌های گیاهی با محورها بیشتر و رابطهٔ آنها با خصوصیات معرف محورها قویتر است.

بـا توجه به علامت مثبـت و منفی ضرایب متغیرهـا که در جدول ۳ آمده اسـت، در محور اول از راست به چپ عمق و میزان شن خاک کاهش و مقدار فسـفر و شـیب افزایش پیدا می‌کند. همچنین در محور دوم از بالا به پایین ارتفاع از سطح دریا افزایش و مقدار آهک و ازت کاهش می‌یابد. با توجه به تغییراتی¬که در عوامل محیطی معرف محورهای اول و دوم اتفاق می¬افتد، رویشگاه¬های گیاهی را می¬توان در سه گروه مجزا به شرح زیر تفکیک کرد که هر کدام شامل یک یا چند تیپ گیاهی هستند (شکل ۲):

گروه ۱: تیپ‌های گیاهی Thymus kotchyanus - Astragalus gossypinus، Hypericum perferatum Bromus tomentellus، - Artemisia aucheri Bromus tomentellus

گروه ۲: تیپ گیاهی Stipa barbata

گـروه ۳: تیـپ گیاهـی Agropyron tauri-Amygdalus lycioides

توجه به خصوصیات رویشـگاهی نیز نشـان می¬دهد که خصوصیات معرف محورهای اول و دوم بین سـه گروه تفکیک شـده حاصل از تجزیه و تحلیل مؤلفه¬های اصلی اختلاف معنی¬دار دارد.

گروه ۱ که شـامل سه تیپ گیاهی ذکر شده در بالا هستند که در ربع اول محور مختصات واقع شده و تحت تاثیر دو محور اول و دوم قرار دارند، ولی با توجه به فاصله کمتر این گروه نسبت به محور دوم بیشتر تحت تاثیر این محور است، یعنی بیشتر تحت تاثیر کاهش ارتفاع، افزایش ازت و آهک قرار دارد. گروه ۲ در ربع چهارم محور مختصات قرار گرفته است و با توجه به فاصله کمتر آن نسـبت به محـور دوم تحت تاثیر خصوصیات معرف این محور قرار می¬گیرد، به این صورت که تحت تاثیر افزایش ارتفاع از سـطح دریا، کاهش ازت و آهک قرار دارد. گروه ۳ با توجه به محل آن، بیشـترین

جدول ۲- مقدار واریانس مربوط به هر یک از مؤلفه¬ها

مولفه	مقدار ویژه	واریا نس(درصد)	واریا نس تجمعی (درصد)	Broken–stick eigenvalue
۱	۶/۵۹۳	۴۷/۰۹۴	۴۷/۰۹۴	۳/۲۵۲
۲	۵/۳۴۴	۳۸/۱۷۱	۸۵/۲۶۵	۲/۲۵۲
۳	۱/۴۷۴	۱۰/۵۲۷	۹۵/۷۹۱	۱/۷۵۲
۴	۰/۵۸۹	۴/۲۰۹	۱۰۰/۰۰۰	۱/۴۱۸
۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۱/۱۶۸
۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۹۶۸
۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۸۰۲
۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۶۵۹
۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۵۳۴
۱۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰	۰/۴۲۳

www.SID.ir

Archive of SID

تاثیر¬پذیری را از خصوصیات معرف محور اول دارد، از این‌رو تحت تاثیر افزایش شیب و فسفر و کاهش عمق و شن خاک قرار دارد.

بحث و نتیجه¬گیری

در منطقهٔ مورد مطالعه تنوع گونه‌ای دارای تغییراتی است که می‌تواند ناشی از عوامل محیطی و روابط بین گونه‌ای باشد. از بین عوامل بررسی شده در این تحقیق مهمترین آنها که بر تغییرات تنوع گونه‌ای تاثیر بیشتری دارند، شیب، عمق، بافت و فسفر خاک و در درجه بعدی اهمیت متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، آهک و ازت هستند. موضوع ارتباط بین شیب و عمق خاک در بسیاری از منابع مربوط به علوم خاک اشاره شده است. بر این اساس با افزایش شیب و بالطبع زیاد شدن نیروی ثقل، از یک سو میزان فرسایش سطحی بیشتر شده و از سوی دیگر عمق خاک کاهش می¬یابد. بنابراین با افزایش شیب، انتظار خاک¬هایی با عمق کمتر قابل انتظار است. از جمله پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه نقش شیب در تنوع گونه¬ای به حسینی (۱۳۷۴)، ابراهیمی کبریا (۱۳۸۱)، سهرابی (۱۳۸۴)، اسماعیل¬زاده (۱۳۸۶)، Maguran (۱۹۹۸) و Jiang و همکاران (۲۰۰۷) می¬توان اشاره کرد.

پژوهشگرانی نظیر Friedel و همکاران (۱۹۹۳) و Ali و همکاران (۲۰۰۰) نیز نشان دادند که بافت خاک از عوامل اصلی کنترل پراکنش پوشش گیاهی در مناطق خشک است. تاثیر بافت خاک بر روی پراکنش گونه‌های گیاهی به‌دلیل تاثیر در میزان رطوبت خاک است (Abd El-Ghani و Amer، ۲۰۰۳؛ Wilson و Tilman ، ۲۰۰۴)، زیرا اختلاف در میزان رطوبت به تغییراتی در شکل‌دهی و تهویه ساختمان خاک و میزان شوری آن منجر می‌شود.

تاثیر عامل ارتفاع از سطح دریا بر تنوع گونه¬ای، می¬تواند ناشی از تاثیر آن بر عوامل درجه حرارت و بارندگی باشد. بر طبق اصل حرارتی، هر گیاه زمانی به مرحله معینی از نمو خود می¬رسد که مقدار مشخصی حرارت از محیط گرفته باشد. به این ترتیب سرعت نمو هر گیاه با درجه حرارت همبستگی مثبت دارد و چون درجه حرارت نیز بسته به ارتفاع تغییر می¬کند، در نتیجه با قرار گرفتن گیاه در ارتفاعات بالاتر (درجه حرارت کمتر) رشد کندتر خواهد شد (کوچکی و نصیری محلاتی، ۱۳۷۳). از جمله پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه به (Grytnes و Vetaas، ۲۰۰۲، Fisher و Fuel، ۲۰۰۴، Coroi، ۲۰۰۴؛ پارسایی، ۱۳۷۳؛ صابریان، ۱۳۸۱ و اسماعیل‌زاده، ۱۳۸۶) می¬توان اشاره کرد.

جدول ۳- مقادیر همبستگی هر یک از متغیرها با مؤلفه‌ها در روش PCA

خصوصیت	مؤلفه (محور)					
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
اسیدیته	-۰/۰۹۸۲	-۰/۳۱۶۴	۰/۵۱۶۰	۰/۱۲۵۵	-۰/۲۶۹۳	۰/۰۱۴۰
هدایت الکتریکی	۰/۱۷۷۴	-۰/۲۴۳۲	-۰/۰۱۴۴	۰/۸۹۸۸	۰/۰۶۴۱	-۰/۰۴۳۶
ماده آلی	-۰/۱۸۳۱	۰/۲۵۳۹	-۰/۵۰۴۱	۰/۳۱۸۹	-۰/۲۱۷۳	-۰/۱۰۶۶
آهک	-۰/۰۹۴۵	۰/۴۱۴۰	۰/۱۲۱۹	۰/۰۷۳۹	-۰/۲۵۲۱	-۰/۲۴۹۳
فسفر	-۰/۳۸۶۶	-۰/۰۱۵۵	-۰/۰۹۱۳	-۰/۰۴۴۵	-۰/۰۷۱۸	-۰/۱۱۶۸
پتاسیم	-۰/۳۵۵۶	-۰/۱۴۵۷	-۰/۱۸۸۱	۰/۰۳۸۷	-۰/۳۹۹۳	۰/۲۴۷۵
ازت	-۰/۱۷۱۰	۰/۳۶۸۷	-۰/۲۲۶۸	۰/۰۹۱۰	۰/۳۴۸۴	-۰/۰۴۴۵
ارتفاع از سطح دریا	-۰/۰۲۰۸	-۰/۴۲۶۳	-۰/۱۱۶۶	-۰/۱۰۱۸	۰/۲۲۵۶	-۰/۳۲۹۳
جهت	-۰/۲۷۴۱	-۰/۳۰۰۰	-۰/۱۲۶۳	-۰/۰۱۰۴	۰/۱۲۱۲	-۰/۳۳۱۳
شیب	-۰/۳۶۷۲	-۰/۱۴۱۶	-۰/۰۴۶۳	-۰/۰۳۵۸	-۰/۰۵۶۲	-۰/۲۴۵۲
عمق خاک	۰/۳۳۸۰	۰/۲۱۳۰	۰/۰۴۱۵	۰/۰۵۷۴	۰/۰۱۵۱	-۰/۰۲۸۲
سیلت	-۰/۳۸۳۶	۰/۰۰۸۱	۰/۱۱۹۷	۰/۱۱۸۲	۰/۶۰۷۵	۰/۴۷۹۰
رس	-۰/۱۸۸۶	۰/۲۸۱۴	۰/۴۷۱۰	۰/۱۱۱۱	۰/۱۹۹۴	-۰/۵۱۱۶
شن	۰/۳۲۲۴	-۰/۱۷۲۰	-۰/۳۱۶۰	-۰/۱۲۶۷	۰/۲۲۱۰	-۰/۲۷۷۹

www.SID.ir

Archive of SID

از دیگر عوامل مؤثر بر تغییرات تنوع گونه¬ای در تحقیق حاضر، میزان ازت و فسفر خاک است. Fisher و همکاران (۱۹۸۷) نشان دادند که بعد از آب در دسترس، نیتروژن خاک، مهمترین عامل محدود کننده رشد گیاهان است و در افزایش تنوع گیاهان نقش عمده¬ای دارد. شریفی نیارق (۱۳۷۷) طی تحقیقی در چمنزارهای طبیعی منطقه اردبیل، اظهار داشت تفاوت در برخی از عناصر خاک مانند ازت و فسفر در ناهمگنی پوشش گیاهی (تنوع گیاهی)، اثر مستقیم دارند.

با توجه به مطالب مذکور می‌توان گفت تنوع گونه‌ای در هر منطقه در نتیجه عوامل محیطی و انسانی تغییر می‌کند. با شناسایی عوامل مؤثر در تغییرات تنوع گونه‌ای 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 گونه‌ای مشخص کرد که در نتیجه تغییرات ایجاد شده کدام دسته از گونه‌های گیاهی در منطقه افزایش یافته‌اند.

پاورقی‌ها

1-Richness

2-Evenness

3-Bayocus

4-Principle Component Analysis

5-Broken-stick eigenvalue

منابع مورد استفاده

۱ - ابراهیمی کبریا، خ.، ۱۳۸۱. بررسی تاثیر عوامل توپوگرافی و چرا بر تغییرات درصد پوشش گیاهی و تنوع در زیر حوزه سفید آب هراز، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه مازندران، ۸۲ صفحه.

۲ - اسماعیل زاده، ا.، ۱۳۸۶. رابطه بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی با شاخص¬های تنوع زیستی در ذخیره‌گاه سرخدار افرا تخته. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

۳ - پارسایی، ل.، ۱۳۷۳. مقایسه رویشگاه¬های مرتعی از نظر پوشش گیاهی در منطقه چهار باغ گرگان، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۰۷ صفحه.

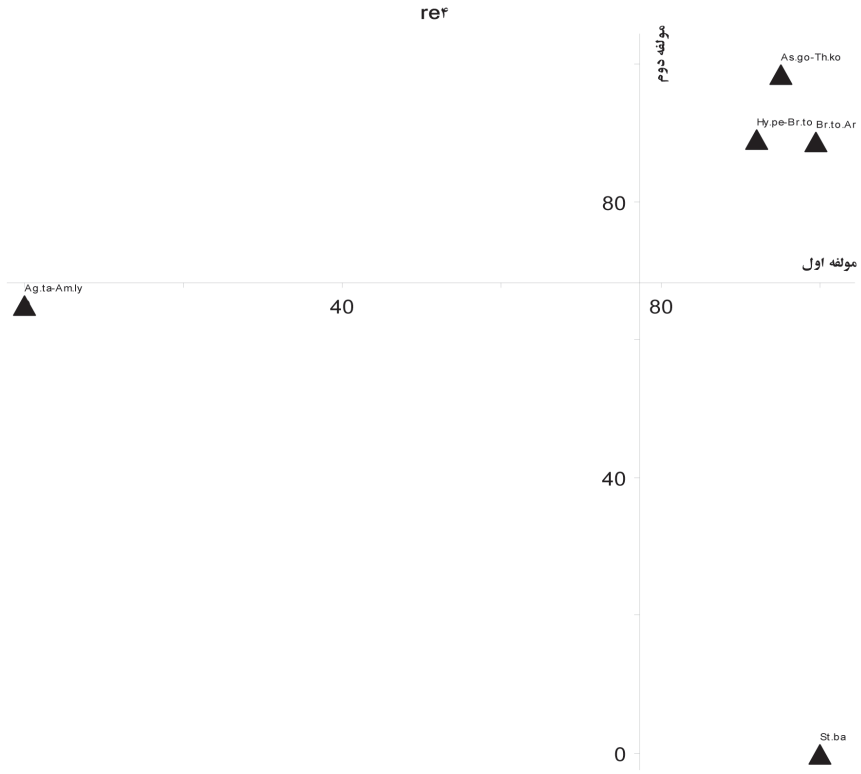
۴ - جعفری حقیقی م.، ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک- نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تاکید بر اصول تئوری و کاربردی. انتشارات ندای ضحی، ۲۳۶ صفحه.

۵ - حسینی، س. ع.۱۳۷۴. بررسی جوامع گیاهی دشت میرزابایلو و آلمه پارک ملی گلستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸۶ صفحه.

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

۷ - زارع چاهوکی، م. ع.، ۱۳۸۷. بررسی رابطه بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد، مجله پژوهش و سازندگی، ۲۱ (۱): ۱۹۲-۱۹۹.

۸ - سهرابی، ه.، ۱۳۸۴. بررسی تنوع گونه های گیاهی در واحدهای اکوسیستمی در



شکل ۲- نمودار رسته‌بندی تغییرات تنوع گونه‌ای نسبت به عوامل محیطی با استفاده از روش PCA

www.SID.ir

Archive of SID

منطقه جنگلی ده سرخ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس نور.
۹ - شـریفی‌نیارق، ج.، ۱۳۷۷. بررسـی تنوع گیاهی و فرم‌های رویشـی چمنزارهای طبیعی منطقه اردبیل. مجله پژوهش و سازندگی، ۳۳: ۲۶-۳۱.
۱۰ - صابریـان، غ. ر.، ۱۳۸۰. بررسـی درجه همبسـتگی پوشـش گیاهـی با عوامل توپوگرافی در زیر حوزه سـفید دشت گرمسـر، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه مازندران، ۱۱۳ صفحه.
۱۱ - صفائیان، ر.، ۱۳۸۴. استفاده چند منظوره از مراتع طالقان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۱۳ صفحه.
۱۲ - کوچکـی، ع. و م. نصیـری محلاتـی، ۱۳۷۳. اکولـوژی گیاهـان زراعی، جهاد دانشگاهی مشهد. ص:۸۱-۸۰.
۱۳ - مصداقی، م.، ۱۳۸۴. بوم شناسـی گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد،۱۸۷ صفحه.
۱۴ - میرزایـی، ج.، ۱۳۸۶. بررسـی رابطه پوشـش گیاهی بـا توپوگرافی و خاک در جنگل‌های شـمال ایلام، پایان‌نامه کارشناسـی ارشـد، دانشـگاه تربیـت مدرس، ۶۵ صفحه.
15- Abd El-Ghani M.M. and W.M. Amer, 2003. Soil–vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid Environments 55: 607–628.
16- Ali, M. M., G. Dickinson & K.J. Murphy, 2000. Predictors of plant diversity in a hyperarid desert wadi ecosystem, Journal of Arid Environments, 45: 215–230. Ann. Rev. Ecol. Systematics 5, 285-307.
17- Coroi. M., M.S. Skeffington., P. Giller., C. Smith., M. Gormally. and G. O' Donovan, 2004. Vegetation diversity and stand structure in streamside forests in the south of Ireland. Forest Ecology and Management. 202: 39-57.
18- Fisher, F.M., J.C Zak, G.L. Cunningham and W.G. Whitfor, 1987. Water and nitrogen effects on growth and allocation pattern of creosote bush in northern Chihuahuan Desert, Journal of Range Management, 41:384-391.
19- Fisher, M.A. and P.Z. Fuel, 2004. Changes in forest vegetation and arbuscular mycorrhizae along a steep elevation gradient in Arizona.
20- Friedel, M.H., G. Pickup and 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.
21- Grytnes, J.A. and O.R. Vetaas, 2002. Species richness and altitude: A comparison between null models and interpolated plant species richness along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal, the American Naturalist. 159(3): 294-304.
22- Holechek J.L., R.D. Pieper and H. Herbel, 1989. Range management Principles and Practices. Prenntice Hall, Ins. New Jersey.
23- Jackson D.A., 1993. Stopping in principal components analysis: a comparison of heuristical and statistical approaches. Ecology, 74:2204-2214.
23- Jiang Y., M. Kang, Y. Zhu and G. Xu, 2007. Plant biodiversity patterns on Helan Mountain, China. Acta Oecologica 32: 125-133.
24- 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. Journal of Forest Research, 28: 1405-1418.
25- Kent M. and P. Coker, 1996. Vegetation description and analysis, A practical approaches. John Wiley & Sons.
26- Leonard S.G.; R.L. Miles and J.W. Burkhartdt, 1984. Comparison of soil properties associated with basin wildrye and black greaswood in the Great Basin region.
27- Magurran, A.E., 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, Princeton, NJ, 179 pp.
28- Noor Alhamad M., 2006. Ecological and species diversity of arid Mediterranean grazing land vegetation. Journal of Arid Environments, 66: 698-715.
29- Noy- Mayer, I., N.H. Tadmor and G. Arshan, 1970. Multivariate analysis of desert vegetation, Israel journal of botany, 19:91-561.
30- Odum E.F., 1971. Fundamentals of Ecology, (3rd. ed), W. B. saunders Co. Philadelphia, London, Torento.
31- Shannon, C.E. and W. Wiener, 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois press, 35 pp.
32- Sympson, E. H.,1949. Measurement of diversity. Nature 163:688.
33- Vetaas O.R. and J.A. Gerytnes, 2002. Distribution of vascular plant species richness and endemic richness along the Himalayan elevation gradient in Nepal. Global Ecology and Biogeography 11: 291-301.
34- Wilson, S.D. and D. Tilman, 2002. Quadratic variation in old-field species richness along gradients of disturbance and nitrogen. Ecology 83, 492–504.

www.SID.ir