Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره هفتم، شماره پانزدهم
http://pec.gonbad.ac.ir

رابطه بین برخی از ویژگی‌های رویشگاه باریجه (*Ferula gummosa* Boiss.) با خصوصیات خاک (مطالعه موردی: مراتع عطائیه و شورورود– خراسان رضوی)

قدیر طاهری[1*]

استادیار گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نیشابور، نیشابور

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۶

چکیده

شناخت روابط بین گیاهان و عوامل محیطی در برنامه‌ریزی برای بهره‌برداری پایدار از اکوسیستم مرتع ضرورت دارد. در این مطالعه روابط بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و پوشش گیاهی رویشگاه‌های باریجه در مراتع عطائیه و شورورود خراسان رضوی بررسی شد. نمونه‌گیری از خاک و پوشش گیاهی به روش تصادفی و با استفاده از ۴۶ قطعه نمونه انجام شد. داده‌ها به روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای شناسایی متغیرهای با بیشترین تأثیر در واریانس کل ویژگی‌های خاک و پوشش گیاهی، تجزیه همبستگی کانونی برای تعیین روابط بین پوشش گیاهی و خاک تجزیه و تحلیل شدند. نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بیانگر آن بود که در بین ویژگی‌های خاک، ماده آلی، بافت، نیتروژن، رطوبت اشباع و کاتیون‌های خاک و در بین صفات پوشش گیاهی، تراکم، تنوع گونه‌ای، مقدار زی‌توده پوشش گیاهی و مقدار متابولیت‌های ثانویه بیشترین تأثیر را بر واریانس کل داشتند. بررسی روابط بین اولین متغیر کانونی پوشش گیاهی و خاک نشان داد که ۶۵ درصد از واریانس مشاهده شده در صفات اندازه‌گیری شده پوشش گیاهی به دلیل تغییر در خصوصیات خاک است. مقدار ماده آلی و رطوبت خاک با مقدار زی‌توده پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای همبستگی مثبت و با مقدار فنل گیاه باریجه همبستگی منفی نشان داد. مقدار کلسیم خاک با تنوع گونه‌ای و وزن خشک زی‌توده پوشش گیاهی همبستگی منفی نشان داد. بر مبنای نتایج حاصل از تجزیه‌های کانونی، خصوصیات خاک و پوشش گیاهی در رویشگاه باریجه به هم وابسته‌اند و مقدار کلسیم و ماده آلی خاک از خصوصیات مهم و اثر گذار در استقرار باریجه هستند.

واژه‌های کلیدی: تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، محتوای آب خاک، تجزیه همبستگی کانونی

* ایمیل نویسنده: gh.taheri @iau-neyshabur.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

مقدمه

احیای مرتع تخریب شده به شناخت همه جانبه روابط بین پوشش‌های گیاهی و عوامل محیطی نیاز دارد (Iwara et al., 2011) و مدت‌هاست که مورد توجه اکولوژیست‌های گیاهی قرارگرفته است (Ren et al., 2013; Van der Maarel, 2005). از مهم‌ترین عوامل مؤثر در رشد و پراکنش گونه‌های گیاهی می‌توان به اقلیم، توپوگرافی و خاک اشاره کرد (Qanbari & Jamali, 2015). در یک اقلیم مشخص، پوشش گیاهی و خاک ارتباط نزدیکی با هم دارند و هرکدام می‌تواند بر دیگری تأثیر داشته باشد (Tang et al., 2015). جوامع گیاهی به شدت به تغییر در ویژگی‌های خاک واکنش نشان می‌دهند و خاک‌های با ترکیب شیمیایی و فیزیکی متفاوت، از نظر نوع میکروارگانیسم‌ها و تنوع و توزیع پوشش گیاهی متفاوت هستند (Javaheri Khan et al., 2015). رابطه متقابل بین خصوصیات خاک و پوشش‌های گیاهی اجازه می‌دهد تا انواعی از رستنی‌ها در مراتع با سنگ‌بستر یکسان و شرایط اقلیمی مشابه رشد کنند (Sanaullaha et al., 2011). عوامل متعددی بر تشکیل خاک و استقرار گونه‌های گیاهی در یک منطقه تأثیرگذار است و بین خاک و پوشش گیاهی نیز روابطی بسیار پیچیده و چند متغیره وجود دارد (Ren et al., 2013; Wang et al., 2012).

بین متغیرهای خاک و پوشش گیاهی روابط خطی متعددی وجود دارد که برای تفسیر نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل همبستگی و رگرسیونی مشکلات زیادی را به وجود می‌آورد؛ این مشکلات را می‌توان با استفاده از تکنیک‌های تجزیه و تحلیل چند متغیره مبتنی بر شناسایی و کاهش تعداد داده‌ها برطرف نمود (Iwara et al., 2011). این روش‌ها به محققین کمک می‌کنند تا کل مقدار تغییرات مشاهده شده را بر مبنای سهم هر متغیر در واریانس کل محاسبه نموده و خصوصیات عواملی با بیشترین تأثیر بر واریانس کل شناسایی شوند (Silva & Batalha, 2008). تحقیق بر روی روابط خاک و پوشش گیاهی در دهه‌های گذشته در مطالعات اکولوژیکی، جغرافیایی، جنگل‌شناسی و علوم خاک با استفاده از روش‌های چند متغیره انجام شده است. به عنوان مثال مطالعه روابط خاک- پوشش گیاهی در مناطق شور (Li et al., 2008)، جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری (Iwara et al., 2011)، پوشش‌های گیاهی مناطق کوهسری (Tang et al., 2015)، مراتع مناطق نیمه‌خشک (Javaheri Khan et al., 2015) و مراتع مناطق معتدله (گویلی کیلانه و وهابی، ۱۳۹۱) انجام شده است.

باریجه (*Ferula gummosa* Boiss.) از خانواده چتریان، از گونه‌های گیاهی مقاوم مراتع نیمه خشک ایران است و از نظر جلوگیری از فرسایش خاک، مصارف دارویی و صنعتی ارزش زیادی برای آن گزارش شده است (Sayyah & Mandgary, 2003). خشک‌سالی‌های اخیر و بهره‌برداری زیاد از صمغ این گیاه در رویشگاه‌های طبیعی باعث بروز تهدیدات جدی برای حیات و بقای آن شده است و در بسیاری

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

از زیستگاه‌های طبیعی جمعیت آن به شدت کاهش‌یافته است (بیک‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴). بیشتر مطالعات به بررسی ترکیبات شیمیایی و اثرات دارویی باریجه پرداخته است (زینلی و همکاران، ۱۳۹۲). بشری و شاهمرادی (۱۳۸۳) در مطالعه آت‌اکولوژیک *F. gummosa* در اکوسیستم‌های مرتعی استان قم به برخی ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک و ارتفاع از سطح دریا پرداخته و گزارش کردند این‌گونه گیاهی در خاک‌های با اسیدیته ۷/۵ تا ۷/۸ و هدایت الکتریکی ۰/۰۶ تا ۰/۶۲ دسی‌زیمنس بر متر می‌روید. تأثیر عوامل اکولوژیکی بر ویژگی‌های فیتوشیمیایی این‌گونه نیز مورد بررسی قرارگرفته است (ادنانی و همکاران، ۱۳۸۴). به طور کلی مطالعات آت‌اکولوژی این‌گونه محدود بوده و به ویژه درباره اثرات متقابل باریجه و گیاهان همراه و مقدار ترکیبات با اثرات آللوپاتیک آن اطلاعات چندانی در دسترس نمی‌باشد.

به منظور انجام برنامه‌ریزی‌های علمی جهت حفاظت و حمایت از باریجه و اصلاح و احیای زیستگاه‌های در معرض خطر آن، داشتن اطلاعات کافی درباره وضعیت اکولوژیکی زیستگاه‌ها و پاسخ گونه به متغیرهای محیطی ازجمله شناخت روابط بین عوامل خاکی و پوشش گیاهی منطقه ضروری است که در این تحقیق مورد توجه قرارگرفته است. هدف این تحقیق مطالعه بررسی روابط چند متغیره بین خصوصیات خاک و پوشش گیاهی رویشگاه‌های باریجه، بررسی اثرات متقابل متغیرها و نشان دادن اهمیت نسبی هر کدام از متغیرها است.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه

رویشگاه باریجه در مناطق کوهستانی عطائیه و شوررود به مساحت تقریبی ۶۵ هکتار در جنوب شهرستان نیشابور قرار دارد. این رویشگاه در محدوده "۳۰ '۲۲ ° ۵۸ تا "۳۰ '۳۷ ° ۵۸ طول جغرافیایی شرقی و "۳۰'۳۷ ° ۳۵ تا "۴۵ '۳۷ ° ۳۵ عرض جغرافیایی شمالی قرار دارد. بر اساس آمار هواشناسی ایستگاه‌های هواشناسی نیشابور و کوهسرخ و تعدیل آن برای نقطه عطف، منطقه دارای میانگین بارندگی سالیانه ۲۸۳ میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه ۱۳/۹ درجه سانتی‌گراد است. دمای بیشینه و کمینه آن به ترتیب ۲۱/۴ و ۶/۳ درجه سانتی‌گراد است. بر مبنای طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه، در این منطقه ۵ ماه از سال خشک و آب‌وهوای آن در گروه اقلیم‌های نیمه‌خشک سرد قرار می‌گیرد. رویشگاه مورد بررسی کوهستانی بوده و حداقل و حداکثر ارتفاع آن از سطح دریا به ترتیب ۱۴۵۰ و ۲۸۳۰ متر است. مطابق نقشه زمین‌شناسی سنگ نیشابور، سنگ‌بستر اصلی رویشگاه‌های باریجه در این منطقه مارن است (قائمی و حسینی، ۱۳۷۸).

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

تیپ‌های عمده پوشش گیاهی منطقه از گیاهان نیمه‌استپی شامل *Astragalus- Artemisia*، *Artemisia- Achantophyllum Stipa- Centaurea*، *Juniperus* و *Juniperus- Agropyron* می‌باشند. از گونه‌های همراه با وفور بالا در رویشگاه مورد مطالعه می‌توان به *Poa bulbosa*، *Phlomis cancellata*، *Centaurea rigida*، *Melica persica*، *Bupleurum exalatum*، *Eremurus stenophyllus*، *Eryngium sp.* و *Ziziphora clinopodioides* اشاره کرد.

نمونه‌گیری: برای نمونه‌گیری از پوشش گیاهی گونه باریجه دو رویشگاه در ارتفاعات جنوبی شهرستان نیشابور انتخاب شد. برای شورورد ۲ و برای عطائیه ۳ منطقه معرف مشخص شد. محدوده هر منطقه معرف بر روی نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ مشخص شد و با بازدیدهای صحرایی اصلاحات لازم بر روی نقشه انجام گردید. از این محل‌ها به‌صورت تصادفی و برای نمونه‌گیری از ۴۶ قطعه نمونه استفاده شد. اندازه قطعات برداشت نمونه به روش سطح حداقل و با استفاده از روش پلات‌های حلزونی و منحنی سطح گونه تعیین شد. به طور کلی اندازه قطعه برداشت نمونه کمی بیشتر از سطح حداقل و به‌اندازه ۹ مترمربع در نظر گرفته شد. در هر قطعه برداشت خصوصیات مربوط به پوشش گیاهی و خاک اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری ویژگی‌های پوشش گیاهی: در قطعات برداشت نمونه شاخص تشابه بر مبنای ترکیب گونه‌ای به روش ژاکارد (Jaccard, 1901)، سطح پوشش به روش براون بلانکه، شاخص تنوع گونه‌ای به روش شانون و وینر (Shannon & Weaner, 1964)، مقدار وزن خشک زی‌توده باریجه و پوشش گیاهی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک در گیاهان چند ساله و چوبی فقط رشد سال جدید با برداشت بخش‌های تازه روییده و در گیاهان علفی تمام‌اندام هوایی از یک سانتیمتری سطح خاک برداشت گردید (Van der Maarel, 2005).

برای انجام مطالعات خاکشناسی، تعداد ۳ نمونه خاک از هر قطعه نمونه و با استفاده از اوگر خاکشناسی از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر تهیه شد و برای سنجش‌های موردنظر از نمونه مرکب استفاده شد. بافت خاک به روش هیدرومتری (Bouyoucos, 1962)، مقدار ماده آلی خاک به روش اکسیداسیون تر (Walkley & Black, 1934)، مقدار نیتروژن خاک به روش کجلدال (Bremner & Mulvaney, 1982)، مقدار فسفر خاک به روش رنگ‌سنجی (Bray & Kurtz, 1954)، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با عصاره‌گیری از نمونه‌ها به کمک استات آمونیوم ۱ مولار با اسیدیته ۷ (Nourbakhsh et al., 2003)، مقدار منیزیم با دستگاه اسپکتروفتومتری جذب اتمی و کلسیم، سدیم و پتاسیم به روش فلیم‌فتومتری (Soil Survey Staff, 1984.)، اسیدیته خاک با استفاده از pH متر و با نمونه‌های تهیه شده به نسبت ۲/۵: ۱ آب: خاک و هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی، بر

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

روی عصاره اشباع نمونه‌های خاک اندازه‌گیری شدند (Bremner & Mulvaney, 1982). مقدار رطوبت نقطه اشباع خاک به روش استاندارد (Soil Survey Staff, 1984) اندازه‌گیری شد. مقدار فنل کل در باریجه با تهیه عصاره متانولی اندام هوایی (Ebrahimzadeh & Bahramian, 2009) و مقدار آلفاپینن اندام هوایی آن به روش گازکروماتوگرافی اندازه‌گیری شد.

تجزیه داده‌ها

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ و رسم شکل با نرم‌افزارPC- ORD نسخه ۴/۱۰ بر روی ماتریس داده‌های خصوصیات خاک و پوشش گیاهی انجام شد. روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی وقتی مفید خواهد بود که درصد تجمعی واریانس مؤلفه‌ها به ۸۰ درصد برسد (Koptsik et al., 2003). رتبه‌بندی اجزای چرخشی بارگیری شده (ضرایب همبستگی) حاصل از خروجی PCA برای شناسایی مهم‌ترین اجزای خاک و پوشش گیاهی استفاده شد. چرخش مؤلفه‌ها برای متغیرها به روش واریماکس انجام شد. ایده چرخش واریماکس براین دلیل استوار است که هر متغیری وزنی را بر تعداد کمی از اجزا تحمیل می‌کند که احتمالاً تفسیر را آسان می‌نماید (Eni et al., 2012). بنابراین با چرخش متغیرها، تعدادی متغیر غیر وابسته و معنی‌دار جدید به نام محورهای اصلی یا اجزای اصلی به دست آمد. بر روی هر محور، متغیرهای با ضریب بارگیری بیشتر از ۰/۷ به عنوان متغیرهای معنی‌دار شناسایی شدند و برای بحث ساختار ارتباطی خاک- پوشش گیاهی مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین مهم‌ترین مؤلفه‌ها، بر مبنای توصیه محققان فقط مؤلفه‌های اصلی با مقدار ویژه بیشتر از ۱ انتخاب شدند (Ekanade and Orimoogunje, 2012). تحلیل تطبیقی متعارف برای ارزیابی ارتباط بین خصوصیات با بیشترین تأثیر بر واریانس کل خاک و پوشش گیاهی نیز با استفاده از نرم‌افزارPC- ORD نسخه ۴/۱۰ انجام شد.

نتایج

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ویژگی‌های خاک: تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بر روی ۱۴ متغیر اندازه‌گیری شد (جدول ۱). در نمونه‌های خاک، از ۴۶ قطعه نمونه برای شناسایی عوامل خاکی مؤثر بر پوشش‌های گیاهی استفاده شد. بر اساس داده‌های جدول ۱، چهار مؤلفه اصلی با مقادیر ویژه بیشتر از ۱ استخراج گردید. این مؤلفه‌ها ۸۲/۶ درصد واریانس کل موجود در داده‌های اولیه را نشان دادند. به طور کلی مقدار کلسیم، منیزیم و پتاسیم، مقدار ماده آلی و مقدار رطوبت خاک بیشترین اثر را در مؤلفه اول نشان دادند. این ویژگی‌ها ۴۳/۴ درصد واریانس کل موجود در داده‌های خاک را نشان دادند. در مؤلفه

www.SID.ir

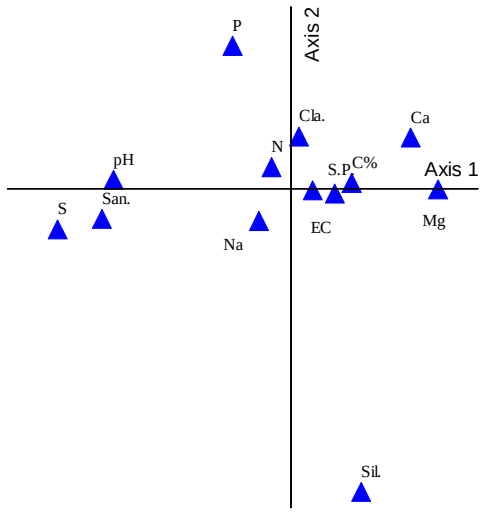
Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

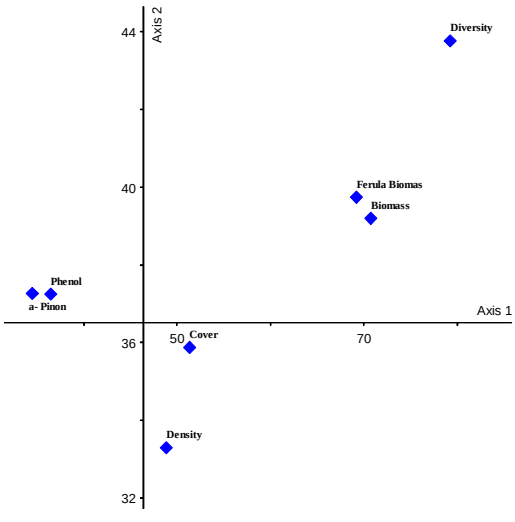
دوم مقدار رس (۰/۹۲) و مقدار سیلت (۰/۹۳) بیشترین تأثیر را نشان دادند. این مؤلفه ۱۷/۰۵ درصد واریانس کل را داشت. مهم‌ترین عوامل اثر گذار در مؤلفه شماره سه مقدار نیتروژن و مقدار فسفر و در مؤلفه چهارم مقدار سدیم و مقدار شن بود که به ترتیب بیانگر ۱۲/۳۷ و ۹/۳۳ درصد واریانس کل موجود در داده‌های خاک می‌باشند. به طور کلی، مهم‌ترین خصوصیات خاک مؤثر در پوشش گیاهی منطقه مورد بررسی مقدار کلسیم، پتاسیم، منیزیم و سدیم قابل تبادل (بیانگر مقدار کاتیون‌های قابل تبادل خاک)، مقدار رس، سیلت و شن (بیانگر بافت خاک)، مقدار ماده آلی، مقدار نیتروژن و فسفر (بیانگر وضعیت حاصلخیزی خاک) و رطوبت نقطه اشباع خاک بود (شکل ۱).

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ویژگی‌های پوشش گیاهی: تجزیه مؤلفه‌های اصلی بر روی ۷ ویژگی مربوط به پوشش گیاهی از ۴۶ قطعه نمونه به منظور شناسایی خصوصیات اصلی پوشش‌های گیاهی مؤثر در ویژگی‌های خاک انجام شد (جدول ۲ و شکل ۲). بر اساس اطلاعات جدول، دو مؤلفه با مقادیر ویژه بیشتر یا مساوی ۱ استخراج گردید، این مؤلفه‌ها ۹۲/۵ درصد واریانس کل موجود در داده‌های اولیه را نشان دادند.

چهار پارامتر از پوشش‌های گیاهی با بیشترین تأثیر بر مؤلفه اول شامل تنوع گونه‌ای (۰/۹۸)، مقدار زی‌توده پوشش گیاهی (۰/۹۷)، مقدار فنل کل (۰/۸۸) و مقدار آلفا پینن (۰/۸۸) بودند که حدود ۷۷/۱ درصد واریانس کل مشاهده شده را تبیین کردند. تراکم گونه‌ای (۰/۹۶) بیشترین تأثیر را بر مؤلفه دوم



شکل ۱- مؤلفه‌های اصلی ویژگی‌های خاکی رویشگاه باریجه



شکل ۲- مؤلفه‌های اصلی ویژگی‌های پوشش گیاهی رویشگاه باریجه

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

نشان داد. این مؤلفه ۱۵/۵ درصد واریانس کل موجود را در بر گرفته و دارای مقدار ویژه ۱/۰۸ بـود. بـر مبنای این نتایج، مقدار تغییرات وزن خشک زی‌توده باریجه در زیستگاه‌های مختلف تغییـرات چنـدانی نداشته و تأثیر آن بر واریانس کـل نـاچیز بـود. ترکیبـات فنـل‌دار و آلفـاپینن از متابولیـت‌هـای ثانویـه گیاهی‌اند لذا در این تحقیق آن‌ها به عنوان مقدار متابولیت ثانویه در نظر گرفته می‌شوند.

تحلیل تطبیقی متعارف: بر اساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی، همبستگی کانونی بین خصوصیات مربوط به خاک (۵ متغیر) با ویژگی‌های مربوط به پوشش گیـاهی (۳ متغیـر) رویشـگاه باریجه محاسبه شد (جدول ۳). داده‌ها بیانگر وجود ۳ ضریب همبستگی کانونی (به ترتیب با ضرایب

جدول ۱- ماتریس مؤلفه‌های خاک رویشگاه باریجه چرخش داده‌شده به روش واریماکس

متغیر	مؤلفه‌ها			
	۱	۲	۳	۴
سدیم ($mg\ L^{-1}$)	-۰/۴۰۶	-۰/۰۹۰	-۰/۲۵۴	۰/۷۹۸
کلسیم ($mg\ L^{-1}$)	۰/۹۳۰	-۰/۲۷۰	۰/۰۴۱	-۰/۱۱
منیزیم ($mg\ L^{-1}$)	۰/۹۳۷	-۰/۰۲۰	۰/۲۰۰	-۰/۱۳
پتاسیم ($mg\ L^{-1}$)	-۰/۸۹۱	۰/۱۱۲	-۰/۰۰۳	-۰/۱۴
نیتروژن ($mg\ L^{-1}$)	۰/۰۹۱	۰/۰۲۹	-۰/۹۱۶	۰/۰۹۶
فسفر ($mg\ L^{-1}$)	۰/۱۷۶	۰/۰۵۲	۰/۹۱۱	۰/۱۱۸
سولفات ($mg\ L^{-1}$)	-۰/۴۷۴	۰/۵۸۳	-۰/۱۷۹	-۰/۴۵
ماده آلی ($g\ kg^{-1}$)	۰/۹۵۰	-۰/۱۹۵	۰/۰۰۳	-۰/۱۱
اسیدیته	۰/۴۴۱	-۰/۲۶۷	۰/۵۲۲	۰/۰۲۵
هدایت الکتریکی($ds\ M^{-1}$)	-۰/۴۴۴	۰/۳۸۱	-۰/۱۸۰	-۰/۰۷
شن (٪)	۰/۰۰۵	۰/۳۴۷	۰/۴۳۶	۰/۶۸
رس (٪)	-۰/۱۷۴	۰/۹۱۷	-۰/۰۶۴	-۰/۰۳
سیلت (٪)	۰/۱۳۹	-۰/۹۳۵	-۰/۱۳۰	-۰/۲۶
رطوبت نقطه اشباع (٪)	۰/۹۱۰	-۰/۱۵۹	۰/۰۷۸	-۰/۳
مقدار ویژه	۶/۰۷	۲/۳۹	۱/۸	۱/۳۱
درصد واریانس	۴۳/۴	۱۷/۱	۱۲/۸	۹/۳
درصد تجمعی واریانس	۴۳/۴	۶۰/۴	۷۳/۳	۸۲/۶

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

۰/۹۸، ۰/۷۱ و ۰/۴۷) بین خاک و پوشش گیاهی بود. به دلیل تأثیر اندازه نمونه بر مقدار همبستگی‌های کانونی محاسبه شده، محققان معمولاً ضریب افزونگی را محاسبه می‌نمایند (Iwara et al., 2011). این ضریب مقدار دخالت واریانس مشاهده شده در یک دسته از متغیرها (متغیرهای خاک) بر مقدار واریانس مشاهده شده در متغیر دیگر (صفات پوشش گیاهی) را اندازه‌گیری می‌کند. بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۳، ضریب افزونگی برای اولین متغیر کانونی خاک ۰/۶۴ است که نشانگر آن است که ۶۴ درصد واریانس مشاهده شده در ویژگی‌های اندازه‌گیری شده پوشش گیاهی به دلیل تغییر در صفات اندازه‌گیری شده خاک است. مقدار تغییرپذیری واریانس دومین و سومین متغیر کانونی پوشش گیاهی در اثر تغییر در خصوصیات خاکی نیز به ترتیب ۵ درصد و ۲ درصد محاسبه شد. حداقل مقدار ضرایب متغیرهای کانونی برای تأثیرگذاری در همبستگی‌های متقابل بین دو مجموعه متغیر ۰/۳۰ است (Eskelinen, 2009) که با توجه به جدول ۳ در محور یک مقدار کلسیم، ماده آلی، نیتروژن و رطوبت نقطه اشباع خاک و در محور دوم مقدار نیتروژن خاک برای صفات مربوط به پوشش

جدول ۲- ماتریس مؤلفه‌های پوشش گیاهی رویشگاه باریجه چرخش داده‌شده به روش واریماکس

متغیر	مؤلفه‌ها	
	۱	۲
تراکم ($plant\ m^{-2}$)	۰/۳۷۳	۰/۹۶۰
تنوع گونه‌ای	۰/۹۸۴	-۰/۰۶۳
زی‌توده پوشش ($g\ m^{-2}$)	۰/۹۶۹	۰/۱۲۷
سطح پوشش (%)	۰/۷۵۸	۰/۴۶۲
مقدار آلفاپینن ($g\ g^{-1}\ FW\mu$)	-۰/۸۷۶	-۰/۴۰۹
فنل کل ($mg\ g^{-1}\ FW$)	-۰/۸۸۱	-۰/۴۲۷
زی‌توده باریجه ($g\ m^{-2}$)	۰/۵۵۶	۰/۰۷۶
مقدار ویژه	۵/۳۹	۱/۰۸
درصد واریانس	۷۷/۱	۱۵/۵
درصد تجمعی واریانس	۷۷/۱	۹۲/۵

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

جدول ۳- نتایج تحلیل تطبیقی متعارف روابط خاک و پوشش گیاهی رویشگاه باریجه

متغیر	متغیرهای کانونی		
	۱	۲	۳
رس (٪)	۰/۰۲	-۰/۱۰	۰/۰۳
مواد آلی ($g\ kg^{-1}$)	۰/۹۶	-۰/۰۵	-۰/۰۷
نقطه اشباع آب (٪)	۰/۷۸	۰/۱۸	۰/۰۱
نیتروژن ($mg\ L^{-1}$)	۰/۸۴	۰/۳	-۰/۰۱
کلسیم ($mg\ L^{-1}$)	-۰/۹۲	-۰/۰۳	-۰/۱۲
ضریب افزونگی	۰/۶۵۹	۰/۰۲۲	۰/۳۱۹
تنوع گونه‌ای	۰/۹۵	۰/۲۷	-۰/۰۵
بیوماس پوشش گیاهی ($g\ m^{-2}$)	۰/۲۶	۰/۰۲	۰/۴۵
مقدار فنل ($mg\ g^{-1}\ FW$)	-۰/۹۶	-۰/۱۱	-۰/۰۵
ضریب افزونگی	۰/۶۴۲	۰/۰۴۸	۰/۰۱۸
ضریب همبستگی کانونی	۰/۹۸	۰/۷۱	۰/۴۷
مقدار ویژه	۲۲/۰۲	۱/۰۱	۰/۲۷۸

گیاهی دارای ضرایب بالاست. ضرایب کانونی بالاتر در ویژگی‌های بررسی شده پوشش گیاهی برای محور اول مقدار تنوع گونه‌ای و مقدار متابولیت‌های ثانویه، برای محور دوم مقدار تنوع گونه‌ای و برای محور سوم مقدار زی‌توده پوشش گیاهی است.

این نتایج بیانگر آن است که در محور اول مقدار ماده آلی خاک، مقدار نیتروژن و رطوبت نقطه اشباع خاک دارای اثرات مثبت بر متغیرهای شاخص تنوع و مقدار زیست‌توده پوشش گیاهی و اثر منفی بر مقدار فنل پوشش گیاهی بود، علاوه براین مقدار کلسیم خاک نیز تأثیر منفی بر صفات بررسی شده گیاهی نشان داد. در محور دوم مقدار نیتروژن بر مقدار تنوع گونه‌ای اندازه‌گیری شده در زیستگاه باریجه اثر مثبت نشان داد.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

جدول ۴- همبستگی بین خصوصیات خاک و پوشش گیاهی زیستگاه باریجه

متغیرهای خاک	تنوع گونه‌ای	زی‌توده پوشش گیاهی	مقدار فنل باریجه
کلسیم	-۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴
رس	۰/۹۳	-۰/۳۲	۰/۹۶
مواد آلی	۰/۸۰	-۰/۱۹	۰/۷۴
نیتروژن	۰/۸۷	-۰/۲۳	۰/۷۸
رطوبت	-۰/۸۸	۰/۱۳	-۰/۸۸

بررسی روابط همبستگی بین ویژگی‌های خاک و پوشش گیاهی (جدول ۴) نیز بیانگر وجود همبستگی منفی بین مقدار کلسیم و تنوع گونه‌ای در مناطق بررسی شده است. همبستگی بین مقدار نیتروژن خاک با زی‌توده پوشش گیاهی و ترکیبات فنلی مثبت و با تنوع گونه‌ای منفی بود.

بحث و نتیجه‌گیری

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ویژگی‌های خاک: بیشترین تغییرات اندازه‌گیری شده مربوط به مقدار کاتیون‌های قابل تبادل خاک (مقادیر کلسیم، منیزیم، پتاسیم)، مقدار ماده آلی و رطوبت نقطه اشباع خاک بود. تغییرات مقدار رس و سیلت ه در رتبه دوم و سهم مقدار شن، نیتروژن و فسفر در واریانس کل در رتبه سوم قرار داشت. هر چند مقدار ترکیبات سولفاتی، اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک تغییراتی را نشان دادند ولی سهم آن‌ها در واریانس کل صفات خاک اندک بود (جدول ۱). از عوامل اصلی بروز تنوع در صفات فیزیکی و شیمیایی خاک یک منطقه با سنگ بستر مشابه تفاوت‌های میکروکلیمایی ناشی از تغییرات توپوگرافیک، مقدار آب خاک و تأثیر توأم آن‌ها بر فعالیت عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مؤثر در خاک‌زایی، شستشوی کاتیون‌ها و آنیون‌های خاک از مناطق مرتفع و رسوب آن‌ها در پایین دست می‌باشد (Ekanade & Orimoogunje, 2012) که با تغییرات مشاهده شده در بافت خاک قطعات نمونه‌برداری این تحقیق مطابقت دارد (میانگین داده‌ها ارائه نشده است). مشاهده همبستگی منفی و بالای بین مقدار پتاسیم با کلسیم و منیزیم خاک بیانگر نوع سنگ بستر ویژه در رویشگاه مورد بررسی است. تأثیر سنگ‌بستر بر مقدار و نوع کاتیون‌های خاک توسط متخصصان گزارش شده است (هزارجریبی و همکاران، ۱۳۹۲).

نتایج این تحقیق بیانگر آن است که در خاک‌های با بافت سبک‌تر، به دلیل تهویه سریع‌تر، مقدار ماده آلی کمتر است و با نتایج گزارش شده توسط زهتابیان و همکاران (Zehtabian et al., 2010) مطابقت دارد. تغییر در مقدار ماده آلی خاک تحت تأثیر بافت آن گزارش شده است (Li et al., 2008). مواد

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

آلی خاک علاوه بر توان جذب و نگهداری رطوبتی بالا و تأثیر بر مقدار رطوبت نقطه اشباع خاک (گویلی‌کیلانه و وهابی، ۱۳۹۱)، به دلیل داشتن بار الکتریکی منفی، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک را افزایش می‌دهند. افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک می‌تواند به بهبود رشد گیاهان و افزایش مقدار لاشبرگ گیاهی و مقدار مواد آلی خاک منجر شود. رابطه مثبت بین مقدار کاتیون‌های قابل تبادل خاک و مقدار مواد آلی آن با بافت خاک در گزارش محققان (Silva & Batalha, 2008; Ren et al., 2013) آمده است. آن‌ها گزارش کردند که در خاک‌های سنگین به دلیل نگهداری بیشتر آب، میانگین دمای خاک پایین‌تر از خاک‌های شنی و سبک است، لذا سرعت واکنش‌های میکروبی تجزیه مواد آلی در خاک کاهش می‌یابد. مقدار رطوبت نقطه اشباع تحت تأثیر مواد آلی و بافت خاک تغییر می‌کند. محققان گزارش کرده‌اند که ذرات رسی و مواد آلی موجود در خاک به دلیل برخورداری از اندازه کوچک و سطح خارجی بسیار زیاد، امکان تشکیل فضاهای ریز بیشتری را دارند و از ظرفیت اشباع رطوبتی بالاتری نسبت به ذرات شن و سیلت برخوردارند (Lu et al., 2006). هر چند که رابطه منفی بین مقدار نیتروژن و فسفر خاک در زیستگاه‌های باریجه قابل پیش‌بینی نبود ولی به نظر می‌رسد وجود مقادیر زیاد کربنات کلسیم و pH قلیایی خاک بر قابلیت انحلال فسفر تأثیر گذاشته و باعث رسوب آن شده‌اند. علاوه‌براین کوهستانی بودن زیستگاه و وجود شیب‌های نسبتاً تند در محل رویش گیاه، شانس شستشوی بیشتر مواد با قابلیت انحلال بالاتر از جمله نیتروژن را افزایش داده است.

تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ویژگی‌های پوشش گیاهی: بررسی داده‌های تجزیه به مؤلفه‌های اصلی ویژگی‌های پوشش گیاهی (جدول ۴) نشان داد که تغییرات تنوع گونه‌ای، تراکم، وزن زی‌توده و مقدار متابولیت‌های ثانویه بیشتر از وزن گیاه باریجه و سطح پوشش گیاهان در هر قطعه نمونه بود. به نظر می‌رسد که تغییر در تنوع گونه‌ای به دلیل تفاوت در شرایط اکولوژیکی (جدول ۱) و توان سازشی گونه‌های مختلف بوده است. تغییر در ترکیب گونه‌ای را به دلیل دامنه تحمل متفاوت گونه‌های گیاهی نسبت به شرایط اکولوژیکی، توان رقابتی متفاوت آن‌ها (Van der Maarel, 2005) و روش تولید مثل گونه‌های گیاهی (Kent & Koker, 1992) گزارش کرده‌اند. تنوع گونه‌ای بالاتر در یک زیستگاه امکان اشغال بیشتر آشیان‌های اکولوژیکی را فراهم نموده و به بهره‌برداری بهتر از آن محیط منجر می‌شود. یافته‌های تحقیق نشان داد که به طور کلی بین شاخص تنوع گونه‌ای و مقدار زی‌توده پوشش گیاهی ارتباط مثبت وجود دارد ولی رابطه آن با مقدار تولید متابولیت‌های ثانویه در گیاه باریجه منفی بود (جدول ۳). بروز این روابط متفاوت با تغییرات اندک سطح پوشش گیاهی و تغییرات شدید در تراکم گونه‌ای در هر قطعه برداشت همراه بوده است. به عبارت بهتر با تغییر تنوع گونه‌ای و بروز روابط متقابل بین گونه‌ها، مقدار زی‌توده نیز نوسانات زیادی را نشان داده ولی سطح پوشش گیاهی دچار تغییرات

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

اندکی شده است. کاهش در اندازه و تراکم گونه‌های گیاهی در شرایط بروز تنش‌های اکولوژیکی گزارش شده است (Eskelinen et al., 2009).

تحلیل تطبیقی متعارف: نتایج تجزیه داده‌های روابط بین برخی از ویژگی‌های خاک و پوشش گیاهی رویشگاه‌های باریجه به روش تجزیه همبستگی‌های کانونی در جدول ۳ ارائه شده است. داده‌ها بیانگر وجود رابطه نزدیک‌بین صفات خاک و پوشش‌های گیاهی در زیستگاه می‌باشند. همبستگی مثبت بین تنوع گونه‌ای با مقدار کربن آلی خاک در این تحقیق (جداول ۳ و ۴) بیانگر آن است که مواد آلی نقشی کلیدی در اصلاح ویژگی‌های خاک دارند و با تأثیر بر ظرفیت نگهداری آب خاک و افزایش حاصلخیزی آن قادرند تا ظرفیت محیط را برای پذیرش تعداد بیشتری گونه‌های گیاهی فراهم کنند (Zehtabian et al., 2010). افزایش حاصلخیزی خاک به دلیل اثر حفاظتی گیاهان بر شستشوی مواد و برگشت مواد ناشی از تجزیه بقایای گیاهی است (Virtanen et al., 2006). گیاهان با حفاظت از خاک در برابر فرسایش، حفظ رطوبت و افزایش مقدار ماده آلی بر خاک تأثیر گذارند و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، امکان انجام فعالیت‌های حیاتی گیاه را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. تأثیر حاصلخیزی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار آب دردسترس و بافت خاک بر چگونگی توزیع گونه‌ها و انتخاب زیستگاه گیاهان توسط محققان (Momeni Moghaddam et al., 2012) گزارش شده است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نقش مهمی در ایجاد تنوع در زیستگاه‌های گیاهان ایفا می‌کنند و پوشش‌های گیاهی نیز تأثیر بسیار زیادی بر تغییرات خاک دارند (Javaheri Khah et al., 2015). لی و همکاران (Li et al., 2008) در مطالعه اثر ویژگی‌های خاک بر توزیع جغرافیایی جوامع گیاهی گزارش کردند حدود ۴۶ درصد از تغییرات پوشش گیاهی تابع تغییر در عوامل خاکی و توپوگرافی است. هر چند که محققان تأثیر بافت خاک بر تنوع گونه‌ای و توزیع گونه‌های گیاهی در زیستگاه را بسیار مهم دانسته‌اند (Tang et al., 2015) ولی نتایج این تحقیق نشان داد که رابطه بین بافت خاک با تنوع گونه‌ای در رویشگاه‌های باریجه معنی‌دار نبود (جدول ۳) و با گزارش ادنانی و همکاران (۱۳۸۴) و بشری و شاه‌مرادی (۱۳۸۳) مبنی بر رویش باریجه در خاک‌های دارای بافت نسبتاً یکنواخت مطابقت دارد. گزارش شده که بافت خاک بر ظرفیت نگهداری آب خاک، مقدار آب در دسترس و مقدار مواد غذایی مورد نیاز گیاه تأثیرگذار است (Eni et al., 2012) ولی به نظر می‌رسد که این صفات به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک با بارندگی‌های پاییزی و زمستانی، بیشتر تحت تأثیر مقدار ماده آلی خاک و موادی از جمله مقدار ترکیبات کلسیم‌دار آن قرارگرفته است. تأثیر ترکیبات کلسیم‌دار خاک (کربنات کلسیم و سولفات کلسیم) بر روابط تغذیه‌ای و آبی گیاهان گزارش شده است (Ren et al., 2013). مشاهده همبستگی منفی بین مقدار کلسیم و تنوع گونه‌ای در این تحقیق (جداول ۳ و ۴) بیانگر آن

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

است که این کاتیون تأثیر منفی و بالایی بر چگونگی توزیع و استقرار گونه‌های گیاهی همراه باریجه در مناطق بررسی شده داشته است. بالا بودن مقدار ترکیبات کلسیم‌دار در زیستگاه‌های مطالعه شده و تأثیر مثبت آن بر مقدار ترکیبات فنلی و کاهش تنوع گونه‌ای دلالت بر آن دارد که باریجه با انتخاب این زیستگاه‌ها توان رقابتی خود را افزایش داده است.

رابطه بین توزیع گونه‌ها و مواد معدنی لایه‌های سطحی خاک توسط محققان گزارش شده است (Zhang et al., 2010). حاصلخیزی خاک به عنوان عاملی که توزیع و پراکنش گونه‌های گیاهی را تحت تأثیر قرار می‌دهد توسط گویلی‌کیلانه و وهابی (۱۳۹۱) گزارش شده است. مطابق با گزارش Eni و همکاران (Eni et al., 2012)، نتایج این تحقیق نیز نشان داد که مقدار نیتروژن خاک عاملی کلیدی در تنوع گونه‌ای و مقدار زی‌توده گیاهی است. همبستگی منفی بین نیتروژن و متابولیت‌های ثانویه باریجه در این تحقیق (جدول ۴) بیانگر آن است که با افزایش رشد رویشی گیاهان و تخلیه سریع‌تر منابع امکان بروز روابط آللوپاتیکی بین باریجه و گیاهان همراه آن در رویشگاه وجود دارد. افزایش دگرآسیبی در جمعیت‌های گیاهی با محدودیت منابع توسط مؤمنی مقدم و همکاران (Momeni Moghaddam et al., 2012) گزارش شده است. روابط دگرآسیبی گیاهان به‌ویژه در شرایط کمبود آب و بروز تنش خشکی افزایش می‌یابد (Sayyah & Mandgary, 2003) و نتایج این تحقیق نیز همبستگی منفی مقدار متابولیت‌های ثانویه را با مقدار رطوبت خاک در گیاه باریجه نشان داد (جدول ۴). رابطه منفی بین مقدار متابولیت‌های ثانویه (مقدار فنل و آلفا پینن) با تنوع گونه‌ای، تراکم و مقدار زی‌توده پوشش‌های گیاهی وجود داشت (جدول ۳). در شرایط مناسب اکولوژیکی تعداد بیشتری از گونه‌های گیاهی در زیستگاه مستقرشده و تنوع گونه‌ای افزایش می‌یابد (Wang et al., 2012). با افزایش تعداد گونه‌های گیاهی در واحد سطح، مقدار آب و منابع غذایی موجود در خاک با سرعت بیشتری کاهش‌یافته، باعث بروز روابط متقابل بین گونه‌ای و درون‌گونه‌ای می‌شود. لی و همکاران (Li et al., 2008) مهم‌ترین واکنش‌های متقابل درون گونه‌ای را کاهش در اندازه گیاهان گزارش کرده‌اند و در این تحقیق نیز مشاهده شده که تغییر تنوع گونه‌ای در قطعات برداشت نمونه باعث تغییرات اندکی در سطح پوشش گیاهان شده است. افزایش روابط آللوپاتیک و بروز رقابت بین‌گونه‌ای با محدود شدن منابع توسط محققان گزارش شده است (Lu et al., 2006) که با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد. رابطه آللوپاتیک گیاهان خانواده چتریان و به‌ویژه جنس *Ferula* L. با تولید برخی متابولیت‌های ثانویه از جمله برخی مواد فنلی و آلفاپینن توسط محققان گزارش شده است (Singh et al., 2006).

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که ویژگی‌های خاک و پوشش گیاهی به شدت به هم وابسته‌اند و مقدار ماده آلی خاک به دلیل تأثیر بر حاصلخیزی و رطوبت خاک بر ظرفیت نگهداری محیط و تنوع

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

گونه‌ای تأثیر بالایی دارد. علاوه بر این باریجه با انتخاب زیستگاه‌های با مقادیر بیشتر ترکیبات کلسیم-دار از قدرت رقابتی بالاتری برخوردار شده است.

منابع

ادنانی، س.م.، بشری، ح.، باقری، ح. ۱۳۸۴. بررسی ویژگی‌های رویشگاهی و برخی ترکیب‌های شیمیایی گیاه باریجه در استان قم، تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۱ (۲): ۲۱۱- ۱۹۵.

بشری، ح.، شاه‌مرادی، ا.ع. ۱۳۸۳. آت‌اکولوژی سه گونه مرتعی *Artemisia sieberi*، *Stipa hohenackeriana* و *Ferula gumosa* در اکوسیستم‌های مرتعی استان قم. فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۱(۳): ۳۰۷-۲۸۷.

بیک‌زاده، ز.، ملتی، ف.، ناصری، ک.ا.، راستگو، م. ۱۳۹۴. ارزیابی خصوصیات رویش و تولید ریشه ذخیره‌ای گیاه داروئی- صنعتی باریجه (*Ferula gummosa* Boiss.) تحت شرایط کشت در عرصه طبیعی و گلدان. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، ۱۳ (۱): ۱۸۴-۱۹۲.

زینلی، ز.، همتی، خ.، مازندرانی، م.، اصغری، ژ. ۱۳۹۲. اوت اکولوژی، اتنوفارماکولوژی، فیتوشیمیایی و بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی عصاره اندام‌های مختلف گیاه دارویی باریجه (*Ferula gummosa* Boiss.) در دو رویشگاه مختلف استان خراسان رضوی، فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی، ۴ (۴): ۲۲-۱۱.

قائمی، ف.، حسینی، ک. ۱۳۷۸. نقشه زمین‌شناسی نیشابور، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، چهارگوش شماره ک ۴ ایران.

گویلی کیلانه، ا.، وهابی، م.ر. ۱۳۹۱. تأثیر برخی خصوصیات خاک بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زاگرس مرکزی ایران. علوم فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب‌وخاک، ۱۶ (۵۹): ۲۵۸- ۲۱۶.

هزارجریبی، ا.، نصرتی کاریزک، ف.، عبدال نژاد، ک.، قربانی، خ. ۱۳۹۲. بررسی امکان پیش‌بینی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با استفاده از پارامترهای زودیافت خاک. نشریه آب‌وخاک (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۷ (۴): ۷۱۹-۷۱۲.

Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method for making particle size analysis of soils, Soil Science Society of America Proceedings, 26: 464–465.

Bray, R.H., Kurtz, L.T. 1954. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science, 59: 39–45.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

Bremner, J.M., Mulvaney, C.S. 1982. Nitrogen- total, in: Page, A. L. Miller, R. H. and D.R. Keeney (Eds.) Method of Soil Analysis: Part 2. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.

Ebrahimzadeh, M.A., Bahramian, F. 2009. Antioxidant activity of *Crataegus pentagina* subsp. *elbursis* Fruits extracts used in traditional medicine in Iran, Pakistan journal of biological sciences. 12(5): 413-419.

Ekanade, O., Orimoogunje, O.O.I. 2012. Application of canonical correlation for soil– vegetation interrelationship in the cocoa belt of south western Nigeria. Resources and Environment, 2 (3): 87-92.

Eni, D.D., Iwara, A.I., Offiong, R.A. 2012. Analysis of soil-vegetation interrelationships in a south-southern secondary forest of Nigeria. International Journal of Forestry Research, Environment, 52 (6): 275–281.

Eskelinen, A., Stark, S., Mannisto, M. 2009. Links between plant community composition, soil organic matter quality and microbial communities in contrasting tundra habitats. Oecologia, 161: 113-123.

Iwara, A.I., Ogundele, F.O., Ibor, U.W., Deekor, T.N. 2011. Multivariate analysis of soil-vegetation interrelationships in a south-southern secondary forest of Nigeria. International Journal of Biology, 3 (3): 73-82.

Jaccard, P., 1901. Etude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes

Javaheri Khah, S., Nael, M., Safari Sinejani, A., Asadian, Gh., Salari Nik, Kh. 2015. The effect of vegetation type on selected soil quality indicators in a semiarid rangeland in Hamedan, Iran. Eurassian journal of soil science, 4: 70-75.

Kent, M., Coker, P. 1992. Vegetation description and analysis: a practical approach, John Wiley & Sons, New York, NY, USA. 363p.

Koptsik, S.V., Koptsik, G.N., Livantsova ,S.Y., Berezina, N.A., Vakhrameeva, M.G. 2003. Analysis of the relationship between soil and vegetation in forest biogeocenoses by the principal component method. Russian Journal of Ecology, 34 (1): 34–42.

Li, W., Xiao-Jing, L., Khan, M.A., Gul, B. 2008. Relationship between soil characteristics and halophytic vegetation in coastal region of north China. Pakistan Journal of Botany, 40 (3): 1081-1090.

Lu, T., Ma, K.M., Zhang, W.H., Fu, B.J. 2006. Differential responses of shrubs and herbs present at the upper Minjiang River basin (Tibetan

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

plateau) to several soil variables. Journal of Arid Environment, 67 (3): 373-390.

Momeni Moghaddam, T., Sagheb-Talebi, K., Akbarinia, M., Akhavan, R. Hosseini, S.M. 2012. Impact of some physiographic and edaphic factors on quantitative and qualitative characteristics of Juniper forest (Case study: Layen region –Khorasan). Iranian Journal of Forest, 4 (2): 143- 156.

Nourbakhsh, F., Jalalian, A., Shariatmadari, H. 2003. Estimation of cation exchange capacity from some soil physical and chemical properties. Isfahan Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 7 (3): 107-118.

Qanbari, V., Jamali, A.A. 2015. The relationship between elevation, soil properties and vegetation cover in the Shorb- Ol- Ain watershed of Yazd. Journal of biodiversity and environmental science, 6(5): 49-56.

Ren, G.H., Shang, Z.H., Long, R.J., Hou, Y., Deng, B. 2013. The relationship of vegetation and soil differentiation during the formation of black-soil-type degraded meadows in the headwater of the Qinghai-Tibetan Plateau, China. Environmental Earth Sciences, 69: 235-245.

Sanaullaha, M., Blagodatskaya, E., Chabbi, A., Rumpel, C., Kuzyakov, y. 2011. Drought effects on microbial biomass and enzyme activities in the rhizosphere of grasses depend on plant community composition. Applied soil ecology, 48: 38- 44.

Sayyah,M., Mandgary, A. 2003. Anticonvulsant effect of *Ferula gummosa* root extract against experimental seizures. Iranian Biomedical Journal 7 (3): 139-143.

Shannon, C.E., Weaner, A. 1964. The mathematical theory of communities illiois, Uni. Press, 350 pp.

Silva, D. M.D., Batalha, M.A. 2008. Soil–vegetation relationships in cerrados under different fire frequencies. Plant and Soil, 311: 87-96.

Singh, H. P., Batish, D. R., Kaur, S., Arora, K., Kohli, R. K. 2006. *a*-pinene inhibits growth and induces oxidative stress in roots. Annals of Botany, 98: 1261–1269.

Soil Survey Staff. 1984. Procedures for Collecting Soil Samples and Methods of Analysis for Soil survey. USDA-SCS Soil Surv. Invest Rep., vol. 1. US Govt. Printing Office, Washington, DC.

Tang, L., Dong, Sh., Liu, Sh., Wang, X., Li, Y., Su, X., Zhang, Y., Wu, X., 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.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from pec.gonbad.ac.ir at 10:17 +0430 on Wednesday April 8th 2020

Van der Maarel, E. 2005. Vegetation Ecology, Blackwell, Oxford, UK, 395p.

Virtanen, R., Oksanen, J., Razzhivin, V.Y. 2006 . Broad-scale vegetation-environment relationships in Eurasian high-latitude areas. Journal of Vegetation Science, 17 (4): 519-528.

Walkley A., Black I.A. 1934. An examination of the detjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification to the chronic acid titration method. Soil Science, 37: 29–38.

Wang, Z.R., Yang, G.J., Yi, S.H., Chen, S.Y., Wu, Z., Guan, J.Y., Zhao, C.C., Zhao, Q.D., Ye, B.S. 2012. Effects of environmental factors on the distribution of plant communities in a semi-arid region of the Qinghai-Tibet Plateau. Ecological Research, 27(4): 667-675.

Zehtabian, Gh.R., Ghadimib, M., Bakhshic, J., Zare Chahouki, M.A. 2010. Study of the relationship between soil properties and natural regeneration of *Haloxylon aphyllum* in planted areas of Ardestan. Desert Journal. 15: 75-83.

Zhang, K., Dang, H., Tan, Sh., Wang Zh., Zhang, Q. 2010. Vegetation community and soil characteristics of abandoned agricultural land and pine plantation in the Qinling Mountains, China. Forest Ecology and Management, **259,** 2036-2047.

www.SID.ir