

طبقه‌بندی پوشش گیاهی در ارتباط با برخی عوامل محیطی (مطالعه موردی: مراتع قره‌باغ استان آذربایجان غربی)

محمدعلی زارع چاهوکی^{۱*}، مهدیه مشغولی^۱ و سمیرا حسین جعفری^۲

^۱ کرج، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی

^۲ گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گروه مرتعداری

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۶

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۸

چکیده

هدف از این تحقیق، شناسایی جوامع گیاهی موجود در مراتع قره باغ استان آذربایجان غربی و تعیین مهمترین عوامل مؤثر بر پراکنش آنهاست. برای این منظور، در ناحیه معرف هر جامعه گیاهی، نمونه‌برداری به روش تصادفی-سیستماتیک انجام شد. در هر ناحیه، نمونه‌برداری در طول ۴ ترانسکت ۱۵۰ متری به صورت عمود بر هم انجام شد. سطح و تعداد قطعه نمونه به روش حداقل سطح و آماری تعیین و در طول هر ترانسکت ۱۵ قطعه نمونه با ابعاد یک متر مربع با فاصله ۱۰ متر از یکدیگر قرار داده شد. در ابتدا و انتهای هر ترانسکت دو پروفیل خاک حفر و با توجه به عمق محدود خاک، نمونه خاک از عمق ۲۰-۳۰ سانتی‌متری برداشت گردید و درصد سنگریزه، رس، سیلت، شن، ماده آلی، اسیدیته، آهک، هدایت الکتریکی، ازت، پتاسیم و فسفر اندازه‌گیری شد. همچنین در هر قطعه نمونه نوع گونه‌های موجود و درصد پوشش گیاهی تعیین گردید. به منظور طبقه‌بندی جوامع گیاهی از تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص (TWINSPAN) و برای تعیین مهمترین عوامل تأثیرگذار بر پراکنش جوامع گیاهی از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج حاصل از طبقه‌بندی نشان داد که پنج گروه اکولوژیک در منطقه مورد مطالعه وجود دارد که با جوامع گیاهی منطقه انطباق داشتند. همچنین بین پراکنش پوشش گیاهی و عوامل محیطی رابطه وجود دارد و از بین عوامل مورد بررسی، بافت، آهک، نیتروژن و پتاسیم خاک بیشترین تأثیر را بر پراکنش پوشش گیاهی دارند. واژه‌های کلیدی: تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، گروه گونه‌های بوم‌شناسی، عوامل محیطی، مراتع قره‌باغ.

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

مقدمه

عملی بهینه برای مدیریت صحیح تر در آن را ممکن می‌سازد (۷). با توجه به تعداد زیاد عوامل تأثیرگذار بر پوشش گیاهی و نامشخص بودن روابط بین آنها روش‌های آماری چند متغیره برای بررسی ارتباط بین جوامع گیاهی و پارامترهای محیطی ارائه شده که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۳۸). معمول‌ترین روش‌ها برای تحلیل پوشش گیاهی روش‌های کمی رسته‌بندی و طبقه‌بندی می‌باشد (۳۶). در بین روش‌های مختلف طبقه بندی روش

به منظور مدیریت صحیح اکوسیستم‌های مرتعی، باید ارتباط بین اجزای آنها را شناخت. یکی از اجزای اصلی این اکوسیستم‌ها پوشش گیاهی و ترکیب آن بوده که تحت کنترل عوامل محیطی قرار دارد. به عبارت دیگر، الگوی توزیع جوامع گیاهی بوسیله بسیاری از عوامل محیطی تأثیر می‌پذیرد (۲، ۳، ۲۷). شناخت چگونگی وقوع این تغییرات، مهمترین ابزار برای اتخاذ تدابیر مدیریتی در بهره‌برداری اصولی از مراتع بوده که دستیابی به راهکارهای علمی و

TWINSPAN یکی از مؤثرترین روش‌ها شناخته شده است (۲۸).

کیا و همکاران (۱۳۸۹) در طبقه‌بندی جوامع گیاهی مراتع چهارباغ گلستان با استفاده از تحلیل TWINSPAN (Two Way Indicator Species Analysis)، تعداد چهار گروه اکولوژیک را معرفی کردند. کاربرد تحلیل‌های رجبندی PCA (Principal Components Analysis) و CCA (Canonical Correspondence Analysis) نشان داد که بافت خاک، پتاسیم، آهن، ماده آلی و ازت تأثیرگذاری بیشتری در پراکنش گیاهان دارند. پیری صحراگرد و همکاران (۱۳۹۰) در حوزه آبخیز طالقان میانی، مهمترین عوامل محیطی مؤثر در جداسازی جوامع گیاهی منطقه را ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، بافت، درصد آهن، عمق و میزان پتاسیم خاک تعیین نمودند. زارع چاهوکی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه تغییرات پوشش گیاهی در مراتع استان یزد، ویژگی‌های بافت، هدایت الکتریکی و رطوبت قابل دسترس خاک و در پژوهشی دیگر در مراتع دنبیلد طالقان، بافت، میزان ماده آلی و درصد شیب را از مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر پراکنش گیاهان مناطق مورد مطالعه معرفی نمودند (۱۳ و ۱۴). Baruch (۲۰۰۵) در ساوان‌های ونزوئلا برای طبقه‌بندی پوشش گیاهی از روش TWINSPAN و برای رسته‌بندی از CCA استفاده کرد. نتایج نشان داد که از نظر پوشش گیاهی می‌توان سه تیپ را برای ساوان‌ها تشخیص داد که متغیرهای ارتفاع از سطح دریا، آب و مواد غذایی قابل دسترس در تفکیک آنها مؤثرند. Ahmad و Jabeen (۲۰۰۹) در پارک ملی ایوب پاکستان و نقی عادل و همکاران (۲۰۱۴) در ناحیه خزری، مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر گروه گونه‌های اکولوژیک را هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH) و فلزات سنگین خاک تعیین کردند. Dong و Zhang (۲۰۱۰) با هدف مشخص نمودن تغییرات طی فرایند احیای پوشش گیاهی (در طول زمان) در اراضی زراعی رها شده در فلات لسی چین به بررسی رابطه بین عوامل محیطی با تنوع گونه‌ای

پرداختند. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط CCA نشان داد که زمان، عامل کلیدی در برگشت و احیاء پوشش گیاهی بوده و همچنین نوع خاک و عوامل توپوگرافی (ارتفاع از سطح دریا، جهت و درصد شیب) از عوامل مهم در احیاء فلات لسی چین می‌باشند و نقش تعیین کننده‌ای در پراکنش پوشش گیاهی این منطقه دارند.

با شناخت گروه گونه‌هایی که نیازهای اکولوژیک مشابهی را خواستارند (گروه‌های اکولوژیک) و در مرحله بعد شناسایی مهمترین عوامل محیطی تأثیرگذار بر این گروه‌ها می‌توان مطلوب‌ترین طرح‌های زیست محیطی و برنامه‌های مدیریتی را اجرا کرد (۵، ۲۳، ۲۳). همچنین می‌توان از نتایج آن در زمینه معرفی گونه‌های گیاهی مناسب برای مناطق تخریب شده استفاده نمود (۲۴)، از اینرو هدف از این تحقیق بررسی روابط پوشش گیاهی با برخی عوامل محیطی و تعیین مهمترین عوامل محیطی مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی در مراتع قره‌باغ استان آذربایجان غربی است تا بدین وسیله راهکارهای مدیریتی بهتری برای منطقه مورد مطالعه ارائه گردد.

مواد و روشها

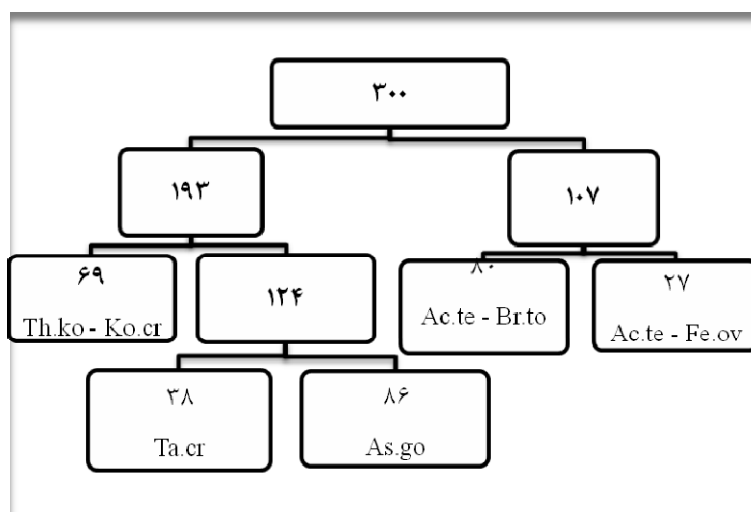
منطقه مورد مطالعه: مراتع قره‌باغ در استان آذربایجان غربی (۶۵ کیلومتری شمال شهرستان ارومیه) واقع شده است. مساحت آن حدود ۶۰۶/۳ کیلومتر مربع است و در محدوده جغرافیایی ۳۸° تا ۳۸°۳۳' عرض شمالی و ۴۴°۵۸' تا ۴۴°۲۹' طول شرقی در ۷۰ کیلومتری جاده قدیم ارومیه- قره‌باغ و شیب بین ۱۵-۳ درصد قرار دارد. ارتفاع متوسط از سطح دریا بین ۱۸۰۰-۱۶۰۰ متر است. متوسط بارندگی سالیانه محل ۲۸۶/۲ میلی‌متر است، اقلیم منطقه مورد مطالعه متأثر از اقلیم مدیترانه‌ای بوده که به‌طور مستقیم بر رژیم حرارتی و بارش اثر می‌گذارد که طبق منحنی آمبرژه دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است.

روش تحقیق: به منظور بررسی روابط پوشش گیاهی و

نمونه‌های خاک پس از انتقال به آزمایشگاه از الک دو میلی‌متری عبور داده شده، سپس بافت خاک به روش سپس بافت خاک به روش هیدرومتری بایکاس، اسیدیته خاک در گل اشباع با pH متر، درصد کربن آلی به روش والکی و بلک (این روش بر پایه اکسیداسیون مرطوب مواد آلی است)، آهک به روش کلسیمتری، فسفر قابل جذب به روش اولسون (این روش در خاک‌های آهکی و قلیایی و خشی قابل استفاده است)، پتاسیم به روش فلم‌فتومتری، ازت کل به روش کجدال و وضعیت شوری خاک، هدایت-الکتریکی در عصاره گل اشباع با هدایت‌سنج الکتریکی اندازه‌گیری شد (۹).

طبقه‌بندی جوامع گیاهی منطقه با استفاده از روش TWINSpan و بهره‌گیری از نرم‌افزار PC-ORD نسخه ۴/۱۷ انجام شد (۳۲). به منظور بررسی روابط پوشش گیاهی با عوامل محیطی و تعیین موثرترین عوامل محیطی نخست با روش تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) طول گرادیان محیطی تعیین شد. سپس با توجه به طول کم گرادیان محیطی (۰/۱۰۷) (کمتر از ۳) از روش تجزیه مولفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد (۱۲، ۳۵).

عوامل محیطی بعد از بازدید مقدماتی، منطقه مورد بررسی انتخاب گردید. سپس نقشه پوشش گیاهی منطقه با توجه به تلفیق نقشه‌های پایه ارتفاع، جهت، شیب و زمین‌شناسی و بازدید میدانی تهیه شد. برای نمونه برداری تعداد ۶۰ پلات یک متر مربعی در طول چهار ترانسکت ۱۵۰ متری (در طول هر ترانسکت ۱۵ پلات با فاصله ۱۰ متر از یکدیگر مستقر شد) که در راستای مهمترین گرادیان محیطی امتداد داشتند، برداشت گردید. اندازه قطعه نمونه با توجه به نوع گونه‌ها و تراکم پوشش گیاهی به روش حداقل سطح و تعداد نمونه با روش آماری تعیین گردید. نمونه‌برداری در منطقه معرف به روش تصادفی سیستماتیک انجام شد. در هر قطعه نمونه، فهرست گیاهان موجود و درصد تاج پوشش آنها تعیین شد. همچنین در هر واحد نمونه‌برداری، مشخصات طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت دامنه نیز ثبت شد. به منظور بررسی خاک نیز در ابتدا و انتهای هر ترانسکت یک پروفیل حفر و با توجه به عمق ریشه‌دوانی گونه‌های موجود در منطقه مورد مطالعه و نیز کم بودن عمق خاک در ارتفاعات، از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری نمونه خاک برداشت شد.



شکل ۱- نمودار طبقه‌بندی پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه با روش TWINSpan

نتایج

مؤلفه ۵۲/۴۸ درصد و مؤلفه دوم ۲۴/۵۶ درصد تغییرات را در بر می‌گیرد.

همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها که در جدول ۲ آمده است، بیانگر آن است که مؤلفه اول شامل میزان سیلت، آهک، نیتروژن و شن و مؤلفه دوم شامل پتاسیم است. از آنجاییکه مؤلفه‌های اول و دوم سهم عمده‌ای در تغییرات پوشش گیاهی منطقه دارد، بنابراین از بین عوامل محیطی مورد بررسی، پارامترهای مذکور مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه هستند.

شکل ۲ پراکنش جوامع گیاهی را در ارتباط با عوامل محیطی نشان می‌دهد. برای تفسیر این شکل باید به طول بردارها و همچنین زاویه آنها با هریک از محورهای مختصات توجه کرد. بدین ترتیب که هرچه زاویه بردار با محورهای مختصات کمتر و طول آن بیشتر باشد، ضریب همبستگی بردار با آن محور مختصات بیشتر خواهد بود.

تحلیل همبستگی انجام شده برای متغیرهای محیطی نشان داد که در مؤلفه اصلی اول سیلت، آهک و نیتروژن دارای ضریب همبستگی مثبت و شن دارای ضریب همبستگی منفی است، بنابراین گونه‌ای که در جهت مثبت محور اول قرار دارند، با شن رابطه معکوس دارند، در مؤلفه دوم پتاسیم دارای ضریب همبستگی منفی است، بنابراین گونه‌هایی که در جهت مثبت محورها قرار دارند با پتاسیم رابطه معکوس و گونه‌هایی که در جهت منفی محور مختصات دوم قرار دارند، با پتاسیم رابطه مستقیم دارند.

طبقه‌بندی پوشش گیاهی: نتایج حاصل از طبقه‌بندی با روش TWINSpan نشان داد که می‌توان پوشش گیاهی منطقه را به ۵ گروه طبقه‌بندی کرد. بدین صورت که گروه اول (*Thymus kotschyanus - Koeleria (Th.ko- Ko.cr)*) با بیشترین میزان اهمیت و شامل گیاهان علفی و گندمیان می‌باشد. گونه‌های شاخص علفی و گندمیان (*Achillea tenuifolia - Bromus (Ac.te-Br.to)*) *tomentellus* گروه دوم را تشکیل می‌دهند. گروه سوم از نظر میزان اهمیت در درجه سوم قرار داشته و شامل گونه بوته‌ای (*Astragalus gossipinus (As.go)*) است. گونه شاخص گروه چهارم با فرم رویشی گندمیان، (*Ta.cr*) *Taeniatherum crinitum* و گونه‌های معرف گروه پنجم با فرم‌های رویشی گندمیان و علفی، (*Fe.ov - Ac.te*) *Festuca ovina - Achillea tenuifolia* می‌باشند.

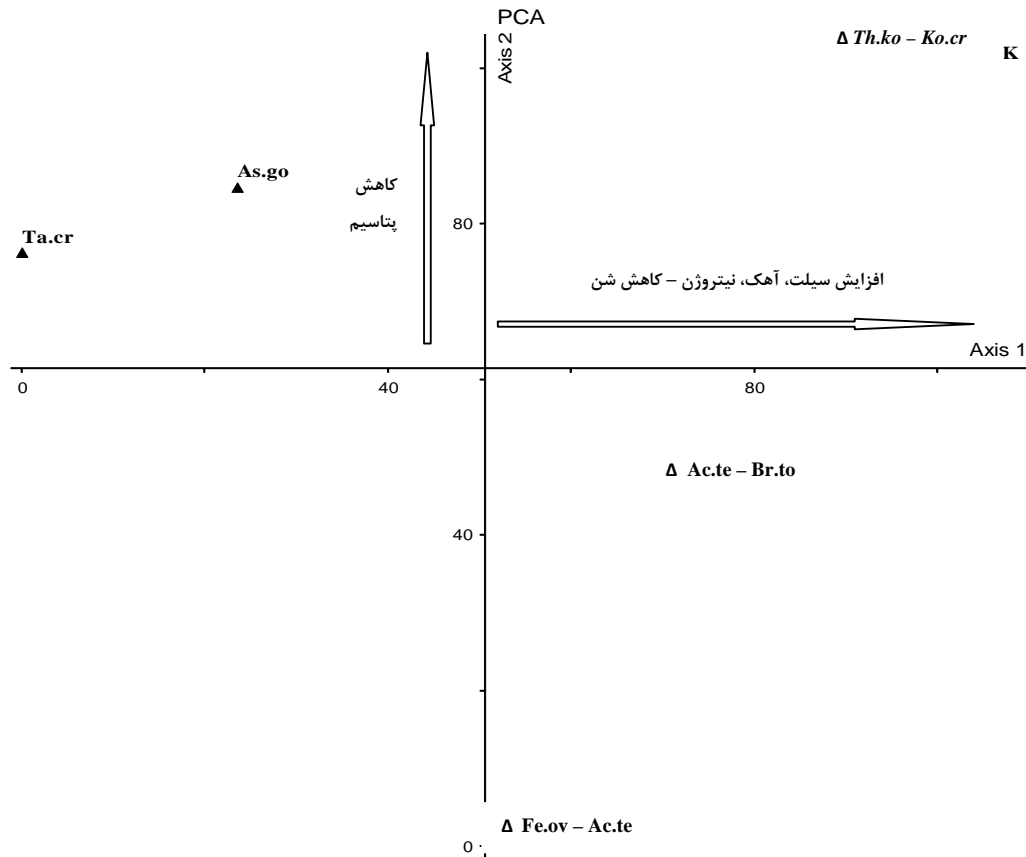
رابطه بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی: برای تعیین مؤثرترین متغیرهای محیطی که باعث پراکنش پوشش گیاهی می‌شود، از روش PCA استفاده شد. برای انتخاب دقیق مؤلفه‌های مهم، مقدار ویژه با متغیر دیگری با عنوان (Broken-stick eigenvalue) BSE سنجیده می‌شود و مؤلفه‌هایی انتخاب می‌شوند که در آنها مقادیر ویژه از BSE بزرگتر باشد (۳۰). با توجه به جدول ۱ مشاهده می‌شود که در مؤلفه‌های اول و دوم این شرایط صدق می‌کند و این مؤلفه‌ها ۷۷/۰۴۵ درصد تغییرات پوشش گیاهی را در بر می‌گیرند. مؤلفه اول بیشترین اهمیت را دارد، بطوریکه این

جدول ۱- نتایج روش PCA برای تعیین عوامل محیطی مؤثر در تیپ‌های مختلف رویشی منطقه مورد مطالعه

مؤلفه ها	مقادیر ویژه	واریانس (درصد)	واریانس تجمعی (درصد)	Broken-stik eigenvalue
۱	۸۷۲/۷	۴۸۳/۵۲	۴۸۳/۵۲	۳۱۸/۳
۲	۶۸۴/۳	۵۶۲/۲۴	۰۴۵/۷۷	۳۱۸/۲
۳	۳۰۸/۲	۳۸۵/۱۵	۴۳۰/۹۲	۸۱۸/۱
۴	۱۳۶/۱	۵۷۰/۷	۰۰۰/۱۰۰	۴۸۵/۱

جدول ۲- مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

مؤلفه سوم	مؤلفه دوم	مؤلفه اول	متغیره
۰/۱۲۰۲	-۰/۴۱۳۱	۰/۰۹۱۶	ارتفاع از سطح دریا
-۰/۱۴۶۰	-۰/۴۸۵۲	-۰/۰۵۴۱	شیب
۰/۱۰۴۵	۰/۳۳۵۱	۰/۲۶۰۴	جهت
۰/۳۳۸۰	-۰/۱۰۹۵	۰/۲۵۱۳	عمق
-۰/۱۹۶۷	-۰/۱۴۸۵	۰/۲۹۸۹	رس
۰/۱۹۸۸	-۰/۰۶۵۸	۰/۳۲۶۱	سیلت
۰/۰۵۷۱	۰/۱۳۰۰	-۰/۳۳۹۴	شن
-۰/۲۲۷۷	۰/۲۶۴۱	۰/۲۸۰۱	اسیدیته
-۰/۱۲۱۵	۰/۲۳۳۹	۰/۳۰۹۲	آهک
-۰/۱۴۳۸	-۰/۱۰۱۲	۰/۳۰۴۱	ماده آلی
-۰/۱۳۵۹	-۰/۱۲۰۵	۰/۳۳۰۳	نیتروژن
-۰/۵۲۸۰	-۰/۱۶۵۰	-۰/۱۷۳۵	فسفر
-۰/۱۱۳۳	-۰/۴۴۶۱	۰/۱۶۷۲	پتاسیم
-۰/۵۲۹۶	۰/۱۳۵۹	-۰/۱۵۷۷	سنگ و سنگریزه



شکل ۲- نمودار پراکنش جوامع گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی در منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش PCA براساس مؤلفه‌های اول و دوم

می‌توان در دو گروه مجزا، یعنی ویژگی‌های مربوط به خصوصیات فیزیکی خاک (شامل بافت (درصد شن و سیلت) و عوامل مربوط به خصوصیات شیمیایی خاک (شامل ازت، آهک و پتاسیم) تقسیم‌بندی کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که عواملی که توزیع هر کدام از این جوامع را کنترل می‌کنند با هم تفاوت دارند. افزون بر این میزان تأثیرگذاری هر یک از این متغیرها در توزیع این جوامع با هم یکی نیست. با توجه به اینکه دامنه تغییرات ارتفاعی و شیب در منطقه مورد مطالعه بسیار کم است می‌توان گفت که ارتفاع و شیب در پراکنش و تنوع پوشش گیاهی نقشی ندارد.

بافت خاک از عوامل اصلی کنترل پراکنش پوشش گیاهی بوده و تأثیر بافت خاک بر روی آن به دلیل تأثیر در میزان رطوبت خاک است. زیرا اختلاف در میزان رطوبت به تغییراتی در شکل دهی و تهویه ساختمان خاک و میزان شوری آن منجر می‌شود (۳، ۲۱، ۲۶). تفاوت قابل ملاحظه در میزان شن به عنوان یکی از عوامل تعیین کننده بافت خاک در جوامع گیاهی مختلف در این تحقیق بیانگر این است که گونه‌های مختلف گیاهی بستر رویشی متفاوتی را برای استقرار نیاز دارند. برای مثال در این تحقیق جامعه گیاهی *Taniterum crinitum* تمایل به استقرار در خاک‌هایی با میزان بالای شن (بافت سبک) و جامعه گیاهی *Thymus kotschyanus-Koeleria cristata* تمایل به استقرار در خاک‌هایی با میزان پایین شن (بافت سنگین) از خود نشان دادند که این امر نشان‌دهنده نیازهای متفاوت گیاهان تشکیل‌دهنده این جوامع است. بافت خاک به دلیل تأثیر در میزان رطوبت و عناصر در دسترس گیاه، ظرفیت نگهداری آب در خاک، چرخه مواد غذایی، تهویه، عمق ریشه دوانی گیاه و میزان هرزآبی که پس از بارندگی بر روی سطح خاک جریان می‌یابد، در پراکنش پوشش گیاهی نقش دارد (۶).

با توجه به جایگاه جوامع گیاهی در شکل ۲، جامعه گیاهی *Thymus kotschyanus - Koeleria cristata* با خصوصیات معرف محور اول (به غیر از درصد شن) رابطه مستقیم و با درصد سیلت، درصد آهک و درصد ازت خاک رابطه مستقیم دارد و کاهش پتاسیم از عوامل تأثیر گذار بر استقرار این جامعه گیاهی است که شدت یا ضعف رابطه به دوری یا نزدیکی نقاط معرف جوامع گیاهی از محورها (طول بردارها) و زاویه بین بردار و محور بستگی دارد، که جامعه گیاهی *Thymus kotschyanus-Koeleria cristata* تقریباً از نظر خصوصیات خاک معرف محورهای اول و دوم، مشابه است.

جوامع گیاهی *Astragalus* و *Taeniatherum crinitum* و *gossipinus* در ربع دوم، با میزان سیلت، آهک و نیتروژن رابطه معکوس داشته و با افزایش شن رابطه مستقیم دارند، به طوری که با افزایش شن و کاهش سیلت، آهک و نیتروژن شرایط برای ظهور این دو تیپ گیاهی مساعد می‌شود.

در ربع چهارم، جوامع گیاهی *Achillea* و *Festuca ovina* و *tenuifolia* بیشترین همبستگی را با پتاسیم داشته و با افزایش پتاسیم احتمال حضور این تیپ‌ها افزایش می‌یابد. جوامع گیاهی *Achillea* و *Bromus tomentellus* و *tenuifolia* بیشتر تحت تأثیر سیلت، آهک، نیتروژن و شن می‌باشند، یعنی با افزایش سیلت، آهک و نیتروژن و کاهش شن فراوانی آنها بیشتر می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

به منظور تحلیل گرادیان‌های اکولوژیک و تبیین ارتباطات بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی، پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه با استفاده از تحلیل دوطرفه گونه‌های شاخص، به پنج جامعه گیاهی طبقه‌بندی شد. نتایج روش PCA، با توجه به مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مولفه‌ها (محورها) نشان‌دهنده این است که این متغیرها را

T. crinitum دارای کمترین مقدار ازت (۰/۱ درصد) می‌باشد و مقدار ازت در استقرار جامعه گیاهی *F. ovina-A. tenuifolia* تأثیر کمتری دارد که بدلیل بالا بودن ارتفاع از سطح دریا نسبت به سایر جوامع گیاهی است. در مورد جوامع گیاهی *A. gossipinus* و *T. crinitum* علت اصلی کمبود ازت، بافت شنی خاک رویشگاهها و بالا بودن درصد خاک لخت می‌باشد که در اثر بارندگی، ازت خاک بوسیله جریان سطحی شسته شده و از دسترس گیاه خارج می‌گردد. Fisher و همکاران (۱۹۸۷) نشان دادند که بعد از آب در دسترس، نیتروژن خاک مهمترین عامل محدود کننده رشد گیاهان است و در تنوع گیاهان نقش عمده‌ای دارد. نتایج پژوهش‌های دیگر نیز مشابه و مؤید این مطلب است (۱۱، ۱۶، ۱۷، ۲۲).

میزان آهک از دیگر عواملی بود که در منطقه مورد بررسی بر پراکنش جوامع گیاهی مؤثر بود. آهک از نمک‌هایی می‌باشد که دارای حلالیت کم در آب است و در صورتیکه بصورت محلول درآید تولید یک قلیای قوی می‌کند و رشد گیاهانی را که به pH اسیدی نیاز دارند، با محدودیت روبرو می‌کند، از اینرو آهک بجز برای گیاهان آهک دوست یک عامل بازدارنده رشد است و قابلیت استفاده از عناصر ریزمغذی مانند روی و منگنز را برای گیاهان کاهش می‌دهد (۱۸). البته برخی از گیاهان با میزان زیاد این ماده در خاک سازگار شده و در خاک‌هایی با میزان آهک بالا استقرار پیدا می‌کنند. در تحقیق انجام شده حداقل میزان آهک در منطقه مورد مطالعه (۱/۱ درصد) در جامعه گیاهی *T. crinitum* در مقایسه با سایر جوامع گیاهی مورد مطالعه می‌تواند ناشی از بافت شنی این جامعه گیاهی باشد، زیرا آهک معمولاً در خاک‌های با بافت سبک کمتر از بافت سنگین دیده می‌شود. جامعه گیاهی *T. kotschyanus-K. cristata* در خاک‌هایی با مقدار آهک بالا (۱۲/۴ درصد) استقرار یافته و با مقدار بالای آهک در این خاک سازگار شده است. جامعه گیاهی *Ac. tenuifolia-B. tomentellus* با مقدار آهک ۷/۱۴ دومین جامعه گیاهی با میزان آهک

حضور جامعه گیاهی *A. gossipinus* با افزایش شن رابطه مستقیم داشت، در حالیکه بافت لوم ماسه‌ای و جامعه گیاهی *A. tenuifolia-B. tomentellus* با افزایش سیلت رابطه مستقیم و بستر رویشی با بافت لوم رسی و لوم ماسه‌ای داشته، ولی با توجه به طول بردار و فاصله بین بردار و محور اول کمتر تحت تأثیر این خصوصیت خاک قرار گرفته اند. جامعه گیاهی *Festuca ovina-Achillea tenuifolia* ضعیفترین رابطه را با این خصوصیت خاک داشته و بافت خاک تأثیر معنی‌داری در استقرار این جامعه گیاهی نداشت. در منطقه مشخص آب و هوایی، بافت خاک در مقایسه با خصوصیات شیمیایی خاک تأثیر بیشتری بر روی رشد و تجدید حیات موفقیت‌آمیز گیاهان دارد (۱۹). نتایج تحقیقات ایروانی (۱۳۸۱) و آذرینوند و همکاران (۱۳۸۲) نیز نقش بافت خاک را در پراکنش پوشش مورد تأیید قرار داده‌اند.

یکی دیگر از خصوصیات شیمیایی خاک که در منطقه مورد مطالعه بر پراکنش جوامع گیاهی مؤثر است، ازت خاک می‌باشد. از عوامل مؤثر در میزان ازت، بافت خاک است. خاک‌های رسی دارای مقدار ازتی بیش از خاک‌های لیمونی و آنها نیز بیش از خاک‌های شنی می‌باشند. علت این موضوع قسمتی مربوط به قدرت نگهداری بیشتر ازت معدنی بوسیله رس‌هاست (۱۵ و ۱۶). در مناطق با بارش زیادتر مقدار زیادی ازت از طریق باران به خاک وارد می‌شود، اما از طرف دیگر در صورت عدم وجود پوشش گیاهی مناسب (پایین بودن درجه وضعیت مرتع)، بدلیل بارش بالا میزان فرسایش خاک نیز زیاد خواهد بود که از این طریق نیز میزان زیادی ازت خاک از دسترس گیاه خارج خواهد شد (۱۵، ۳۴). به دلیل کوهستانی بودن منطقه، مقدار ازت موجود در منطقه مورد مطالعه پایین می‌باشد بطوریکه جوامع گیاهی *T. kotschyanus - K. cristata* و *A. tenuifolia-B. tomentellus* و *F. ovina - A. tenuifolia* بترتیب دارای بیشترین مقدار ازت (۰/۱۴، ۰/۱۳ و ۰/۱۲ درصد) و جوامع گیاهی *A. gossipinus* و

A. gossipinus با مقدار پتاسیم ۲۰۵/۸۳ پی‌پی‌ام دارای کمترین مقدار نسبت به سایر جوامع گیاهی بود. جوامع گیاهی *T. kotschyana*-*K.* *A. tenuifolia*-*B. tomentellus* و *T. crinitum* در حد واسط این دو جامعه گیاهی قرار داشتند. جعفری و همکاران (۲۰۰۴)، زارع چاهوکی (۱۳۸۵) و زارع (۱۳۸۹) در تحقیق خود املاح پتاسیم را بعنوان یکی از عوامل مؤثر در جداسازی جوامع گیاهی منطقه معرفی کرد. همچنین نتایج بررسی‌های نجفی شبانکاره (۱۳۸۶) نشان داد که در منطقه حفاظت شده گنو پتاسیم عمق اول خاک بالاترین اثر را در جداسازی جوامع گیاهی منطقه مورد بررسی دارد.

با توجه به موارد مذکور برای مدیریت پایدار مراتع قره‌باغ استان آذربایجان غربی، یکی از موارد مهم شناخت پوشش گیاهی و بررسی رابطه آن با عوامل محیطی است تا بتوان از نتایج آن در زمینه معرفی گونه‌های گیاهی مناسب برای مناطق تخریب شده استفاده کرد. با انجام این تحقیقات می‌توان عوامل مؤثر بر استقرار گونه‌های گیاهی را شناسایی کرد و در برنامه‌های اصلاح و احیای مراتع از آنها استفاده کرد. از طرف دیگر با شناخت عوامل محیطی در هر منطقه می‌توان احتمال موفقیت یا شکست استقرار یک گونه گیاهی را پیش‌بینی کرد.

بیشتر در منطقه مورد مطالعه است. ایروانی (۱۳۸۱)، حاجی هاشمی (۱۳۸۹) و جعفریان و کارگر (۱۳۹۱) هم در تحقیق خود میزان آهک خاک را بعنوان یکی از عوامل مؤثر در تفکیک تیپ‌های رویشی مناطق مورد مطالعه است.

عامل دیگری که در جداسازی جوامع گیاهی در منطقه نقش داشت، عنصر پتاسیم بود. عنصر پتاسیم بعنوان یکی از عناصر غذایی ماکرو که از لحاظ اهمیت پس از عناصری چون نیتروژن و فسفر قرار دارد، در خاک‌ها اغلب در ساختمان کانی‌ها وجود دارد که پس از هوادهی بصورت یون پتاسیم آزاد شده و وارد محلول خاک می‌شود. میزان مصرف پتاسیم در گیاهان پس از نیتروژن بیش از عناصر دیگر است. دلیل اصلی آن هم نقش عنصر پتاسیم در تنظیم فتوسنتز، انتقال کربوهیدرات‌ها، ساخت پروتئین و غیره است (۱۸). افزون بر این وجود پتاسیم در خاک باعث آسانگری در انتقال آب و مواد غذایی در خاک شده است، از اینرو پتاسیم می‌تواند بعنوان یک ماده حاصلخیز کننده خاک بشمار آید. پتاسیم همچنین باعث افزایش طول ریشه و در نتیجه افزایش مقاومت گیاهان به خشکی می‌شود. در منطقه مورد مطالعه افزایش پتاسیم بیشترین تأثیر را در استقرار جامعه گیاهی *F. ovina*-*A. tenuifolia* داشت. این جامعه گیاهی با مقدار پتاسیم ۳۱۱ پی‌پی‌ام بیشترین همبستگی را با محور دوم داشته و جامعه گیاهی

منابع

- ۱- آذرینوند، ح.، جعفری، م.، مقدم، م.ر.، جلیلی، ع. و زارع چاهوکی، م.ع. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر خصوصیات خاک و تغییرات ارتفاع بر پراکنش دو گونه درمنه (*Artemisia*) (مطالعه موردی: مراتع مناطق وردآورد، گرمسار و سمنان). مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۶، شماره ۲، ۹۳-۱۰۰.
- ۲- احمدی، ح.، کمالی، ن.، سلاجقه، ع.، جعفری، م. و صادقی پور، ا. ۱۳۸۹. بررسی برخی عوامل محیطی مؤثر در پراکنش گونه های گیاهی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز قره آقاج، شهرستان سمیرم). مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۸۸، صفحه ۵۵-۶۳.
- ۳- امیرزاده، م.، باقری، ر.، محسنی، م. و اسدپور، ر. ۱۳۹۲. بررسی ارتباط عوامل خاکی با پوشش گیاهی به روش آنالیز مؤلفه های اصلی (PCA) (مطالعه موردی: شوره زار سرچاهان). مجله جنگل و مرتع، شماره ۹۸، صفحه ۴۸-۵۳.
- ۴- ایروانی، م. ۱۳۸۱. تعیین عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه های گیاهی با استفاده روش های رج بندی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۲۰ صفحه.
- ۵- بصیری، ر. و عالی محمودی سراب، س. ۱۳۹۲. بررسی ارتباط بین برخی عوامل محیطی و گروه های اکولوژیک گیاهی در منطقه

- ۱۲- زارع چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۵. مدل‌سازی پراکنش مکانی گونه های گیاهی در مراتع خشک و نیمه خشک. رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۸۰ صفحه.
- ۱۳- زارع چاهوکی، م.ع.، زارعی، آ.، و جعفری، م.، ۱۳۹۱. مطالعه ارتباط برخی عوامل محیطی با پراکنش پوشش گیاهی در مراتع دنبلید طالقان، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۹۴. صفحه ۶۵-۷۳.
- ۱۴- زارع چاهوکی، م.ع.، یوسفی، م.، جعفری، م.، آذرینوند، ح.، و شفیعی زاده نصرآبادی، م.، ۱۳۹۱. طبقه‌بندی و رسته بندی پوشش گیاهی مراتع مناطق خشک و نیمه خشک (بررسی موردی: مراتع منطقه نیر استان یزد)، نشریه مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۳. صفحه ۳۶۱-۳۷۸.
- ۱۵- سالاردینی، ا.، ۱۳۶۱. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۶- فهیمی پور، ا.، زارع چاهوکی، م.ع.، و طویلی، ع.، ۱۳۸۹. بررسی ارتباط برخی گونه های شاخص مرتعی با عوامل محیطی (مطالعه موردی: بخشی از مراتع طالقان میانی). مجله علمی پژوهشی مرتع، شماره ۱. صفحه ۲۳-۳۲.
- ۱۷- کیا، ف.، طویلی، ع.، و جوادی، س.ا.، ۱۳۸۹. بررسی رابطه پراکنش چند گونه مرتعی با برخی عوامل محیطی در منطقه چهارباغ استان گلستان. مجله مرتع، شماره ۳. صفحه ۲۹۲-۳۰۱.
- ۱۸- محمودی، س.، و حکیمیان، م.، ۱۳۸۶. اصول علم خاکشناسی. انتشارات دانشگاه تهران، ۷۰۰ صفحه.
- ۱۹- مصداقی، م.، ۱۳۸۱. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۷ صفحه.
- ۲۰- نجفی شبانکاره، ا.، ۱۳۸۶. عوامل اکولوژیک مؤثر در پراکنش منطقه حفاظت شده گنو. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان، شماره ۲. صفحه ۱۷۹-۱۹۹.
- 21- Ali, M.M., Dickinson, G., Murphy, K.J., 2000., Predictors of plant diversity in a hyperarid desert wadi ecosystem, *Journal of Arid Environments*, 45:215-230.
- 22- Baruch, Z. 2005. Vegetation-environment relationships and classification of the seasonal savannas in Venezuela. *Journal of Flora* 200, 49-64.
- 23- Bazdid Vahdati, F., Saeidi Mehrvarz, SH., Naqinezhad, A., Gholizadeh, H., 2014. How plant diversity features change across ecological species groups? A case study of a temperate deciduous forest in northern Iran, *Biodiversitas*, 15(1): 31-38.
- 24- Darvishi, L., Zare Chahouki, M.A., Jafari, M., Azarnivand, H., Yousefi Valikhali, M., 2013. Study on the Environmental Factors Contributing to Distribution of *Thymus Kotschyanus* in Taleghan Basin, Iran, *Journal of Rangeland Science*, 4 (1): 82-90.
- 25- Fisher, F.M., Zak, J.C., Cunningham, G.L., Whitfor, W.G., 1987. Water and Nitrogen effects on growth and allocation pattern of creosote bush in northern Chihuahuan Desert, *Journal of Range Management*, 41: 384-391.

- 26- Friedel, M.H., Pickup, G., Nelson, D.J., 1993. The interpretation of vegetation change in a spatially and temporally diverse arid Australian landscape, *Journal of Arid Environments*, 24:241-260.
- 27- Guoqing, L., 2008. Effects of ecological factors on plant communities of Ziwuling Mountain, Shaanxi province, China. *Chinese language journal*.
- 28- Hill, M.O., 1979. TWINSpan: A FORTRAN for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Ithaca, New York: Cornell University.
- 29- Jabeen, T. and S.S. Ahmad . 2009. Multivariate analysis of environmental and vegetation data of Ayub National Park Rawalpindi. *Soil & Environ.* 28(2): 106-112.
- 30- Jackson, D.A. 1993. Stopping in principal components analysis: a comparison of heuristic and statistical approaches. *Ecology* 74, 2204-2214.
- 31- Jafari, M., M.A. Zare Chahouki, A. Tavili, H. Azarnivand & Gh. Zahedi Amiri, 2004. Effective environmental factors in the distribution of vegetation types in Poshtkouh rangelands of Yazd Province (Iran). *Journal of Arid Environments*, 56, 627-641.
- 32- McCune B. & Mefford, M.J. 1999. PC-ORD for windows. *Multivariate Analysis of Ecological Data*, Version 4.17 MjM Software, Gleneden Beach, OR, USA.
- 33- Naghi Adel, M.m Pourbabaei, H., Dey, D., 2014. Ecological species group-Environmental factors relationships in unharvested beech forests in the north of Iran, *Ecological Engineering*, 69: 1-7.
- 34- Sperry J. S. and Hacke U. G. 2002. Desert shrubwater relations with respect to soil characteristics and plant functional type. *Functional Ecology* 16: 367-378.
- 35- Terbraak, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis.
- 36- Wang, X., 1997. Multivariate analysis of desert in Anxi. *Acta Botanica Sinica*, 39 (5): 461-466.
- 37- Zhang, J., Dong, Y, 2010. Factors affecting species diversity of plant communities and the restoration process in the loess area of china, *Ecological Engineering*, 36: 264-270.
- 38- Zhang, X., Mengben, W., Bo S., and Yang, X. 2006. Quantitative classification and ordination of forest communities in Pangquangou National Nature Reserve. *Acta Ecologica Sinica* 26(3), 754-761.

Classification of Vegetation Cover related to Environmental Factors (Case study: Gharabagh Rangelands of Azarbaijan Province)

Zare Chahouki M.A.¹, Mashgholi M.¹ and Hossein Jafari S.²

¹ Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. of Iran

² Faculty of Rangeland & Watershed Management, University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, I.R. of Iran

Abstract

The purpose of this study is to identify plant communities of Gharabagh rangelands in Azerbaijan province and determining effective factors on their distribution. So, sampling was performed using random-systematic method in the key area. Sampling was done along 4 transects of 150 m which were vertical, in each site. Quadrate size and numbers were respectively determined using minimal area and statistic methods and 15 plots of 1 m² were placed 10 m away from each other along each transect. Soil samples were taken from 0-20 cm at the first and end points of each transect according to the soil depth and gravel, clay, silt and sand percentages, organic matter, pH, lime, electrical conductivity, potassium and phosphorous were measured. Species type and vegetation cover were also determined. Two-way indicator species analysis (TWINSpan) and principal components analysis (PCA) were used to plant communities and determining the most important factors affecting distribution of plant communities, respectively. The results showed that there are five ecological groups in the study area which were conformed to the plant. There is also a relationship between the plant communities' distribution and environmental factors and the parameters like texture, lime, nitrogen and potassium have the greatest impact on the distribution of plant communities among the study factors.

Key words: Two-way indicator species analysis, Principal components analysis, Ecological group, Soil, Gharabagh Rangeland.