واکنش ترکیب و تنوع پوشش گیاهی در رابطه با خصوصیات فیزیکی- شیمیایی و بیولوژیک خاک به تخریب، اکوسیستم جنگلی زاگرس

فاطمه اعظمی[۱]، مهدی حیدری[۱*]، مرزبان فرامرزی[۲] و مصطفی نادری[۱]

[۱] ایلام، دانشگاه ایلام، دانشکده کشاورزی، گروه علوم جنگل

[۲] ایلام، دانشگاه ایلام، دانشکده کشاورزی، گروه مرتع و آبخیزداری

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۲۶

چکیده

تحقیق حاضر در دو منطقه شاهد (کمتر دست خورده) و تخریب یافته در شهرستان ایوان در استان ایلام انجام شد. در هر دو منطقه بصورت تصادفی ۴ مرکز برداشت با توجه به اصل توده معرف انتخاب شد. در هر منطقه ۱۶ قطعه نمونه دایره ای شکل با مساحت ۱۰۰۰ مترمربع برای برداشت گونه‌های درختی و درختچه‌ای پیاده شد. در هر قطعه نمونه اصلی ۲ میکروپلات به ابعاد (۱ مترمربع) برای برداشت پوشش علفی تعیین گردید. همچنین در هر قطعه نمونه اصلی سه نمونه خاک از (عمق ۰ تا ۲۰ سانتیمتری) برداشت و یک نمونه ترکیبی برای بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیک به آزمایشگاه منتقل گردید. نمایش قطعات نمونه در تحلیل DCA و PCA نشان داد که قطعات نمونه بر اساس ترکیب گیاهی و عوامل محیطی دو گروه مجزا را تشکیل داده اند. نتایج شاخص‌های خاک و مؤلفه‌های تنوع بر اساس تحلیل مؤلفه‌های اصلی نشان داد که بیشترین مقدار غنای گونه ای و مواد مغذی خاک و فعالیت بیولوژیک خاک در منطقه شاهد مشاهده شد. به علاوه بیشترین مقدار یکنواختی گونه‌ای، درصد شن، آهک و شوری خاک در منطقه تخریب شده مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: تخریب، غنای گونه‌ای، ترکیب گونه‌ای، زاگرس

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۸۴۳۲۲۲۷۰۱۵ ، پست الکترونیکی: M.heidari@ilam.ac.ir

مقدمه

جنگل‌های زاگرس با سطحی حدود ۵ میلیون هکتار بعد از جنگل‌های شمال کشور مهم‌ترین و با ارزش‌ترین جنگل‌های کشور محسوب می‌شوند. جنگل‌ها قادر به بهبود بسیاری از مؤلفه‌های اصلی تنوع زیستی و ارائه خدمات مهم اکوسیستمی مانند کنترل آب و هوا (اقلیم)، حفاظت رویشگاه‌ها، خاک و فرسایش می‌باشند لذا مدیریت جنگل‌ها به منظور حفاظت از تنوع زیستی و خدمات پایدار زیست محیطی اهمیت بسزایی دارد (۳۵). پوشش گیاهی جنگل‌های نیمه خشک تحت تأثیر فشار عوامل مختلف تخریبی و شیوه‌های نادرست مدیریتی می‌باشند و اختلال های مختلف از جمله فعالیت‌های انسانی، چرای دام، آتش و تغییر کاربری اراضی، پوشش گیاهی این جنگل‌ها را به شدت تحت تأثیر قرار داده است (۵۲) که این مسئله یکی از چالش های اصلی در جنگل‌های زاگرس نیز می باشد (۱). تخریب و کاهش سطح جنگل‌ها می‌تواند انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری را در پی داشته باشد. در سال‌های اخیرحفاظت از تنوع زیستی جنگل در برنامه‌های محیط زیست به یک امر حیاتی تبدیل شده است. تنوع زیستی گونه‌های گیاهی نقش اساسی در پایداری و تولید این اکوسیستم ها دارد (۴۱). تنوع از طریق کاهش تغییرات و افزایش مقاومت درپاسخ به نوسانات محیطی معمولا موجب ثبات و پایداری بیشتر بوم نظام‌ها می‌شود (۴۲).

ازطرفی از شاخص‌های تنوع زیستی می‌توان برای بررسی عملکرد عوامل محیطی، مدیریت و تخریب جنگل (۲۳)، خاک شناسی (۴۳) و حفاظت (۲۲) استفاده کرد. با توجه به نقش پوشش گیاهی در حفظ تعادل اکوسیستم‌های مختلف، شناخت عوامل محیطی و انسانی مؤثر بر این اکوسیستم‌ها و تعیین اثر آنها بر تنوع زیستی و ثبات رویشگاه حائز اهمیت می‌باشد(۱۱).

جنگل‌های بلوط غرب ایران به‌دلیل داشتن جوامع گیاهی متعدد و تنوع گونه‌ای منحصر به‌فرد خود ازمهمترین اکوسیستم‌های طبیعی محسوب می‌شوند (۱۲). در مطالعه‌ای در زاگرس Erfanzadeh و همکاران (۲۰۱۵) به بررسی اثر تخریب (چرای دام) و شرایط اقلیمی برروی تنوع پی بردند که حفاظت (قرق) منتج به بازسازی و احیاء گونه‌های گیاهی می‌شود. استفاده‌های نابجا و تغییرات کاربری اراضی موجب کاهش تنوع و تخریب اکوسیستم‌ها می‌شود برای جلوگیری از این تخریب‌ها باید به روش‌های متوسل شد که تنوع زیستی حفظ شود (۴۴). مرور مطالعات گذشته نشان می‌دهد که ترکیب پوشش گیاهی و تنوع در مناطق مختلف به عوامل محیطی و تخریب پاسخ‌های متفاوتی می‌دهد(۲۶). خاک و پوشش گیاهی به‌دلیل وجود ارتباط تنگاتنگی و متقابل بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند و سبب می‌شوند که انواع مختلفی از رستنی‌ها در شرایط اقلیمی مشابه رشد کنند (۱۰). خاک به‌عنوان زیستگاه تعداد زیادی از میکروارگانیسم‌ها و تأمین مواد ضروری رشد گیاهان (از جمله آب، مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز ریشه) نقش مهمی در استقرار گونه‌های گیاهی و حفظ تعادل اکوسیستم دارد (۴۵). در دهه‌های گذشته در مطالعات مختلف (اکولوژیکی و جنگلشناسی، مرتع و علوم خاک) با استفاده از روش‌های چند متغیره تحقیقاتی بر روی ارتباط بین خاک و پوشش گیاهی در اکوسیتم‌های مختلف انجام گردید (۴۶) ولی مطالعات انجام شده در ایران بخصوص در رویشگاه‌های تخریب یافته که دارای گونه‌های گیاهی در حال خطر محدود می‌باشد. روابط پیچیده و چند متغیره‌ای بین خاک و پوشش گیاهی وجود دارد و روش‌های زیادی اعم از یک متغیره و چند متغیره برای شناسایی ارتباط بین آن‌ها بکار می‌رود (۴۹).

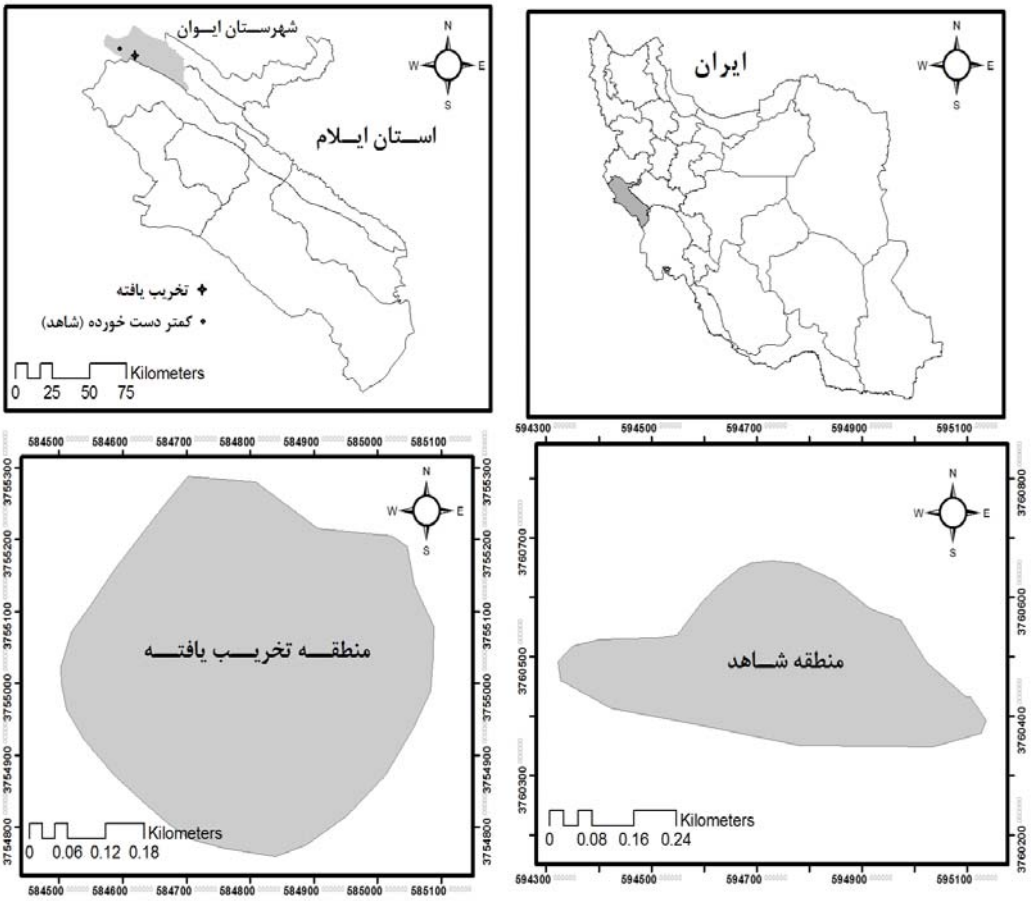
در این مطالعه رابطه عوامل محیطی، تنوع و ترکیب پوشش گیاهی در اثر تخریب در جنگل‌های زاگرس بررسی شده است تا مهمترین عامل یا عوامل تغییرپذیر و نیز جهت تغییر آنها پس از تخریب مشخص شود.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: مطالعه حاضر در جنگل‌های شهرستان ایوان‌غرب و منطقه کوشک انجام گرفت. این منطقه براساس اقلیم نمای دومارتن دارای اقلیم خشک با میزان بارندگی ۴۰۸ میلی‌متر و حداقل و حداکثر دمای مطلق به‌ترتیب ۱۰- و ۴۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداقل و حداکثر ارتفاع از سطح دریای منطقه مورد مطالعه به‌ترتیب ۷۶۹ و ۱۲۰۰ متر می‌باشد. در این مطالعه دو منطقه شامل کوشک (شاهد یا منطقه کمتر دست‌خورده)، با طول جغرافیای "۳۳ '۰۱ °۴۶ تا "۵۶ '۱۰ °۴۶ شرقی و عرض جغرافیای "۶۰ '۵۸ °۳۳ تا "۶۰ '۵۸ °۳۳ شمالی و منطقه کوشک تخریب یافته با طول جغرافیایی "۵۸ '۵۴ °۴۵ تا "۴۱ '۵۵ °۴۵ شرقی و عرض جغرافیایی "۵۴ '۵۵ °۳۳ تا "۵۹ '۵۵ °۳۳ شمالی انتخاب شد (شکل۱). دامپروری و کشاورزی دیم از عوامل اصلی تخریب در منطقه مذکور هستند.

روش نمونه برداری: برای نمونه‌برداری در هر منطقه شاهد و تخریب یافته، بطور تصادفی ۴ مرکز برداشت با توجه به اصل توده معرف انتخاب گردید. با فاصله ۱۰۰ متر از هر یک از این مراکز چهار مرکز برداشت به صورت خوشه‌ای تعیین شد. در هر مرکز برداشت قطعه نمونه‌ای به ابعاد ۱۰ آر به شکل دایره پیاده و تمام گونه‌های درختی و درختچه-ای (قطر بزرگ و کوچک تاج) اندازه‌گیری و ثبت شد. در هر قطعه نمونه اصلی به صورت تصادفی ۲ میکروپلات با

ابعاد ۱×۱ متر برای برداشت پوشش علفی تعیین شد. پس از شناسایی گونه‌ها، درصد پوشش هر گونه به صورت تخمینی بر اساس معیار براون بلانکه ثبت شد (۳۱).



شکل ۱- موقعیت مناطق مورد مطالعه

در هر قطعه نمونه اصلی سه نمونه خاک از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری برداشت و یک نمونه ترکیبی به آزمایشگاه منتقل شد. بعد از انتقال نمونه‌های خاک به آزمایشگاه، نمونه‌ها در معرض هوا خشک و پس از جدا کردن ناخالصی‌هایی مانند ریشه و سنگ تمام نمونه‌ها کوبیده شده و بعد از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. در این مطالعه بافت خاک به روش هیدرومتری(۱۹)، وزن مخصوص حقیقی به روش پیکنومتر، وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه، اسیدیته به وسیله دستگاه pH متر و شوری خاک با عصاره‌گیری از گل اشباع و بکارگیری دستگاه هدایت الکتریکی سنج (۳۲)، رطوبت اشباع به استفاده از گل اشباع به روش توزین ، میزان کربن آلی به روش والکلی - بلاک (Black-Walkley) و براساس آن میزان ماده آلی با ضرب مقدار کربن آلی در عدد ۱/۷۲ (زیرا از هر ۱۰۰ قسمت ماده آلی خاک ۵۸ قسمت آن مربوط به کربن آلی می‌باشد)، تعیین شد(۳)، فسفر قابل جذب از روش (۱۹۴۵) Bray and Kurtz (با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر)، پتاسیم قابل جذب به روش فلیم فتومتری (Flame Photometer) (۱۶)، نیتروژن کل به روش کجلدال (Kjeldahl) (۲۱)، آهک به روش تیتراسیون

(Titration)(۳)، تنفس برانگیخته به روش (۱۹۸۶) Anderson and Domcsch و تنفس پایه با جمع‌آوری گازکربنیک حاصل از تنفس خاک در محفظه بسته توسط سود هیدروکسید سدیم ۰/۰۵ نرمال (مدت زمان ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد) اندازه‌گیری شدند.

روش تجزیه و تحلیل: در این پژوهش با استفاده از تحلیل رسته‌بندی DCA و بر مبنای گونه‌های شاخص ترکیب پوشش گیاهی قطعات نمونه، الگوی پراکنش پوشش گیاهی بررسی شد (۴۷).

معرفی گونه‌های شاخص گیاهی هر گروه بر مبنای مدل مقادیر شاخص (Indicator Value Model) یا IVM که توسط Dufrene و Legender در سال ۱۹۹۷ توسعه یافته است (رابطه ۱، ۲ و ۳) بدست آمد (۳۹). وفور و فراوانی از پارامترهای گیاهی می‌باشند که جهت بررسی روابط گونه به کار می‌روند. منظور از فراوانی، اندازه جمعیت (تعداد کل افراد جمعیت) در گستره ای با ابعاد مشخص است و وفور نسبی گونه‌ها (یکنواختی) مربوط به توزیع افراد گونه‌ها می‌باشد.

$$RA_{ik} = \frac{\frac{\sum_{k=1}^{n} A_{jk}}{n}}{\sum_{k=1}^{n} A_k} \qquad \text{(رابطه ۱)}$$

$$RF_{jk} = \frac{F_{jk}}{n_k} \qquad \text{(رابطه ۲)}$$

$$IV_{JK} = RA_{JK} \times RF_{JK} \times 100 \qquad \text{(رابطه ۳)}$$

IV_{JK} = ارزش شاخص گونه J در گروه K A_{JK} = وفور گونه J در گروه K F_{JK} = فراوانی گونه J در گروه K

RA_{JK} = وفور نسبی گونه J در گروه K RF_{JK} = فراوانی نسبی گونه J در گروه K

تحلیل مؤلفه های اصلی (PCA) : آنالیز مؤلفه‌های اصلی یا PCA برای خلاصه کردن داده‌های محیطی و بررسی اینکه داده‌های محیطی چند درصد الگوی تغییرات گروه‌های تشکیل شده را تشریح می‌کنند به کار گرفته شد. با نمایش دادن گروه‌ها بر مبنای خصوصیات محیطی در دیاگرام PCA الگوی تغییر و تمایز آن‌ها از نظر خصوصیات محیطی بررسی گردید. لازم به ذکر است که برای ورود اطلاعات از نرم‌افزار Excel و برای انجام تجزیه و تحلیل‌ها از نرم‌افزار Pc-Ord for Win. Ver. 4.17 استفاده شد. همچنین از آزمون مونت کارلو برای بررسی معنی‌داری مقادیر شاخص استفاده شد. طبق این آزمون گونه‌ای که دارای بیشترین ارزش شاخص در یک گروه باشد بعنوان گونه‌ی شاخص آن گروه معرفی می‌شود. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون انحراف از توزیع نرمال (تست نرمالیتی) کولموگروف- اسمیرنوف و همگن بودن مقادیر واریانس داده‌ها با استفاده از آزمون همگنی واریانس لِون بررسی گردید. از آزمون t مستقل برای بررسی اختلاف خصوصیات خاک و نیز شاخص‌های تنوع گونه‌ای بین دو منطقه استفاده شد. برای انجام این آزمون‌های آماری از نرم‌افزار SPSS. 16 استفاده شد. شاخص‌های تنوع شانون وینر و سیمپسون، غنای مارگالف و منهنیک و یکنواختی پایلو با استفاده از برنامه Past محاسبه شد.

نتایج

در مجموع ۷۳ گونه‌ی گیاهی متعلق به ۳۰ تیره در منطقه مورد مطالعه ثبت شد بیشترین تعداد گونه‌ها در منطقه کوشک شاهد (۵۸ گونه) بوده و همچنین تعداد گونه‌های انحصاری در کوشک شاهد (۲۹ گونه) بیشتر از کوشک تخریب یافته (۱۵گونه) بود (جدول ۱).

نتایج نشان داد که بین شاخص تنوع شانون – وینر در دو منطقه اختلاف معنی‌داری وجود دارد بطوریکه بیشترین مقدار آن در کوشک شاهد و کمترین مقدار آن در کوشک

تخریب یافته بود. در حالی‌که بین شاخص تنوع سیمپسون در دو منطقه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. شاخص غنای مارگالف و منهنیک به صورت مشابه با شاخص تنوع شانون تغییر داشت بطوریکه در دو منطقه شاهد و تخریب یافته اختلاف معنی‌داری نشان دادند و بیشترین مقدار آنها در کوشک شاهد ثبت شد (جدول۲).

جدول۱- تعداد گونه‌های گیاهی موجود در مناطق مورد مطالعه

منطقه	کل گونه‌های دو منطقه	گونه‌های هر منطقه	گونه‌های انحصاری	گونه‌های مشترک
کوشک (شاهد)	۷۳	۵۸	۲۹	۲۹
کوشک (تخریب یافته)		۴۴	۱۵	

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی با استفاده از آزمون t در دو منطقه

منطقه	شاخص تنوع		شاخص غنا		شاخص یکنواختی
	شانون- وینر	سیمپسون	مارگالف	منهنیک	پایلو
کوشک شاهد	۲/۷۴ ± ۰/۰۶ a	۰/۸۹ ± ۰/۰۱	۵/۲ ± ۰/۲ a	۲/۴ ± ۰/۰۸ a	۰/۸۴ ± ۰/۰۱
کوشک تخریب یافته	۲/۲۲ ± ۰/۰۸ b	۰/۸۷ ± ۰/۰۱	۳/۱۹ ± ۰/۱۸ b	۱/۸ ± ۰/۱۲ b	۰/۸۸ ± ۰/۰۱

تحلیل مؤلفه‌های اصلی: نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی بر روی متغیرهای محیطی نشان داد که مؤلفه‌های اصلی اول و دوم با مقادیر ویژه ۷/۲۴ و ۵/۰۶ بترتیب ۳۲/۹۳ و ۲۳/۰۲ درصد از تغییرات خصوصیات محیطی رویشگاه را توجیه می‌کنند. نتایج PCA نشان داد که قطعات نمونه برداشت شده از مناطق مورد مطالعه به دو گروه مشخص در طول محور اول و دوم تفکیک شده اند. قطعات نمونه گروه اول مربوط به کوشک شاهد بوده و با محور اول همبستگی مثبت و با محور دوم همبستگی منفی نشان داد. در حالی که گروه دوم (کوشک تخریب یافته) با محور اول همبستگی منفی و با محور دوم همبستگی مثبت نشان داد (شکل۲- الف). نتایج تجزیه و تحلیل PCA نشان داد که جهت مثبت محور اول بیانگر گرادیان پتاسیم، شوری، رطوبت، فسفر قابل جذب، ماده آلی، کربن آلی، تنفس برانگیخته و ازت کل است و همچنین جهت منفی محور دوم بیانگر تغییرات تنفس پایه، غنا، تنوع گونه‌ای و رس است به عبارتی می‌توان گفت بالا بودن عوامل مذکور عامل تجمع قطعات نمونه این گروه هستند. قطعات نمونه منطقه تخریب یافته با جهت منفی محور اول و جهت مثبت محور دوم همبستگی بالای نشان می‌دهند و بیانگر بالا بودن یکنواختی گونه‌ای، آهک و شن هستند که در راستای این محورها بالاترین همبستگی را دارند (شکل۲- ب) (جدول۳).

نتایج آزمون t نشان داد که بین وزن مخصوص ظاهری، شوری، آهک، پتاسیم قابل جذب، رطوبت اشباع، کربن آلی، ازت کل، تنفس پایه، شن و رس در دو منطقه اختلاف معنی‌داری وجود دارد بطوریکه بیشترین مقدار وزن مخصوص ظاهری، شوری، آهک وشن در منطقه تخریب یافته و کمترین مقدار آنها در منطقه شاهد بود، در حالی که پتاسیم قابل جذب، رطوبت اشباع، کربن آلی، ازت کل، تنفس پایه و رس بیشترین مقدار آنها در منطقه شاهد و کمترین مقدار آنها در منطقه تخریب یافته بود. همچنین نتایج نشان داد که بین سایر عوامل مورد بررسی یعنی وزن مخصوص حقیقی، اسیدیته، فسفر قابل جذب، ماده آلی، تنفس برانگیخته و سیلت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۴).

نتایج تحلیل گونه‌های شاخص (روش IV) در مناطق شاهد و تخریب یافته نشان داد که از ۷۳ گونه‌ی گیاهی مقادیر شاخص ۲۴ گونه براساس آزمون مونت کارلو معنی‌دار شده است. که از این تعداد ۱۳ گونه متعلق به منطقه شاهد و دو گونه متعلق به منطقه تخریب یافته بودند (جدول ۵).

جدول ۳- همبستگی پیرسون بین خصوصیات خاک و شاخص های تنوع با مؤلفه‌های اصلی اول و دوم

متغیر	محور۱	محور۲	متغیر	محور۱	محور۲
وزن مخصوص حقیقی (gr/cm^3)	۰/۱۲ ns	-۰/۰۹ ns	ازت کل (٪)	۰/۹۶**	-۰/۱۸ ns
وزن مخصوص ظاهری (gr/cm^3)	-۰/۱۹ ns	-۰/۲۴ ns	تنفس پایه $mgCO_2.K^{-1}soil.day^{-1}$	۰/۵۱ *	-۰/۵۲ *
اسیدیته	-۰/۲۹ ns	-۰/۲۶ ns	تنفس برانگیخته $mgCO2.K^{-1}soil.day^{-1}$	۰/۸۹ **	-۰/۱۶ ns
شوری (ds/cm)	۰/۸۴ **	۰/۲۵ ns	شن (٪)	۰/۰۷ ns	۰/۶ *
آهک (٪)	-۰/۲۷ ns	۰/۶۲ ns	رس (٪)	-۰/۲۱ ns	-۰/۴۴ *
فسفر قابل جذب (ppm)	۰/۹ **	۰/۱۱ ns	سیلت (٪)	۰/۰۴ ns	-۰/۴۳ *
پتاسیم قابل جذب (ppm)	۰/۶۵ *	۰/۳۰ ns	شانون	-۰/۲۹ ns	۰/۸۲ **
رطوبت اشباع (٪)	۰/۷۷ *	-۰/۰۵ ns	سیمپسون	-۰/۴۳ *	-۰/۶۱ *
کربن آلی (٪)	۰/۹۶ **	-۰/۱۸ ns	منهنیک	-۰/۱ ns	-۰/۸۴ ns
ماده آلی (٪)	۰/۹۶ **	-۰/۱۸ ns	مارگالف	-۰/۰۴ ns	-۰/۹۲ ns
یکنواختی(پایلو)	-۰/۵ *	۰/۱۲ ns			

*** نشان دهنده معنی‌دار بودن همبستگی در سطح ۵ درصد، ** نشان دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۱ درصد و ns معنی‌دار نبودن را نشان می دهد.**

جدول ۴- مقایسه خصوصیات خاک (فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی) بین منطقه شاهد و تخریب یافته بر اساس آزمون t مستقل

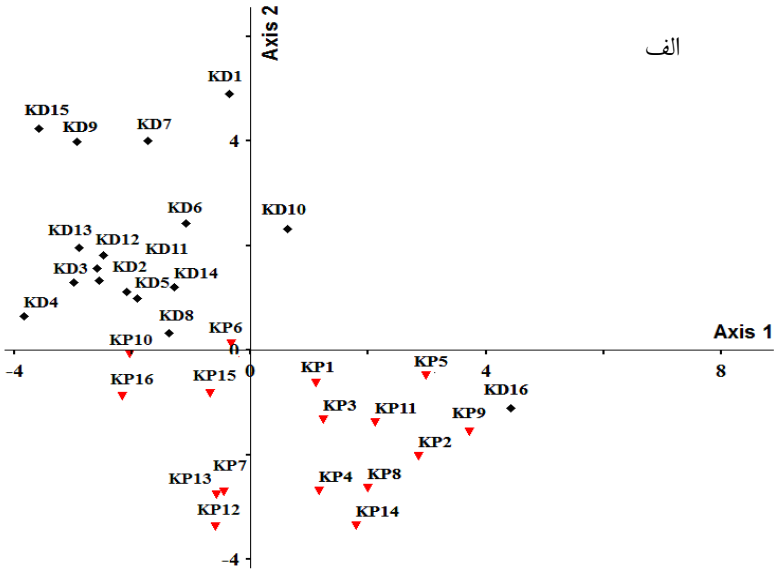
متغیر	کوشک شاهد	کوشک تخریب یافته	متغیر	کوشک شاهد	کوشک تخریب یافته
وزن مخصوص حقیقی (gr/cm^3)	۲/۵ ± ۰/۰۶	۲/۵۳ ±۰/۰۴	کربن آلی (٪)	۲/۵۵ ± ۰/۱۱ a	۱/۰۵ ± ۰/۱ b
وزن مخصوص ظاهری(gr/cm^3)	۱/۳۷ ± ۰/۰۲ b	۱/۴۸ ± ۰/۰۳ a	ماده آلی (٪)	۳/۷۳ ± ۰/۳۱	۲/۸۱ ± ۰/۵۵
اسیدیته	۷/۳۸ ± ۰/۰۱	۷/۳۷ ± ۰/۰۱	ازت کل (٪)	۰/۲۳ ± ۰/۰۱ a	۰/۱ ± ۰/۰۱ b
شوری (ds/m)	۰/۳۸ ± ۰/۰۲ b	۰/۵۲ ± ۰/۰۳ a	تنفس پایه ($mgCO2.Kg^{-1}soil.day^{-1}$)	۱۲/۲۱ ± ۰/۳۵ a	۱۰/۴۹ ± ۰/۲۱ b
آهک (٪)	۴۳/۹۳ ± ۰/۹۱ b	۵۲/۴ ± ۰/۴۷ a	تنفس برانگیخته ($mgCO2.Kg^{-1}soil.day^{-1}$)	۲۳/۶۱ ± ۰/۶۲	۲۱/۸۴ ± ۱/۴۸
فسفر قابل جذب (ppm)	۹/۹۵ ± ۰/۰۷	۹/۰۹ ± ۰/۱۳	شن (٪)	۴۷/۷۸ ± ۱/۶۱ b	۵۵/۶۵ ± ۲/۴۵ a
پتاسیم قابل جذب (ppm)	۲۶۳/۰۹ ± ۱۵ a	۱۶۹/۸ ± ۸/۴۷ b	رس (٪)	۲۷/۷۱ ± ۱/۵۱ a	۲۴/۴۳ ± ۰/۵۱ b
رطوبت اشباع (٪)	۴۲/۱۶ ± ۱/۲۹ a	۳۸/۲۵ ± ۰/۶۵ b	سیلت (٪)	۲۴/۵ ± ۱/۶۴	۱۹/۹ ± ۲/۰۴

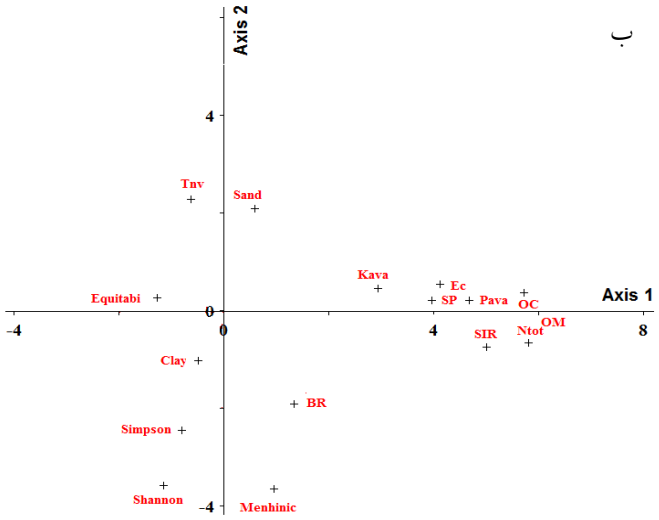
میانگین± اشتباه معیار، حروف یکسان نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار است

جدول ۵- فراوانی نسبی ، وفور نسبی و مقادیر شاخص (IV) در گروه های تشکیل شده

گونه	وفور نسبی		فراوانی نسبی		شاخص IV		
	کوشک شاهد	کوشک تخریب یافته	کوشک شاهد	کوشک تخریب یافته	حداکثر	مقادیر شاخص	P-value
Avena Wiestii (Steud)	۸۷	۱۳	۵۶	۱۳	۱	۴۸/۷	۰/۰۱۹*
Medicago rigidula (L.) All	۷۵	۲۵	۸۸	۵۰	۱	۶۵/۹	۰/۰۰۸**
Tragopogon longirostris (Bisch.)	۱۰۰	۰	۵۰	۰	۱	۵۰	۰/۰۰۲**
Vicia peregrina	۱۰۰	۰	۵۰	۰	۱	۵۰	۰/۰۰۱**
Quercus brantii	۷۷	۲۳	۸۸	۵۶	۱	۶۷/۶	۰/۰۰۵**
Achillea wilhelmsii (C.Koch)	۱۰۰	۰	۴۴	۰	۱	۴۳/۷	۰/۰۱۲*
Aegilops umbellulata	۱۰۰	۰	۴۴	۰	۱	۴۳/۷	۰/۰۱۳*
Glaucium corniculatum	۱۰۰	۰	۴۴	۰	۱	۴۳/۷	۰/۰۱۳*
Haplophyllum tuberculatum	۱۰۰	۰	۵۰	۰	۱	۵۰	۰/۰۰۳**
Pistacia atlantica	۹۰	۱۰	۵۶	۶	۱	۵۶/۲	۰/۰۰۱**
Senecio vernalis	۱۰۰	۰	۶۳	۰	۱	۶۲/۵	۰/۰۰۱**
Ziziphora capitata	۱۰۰	۰	۶۹	۰	۱	۶۸/۷	۰/۰۰۱**
Zoegea leptaurea (L.)	۸۵	۱۵	۵۶	۷	۱	۵۶/۲	۰/۰۰۱**
Vitex pseudo-Negundo	۰	۱۰۰	۰	۳۱	۲	۳۱/۲	۰/۰۰۴**
Erucaria hispanica	۲۱	۷۹	۱۳	۶۹	۲	۵۴/۴	۰/۰۰۱**

* نشان دهنده معنی‌دار بودن همبستگی در سطح ۵ درصد، ** نشان دهنده معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ۱: شاهد و ۲: تخریب یافته





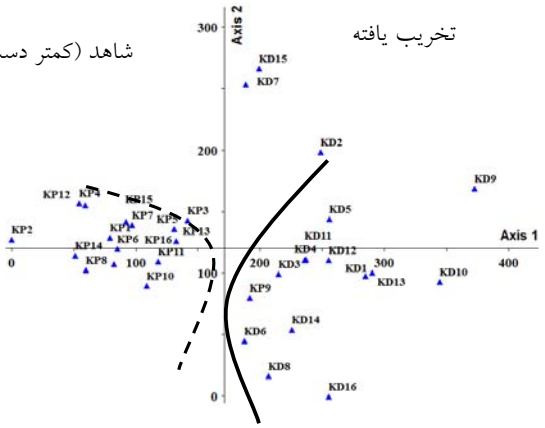
شکل۲- رسته بندی قطعات نمونه بر اساس متغیرهای محیطی (الف) و موقعیت متغیرهای محیطی با دو محور اول تحلیل PCA (ب)، ▼ منطقه شاهد ◆ منطقه تخریب یافته

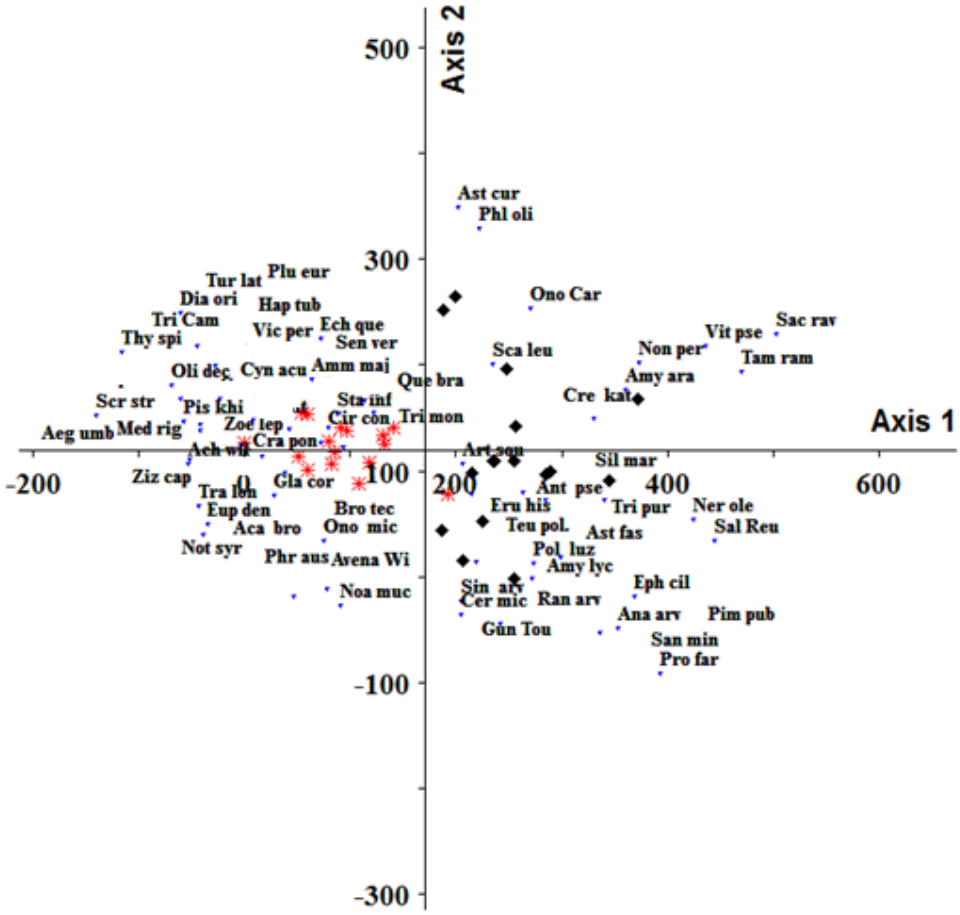
براساس تحلیل DCA داده های پوشش گیاهی مناطق مورد بررسی در دو گروه مجزا قرار گرفتند. اکثر قطعات نمونه گروه اول مربوط به منطقه شاهد و شامل گونه‌های *Medicago* ، *Avena Wiestii* ،*Achillea wilhelmsii* ، *Aegilops umbellulata*، *Quercus brantii* ،*rigidula* *Glaucium corniculatum*و بیشتر قطعات نمونه گروه دوم شامل قطعات نمونه منطقه تخریب یافته و شامل گونه‌های *Onosma* ،*Erucaria hispanica* ،*Vitex pseudo-Negundo micropermum* ،*Nonnea persica* ،*Scabiosa leucactic* بود (شکل ۳- الف و ب).

بحث

ساختار چشم‌اندازهای طبیعی جهان بدلیل فعالیت‌های انسانی به سرعت در حال تغییر می‌باشد (۴۰). تخریب‌های انسانی و فشارهای حاصله از آن اثرات قابل توجهی بر ترکیب گونه‌های گیاهی در اکوسیستم‌های جنگلی و یکپارچگی آنها دارد (۱۸) که سبب کاهش تنوع و غنا گونه‌های گیاهی می‌شوند. با این حال جلوگیری از تخریب یک عامل مهم و تعیین کننده در تنوع‌زیستی گونه‌های گیاهی می‌باشد (۲۹ و ۳۵).

الف





شکل ۳- رسته بندی DCA قطعات نمونه گروه های تشکیل شده (الف) و گونه های معرف هر گروه (ب)، ✳ شاهد و ◆ تخریب یافته، KD: کوشک تخریب یافته و KP: کوشک شاهد

نتایج بررسی شاخص‌های تنوع نشان داد که تنوع در منطقه شاهد نسبت به تخریب یافته بیشتر است و با توجه به اینکه یکنواختی بین مناطق مورد بررسی اختلاف معنی‌داری ندارد می‌توان گفت در این مطالعه تنوع، تحت تأثیر غنا قرار گرفته است. در برخی مطالعات بیان شده براساس فرضیه تخریب متوسط (IDH) (Intermediate Disturbance Hypothesis) تنوع گیاهی در شدت‌های متوسط تخریب حداکثر است (۵۱ و ۳۴). در تحقیق حاضر تخریب به حدی است که تاج‌پوشش اشکوب فوقانی کاملا باز است و در بسیاری نقاط گونه درخت غالب منطقه یعنی بلوط ایرانی حذف شده است. نتایج ما از این نظر با مطالعات شاهسواری (۱۳۷۳) و حیدری و همکاران (۱۳۹۳) انطباق دارد (۵ و ۸).

روند تغییرات گونه‌ها در منطقه مورد مطالعه نشان داد که تعداد و تنوع گونه‌های گیاهی در منطقه شاهد بیشتر از تخریب یافته بود که نشان دهنده اثرات منفی عوامل تخریبی در حذف گونه‌ها در جنگل‌های بلوط زاگرس است. هر چند چنین نتیجه ای دور از انتظار نیست اما نکته اساسی در این راستا ظهور ۱۵ گونه انحصاری در منطقه تخریب یافته است که دو گونه از آنها بیشترین ارزش شاخص را در این منطقه دارند (شامل: *Erucaria hispanica* و *Vitex pseudo-Negundo*).

میرداوودی و همکاران (۱۳۹۲) و حیدری (۱۳۹۳) نیز در مطالعات خود در ناحیه رویشی زاگرس به ظهور گونه‌های انحصاری و معرف تخریب پس از اختلال عرصه‌های

جنگلی اشاره کرده اند. در این تحقیق در منطقه تخریب یافته ۲۹ گونه مشترک با منطقه شاهد ثبت شد. این گونه ها در واقع پتانسیل بالایی در تحمل شرایط تخریب داشته‌اند که حتی پس از اختلال در عرصه حضور دارند. بیشتر این گونه‌ها یکساله (با ۱۶ گونه) هستند. مطالعات مختلف افزایش پوشش علفی یکساله روزمینی را در شرایط اختلال تایید کرده‌اند که یکی از مهمترین دلایل آن را فراوانی تولید بذر ریز با قابلیت انتشار بالا و نیز خطر کمتر بذر خواری در این گونه‌ها ذکر شده است (۲۵ و ۲۷).

نتایج این تحقیق نشان داد که تعداد گونه‌های شاخص در منطقه تخریب یافته (۲ گونه) نسبت به منطقه شاهد (۱۳ گونه) کاهش قابل توجهی داشته است. گونه‌های شاخص گونه‌هایی با وفاداری بالا به شرایط رویشگاه خود هستند (۲۴). به نظر می‌رسد در شرایط کمتر دست خورده ثبات شرایط اکولوژیک باعث حفظ و افزایش گونه‌های شاخص شده است (۵). نتایج آنالیزهای چند متغیره نشان داد که که قطعات نمونه برداشت شده در مناطق مورد مطالعه به دو گروه تقسیم شده‌اند. این تفکیک بر اساس پوشش گیاهی (تحلیل DCA) و خصوصیات خاک و شاخص‌های تنوع (PCA) انطباق بسیار بالایی در هر دو حالت با قطعات نمونه مناطق شاهد و تخریب یافته داشتند.

تخریب رویشگاه نه تنها می تواند به صورت مستقیم باعث حذف برخی از گونه‌ها از لیست فلورستیک یک منطقه شود (۴) بلکه به طور غیر مستقیم با تغییر شرایط رویشگاه از جمله از نظر تاج پوشش اشکوب فوقانی و خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک، بر حضور و عدم حضور گونه‌ها تأثیرگذار باشد (۱۷).

تغییر شرایط رویشگاهی بخصوص شرایط ادافیکی در اثر تخریب می تواند باعث ظهور یک ترکیب گیاهی جدید در منطقه شود. مطالعات در اکوسیستم‌های مختلف مؤید این حقیقت است که تخریب بر خصوصیات خاک اثر می‌گذارد و باعث تکه تکه شدن جنگل شده و در نهایت باعث تغییر سطح مواد غذایی خاک جنگل و ترکیب پوشش گیاهی می‌شود (۳۳). اثر تخریب‌های انسانی (چرای دام در جنگل و کشاورزی در جنگل) می‌تواند به صورت تغییراتی در پوشش گیاهی مثلاً افزایش گیاهان یکساله نسبت به چند ساله (۲۸) و افزایش گیاهان مهاجم و هرز (۳۲) نمایان شود. این تغییرات می‌توانند موجب کاهش تنوع و غنای گونه‌ای شوند (۴۸) که با نتایج تحقیق حاضر انطباق دارد. نتایج نشان داد که با افزایش تخریب، شوری خاک افزایش پیدا کرده است. چرای بی‌رویه دام، قطع درختان و پوشش گیاهی احتمالا خشکی منطقه را با افزایش تبخیر افزایش داده است که این مسئله میزان شوری را افزایش داده است (۳۰). بر اساس نتایج وزن مخصوص ظاهری در منطقه تخریب یافته بدلیل چرا و لگدکوبی خاک و سایر عوامل تخریب کننده که باعث فشرده شدن خاک شده افزایش یافته است که با نتایج مطالعات Li و همکاران (۲۰۱۱) و MacDonald (۲۰۰۸) همخوانی دارد (۳۷ و ۳۸).

در تحقیق حاضر کاهش مقدار درصد رطوبت اشباع در منطقه‌ی تخریب شده می‌تواند به‌دلیل کاهش مقدار ذرات رس خاک در منطقه تخریب یافته در اثر فرسایش باشد زیرا خاک رسی در مقایسه با خاک شنی ظرفیت نگهداری مقدار آب بیشتری دارد (۹). بالا بودن آهک در منطقه تخریب شده می‌تواند به علت جابجایی خاک (خاک ورزی) باشد اما در منطقه کمتر دست خورده به علت نفوذ پذیری بالا و آبشویی زیاد میزان آهک کمتر شده است که بانج شفیعی و همکاران (۱۳۹۳) این موضوع را تأیید کرده‌اند (۲). در مطالعه حاضر میزان ازت خاک در منطقه‌ی کمتر دست خورده بالاتر بود. بافت خاک یکی از عوامل مؤثر در مقدار ازت خاک می‌باشد. براساس نظر سالاردینی (۱۳۷۴) و رودی و همکاران (۱۳۹۱) خاک‌های رسی دارای مقدار ازت و پتاسیم بیشتری نسبت به خاک‌های شنی می‌باشند که با نتایج ما نیز این مسئله را تأیید کرد (۶ و ۷). نتایج این تحقیق نشان داد که مقدار کربن آلی در منطقه شاهد بیشتر از منطقه تخریب یافته می‌باشد. از

آنجایی که نوع و ترکیب پوشش گیاهی موجود در هر منطقه تأثیر زیادی در ورود کربن به خاک دارند و مقدار کربن خاک را تغییر می‌دهند (۱۵). این اختلاف را می‌توان به نوع و ترکیب پوشش گیاهی نسبت داد. این نتایج با نتایج Zeng و همکاران (۲۰۰۹) که به کاهش معنی‌دار کربن آلی از تغییر کاربری جنگل به سایر کاربری‌ها تأکید دارند همخوانی دارد (۵۰).

منابع

۱. امیدی، ح. و میرزایی، ج. ۱۳۹۴. تأثیر برخی عوامل محیطی بر زادآوری طبیعی گونه های درختی و درختچه ای در جنگل های زاگرس (مطالعه موردی :جنگل های منطقه بایه، استان ایلام). مجله تحقیقات جنگل‌های زاگرس، ۱: ۹۴ – ۱۰۳.

۲. بانج شفیعی، ع.، اشکاوند، پ. و بیگی حیدرلو، ه ۱۳۹۳. بررسی خصوصیات کمی و کیفی گونه‌های جنگلی و ویژگی‌های خاک دو منطقه‌ی کمتر دست‌خورده و تخریب شده در جنگل‌های مریوان، استان کردستان. نشریه‌ی حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی، ۲(۲): ۸۸-۹۶.

۳. جعفری حقیقی، م. ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک- نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی "با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی"، چاپ اول، تهران: انتشارات ندای ضحی، ۲۳۶ صفحه.

۴. حمزه، ب.، خان حسنی، م.، خداکرمی، ی. و نعمتی پیکانی، م. ۱۳۸۷. مطالعه فلوریستیکی و جامعه‌شناسی گیاهی جنگلهای چهارزبر کرمانشاه. فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶(۲): ۲۱۱-۲۲۹.

۵. حیدری، م.، پوربابایی، ح.، اسماعیل‌زاده، ا. و اسحاقی‌راد، ج. ۱۳۹۳. گونه‌های گیاهی شاخص برای بررسی شرایط ادافیکی جنگل با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک در اکوسیستم جنگلی بلوط زاگرس (*Quercus brantii* var.persica) ، شهرستان ایلام، مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۲۷ (۵): ۸۱۱-۸۲۸.

۶. رودی، ز.، جلیلوند، ح. و اسماعیل‌زاده، ا. ۱۳۹۱. معرفی گروه گونه‌های بوم شناختی گیاهی ذخیره گاه شمشاد پارک جنگلی سی سنگان و بررسی ارتباط آن ها با ویژگی های خاک، مجله پژوه شهای علوم و فناوری چوب و جنگل، ۱۹ (۲): ۱-۲۱.

۷. سالار دینی، ع. ا. ۱۳۷۴. روابط خاک و گیاه .انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴۹ صفحه.

۸. شاهسواری، ع. ۱۳۷۳. جنگل‌های طبیعی و گیاهان چوبی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره۱۱۱، ۷۹ صفحه.

۹. شاهویی، ص. ۱۳۸۶. سرشت و خصوصیات خاک، انتشارات دانشگاه کردستان، صفحه ۸۸۰ .

۱۰. کهندل، ا.، خلیقی سیگارودی، ف. و پیروزی، ن. ۱۳۹۲. تأثیر عوامل محیطی خاک بر استقرار و گسترش رویشگاه‌های گیاهی در بخشی از البرز جنوبی. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، (۲۰)۳: ۵۳۹-۵۳۱.

۱۱. کیا، ف.، طویلی، ع. و جوادی، س. ا. ۱۳۹۰. بررسی رابطه پراکنش چند گونه مرتعی با برخی عوامل محیطی در منطقه چهار باغ استان گلستان، مجله علمی پژوهشی مرتع، صفحه ۳۰۱-۲۹۲.

۱۲. مروی مهاجر، م.ر. ۱۳۹۱. جنگلشناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۴۱۸.

۱۳. میرداودی، ح.م.، مروی مهاجر، م.، زاهدی، ح.، و اعتماد، ق.ا. ۱۳۹۲. تأثیر آشفتگی بر تنوع گیاهی و گونه‌های مهاجم در بلوطستان‌های غرب ایران (مطالعه موردی: جنگل دالاب ایلام)، فصلنامهٔ علمی – پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۱ (۱): ۱۶-۱.

14. Anderson, T.-H. and Domsch, K.H. 1986. Carbon assimilation and microbial activity in soil. Journal of Plant Nutrition and Soil Science. 149: 457-468.

15. Augusto,l., Jacques, R., Binkley, D. and Roth, A. 2002. Impacts of several common tree species of European temperate forests on soil fertility. Annals of Forest Science. 59:233-253.

16. Bastida, F., Moreno, J.L., Hernández, T. and García, C. 2007. The long-term effects of the management of a forest soil on its carbon content, microbial biomass and activity under a semi-arid climate. Applied Soil Ecology. 37: 53-62.

17. Beguin, J., Pothier, D. and Côté, S.D. 2011. Deer browsing and soil disturbance induce cascading effects on plant communities: a multilevel path analysis. Ecological Applications. 21(2): 439–451.

18. Boerner, RE. 1982. Fire and nutrient cycling in temperate ecosystems. Biological Science. 32: 187–192.

19. Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. American Society of Agronomy Journal. 54: 44-46.

20. Bray R. H. and Kurtz, L.T. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science. 59: 39-45.

21. Bremmer, J. M. and Mulvaney, C. S. 1982. Nitrogen total In: Page AL et al (eds) Methods of soil analysis, Part 2. Chemical and microbiological properties 9, American Society of Agronomy. Inc., Madison, pp 595-624.

22. Brosofske, K. D., Chen, J. and Crow, T. R. 2001. Understory vegetation and site factors: implications for a managed Wisconsin landscape. Forest Ecology and Management. 146: 75-87.

23. Brown, A. K. and Gurevitch, J. 2004. Long–term impact of logging on forest diversity in Madagascar. Proceedings of the National Academy of Sciences. 101(16): 6045- 6049.

24. Dai, X., Page, B. and Duffy, K. J. 2006. Indicator value analysis as a group prediction technique in community classification. South African Journal of Botany. 72: 589- 596.

25. Diaz, S., Lavorel, S., McIntyre, S., Falczuk, V., Casanoves, F., Milchunas, D.G., Skarpe, C., Rusch, G., Sternberg, M., Noy-Meir, I., Landsberg, J., Zhang, W., Clark, H. and Campbell, B.D. 2007. Plant trait responses to grazing: a global synthesis. Global Change Biology. 13: 313–341.

26. Erfanzadeh, R., Omidipour, R., and Faramarzi, M., 2015. Variation of plant diversity components in different scales in relation to grazing and climatic conditions. Plant Ecology & Diversity. 8(4): 537-545.

27. Guretzky, J.A., Moore, K.J., Burras, C.L. and Brummer, E.C. 2007. Plant species richness in relation to pasture position, management and scale. Agriculture, Ecosystems & Environment. 122: 387–391.

28. Hickman, K.R., Hartnett. D.C., Cochran, R.C. and Owensby. C.E. 2004. Grazing managementeffects on plant species diversityintallgrass prairie. Journal of Range Management. 57: 58-65.

29. Hjort, J., Heikkinen, R.J. and Luoto, M. 2012. Inclusion of explicit measures of geodiversity improve biodiversity models in a boreal landscape. Biodiversity Conservation. 21: 3487–3506.

30. Jayawickreme D.H., Santoni, C.S. Kim, J.H., Jobbagy, E.G. and Jackson, R.B. 2011. Changes in hydrology and salinity accompanying a century of agricultural conversion in Argentina. Ecological Applications. 21(7): 2367–2379.

31. Jennings, M., Loucks, O., Peet, R., Faber-Langendoen, D., Glenn-Lewin, D., Grossman, D., Damman, A., Barbour, M., Pfister, R., Walker, M., Talbot, S., Walker, J., Hartshorn, G., Waggoner, G., Abrams, M., Hill, A., Roberts, D., Tart, D. and Rejmanek, M. 2003. Guidelines for describing associations and alliances of the U.S. national vegetation classification. The Ecological Society of America, Vegetation Classification Panel, Washington, D.C. 152 pp.

32. Kalra, Y. P. and Maynard, D. G. 1991. Methods manual for forest soil and plant analysis. For. Can., Northwest Reg., North. For. Cen., Edmonton, AB. Inf. Rep. NOR-X-311.

33. Kelemen, K., Mihk, B., Glhidy, G. and Standovr, T. 2012. Dynamic Response of Herbaceous Vegetation to Gap Opening in a Central European Beech Stand. Silva Fennica, 46 (1): 53–65.

34. Klimek, S., Marini, L., Hofmann, M. and Isselsteint, J. 2008. Additive partitioning of plant diversity with respect to grassland management regime, fertilisation and abiotic factors. Basic and Applied Ecology 9: 626–634.

35. Kouba, Y. and Alados, CL. 2011. Spatio-temporal dynamics of *Quercus faginea* forests in the Spanish Central Pre-Pyrenees. European Journal of Forest Research. 131: 369–379.

36. Kouba, Y., Martı´nez-Garcı´a, F., de Frutos, A. and Alados, C. L. 2014. Plant b-diversity in human-altered forest ecosystems: the importance of the structural, spatial, and topographical characteristics of stands in patterning plant species assemblages. European Journal of Forest Research. 133 (6): 1057-1072.

37. Li, Y., Zhao, H., Zhao, X., Zhang, T., Li. Y. and Cui, J. 2011. Effects of grazing and livestock exclusion on soil physical and chemical properties in desertified sandy grassland, Inner Mongolia, northern China. Environmental Earth Science. 63: 771–783.

38. MacDonald, K. 2008. Soil response model verification: A multi-year study of foot traffic impact, Environmental Impact Assessment Review. 28: 321–327.

39. McCune, B. and Mefford, M. J. 1999. PC-ORD, Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4, MjM Software Design, Glenden Beach, Oregon, USA. 237 pp.

40. Nagendra, H. 2002. Tenure and forest conditions: community forestry in the Nepal Terai. Environmental Conservation. 29: 530–539.

41. Noor Alhamad, M. 2006. Ecological and species diversity of arid Mediterranean grazing land vegetation, Journal of Arid Environments, 66: 698–715.

42. Picasso, V.D., E.C. Brummer, M., Liebman, Dixon, P.M. and Wilsey, B.J. 2008. Crop species diversity affects productivity and weed suppression in perennial polycultures under two management strategies. Crop Science. 48: 331–342.

43. Pitkanen, S. 1998. The use of diversity indices to assess the diversity of vegetation in managed Boreal forests. Forest ecology and management 112: 121-137.

44. Scott, L.C., Knapp, A.K., Briggs, J.M., Blair, J.M. and Steinauer, E.M. 1998. Modulation of diversity by grazing and moving in native tallgrass prairie. Science. 280: 745-747.

45. Strandberg, B., Kristiansen, S.M., Tybirk, K. 2005. Dynamic oak-scrub to forest succession: effects of management on understorey vegetation, humus forms and soils. Forest Ecology and Management. 211: 128–318.

46. Tang, L., Dong, Sh., Liu, Sh., Wang, X., Li, Y., Su, X., Zhang, Y., Wu, X., and Zhao, H. 2015. The relationship between soil physical properties and alpine plant diversity on Qinghai- Tibet plateau. Eurassian Journal of soil science. 4 (2): 88- 93.

47. Ter Braak, C.J.F. and Smilauer, P. 1998. Canoco Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (Version 4), Microcomputer Power, Ithaca, NY.

48. Yayneshet, T., Eik, L. O. and Moe, S. R. 2009. The effects of exclosures in restoring degraded semi-arid vegetation in communal grazing lands in northern Ethiopia. Journal of Arid Environments. 73: 542–549.

49. Zahedi Amiri, Gh.1998. Relation between ground vegetation and soil characteristics in a mixed hardwood stand, Ph.D. Thesis, Gent University, Belgium, 319 pp.

50. Zeng, D.H., Hu, Y.L., Chang, S.X and Fan, Z.P., 2009. Land cover change effects on soil chemical anbiological properties after planting Mongolian pine (*Pinus sylvestris* var. mongolica) in sandy lands in Keerqin, northeastern China. Plant soil. 317: 121-133.

51. Zhang, J., Nielsen, S.E., Grainger, TN., Kohler, M., Chipchar, T. and Farr, DR. 2014. Sampling Plant Diversity and Rarity at Landscape Scales: Importance of Sampling Time in Species Detectability. PLOSone. doi:10.1371/journal.pone.0095334.

52. Zhang, Y., Zhang, Sh., Ma, K., Fu, B. and Anand, M. 2015. Woody Species Diversity in Forest Plantations in a Mountainous Region of Beijing, China: Effects of Sampling Scale and Species Selection. PLOSone. doi.org/10.1371/journal.pone.0115038

Response of vegetation composition and diversity to degradation to soil physical, chemical and biological properties, Zagros forest ecosystems

Aazami F.[1], Heydari M.[1], Faramarzi M.[2] and Naderi M.[1]

[1] Forest sciences Dept., Faculty of Agriculture, University of Ilam, Ilam, I.R. of Iran

[2] Rangeland and Watershed Management Dept., Faculty of Agriculture, University of Ilam, Ilam, I.R. of Iran

Abstract

The current research was performed in two regions of control and degraded areas in Ivan county in Ilam province. In both regions, a number of four areas were selected randomly according to the indicator standing concept. In each area, 16 circle plots with an area of 1000 m^2 were determined for sampling shrub and tree species. Two micro-plots ($1m^2$) were sampled for sampling herbaceous species in each main plot. As well, soil sample was sampled in three locations per plots (0-20 cm depth) which a combined sample was analyzed for finding soil chemical, physical and biological characteristics. The analyses of DCA and PCA methods were shown that the sample plots were separated according to species composition and environmental variables. The results of soil characteristics and diversity indices based on the main attributes indicated that higher amount of species richness, soil nutrient and soil biological activities were found in the control region. Otherwise, species evenness, percentage of soil sand, lime, and salinity were highest in the degraded area.

Key words: Degradation, Species richness, Species composition, Zagros