

تأثیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر ترکیب و تنوع پوشش‌های درختی در جنگل‌های قامیشله مریوان

کیومرث سفیدی^۱، اکبر قویدل^۲، محمد اسماعیل پور^{۳*} و شیلان محمدی^۴

۱. دانشیار گروه علوم و مهندسی جنگل، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳. استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز، اهر، ایران

۴. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اکولوژی جنگل، دانشکده فناوری کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۰۸، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۳۱

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر تنوع و ساختار پوشش درختی جنگل‌های بلوط منطقه قامیشله شهرستان مریوان استان کردستان در منطقه‌ای با مساحت ۲۷۵ هکتار انجام گرفت. به این منظور ۹۰ قطعه نمونه ۱۰ آری به صورت منظم تصادفی پیاده شده و در مرکز هر قطعه نمونه، نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری برداشت شد. براساس نتایج به دست آمده، میانگین قطری درختان منطقه، ارتباط مثبت و معنی‌داری با درصد فسفر، پتاسیم، ماده آلی و نسبت کربن به نیتروژن خاک دارد. بین بیشتر ویژگی‌های اندازه‌گیری شده خاک و شاخص‌های تنوع زیستی غنا، یکنواختی و تنوع ارتباط معنی‌داری وجود ندارد و تنها اسیدپتئین خاک با شاخص‌های پیلو و سیمپسون و فسفر با شاخص مارگالف در سطح ۰/۰۵ ارتباط منفی و معنی‌داری دارند. بررسی همبستگی بین درصد حضور گونه‌های درختی و ویژگی‌های خاک منطقه نشان داد که در بین گونه‌های بررسی شده، بلوط برودار *Q. brantii* از گونه‌های دیگر در برابر تغییرات ویژگی‌های مختلف خاک حساس‌تر بود. با این حال نتایج آنالیز رسته‌بندی‌ها نشان می‌دهد که ارتباط مستقیمی بین پراکنش و گسترش گونه‌ها با متغیرهای خاک منطقه مشاهده نمی‌شود. به نظر می‌رسد افزون‌بر اثرهای خاک با توجه به نزدیکی این جنگل‌ها به مناطق روستایی می‌توان گفت که عوامل انسانی تأثیرگذارترین عامل در شکل‌گیری ترکیب، تنوع و ساختار گونه‌های درختی منطقه قامیشله است.

واژه‌های کلیدی: پوشش درختی، تراکم گونه‌ای، تنوع و یکنواختی، جست‌دهی، خاک‌شناسی.

مقدمه

قسمت‌های دیگر شده است [۱]. جنگل‌های واقع در مناطق مرزی به دلیل شرایط امنیتی، به شدت کنترل و محافظت می‌شوند، چنانکه به صورت دست‌نخورده یا کمتر دست‌خورده باقی مانده‌اند؛ اما دیگر مناطق نزدیک به مناطق مسکونی و روستایی به دلیل فعالیت شدید روستاییان و جنگل‌نشینان به شدت تخریب شده‌اند. تأثیر عوامل محیطی بر جوامع گیاهی در بسیاری از مطالعات

جنگل‌های زاگرس در حال حاضر جنگل‌های تخریب‌یافته محسوب می‌شوند و در طولانی‌مدت در معرض بهره‌برداری و آسیب‌های مختلف قرار داشته‌اند که سبب محو جنگل در قسمت‌هایی از آن و سیر قهقرایی در

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۶۵۶۶۴۷۹

Email: m.esmaeilpour@tabrizu.ac.ir

فیزیوگرافی هستند [۲]؛ بنابراین مطالعه هرچه دقیق‌تر و مقایسه این جنگل‌ها و کسب اطلاعات بیشتر از نظر ساختاری سبب افزایش دانش در ارتباط با توان تولیدی و مدیریت بهتر در جهت ایفای نقش آنها خواهد شد.

پژوهش پیش رو با هدف ارزیابی ترکیب، تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای درختان در جنگل‌های بلوط مریوان در ارتباط با ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک منطقه انجام گرفت تا با استفاده از این اطلاعات بتوان الگوی مدیریتی مناسبی برای احیای جنگل‌های تخریب‌یافته در مناطق مشابه ارائه کرد. از این رو شناخت تأثیر ویژگی‌های عوامل محیطی بر کیفیت و کمیت تنوع زیستی در شرایط محیطی مختلف، به حفاظت از تنوع اکوسیستم‌های جنگلی کمک می‌کند و مبنایی برای طرح‌ریزی و تدوین برنامه‌های مدیریت در دیگر مناطق تخریب‌شده خواهد بود.

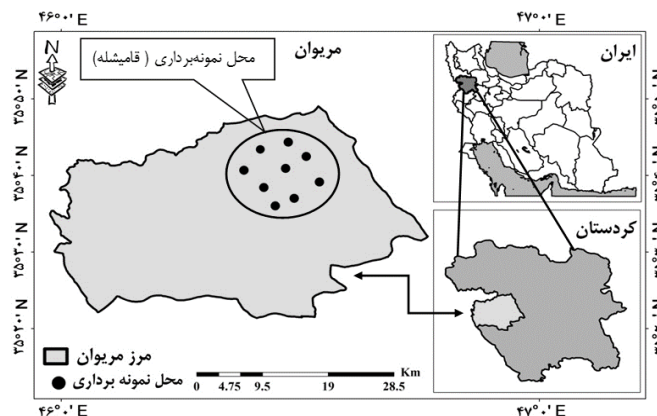
مواد و روش‌ها

منطقه تحقیق

مساحت منطقه تحقیق (شکل ۱) ۲۷۵ هکتار بود. در یک دوره ده‌ساله منتهی به سال ۱۹۹۷، دمای متوسط منطقه ۱۳/۵ درجه سلسیوس، میانگین بارندگی ۷۵۶/۷ میلی‌متر و تعداد روزهای یخبندان ۱۰۱ روز گزارش شده است [۸]. جنس سنگ مادر آهکی (شیست) و بافت خاک لومی-رسی با رژیم رطوبتی زیریک است [۹].

اکولوژی بررسی شده است [۲، ۳]. مرور منابع نشان می‌دهد که پوشش گیاهی در مناطق مختلف برابندی از عوامل محیطی و مدیریتی است و بسته به مقیاس مطالعه، یک یا چند عامل محیطی، بیشترین ارتباط را با پوشش گیاهی منطقه نشان می‌دهند.

تحقیقات متعددی بر اهمیت خاک در شکل‌گیری حاصلخیزی رویشگاه، استقرار و پراکنش گونه‌ها [۴] تأکید داشته‌اند. بردبار و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی تأثیر عوامل محیطی در گسترش و برخی خصوصیات کمی برودار در استان فارس نشان دادند که مهم‌ترین عامل محدودکننده پراکنش برودار، خصوصیات بافت خاک و مواد آلی خاک منطقه است [۵]. بررسی‌های عباسی و همکاران (۲۰۰۹) در جنگل‌های لرستان نشان داد که شاخص‌های تنوع زیستی ارتباط تنگاتنگی با طبقه حفاظتی مناطق بررسی‌شده دارد [۶]. سالون و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعات خود نتیجه گرفتند که خاک و ویژگی‌های مربوط به آن مهم‌ترین عواملی‌اند که پوشش گیاهی و پراکنش آن را کنترل می‌کنند و تحت تأثیر قرار می‌دهند [۷]. ولی‌پور و همکاران (۲۰۱۳) نیز با بررسی ارتباط بین عوامل فیزیوگرافی و برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های کمی درختان و ساختار جنگل‌های آرموده بانه بیان کردند که تفاوت در ترکیب گونه‌ای و دخالت‌های انسانی، منابع اصلی اختلاف ابعاد درختان و ویژگی‌های ساختاری جنگل در واحدهای



شکل ۱. موقعیت منطقه تحقیق و نقاط نمونه‌برداری

جمع‌آوری داده‌ها

۹۰ قطعه نمونه به مساحت ۱۰ آر به صورت منظم تصادفی در محدوده منطقه پیاده شد. در مواردی با توجه به پراکنده بودن توده‌ها در سطح منطقه، به علت تجاوز به محدوده جنگلی و قطع درختان در مناطق مختلف، امکان استقرار منظم قطعه نمونه‌ها در سطح منطقه فراهم نبود؛ در این حالت، قطعه نمونه با شرایط ذکر شده حذف و قطعه نمونه بعدی انتخاب شد. در قطعات نمونه، قطر درختان در ارتفاع برابر سینه (بیش از ۵ سانتی‌متر)، دو قطر بزرگ و کوچک تاج و تعداد درختان در هر جست گروه ثبت شد. همزمان با برداشت فلورستیک در مرکز قطعات نمونه، از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری، نمونه‌های خاک برداشت شد. به دلیل عمق کم خاک، این عمق انتخاب شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متداول خاک نظیر pH و EC در عصاره گل اشباع، بافت خاک به روش هیدرومتری چهارقرائنه [۱۰]، ماده آلی به روش والکلی- بلک، نیتروژن کل خاک به روش کج‌لدال [۱۱]، فسفر قابل استفاده به روش اولسن [۱۱]، پتاسیم تبدالی خاک عصاره‌گیری شده با فلیم فتومتر و نسبت C/N به عنوان شاخصی از معدنی شدن مواد آلی محاسبه شد. برای تعیین شاخص شکل زمین در مرکز هر قطعه نمونه در هر جهت جغرافیایی معین شیب خط افق خوانده شد و بعد از خواندن شیب‌ها، شاخص شکل زمین به دست آمد [۱۲]. برای تعیین شاخص شکل دامنه در مرکز هر قطعه نمونه شیب زمین در هر جهت جغرافیایی معین اندازه‌گیری شد و شاخص شکل شیب به دست آمد [۱۲]. برای تعیین جهت دامنه، در مرکز هر قطعه نمونه آزیموت، با قطب‌نما اندازه‌گیری می‌شود. سپس براساس رابطه بیرز و همکاران (۱۹۶۶) اعداد زاویه در محدوده صفر تا ۲ تبدیل می‌شوند [۱۳]. همچنین اهمیت هر گونه (SIV یا Species Importance Value) پس از محاسبه تراکم، فراوانی و چیرگی نسبی گونه‌های چوبی برای هر منطقه و از حاصل جمع آنها به دست آمد [۳].

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش دو شاخص رایج تنوع شانون وینر و سیمپسون، شاخص یکنواختی پیلو و شاخص غنای مارگالف [۱۴] ارزیابی شد. تحلیل همبستگی پارامترهای پوشش گیاهی و خاک به روش پیرسون و پس از احراز شرایط آن توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ و CANOCO نسخه ۴/۵ صورت گرفت. برای هر ۹۰ قطعه نمونه، شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه و با مقدار عددی شاخص خاک در همان قطعه نمونه همبستگی گرفته شد. از آزمون‌های چندمتغیره برای بررسی ارتباط متغیرهای محیطی و شاخص‌های تنوع، تعداد درختان و سطح پوشش تاجی در محیط نرم‌افزاری CANOCO و از آزمون تطبیقی قوس‌گیر (DCA) و آنالیز متعارفی (CCA) برای تحلیل چندمتغیره داده‌ها استفاده شد. با توجه به نتایج آزمون DCA و وجود رابطه خطی کوتاه بین متغیرها، آزمون CCA به طور جداگانه برای شاخص اهمیت نسبی (RIV) گونه‌های درختی به کار گرفته شد.

نتایج و بحث

بررسی ویژگی‌های شیمیایی خاک منطقه نشان داد که اسیدیته خاک بین ۶/۴۸ تا ۷ است. در پژوهش‌های معروفی و همکاران [۹] در مریوان و بانه نیز نتایج مشابهی به دست آمد. برای هدایت الکتریکی خاک اعداد به دست آمده از الگوی خاصی پیروی نمی‌کنند. بیشترین مقدار آن ۰/۹۹۷ دسی‌زیمنس بر متر و کمترین مقدار ۰/۳۰۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. در زمینه عناصر اندازه‌گیری شده بیشترین مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب ۰/۳۴ درصد، ۵۵/۹۴ و ۵۷/۶۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم و کمترین آنها به ترتیب ۰/۰۱ درصد، ۶/۵۶ و ۶۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم مشاهده شد. بیشترین و کمترین اسیدیته (pH) ۸/۰۱ و ۶/۴۷ و بیشترین و کمترین مقدار ماده آلی به ترتیب ۶/۶۳ و ۰/۵۹ درصد بود. بیشترین و

و ویژگی‌های خاک منطقه نشان داد که گونه برودار (*Q. branti* L.) از گونه‌های دیگر در برابر تغییرات ویژگی‌های خاک حساس تر بود (جدول ۲). نتایج نشان داد که در این منطقه گونه دارمازو (*Q. infectoria* Oliv.) تنها با اسیدیته خاک در سطح ۰/۰۱ همبستگی منفی و معنی‌داری دارد. دیگر ویژگی‌های خاک با این گونه ارتباطی نداشتند. گونه وی‌ول (*Q. libani* Oliv.) هم در سطح ۰/۰۱ با هدایت الکتریکی، فسفر و نسبت کربن به نیتروژن خاک ارتباط معنی‌دار مثبت دارد. در نهایت گونه برودار (*Q. branti*) هم با همه ویژگی‌های خاک، به جز اسیدیته و نیتروژن خاک همبستگی معنی‌دار منفی دارد (جدول ۲).

کمترین نسبت C/N به ترتیب ۵۵/۷۱ و ۵/۴۵ به دست آمد. بافت خاک قطعات نمونه بیشتر لومی-رسی بود که معروفی و همکاران (۲۰۰۵) نیز در تحقیق درباره نیاز رویشگاهی گونه وی‌ول (*Q. libani* Oliv.) در منطقه مریوان همین نوع بافت را گزارش کرده بودند [۹]. نتایج نشان داد که بین بیشتر ویژگی‌های خاک در هر قطعه و شاخص‌های غنا، یکنواختی و تنوع ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. تنها اسیدیته خاک با شاخص‌های پیلو و سیمپسون و فسفر با شاخص مارگالف در سطح ۰/۰۵ ارتباط ضعیف منفی و معنی‌داری داشت (جدول ۱). بررسی همبستگی بین درصد حضور گونه‌های درختی

جدول ۱. همبستگی بین ویژگی‌های خاک و شاخص‌های تنوع زیستی

ویژگی‌های خاک / شاخص‌ها	مارگالف	سیمپسون	شانون	پیلو
نیتروژن کل	-۰/۰۶۱	۰/۰۷۳	-۰/۰۰۵	۰/۰۷۷
پتاسیم	۰/۰۰۸	-۰/۰۸۸	-۰/۰۸۵	-۰/۱۰۴
فسفر	-۰/۲۳۰*	-۰/۱۴۰	-۰/۱۶۹	-۰/۰۱۸
نسبت C/N	-۰/۰۵۷	-۰/۱۷۷	-۰/۱۳۵	-۰/۱۳۹
اسیدیته	-۰/۰۳۹	-۰/۲۲۵*	-۰/۱۸۱	-۰/۱۳۹*
هدایت الکتریکی	-۰/۱۳۹	-۰/۱۰۳	-۰/۰۸۷	-۰/۰۴۹
ماده آلی	-۰/۰۴۷	-۰/۱۳۲	-۰/۱۲۷	-۰/۰۷۰
سیلت	-۰/۰۲۲	-۰/۱۰۹	-۰/۱۲۱	-۰/۱۲۴
رس	۰/۰۴۷	۰/۱۱۴	۰/۰۹۹	۰/۱۰۶
شن	-۰/۰۰۴	-۰/۰۱۰	۰/۰۱۲	۰/۰۲۳

* نشان‌دهنده اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

جدول ۲. همبستگی بین فراوانی نسبی گونه‌های درختی و ویژگی‌های خاک

ویژگی‌های خاک / گونه	دارمازو <i>Q. infectoria</i>	برودار <i>Q. branti</i>	وی‌ول <i>Q. libani</i>	زالزالک <i>Crataegus Sp.</i>	گلابی وحشی <i>Pyrus atlantica</i>
اسیدیته	-۰/۳۳۱**	-۰/۰۲۶	۰/۰۹۵	۰/۰۶۰	۰/۰۷۶
هدایت الکتریکی	-۰/۱۲۶	-۰/۲۶۴*	۰/۳۴**	-۰/۲۹**	۰/۰۴۶
نیتروژن کل	۰/۱۷۷	۰/۱۲۷	۰/۱۴۸	۰/۰۰۶	۰/۰۱۹
فسفر	-۰/۰۲۱	-۰/۳۸۱*	۰/۲۷**	-۰/۱۰۱	-۰/۲۷۳*
پتاسیم	-۰/۰۰۴	-۰/۲۶۸*	۰/۲۰۳	۰/۰۱۴	-۰/۱۰۴
نسبت C/N	۰/۱۶۶	-۰/۴۱۹**	۰/۳۵۶**	-۰/۰۳۶	۰/۰۷۶

* و ** نشان‌دهنده اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

پیرسون بین ویژگی‌های خاک و مشخصه‌های درختان نیز نشان داد که به غیر از میانگین قطری درختان، در دیگر صفات مربوط به ویژگی‌های درختان تعداد همبستگی‌های

بررسی نتایج آزمایش‌های خاک نشان داد که بین فراوانی نسبی گونه‌های درختی و ویژگی‌های خاک ارتباط معنی‌دار ولی ضعیفی وجود دارد؛ نتایج آزمون همبستگی

بین برخی از ویژگی‌های خاک و مشخصه‌های درختان (میانگین قطری، سطح پوشش تاجی و فراوانی گونه) ارتباط معنی‌دار اما ضعیفی وجود دارد (جدول ۳). این واقعیت که خاک در اغلب مناطق جنگلی غرب کشور در مقایسه با رویشگاه‌های جنگلی در شمال کشور، به‌طور کلی از نظر مواد آلی فقیرند [۱۶] می‌تواند دلیل قابل قبولی در توجیه این نتیجه باشد که در منطقه تحقیق، ویژگی‌های خاک نقش محدودکننده مؤثری ندارند، اگرچه اعداد و ارقام در مقایسه با خاک‌های زراعی بیشتر است.

معنی‌دار کم بود. ویژگی‌های خاک ارتباط معنی‌داری با میانگین قطری درختان منطقه داشتند؛ با این حال ارتباط بین ویژگی‌های رویشگاهی فقط در مورد سطح پوشش تاجی به صورت منفی و در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت (جدول ۳). براساس مطالعات پورهاشمی (۲۰۰۷) اسیدیته خاک مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در جست‌دهی بلوط است [۱۵] درحالی که نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین ویژگی‌های خاک و میزان جست‌دهی وجود ندارد. نتایج نشان داد که

جدول ۳. نتایج آزمون همبستگی بین خاک و ویژگی‌های ساختاری درختان

سطح پوشش تاجی		فراوانی گونه		میانگین تعداد جست		میانگین قطری		ویژگی‌های خاک / ساختار
Sig	R	Sig	R	Sig	R	Sig	R	
۰/۹۹۶	-۰/۰۰۱	۰/۵۱۹	۰/۰۶۹	۰/۱۲۸	-۰/۱۶۲	۰/۹۴۷	-۰/۰۰۷	نیترژن کل
۰/۱۴۴	۰/۱۵۵	۰/۱۰۷	-۰/۱۷۱	۰/۴۰۲	-۰/۰۸۹	۰/۰۰۶	۰/۲۹۰**	فسفر
۰/۰۲۹	*۰/۲۳۰	۰/۱۶۷	-۰/۱۴۷	۰/۴۴۳	-۰/۰۸۲	۰/۰۰۱	۰/۳۴۵**	پتاسیم
۰/۰۵۹	۰/۲	۰/۰۶۰	۰/۱۹۹	۰/۹۹۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۳۱۷**	نسبت C/N
۰/۲۸۵	-۰/۱۱۴	۰/۰۸۷	-۰/۱۸۷	۰/۸۷۰	-۰/۰۱۷	۰/۰۱۶	-۰/۲۵۴*	اسیدیته
۰/۷۴۳	۰/۳۵	۰/۷۳۸	۰/۰۳۶	۰/۵۶۷	-۰/۰۶۱	-۰/۳۳۵	-۰/۱۰۳	هدایت الکتریکی
۰/۰۲۶	*۰/۲۳۵	۰/۲۹۰	۰/۱۱۳	۰/۹۲۵	۰/۰۱۰	۰/۳۹۰	-۰/۰۹۲	رس
۰/۰۶۰	۰/۱۹۹	۰/۰۵۸	۰/۲	۰/۱۳۳	۰/۱۶۰	۰/۸۱۰	-۰/۰۲۶	سیلت
۰/۵۳۳	-۰/۰۶۷	۰/۵۵	۰/۰۶۳	۰/۱۵۶	۰/۱۵۱	۰/۲۳۳	۰/۱۲۷	شن
۰/۰۲۹	*۰/۲۳۰	۰/۰۴۱	*۰/۲۱۶	۰/۰۶۶	۰/۰۹۵	۰/۰۰۱	۰/۴۵۲**	ماده آلی

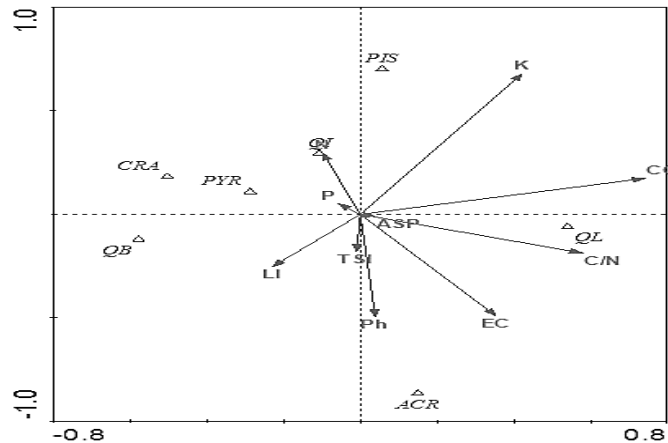
* و ** به ترتیب نشان‌دهنده اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

گونه‌ها (شکل ۲)، محور اول ۳۸ درصد از کل تغییرات را توجیه می‌کند. در سمت چپ محور یک متغیرهای فسفر، نیترژن و شاخص شکل زمین قرار دارد. قرار گرفتن این متغیرها در سمت چپ محور یک، بیانگر درصد نیترژن و فسفر زیاد است. بدین معنا که گونه‌هایی که در سمت منفی محور قرار دارند، خاک‌هایی با درصد نیترژن و فسفر بیشتر را ترجیح می‌دهند. متغیرهای سمت راست محور یک شامل نسبت کربن به نیترژن، درصد پوشش تاجی و اسیدیته خاک هستند که متغیرهای شاخص جهت و پوشش تاجی با محور یک همبستگی نشان دادند (شکل ۲). آنالیز CCA برای تعیین ارتباط پوشش‌های درختی با عوامل محیطی استفاده شد که در آن گونه وی‌ول در سطح احتمال ۵ درصد همبستگی

در این تحقیق، عوامل مرتبط با فیزیوگرافی شامل شاخص شکل شیب (LI)، شاخص شکل دامنه (TSI) و جهت دامنه (A) تأثیر چندانی بر ویژگی‌های خاک نداشتند. به منظور تعیین ارتباط بین پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی از تحلیل تطبیقی متعارف (CCA) استفاده شد. مقادیر ویژه برای محورهای اول، دوم و سوم به ترتیب ۰/۳۸، ۰/۲۷ و ۰/۲۳ به دست آمد. آزمون Monte Carlo Permutation برای هر سه محور معنی‌دار بود ($p < ۰/۰۱$). تحلیل همبستگی پیرسون بین متغیرهای محیطی محورهای یک و دو انجام گرفت. نتایج حاکی از معنی‌دار بودن همبستگی عوامل فسفر، اسیدیته خاک، نسبت کربن به نیترژن و شاخص شکل شیب با محورهای CCA است. در نمودار رسته‌بندی CCA برای

دارد. گونه دارمازو نیز با مقدار نیتروژن هم‌راستاست و رابطه نزدیکی با آن دارد.

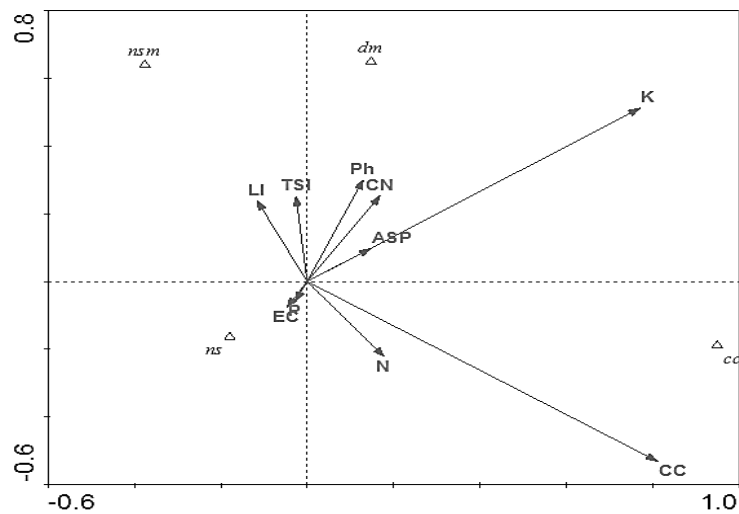
معنی دار و مثبتی با EC و C/N داشته و همچنین دارمازو با pH همبستگی منفی و معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد



شکل ۲. رسته‌بندی ویژگی‌های خاک‌شناسی و اهمیت نسبی گونه‌ها (PIS= *Pistacia vera*, PYR= *Pyrus atlantica*, CRA= *Crataegus Sp.*, ACR= *Acer. Monspessulanum*, LI= Landform Index, (TSI= Terrain Shape Index)

گروه را تشکیل داده‌اند، گونه‌هایی هستند که در مناطق تقریباً کم‌شیب استقرار می‌یابند و خواستار خاک‌هایی با شوری کم و نیتروژن و فسفر زیادند. درحالی که در انتهای سمت راست محور یک گونه *Q. libani* حضور دارد که در مناطق تقریباً پرشیب استقرار می‌یابد و خواستار خاک‌هایی با C/N کمتر است. محور دوم ۲۷ درصد از کل تغییرات را توجیه می‌کند. متغیرهای سمت منفی محور شوری، جهت و اسیدیته خاک. از این رو سمت منفی محور دو نشان‌دهنده ماده آلی و اسیدیته زیاد و سمت مثبت آن نشان‌دهنده ماده آلی و اسیدیته کم است. ارتباط بسیار ضعیفی بین ویژگی‌های درختان مانند متوسط قطر، متوسط تعداد جست، تعداد گونه و سطح پوشش تاجی در رابطه با ویژگی‌های خاک و فیزیوگرافی مشاهده شد (شکل ۳). دامنه زیاد مقادیر متغیرهای خاک و شرایط فیزیوگرافی در منطقه تحقیق نشان می‌دهد که باید اندازه‌های متفاوتی از متغیرهای محیطی با همدیگر ترکیب شوند تا شرایط محیطی مشابه برای رویش یک یا چند گونه معرف را فراهم کنند.

بردارهای رسته‌بندی از درصد شن، سیلت و رس موجود در خاک منطقه نشان می‌دهد که با تغییر جهت دامنه از شمال به جنوب از درصد شن خاک کاسته و به درصد رس و سیلت افزوده می‌شود. بررسی همبستگی بین درصد شن و جهت دامنه نیز این ارتباط را نشان می‌دهد. در واقع جهت جغرافیایی با تأثیر بر رطوبت و زاویه تابش خورشید و دیگر عوامل تأثیر مهمی در شکل‌گیری و توسعه خاک داشته است. در عین حال دریافت متفاوت انرژی در دامنه‌های مختلف با تأثیر بر ویژگی‌های پوشش گیاهی در بلندمدت ویژگی‌های خاک منطقه را متأثر می‌سازد. در نمودار رسته‌بندی حضور متغیرهای نسبت کربن به نیتروژن، درصد پوشش تاجی و اسیدیته خاک در سمت راست محور نشان‌دهنده درصد زیاد پوشش تاجی در گروهی از گونه‌های درختی است که در سمت راست محور یک قرار گرفته‌اند. بر این اساس، گونه‌های *P. atlantica*، *Q. libani* و *A. monspessulanum* را می‌توان براساس بسیاری از متغیرها دسته‌بندی کرد. گونه‌های *Q. infectoria*، *Pyrus Sp.* و *Crataegus Sp.* که در انتهای سمت چپ محور، یک



شکل ۳. رسته‌بندی ویژگی‌های درختان با خاک و متغیرهای محیطی (متوسط قطر=dm، تعداد گونه=ms، سطح پوشش تاجی=cc، میانگین تعداد جست‌ها =asm، aspect=ASP، (LI= Landform Index, TSI= Terrain Shape Index)

شدید در درازمدت بر تنوع پوشش گیاهی اثر کاهنده دارد [۲]. با توجه به نتایج این تحقیق و ارتباط ضعیف بین متغیرهای خاک و ویژگی‌های پوشش‌های درختی و نیز نتایج تحلیل‌های چندمتغیره می‌توان اظهار داشت که در جنگل‌های قامیشله مریوان عوامل فیزیوگرافی و خاک تأثیر چندانی در پراکنش گونه‌های درختی ندارند و عامل تعیین‌کننده در این میان بیشتر عوامل انسانی شامل مصارف روستایی برای سوخت، چرای دام و مصارف دیگر است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق، به نظر می‌رسد که در جنگل‌های قامیشله مریوان، سهم عوامل رویشگاهی مانند خاک و فیزیوگرافی خرد در حضور و غنای گونه‌های درختی در مقایسه با عوامل انسانی مانند مصارف روستایی و استفاده از گلاچار برای تغلیف دام، کمتر است. بازگشت شرایط اکوسیستمی علی‌رغم دشواری‌های موجود می‌تواند سهم طبیعت را در انتشار گونه‌ها افزایش دهد و مشارکت دادن ساکنان مناطق جنگلی در حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها می‌تواند سبب کاستن از اثرهای مخرب انسانی در منطقه شود.

رسته‌بندی‌ها نشان می‌دهد که در این تحقیق ارتباط مستقیمی بین پراکنش گونه‌ها و گسترش آنها با متغیرهای خاک مشاهده نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این عوامل در تفکیک و پراکنش گونه‌های منطقه مؤثر نیستند. احمد و همکاران (۲۰۰۹) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند، با این حال بیان کردند که جوامع گیاهی یافت‌شده در منطقه حویلیان پاکستان با عوامل فیزیوگرافی ارتباط دارد و از عوامل مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی است [۱۷]. اسحاقی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی ارتباط بین پوشش‌های رستنی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جوامع راش خیرودکنار ارتباطی قوی بین متغیرها و پراکنش گونه‌ها نیافتند [۱۸]. پورهایشمی و همکاران (۲۰۰۷) نیز اعلام کردند که عوامل مخرب ثانویه از قبیل آفات و چرای دام در ایجاد مانع برای جست‌دهی برودار، مهم‌تر از عوامل اکولوژیکی عمل می‌کنند [۱۵]. با توجه به ارتباط ضعیف بین متغیرها در این پژوهش، به نظر می‌رسد، سهم عوامل طبیعی در کنترل رستنی‌ها در قیاس با عوامل، دیگر به‌ویژه آشفتگی‌های با منشأ انسانی کمتر است. در تحقیقات دیگر، چرای دام از عوامل تأثیرگذار بر تغییرات پوشش گیاهی خوانده شده و نتیجه گرفته شده که چرای

References

- [1]. Jazirei, M. H., and Ebrahimi Rastaghi, M. (2003). Zagros Foresters (in Farsi). University of Tehran Press, Tehran, Iran, 560 p.
- [2]. Valipour, A., Namiranian, M., Ghazanfari, H., Heshmatol Vaezin, S.M., Josef Lexer, M., and Plieninger, T. (2013). Relationships between forest structure and tree's dimensions with physiographical factors in Armardeh forests (Northern Zagros). Iranian journal of Forests and Poplar Research, 21(1): 30-47.
- [3]. Sefidi, K., Esfandiary Darabad, F., and Azarian, M. (2016). Effect of topography on tree species composition and volume of coarse woody debris in an Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) old growth forests, Northern Iran. iForest, 9: 658-665.
- [4]. Etemad, V., and Sefidi, K. (2017). Seed production and masting behavior in oriental beech forests of northern Iran. Forestry Ideas, 23(1):65-76.
- [5]. Bordbar, K., Sagheb-Talebi, K., Hamzehpour, M., Joukar, L., Pakparvar, M., and Abbas, A. R. (2010). Impact of environmental factors on distribution and some quantitative characteristics of Manna Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Fars province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(3): 390-404.
- [6]. Abbasi, S., Hossaini, S.M., Pilavar, B., and Zare, H. (2009). Effects of conservation on woody species diversity in Oshtorankoo region, Lorestan. Iranian Journal of Forest, 1(1): 1-10.
- [7]. Solon, J., Marek, D., and Ewa, R. (2007). Vegetation response to a topographical-soil gradient. Catena, 71(2): 309-320.
- [8]. Basiri, R., Akbarinia, M., Hosseini, M., Asadi, M., and Taberi, M. (2003). Determination and quantitative analysis of forest types with respect to aspect in Ghamisheleh, Marivan, Iran, Pajouhesh va Sazandegi, 60: 68-59.
- [9]. Marofi, H., Sagheb-Talebi, K., Fattahi, M., and Sadri, M. H. (2005). Site demands and some quantitative characteristics of Lebanon oak (*Quercus libani* Oliv.) in Kurdistan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 13(4): 417- 446.
- [10]. Gee, G. W., and Bauder, J. W. (1979). Particle size analysis by hydrometer, a simplified method for routine textural analysis and a sensitivity test of measurement parameters. Soil Science Society of America Journal, 43: 1004-1007.
- [11]. Ghazanshahi, J. (2006). Soil and Plant Analysis. Homa press, Tehran, Iran, 311p.
- [12]. McNab, W.H. (1993). A topographic index to quantify the effect of mesoscale landform on site productivity. Canadian Journal of Forestry Research, 23: 1100-1107.
- [13]. Beers, T. W., Dress, P.E., and Wensel, L.C. (1966). Aspect transformation in site productivity research. Journal of Forestry, 64: 691-692.
- [14]. Sefidi, K., Sagheb-Talebi, K., and Noubahar, S. (2019). Qualitative and quantitative evaluation of habitat and dead trees in the developmental old-growth phase in the oriental beech forests. Forest and Wood Products, 72: 215-226.
- [15]. Pourhashmi, M., Marvi Mohajer, M. R., Panahi, P., Zahedi Amiri, G., and Zobaeri, M. (2007). The effect of edaphic factors on oak species in the Marivan forest. Iranian Journal of Natural Resources, 60(4): 1255-1268.
- [16]. Zarinkafsh, M. (1993). Applied Soil Science, University of Tehran Press, Tehran, Iran, 342p.
- [17]. Ahmad, S. S., Fazal, S., Elahi Valeem, E., and Zafar, I. (2009). Evaluation of ecological aspects of roadside vegetation around Havalian City using Multivariate technique. Pakistan Journal of Botany, 41(1): 53-60.
- [18]. Eshaghi Rad, J., Zahedi Amiri, G., Marvi Mohajer, M.R., and Mataji, A. (2009). Relationship between vegetation and physical and chemical properties of soil in Fagetum communities (Case study: Kheiroudkenar forest). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17(2): 187-174.

Effect of soil physical and chemical properties on tree cover diversity and structure in Marivan Qamyshlh forests

K. Sefidi; Assoc. Prof., Department of Wood Science's and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, I.R. Iran

A. Ghavidel; Assoc. Prof., Soil Science and Engineering Department, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, I.R. Iran

M. Esmaeilpour*; Assist. Prof., Ahar Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tabriz, Ahar, I.R. Iran

SH. Mohammadi; M.Sc. Graduated, Department of Wood Science's and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, I.R. Iran

(Received: 28 January 2020, Accepted: 19 April 2020)

ABSTRACT

This study was conducted to assess the effect of soil physical and chemical properties on diversity and structure of tree cover in oak forests with an area of 275 hectares in Qamyshlh city of Marivan Kordestan, Iran. For this purpose, a total of 90 samples, each 10 yards, randomly laid out on a regular grid network were selected and in the center of each plot, soil samples were taken at the depth of 0 - 30 cm. Results revealed that the average diameter of trees had a significant positive correlation with phosphorus, potassium, organic matter and carbon to nitrogen ratio in the soil. The results also showed that there is no significant relationship between the most measured soil characteristics and richness, evenness and diversity indicators. However, soil pH with Pirlo and Simpson indexes and phosphorus with Margalef index had a significant negative relationship. Correlation between the percentage of tree species and soil characteristics showed that among the studied species, *Q. branti* were more sensitive to changes in soil properties compared with other species. However, the analyses of ordination methods showed that there is no direct relationship between species distribution and soil properties. In addition to the soil effects, due to the proximity of the forest land to rural residential areas, it can be said that the most influential factor in shaping the composition, diversity, and structure of Qamyshlh tree species are human factors.

Keywords: tree canopy, species density, diversity and evenness, resprouting, pedology.

* Corresponding Author, Email: m.esmaeilpour@tabrizu.ac.ir, Tel: +989116566479