

بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش اجتماعات گیاهی مراتع نیمه خشک بیدخت

جلیل فرزاد مهر^{۱*}، حامد سنگونی^۲ و حمید روحانی^۳

*- نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه، ایران، پست الکترونیکی: j.farzadmehr@torbath.ac.ir

۲- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

۳- دانشجوی کارشناس ارشد علوم مرتع‌داری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۵/۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۳۰

چکیده

به منظور بررسی رابطه بین پراکنش اجتماعات گیاهی منطقه بیدخت با عوامل محیطی تحقیقی به روش فلوریستیکی - نمود ظاهری انجام شد. سطح مناسب پلات نمونه برداری به روش سطح حداقل و اندازه نمونه به روش آماری تعیین گردید. در هر پلات نوع و تعداد گونه‌های گیاهی موجود و درصد تاج پوشش آنها تعیین و تیپ بندی انجام شد. در هر یک از اجتماعات گیاهی، ۶ پروفیل خاک حفر شد و از عمق ۰ تا ۱۰۰ سانتی متری، نمونه خاک (به صورت مرکب) برداشت شد و پس از انتقال به آزمایشگاه، پارامترهای بافت خاک، آهنک، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ماده آلی، سولفات کلسیم، فسفر، پتاسیم و نیتروژن اندازه گیری شد. همچنین لایه‌های اطلاعاتی ارتفاع، شیب و جهت منطقه مورد مطالعه نیز تهیه شد. به منظور تعیین عوامل تأثیرگذار بر پراکنش پوشش گیاهی، از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) با استفاده از نرم افزار PC-ORD استفاده شد. نتایج نشان داد که بین عوامل مورد بررسی و پراکنش پوشش گیاهی (۴ تیپ مرتعی منطقه) رابطه وجود دارد. نتایج حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی نشان داد که مهمترین خصوصیات محیطی مؤثر بر پراکنش اجتماعات گیاهی منطقه (محور اول PCA) درصد رس، شن، ماده آلی، هدایت الکتریکی و پتاسیم هستند.

واژه‌های کلیدی: اجتماع گیاهی، عوامل محیطی، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، مراتع مناطق نیمه خشک.

مقدمه

اساسی دارند. تعیین عواملی که حضور و پراکنش گیاهان مرتعی را کنترل می‌کند، از جمله اهداف مهم در تحقیقات اکوسیستم‌های مرتعی است. عوامل محیطی بر استقرار و پراکنش موزائیکی جوامع گیاهی مؤثر است (Heshmati, 2003). وجود رابطه تنگاتنگ بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی موجب می‌شود که استقرار یک جامعه گیاهی خاص در یک منطقه به وسیله عوامل محیطی غالب در آن منطقه محدود شود یا گسترش یابد. به بیان دیگر عوامل محیطی باعث می‌شوند گیاهانی که نیازهای بوم‌شناسی یکسانی دارند، در یک ناحیه با هم مشاهده شوند و تشکیل

تیپ گیاهی به عنوان ساختاری که دارای ویژگی‌های مشخص فلوریستیکی و فیزیونومی است، تعریف شده است (Küchler, 1967; Moravec, 1992). جامعه گیاهی هم به مجموعه‌ای از تیپ‌ها اطلاق می‌شود که در یک منطقه خاص کنار هم حضور دارند و به وسیله ویژگی‌های محیطی تفکیک می‌شوند (European Environment; Pedrotti, 2013). حضور و پراکنش جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی تصادفی نیست، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و عوامل انسانی در گسترش آنها نقش

دیگری با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی در همین منطقه نشان داد که میزان فسفر، نوع بافت و عمق خاک به همراه شیب زمین بیشترین تأثیر را بر تنوع گونه‌ای دارند (Fahimipour *et al.*, 2009). Mohsenzhad و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی اثر ویژگی‌های خاک و عوامل فیزیوگرافی بر توزیع جوامع گیاهی در مراتع بیلاقی بهرستاق هراز در استان مازندران به این نتیجه رسیدند که عوامل خاک و توپوگرافی حدود ۳۰ درصد از تغییرات پوشش گیاهی را دربردارند. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که نقش عوامل خاکی بیشتر از توپوگرافی است. Hasanpouri و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه خود بر روی رابطه عوامل خاکی با پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه زاگرس مرکزی به این نتیجه رسیدند که پراکنش گونه‌های گیاهی مختلف ارتباطات متفاوتی با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک دارد.

منطقه بیدخت که یکی از مناطق نیمه‌خشک استان خراسان رضوی می‌باشد، از مناطقی است که در اجتماعات گیاهی آن تیپ‌های مختلف گیاهی وجود دارند و دارای استفاده‌های مختلف مرتعی، حفاظتی و دارویی هستند. با توجه به توانمندی ذکر شده در این منطقه و به‌منظور مدیریت صحیح این مراتع برای استفاده‌های بهتر و منطقی‌تر، ضرورت شناخت روابط عوامل محیطی و پوشش گیاهی در این منطقه امری اجتناب‌ناپذیر است و تلاش در جهت ثبات و پایداری این اکوسیستم بدون شناخت روابط متقابل اجزای آن امکان‌پذیر نیست. بنابراین، این پژوهش به تعیین بررسی مهمترین علل پراکنش تیپ‌های گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی اختصاص یافت.

مواد و روش‌ها

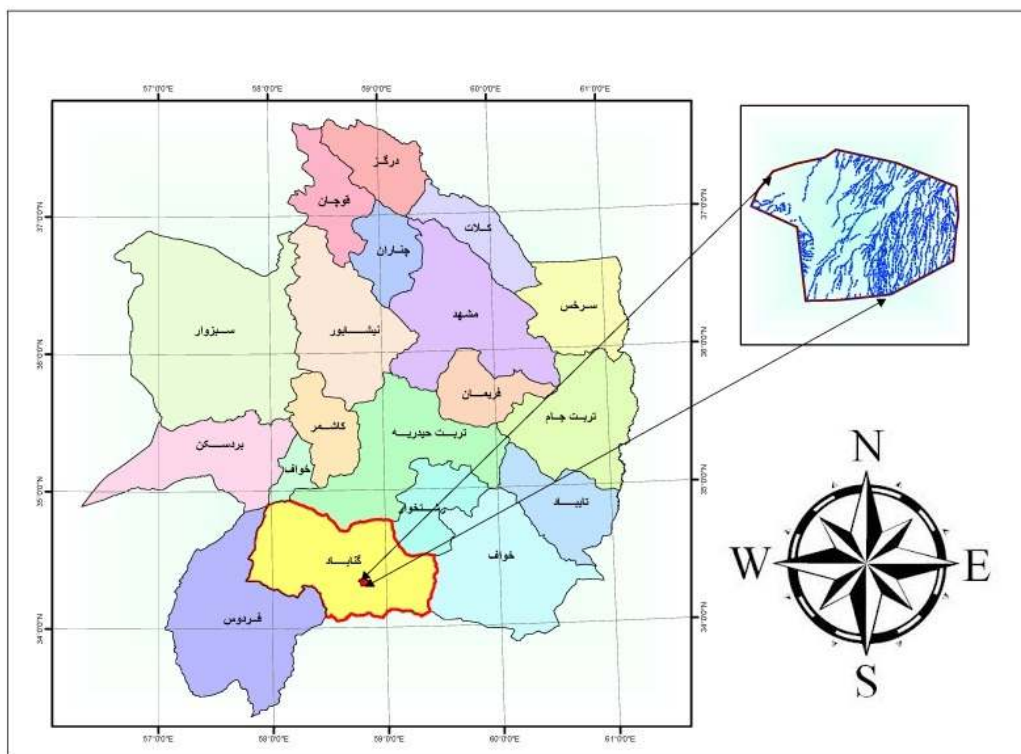
منطقه مورد مطالعه

منطقه مطالعاتی بیدخت از توابع شهرستان گناباد است که با مساحت ۳۵۰۳ هکتار در شرق و جنوب‌شرقی شهرستان گناباد واقع شده است. این منطقه در محدوده طول‌های جغرافیایی "۵۸°۴۵'۰۰" تا "۵۸°۵۱'۰۰" شرقی و عرض‌های جغرافیایی "۳۴°۱۸'۰۰" تا "۳۴°۲۱'۳۰" شمالی واقع شده است. متوسط ارتفاع منطقه از سطح تراز دریا، ۱۰۶۳ متر و

جوامع گیاهی را بدهند. روابط بین عوامل محیطی با پوشش گیاهی بسیار پیچیده است و برای موفقیت در امر مرتعداری، مطالعه دقیق این روابط پیچیده امری ضروریست (Moghadam, 2005). از آنجا که استقرار یک جامعه گیاهی تحت تأثیر عوامل خاکی، اقلیمی و زیستی است، مطالعه این عوامل علل پراکنش جوامع گیاهی و توان رویشگاه‌ها را مشخص می‌نماید. حفظ اکوسیستم‌های طبیعی با ارزش، مستلزم حفاظت از پوشش گیاهی و شناخت جوامع گیاهی و عوامل محیطی مؤثر بر آن است. مطالعه روابط پوشش گیاهی با عوامل محیطی در شانگرای چین نشان داد که پراکنش پوشش گیاهی به متغیر اقلیم و خاک وابسته است (Jin Tun, 2002). مطالعه‌ای در ساوان‌های ونزوئلا با استفاده از روش‌های CCA و TWINSpan نشان داد که عواملی مثل حاصل‌خیزی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، آب در دسترس، فصل خشک کوتاه، بارندگی زیاد، مقدار بالای شن خاک و ارتفاع از سطح دریا از عوامل مؤثر در تفکیک ساواناها هستند (Brauch, 2005). رابطه عوامل محیطی با تنوع پوشش گیاهی در فلات لسی چین نشان داد، جوامع گیاهی که بر اساس ترکیب، ساختار و شرایط رویشگاهی متفاوت توسط آنالیز خوشه‌ای تعیین گردید و تجزیه داده‌ها توسط CCA نشان داد که زمان عامل کلیدی در برگشت و احیاء پوشش گیاهی بوده و ارتفاع، نوع خاک، شیب و جهت آن از عوامل مهم در احیاء مناطق لسی بوده است که نقش تعیین‌کننده‌ای در پراکنش پوشش گیاهی دارند (Zhang & Dong, 2010). مطالعه عوامل محیطی در منطقه هزارجریب بهشهر در استان مازندران، نشان داد که مهمترین خصوصیات خاکی مؤثر در پراکنش و استقرار گونه‌های غالب، رطوبت، pH و از بین عوامل توپوگرافی عامل ارتفاع از سطح دریا می‌باشد (Taghipour *et al.*, 2008). Piri Sharagard (۲۰۰۹) ضمن بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش جوامع گیاهی مراتع حوزه آبخیز طالقان میانی، مهمترین عوامل محیطی مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه را شامل ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، شیب، درصد شن، درصد آهک، عمق خاک و مقدار پتاسیم خاک معرفی کرد. همچنین مطالعه

شده است. به منظور بررسی پوشش گیاهی و خصوصیات خاک در عرصه مورد نظر اجتماعات گیاهی به روش مطالعه فلور و نمود ظاهری (فیزیونومیک-فلوریستیک) شناسایی شد.

متوسط شیب آن برابر با ۲ درصد است. میانگین بارش سالانه بر اساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک هواشناسی گناباد در دوره ۱۱ ساله (۱۳۹۳-۱۳۸۳) ۱۳۲ میلی متر و میانگین دمای سالانه منطقه برابر با ۱۶/۷ درجه سانتی گراد گزارش



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان خراسان رضوی

روش تحقیق

ابتدا تعداد نمونه مورد نیاز با استفاده از روش آماری تعیین شد و برای تعیین ابعاد پلات‌ها هم از روش حداقل سطح استفاده گردید. سپس اندازه‌گیری‌های لازم با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک انجام شد. برای این کار تعدادی ترانسکت در منطقه تعیین شد و اولین پلات در هر ترانسکت به‌طور تصادفی و بقیه به روش سیستماتیک و با توجه به تغییرات پوشش گیاهی به فاصله ۲۰ متر از همدیگر قرار داده شد. با توجه به وضعیت پوشش گیاهی منطقه در هر اجتماع گیاهی ۶۰ پلات در طول ۴ ترانسکت ۳۰۰ متری در طول گرادیان غالب محیطی مستقر شد. یعنی در طول هر

ترانسکت ۱۵ پلات مستقر گردید. در هر پلات فهرست گیاهان موجود، درصد تاج پوشش و ترکیب گیاهی مشخص شدند. در هر اجتماع ۶ پروفیل خاک در توزیع یکسانی در داخل واحد نمونه‌برداری حفر شد که با توجه به مرز تفکیک افق‌ها در منطقه و نوع گیاهان موجود از عمق ۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری خاک، نمونه برداشت شد. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک بعد از خشک شدن در معرض هوای آزاد، از الک دو میلی‌متری عبور داده شدند تا سنگریزه‌ها از آن جدا شوند و با توجه به وزن نمونه، قبل از الک کردن و وزن خاک عبور داده شده از الک، درصد سنگریزه خاک تعیین شد. بعد از آن بر روی ذرات کوچکتر از ۲ میلی‌متر آزمایش‌های فیزیکی تعیین ذرات نسبی

جذب به روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم و به‌کمک دستگاه فلیم‌فوتومتر اندازه‌گیری شد. برای تعیین نسبت جذب سدیم از روش کمپلکسومتری استفاده شد. در نهایت با استفاده از روش PCA، اجتماعات گیاهی در ارتباط با ویژگی‌های محیطی رسته‌بندی شدند.

نتایج

تعداد پلات مورد نیاز برابر با ۶۰ پلات در هر اجتماع گیاهی برآورد شد و سطح پلات هم ۴ مترمربع تعیین گردید. نتایج مطالعات اولیه حاصل از تفکیک اجتماعات گیاهی منتج به تشخیص چهار اجتماع گیاهی به شرح جدول ۱ گردید.

شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. رده بافت نیز با استفاده از مثلث بافت خاک تعیین گردید. برای اندازه‌گیری هدایت الکتریکی، ابتدا گل اشباع تهیه شد و از روی عصاره بدست‌آمده با استفاده از دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی، اندازه‌گیری انجام شد. اندازه‌گیری اسیدیته نیز از طریق عصاره‌گیری از گل اشباع و با استفاده از دستگاه pH متر انجام گردید. اندازه‌گیری آهک خاک به روش کلسی‌متری و برحسب درصد انجام شد. اندازه‌گیری گچ به روش استون انجام و برای اندازه‌گیری کربن آلی از روش Walkley & Black استفاده شد. فسفر قابل جذب از روش اولسن و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. ازت خاک با استفاده از روش کج‌دال تعیین شد. پتاسیم قابل

جدول ۱- نام تیپ‌های گیاهی غالب و مساحت آنها در منطقه بیدخت گناباد

| کد تیپ | گونه‌های غالب | علامت اختصاری | مساحت |
|--------|--|-----------------------------|-------|
| I | <i>Sophora pachycarpa</i> - <i>Peganum harmala</i> | <i>So.pa</i> - <i>Pe.ha</i> | ۲۴۴۴ |
| II | <i>Artemisia sieberi</i> - <i>Sophora pachycarpa</i> | <i>Ar.si</i> - <i>So.pa</i> | ۴۶۱ |
| III | <i>Sophora pachycarpa</i> - <i>Euphorbia granulata</i> | <i>So.pa</i> - <i>Ep.gr</i> | ۹۳ |
| IV | <i>Haloxylon persicum</i> - <i>Astragalus kavirensis</i> | <i>Ha.pe</i> - <i>As.ka</i> | ۸۸ |

جدول ۲- مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها

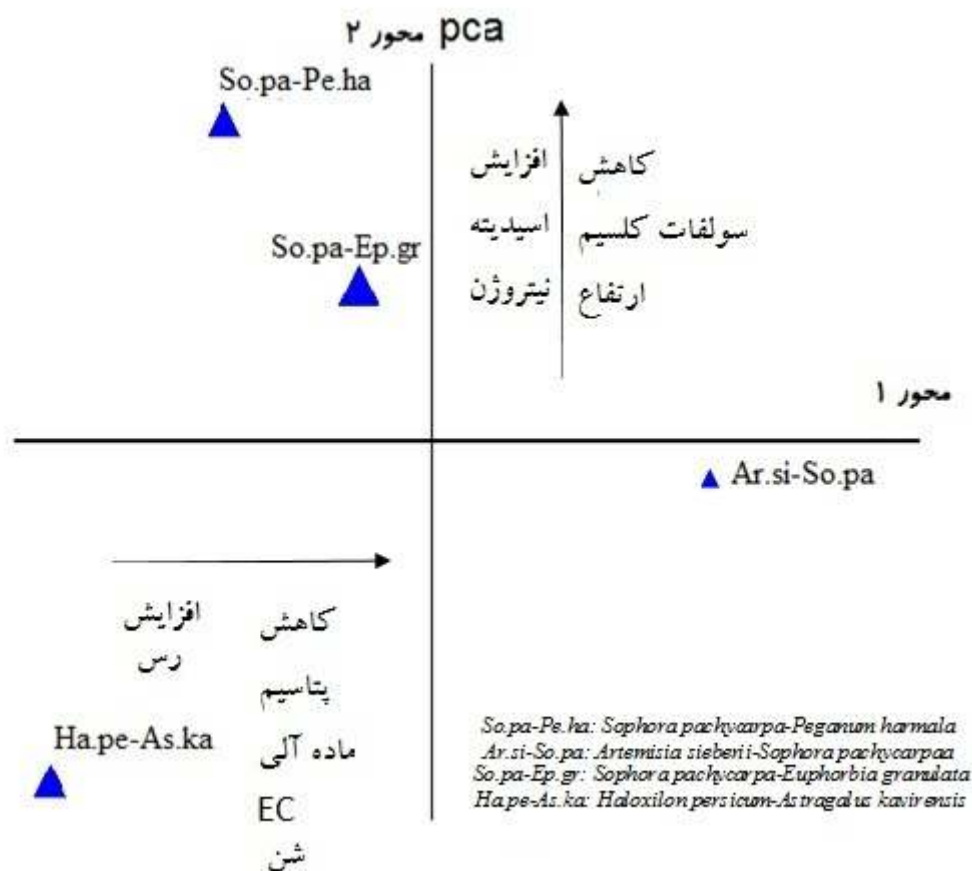
| مؤلفه | مقدار ویژه | درصد واریانس | واریانس تجمعی | Broken - Stick Eigenvalue |
|-------|------------|--------------|---------------|---------------------------|
| ۱ | ۶/۹۴۶ | ۶۰/۱۷۰ | ۶۰/۱۷۰ | ۳/۹۲۲ |
| ۲ | ۲/۶۳۰ | ۲۲/۲۸۵ | ۸۲/۹۵۴ | ۲/۴۷۹ |
| ۳ | ۱/۱۶۳ | ۱۰/۰۷۶ | ۹۳/۰۳۰ | ۱/۷۵۷ |
| ۴ | ۰/۴۳۵ | ۳/۷۷۱ | ۹۶/۸۰۱ | ۱/۲۷۶ |
| ۵ | ۰/۲۳۰ | ۱/۹۹۲ | ۹۸/۷۹۳ | ۰/۹۱۶ |
| ۶ | ۰/۱۲۶ | ۱/۰۹۱ | ۹۹/۸۸۴ | ۰/۶۲۷ |
| ۷ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۸۷ | ۹۹/۹۷۱ | ۰/۳۸۷ |
| ۸ | ۰/۰۰۳ | ۰/۰۲۹ | ۱۰۰ | ۰/۱۸۰ |

جدول ۳- مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

| مؤلفه (محور) | | | | | | |
|--------------|----------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| ششم | پنجم | چهارم | سوم | دوم | اول | خصوصیات |
| ۰/۱۰۲۸ | ۰/۳۸۴۹ | ۰/۰۱۴۲ | ۰/۰۸۸۹ | -۰/۸۹۶۱ | -۰/۰۸۹۰ | سولفات کلسیم |
| ۰/۱۷۵۳ | -۰/۰۲۱۲ | -۰/۱۳۵۰ | ۰/۱۷۰۸ | ۰/۱۱۰۹ | ۰/۰۹۴۶۳ | رس |
| -۰/۱۷۷۴ | -۰/۰۷۰۳۵ | ۰/۳۲۷۱ | -۰/۳۶۰۳ | -۰/۴۶۹۷ | ۰/۱۱۷۳ | سیلت |
| -۰/۰۲۳۴ | -۰/۰۴۶۱ | -۰/۰۷۹۱ | ۰/۰۷۲۸ | ۰/۱۶۷۵ | -۰/۹۷۳۸ | شن |
| -۰/۰۴۹۰ | ۰/۰۷۹۴ | -۰/۴۷۴۳ | -۰/۲۶۶۳ | ۰/۴۲۵۱ | -۰/۷۱۷۴ | ماده آلی |
| -۰/۰۸۹۰ | ۰/۴۳۴۴ | ۰/۶۳۴۰ | ۰/۲۱۷۳ | ۰/۵۸۴۲ | ۰/۰۷۴۸ | آهک |
| ۰/۰۹۵۱ | -۰/۰۸۲۴ | -۰/۶۶۸۸ | ۰/۴۲۹۰ | ۰/۵۸۲۸ | -۰/۰۷۲۲ | نسبت جذب سدیم |
| -۰/۱۴۵۴ | -۰/۰۲۰۸۳ | ۰/۰۷۶۰ | ۰/۰۹۷۵ | ۰/۴۸۴۹ | -۰/۸۲۰۹ | هدایت الکتریکی |
| ۰/۱۷۵۳ | -۰/۰۷۹۱ | ۰/۴۴۶۳ | -۰/۴۲۰۳ | ۰/۷۶۷۵ | ۰/۰۸۱۱ | اسیدیته |
| -۰/۰۷۲۷ | ۰/۰۹۳۸ | ۰/۴۷۳۹ | ۰/۰۸۳۱ | ۰/۰۴۷۹ | -۰/۰۱۸۹ | فسفر |
| ۰/۱۹۰۱ | -۰/۰۲۰۱ | -۰/۲۲۹۵ | -۰/۱۸۹۴ | -۰/۵۷۸۶ | -۰/۷۲۷۸ | پتاسیم |
| -۰/۰۷۵۹ | -۰/۱۲۷۲ | -۰/۰۸۷۶ | ۰/۰۴۰۸ | ۰/۹۰۸۶ | ۰/۳۵۷۹ | نیترژن |
| -۰/۲۴۰۳ | -۰/۲۸۱۲ | ۰/۰۸۷۰ | ۰/۵۷۱۲ | -۰/۱۲۶۱ | ۰/۲۲۳۰ | شیب |
| ۰/۱۲۰۴ | -۰/۰۱۹۷ | -۰/۵۳۲۱ | -۰/۷۹۱۲ | ۰/۲۵۷۱ | ۰/۱۵۳۴ | جهت |
| ۰/۱۳۱۱ | -۰/۱۷۹۸ | -۰/۲۸۷۹ | ۰/۰۹۰۲ | -۰/۶۷۰۱ | ۰/۶۳۸۷ | ارتفاع |

اصلی انتخاب می‌شوند (Zare Chahouki, 2006). همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود در مؤلفه‌های اول و دوم این شرایط صدق می‌کند و این مؤلفه‌ها ۸۲/۹۵۴ درصد تغییرات تنوع گونه‌ای را در برمی‌گیرد و اهمیت مؤلفه اول بیشتر است؛ به طوری که ۶۰/۱۷ درصد تغییرات مربوط به متغیرهای مؤلفه اول و ۲۲/۷۸۵ درصد تغییرات مربوط به متغیرهای مؤلفه دوم می‌باشد. جدول ۳ مقادیر ویژه مربوط به متغیرها را در هر یک از مؤلفه‌ها نشان می‌دهد. نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی نشان داد که با توجه به قدر مطلق ضرایب، مؤلفه اول شامل درصد رس، شن، ماده آلی، هدایت الکتریکی و پتاسیم بیشترین تأثیر را بر تنوع گونه‌ای منطقه مورد مطالعه داشتند.

علامت مثبت و منفی ضرایب خصوصیات در جدول بردار ویژه بیان می‌کند که اگر در مؤلفه‌ای تمام ضرایب خصوصیات محیطی معنی دار شده منفی باشند، رویشگاه گونه‌هایی که در جهت مثبت محورها قرار می‌گیرند با خصوصیات معرف محورها رابطه معکوس دارد و بعکس. در این تحقیق برای تعیین عوامل مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی که باعث تغییر تنوع گونه‌ای است، از روش PCA استفاده شد. جدول ۲ مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها را نشان می‌دهد. در انتخاب مؤلفه اصلی مقادیر ویژه خیلی مهم هستند. یکی از بهترین روش‌ها در انتخاب تعداد مؤلفه‌ها، مقایسه مقادیر ویژه با BSE می‌باشد. در این مقایسه، مؤلفه‌هایی که مقادیر ویژه آنها بیش از مقدار BSE باشد به عنوان مؤلفه



شکل ۲- رسته‌بندی رویشگاه‌ها براساس مؤلفه‌های اول و دوم

خصوصیات معرف محور دوم همبستگی قوی دارد و می‌توان گفت که این اجتماع به استقرار در خاک‌های با مقدار بالای نیتروژن و اسیدیته و مقادیر کم سولفات کلسیم در ارتفاعات کم گرایش دارند. موقعیت قرار گرفتن اجتماع *Ha.pe-As.ka* نشان‌دهنده ارتباط آن با هر دو محور اصلی است. این اجتماع در خاک‌های با مقدار بالای پتاسیم، ماده آلی و هدایت الکتریکی همبستگی زیادی دارد؛ همچنین به حضور در خاک‌هایی با مقادیر اندک اسیدیته و نیتروژن مایل است. اجتماع *Ar.si-So.pa* با خصوصیات معرف محور ۱ همبستگی زیادی نشان می‌دهد و در ربع چهارم واقع شده است. این اجتماع در بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه تشکیل شده است که دارای مقادیر بالایی از شن و مقادیر اندکی از ماده آلی، پتاسیم و شوری خاک هستند. در منطقه مورد مطالعه

بافت خاک و فاکتورهای شیمیایی خاک از عوامل مؤثر در پراکنش و تنوع گونه‌ای به‌ویژه در مناطق نیمه‌خشک می‌باشد. تغییر در بافت خاک سبب بروز تغییراتی در مقدار رطوبت موجود و قابل دسترس گیاه شده و پراکنش گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و باعث تغییر در تنوع گونه‌ای در مناطق مختلف می‌شود. فاصله نقاط معرف اجتماعات گیاهی در نمودار، نشان‌دهنده درجه تشابه یا اختلاف اجتماعات از نظر عوامل محیطی است. میزان فاصله نقاط معرف اجتماعات از محورهای مختصات بیانگر شدت یا ضعف رابطه است. البته هرچه طول بردار معرف اجتماعات گیاهی بزرگتر و زاویه آنها با محور کوچک‌تر باشد، همبستگی بین اجتماعات گیاهی با محورها بیشتر و رابطه آن با خصوصیات معرف محورها قوی‌تر است. اجتماع *So.pa-Pe.ha*, *So.pa-Ep.gr* با

مؤثر در پراکنش آن ذکر می‌کنند (Fatahi et al, 2009). همچنین نتایج مطالعات در مراتع سارال کردستان نشان داد که گیاه *Achillea millefolium* شن دوست بوده و به رس رغبت کمتری دارد (Gurgin karaji et al., 2009). نتایج مطالعات Mohsennezhad و همکاران (۲۰۱۰) در مراتع بیلاقی بهرستان نشان داد که گونه *Stipa barbata* خاک با بافت سنگین را ترجیح می‌دهد و گونه‌های *Achillea millefolium* و *Senecio vulgaris* خاک با بافت متوسط را ترجیح می‌دهند. در این تحقیق، نیتروژن از جمله عوامل خاکی مؤثر در حضور و پراکنش گونه‌های گیاهی می‌باشد که جزء مؤلفه‌های محور دوم بوده است. Shafagh Kolvanag و Abbasvand (۲۰۱۴)، هم در مطالعه خود بر روی مراتع خلعت پوشان تبریز به این نتیجه رسیدند که نیتروژن خاک بر پراکنش گونه‌های مرتعی مؤثر است. Khatibi و همکاران (۲۰۱۲) هم با مطالعه مرتع دجینگ خاش - تفتان بلوچستان نتیجه گرفتند که میزان نیتروژن خاک با توزیع تیپ‌های گیاهی همبستگی دارد. نتایج مطالعه‌ای که توسط Shokrollahi و همکاران (۲۰۱۳) با هدف بررسی اثر ویژگی‌های خاک و عوامل فیزیوگرافی بر پوشش گیاهی در بخشی از مراتع بیلاقی پلور انجام دادند، نشان داد که اسیدیته خاک نیز تأثیر معنی‌داری بر روی پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه دارد. اسیدیته خاک به‌طور مستقیم رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مهمترین نقش اسیدیته خاک کنترل حلالیت عناصر غذایی در خاک است. ماده آلی نیز یکی از عوامل خاکی است که بر پوشش گیاهی منطقه مورد بررسی تأثیر دارد. Sheikh-Hosseini و Nourbakhsh (۲۰۰۷) اعتقاد دارند که ماده آلی خاک نقش اساسی در تأمین کربن خاک و انرژی و میکروارگانسیم‌های هتروتروف دارد. از این رو ماده آلی می‌تواند از عوامل مؤثر بر توزیع گونه‌های گیاهی محسوب شود. Mahdavi و همکاران (۲۰۱۰) نیز در مطالعات خود به نتایج مشابهی دست یافتند. Abd El-Ghani و Amer (۲۰۰۳) نشان دادند که شوری خاک از مهمترین عوامل مؤثر در استقرار جوامع گیاهیست. شوری و به‌طور کلی غلظت املاح خاک یا محیط اطراف ریشه، علاوه بر کاهش آب قابل

تنوع گونه‌ای دارای تغییراتی است که می‌تواند ناشی از عوامل محیطی، اقلیمی، توپوگرافی و خاکی باشد که در تغییرات تنوع گیاهی موجود تأثیر داشته و باعث تغییر تنوع گونه‌ای شده است (Danin, 1977).

بحث

بافت خاک و فاکتورهای شیمیایی خاک از عوامل مؤثر در پراکنش و تنوع گونه‌ای به‌ویژه در مناطق نیمه‌خشک می‌باشد. تغییر در بافت خاک سبب بروز تغییراتی در مقدار رطوبت موجود و قابل دسترس گیاه شده (Mahmoudi & Hakimian, 2007) و پراکنش گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و باعث تغییر در تنوع گونه‌ای در مناطق مختلف می‌شود. نتایج حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی که به‌منظور تعیین تأثیرگذارترین عوامل محیطی بر پوشش گیاهی انجام شد، نشان‌دهنده این است که میزان اهمیت هریک از عواملی که در مؤلفه‌های جداگانه قرار می‌گیرند، متفاوت است. در این پژوهش، مهمترین عواملی که بر پراکنش پوشش گیاهی تأثیر داشتند به ترتیب اهمیت شامل درصد شن، رس، نیتروژن، سولفات کلسیم، پتاسیم، هدایت الکتریکی، اسیدیته، ماده آلی و ارتفاع از سطح دریاست. نتایج حاصل از رسته‌بندی نشان داد که توزیع اجتماعات گیاهی با تعدادی از متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک مانند بافت خاک مرتبط است. با توجه به این نتایج و مطالعات انجام شده می‌توان گفت که مهمترین خصوصیات محیطی مؤثر در تفکیک گروه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه عوامل مربوط به خاک بوده است و سایر عوامل محیطی مرتبط در منطقه در درجه بعدی اهمیت قرار می‌گیرند. بافت خاک یکی از خصوصیات فیزیکی پایدار خاک است و بر روی سایر خواص خاک مانند وزن مخصوص ظاهری خاک، ذخیره رطوبتی خاک، ساختمان خاک، نفوذپذیری خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد اشباع رطوبت خاک و مقدار ماده آلی تأثیر می‌گذارد (Jafari Haghighi, 2003). نتایج این تحقیق با مطالعات فتاحی و همکاران در مورد بافت خاک همخوانی دارد. آنان با مطالعه *Astragalus gossypinus* در مراتع همدان بافت خاک را به‌عنوان عامل

و تفرق تغییر خواهد کرد و به تبع آن پوشش گیاهی نیز تغییر خواهد کرد. نتایج Piri Sharagard (۲۰۰۹)، نشان داده است که در ارتفاعات پایین به دلیل مناسب بودن دما، پوشش گیاهی دارای تراکم خوبی است، اما با افزایش ارتفاع و کاهش دما، پوشش گیاهی تنک شده و گونه‌های بالشتکی و خاردار مانند *Astragalus sp.* بیشتر شده است. در منطقه مورد مطالعه و از بین خصوصیات خاک مطالعه شده، شن، رس و نیتروژن در تفکیک تیپ‌های رویشی نقش عمده‌ای دارند. به طور کلی گونه‌های *Haloxylon persicum* و *Astragalus kavirensis* شاخص و نماینده خاک‌هایی با درصد شن بالا و مقدار کم رس هستند و خاک‌های دارای بافت سبک را می‌پسندند. در حالی که تیپ *Sophora pachycarpa* و *Artemisia sieberi* مناطقی با شوری، پتاسیم، ماده آلی و شن کم را می‌پسندد. همچنین تیپ *Sophora pachycarpa* و *Peganum harmala* در مقایسه با تیپ *Sophora pachycarpa-Euphorbia granulata* در مناطقی با ارتفاع کمتر دیده شده است.

در مجموع، نتایج این تحقیق نشان داد که همبستگی معنی‌داری بین گونه‌های گیاهی و عوامل محیطی انتخاب شده در سطح گروه‌های اکولوژیک وجود دارد. گرچه در اغلب مطالعات در مقیاس محلی، عوامل مربوط به خاک در شکل‌گیری اجتماعات گیاهی مؤثر شناخته شده‌اند، اما با تغییر مقیاس به منطقه‌ای و حتی جهانی، عوامل اقلیمی اثر بیشتری بر تشکیل جوامع گیاهی خواهند داشت. همچنین لازم به ذکر است، گرچه در منطقه مورد مطالعه و تقریباً تمام مطالعات مشابه، ارتباط معنی‌داری بین عوامل خاکی و پوشش گیاهی مشاهده می‌شود، نوع عامل خاکی که در هر منطقه و برای هر جامعه گیاهی تأثیر بیشتری دارد متفاوت است و در واقع بستگی به محل و نوع گونه‌ها دارد. بنابراین باید گفت که هر جامعه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویش خود نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری متفاوتی به عوامل محیطی و مشخصات خاک دارد و نتایج بدست‌آمده در هر منطقه اکولوژیک فقط قابل تعمیم به مناطق با شرایط مشابه است. با این حال انجام مطالعات شناسایی چگونگی این ارتباطات

استفاده گیاه، موجب به هم خوردن تعادل بین یون‌ها می‌شود. Ahmadi (۲۰۰۷) نیز شوری خاک را به عنوان یکی از عوامل مؤثر در تفکیک تیپ‌های رویشی در مراتع قشلاقی اشتهارد معرفی نمود. نتایج یک تحقیق که در جهت تعیین گونه‌های گیاهی معرف برخی خصوصیات خاک در مراتع کوه نمک قم با استفاده از تکنیک رسته‌بندی توسط Tatian و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد نشان داد که از بین خصوصیات خاک، بافت، هدایت الکتریکی، نسبت جذب سدیم و واکنش خاک سهم عمده و گج و آهک خاک نقش کمتری در تشکیل گروه‌های اکولوژیک دارند که با نتایج این مطالعه مطابقت دارد. Toranjzar و همکاران (۲۰۰۵) و Roodi و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقات خود مشاهده کردند که هدایت الکتریکی در تعیین گونه‌های اکولوژیک نقش مؤثری ایفا می‌کند. عامل دیگر مؤثر بر این گروه پتاسیم است. پتاسیم جزو عناصر غذایی ماکرو است و مصرف آن در گیاهان پس از ازت بیشتر از سایر عناصر است. مهمترین نقش آن در ساخت پروتئین و تنظیم فتوسنتز می‌باشد. Ghorbani و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقات خود در منطقه کوهین قزوین به پراکنش گونه‌ای گون (*Astragalus compactus*) بر روی خاک‌های با مقدار پتاسیم بالا اشاره کرده‌اند. Mohsennezhad و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقات خود در مراتع هراز آمل اعلام کردند که *Astragalus eriostylus* در مناطقی که مقدار پتاسیم، هدایت الکتریکی و درصد رطوبت اشباع بیشتر باشد پراکنش بیشتری دارند. Sangoony و همکاران (۲۰۱۲) هم به نقش پتاسیم در سازگاری گیاهان خشکی‌پسند با شرایط کمبود بارندگی اشاره کرده‌اند. برخی از عوامل محیطی نیز بر روی همدیگر تأثیر می‌گذارند که این تأثیر به طور مستقیم و یا غیرمستقیم است. به عنوان مثال، عامل ارتفاع از سطح دریا از گرادیان‌های محیطی غیرمستقیم است که بر گرادیان‌های مستقیم اقلیم و خاک تأثیر می‌گذارد. ارتفاع به طور غیرمستقیم بر تشکیل خاک تأثیر می‌گذارد و به طور مستقیم بر عوامل دیگر مانند دما تأثیر می‌گذارد که از این طریق توزیع گونه‌های گیاهی نیز تغییر خواهد کرد و ساختار اکوسیستم مرتعی متحول خواهد شد. با تغییر ارتفاع از سطح دریا، مقدار و نوع بارش و تبخیر

- Khorramabad). Iranian Journal of Range and Desert Research, 23(4): 800-809.
- Heshmati, Gh., 2003. Multivariate Analysis of Environmental Factors Effects on Establishment and Expansion of Rangeland Plants. Iranian Journal of Natural Resources, 56(3): 309-321.
 - Jafari Haghighi, M., 2003. Methods of soil analysis (sampling and important physical and chemical analysis with emphasis on theoretical and applied principles). Nedaye Zoha Publication, Tehran, 240p.
 - Jin Tun, Z., 2002. A study on relation of vegetation, climate and soil in shanxi province. Journal of Plant Ecology, 162: 23-31.
 - Khatibi, R., Ghasemi Arian, Y., Jahantab, E. and Haji hashemi, H., 2012. Investigation on relationships between soil properties and vegetative types (Case Study: Dejinak-e-Khash Rangeland - Taftan Balochistan). Iranian journal of Range and Desert Research, 19(1): 72-81.
 - Küchler, A.W., 1967, Vegetation Mapping. New York: Ronald Press Company., 472p.
 - Mahdavi, A. Heydari, M. Bastam, R. and Abdollah, H., 2010. Vegetation in relation to some edaphic and physiographic characteristics of site (Case study: Zagros forest ecosystem, Kabirkuh protected area, Ilam). Iranian journal of forest and poplar research, 17 (4): 581-593.
 - Mahmoudi, Sh. And Hakimian, M., 2007. Fundamental of Pedology. University of Tehran Press, 720 p.
 - Moghadam, M. R., 2005. Range and Range management, third publication, University of Tehran Press, 470 p.
 - Mohsennezhad, M., Shokri, M., Zali, H. and Jafarian, Z., 2010. The effects of soil properties and physiographic factors on plant communities' distribution (Case study: Behrestagh Rangeland, Haraz). Journal of Rangeland, 4 (2): 262-275.
 - Moravec, J., 1992. Is the Zurich-Montpellier approach still unknown in vegetation science of the English-speaking countries? Journal of Vegetation Science, 3:277 278.
 - Pedrotti, F., 2013. Plant and Vegetation Mapping. Berlin Heidelberg: Springer. 294 p.
 - Piri Sharagard, H., 2009. Environmental factors affecting distribution of plant communities in Taleghan watershed (Taleghan Miani). M.Sc. thesis, University of Tehran, 110 p.
 - Roodi, Z., Jalilvand, H. and Esmailzadeh, O., 2012. Edaphic effects on distribution of plant ecological groups (Case study: Sisangan Buxus (*Buxus hyrcana* Pojark.) forest reserve). Journal of Plant Biology, 4th Year, No. 13, 39-56.
- می تواند نقش مهمی در حفظ پوشش گیاهی عرصه های آبخیز، حفاظت از آب و خاک، اصلاح و احیای مراتع منطقه مورد مطالعه و مناطق با شرایط مشابه ایفا کند.
- منابع مورد استفاده**
- Abd El-Ghani, M. M. and Amer, W.M., 2003. Soil vegetation relationships in coastal desert plain of southern Sinai, Egypt. Journal of Arid environment, 55: 607-628.
 - Ahmadi, A., Zahedi Amiri, Gh., Mahmoodi, Sh. and Moghiseh. E., 2007. Soil-vegetation relationships in saliferous and gypsiferous soils in winter rangelands (Eshtehard). Journal of the Iranian of Natural Resources, 60 (3): 1049-1058.
 - Brauch, Z., 2005. Vegetation-environmental relationships and classification of the seasonal Savannas in Venezuela. Journal of Flora, 200: 49-64.
 - Danin, A., 1977. Plant species diversity and ecological districts of the Sinai desert. Journal of Plant Ecology, 36: 83-93.
 - European Environment Agency., 2014. Terrestrial habitat mapping in Europe: An overview.
 - Fahimipour, A., Zare Chahouki, M. and Tavili, A., 2009. Investigating the Relationship between Some Rangeland Species and Environmental Factors). Case study: A part of Middle Taleghan rangelands. Journal of Rangeland, 13 (1): 23-32.
 - Fatahi, B., Aghabeigi, S., Ilderami, A., Maleki, M., Hasani, J. and Sabetpour, T., 2009. Investigation of some environmental factors affecting *Astragalus gossypinus* habitat in mountainous rangelands of Zagros (Case study: Galebor rangelands in Hamadan province). Journal of Rangeland, 13 (1): 203-216.
 - Ghorbani, M., Gorji Anari, M., Azarneivand, H., Arzani, H. and Ramak Masoumi, T., 2009. Investigating the Role of Soil, Longitude, and Geology Characteristics in Distribution of Vegetation in Kohin District of Qazvin (Case study: Abadine Watershed). Iranian Journal of Watershed Management Sciences and Engineering, 5 (2): 1-10.
 - Gurgin karaji, M., Karami, P., Shokri, M. and Safaian, M., 2009. Investigation relationship between some important species and physical and chemical soil factors (case study: Farhadabad sub catchment in Kurdistans Saral rangelands). Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 73: 126-132.
 - Hasanpouri, R., Tavili, A. and Javadi, A., 2017. Relationship between soil properties and distribution of plant species in central Zagros rangelands by CCA method (Case study: Sarabe Narm rangelands of

- Environmental Science, 37 (58): 21-28.
- Taghipour, A., Mesdaghi, M., Heshmati, Gh. and Rastgar, S. H., 2008. The effect of environmental factors on distribution of range species at Hazar jarib area of Behshahr, Iran (Case study: village Sorkhgriveh). Journal of Agricultural Science and Natural Resources, 15(4): 203-212.
 - Toranjzar, H., Jafari, M., Azarneivand, H. and Ghanadha, M. R., 2005. Investigation on relationship between soil characteristics and vegetation properties in Voshnaveh rangeland in Qom province. Journal of Desert, 10 (2): 349-360.
 - Walkley, A. and Black, A., 1934. An examination of the degetiareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Journal of Soil Science, 37: 29-38.
 - Zare Chahouki, M., 2006. Modeling distribution of plant species in rangelands of arid and semi-arid areas. Ph.D. Thesis, University of Tehran, 180p.
 - Zhang, J. T. and Dong, Y., 2010. Factors affecting species diversity of plant communities and the restoration process in the loess area of China. Journal of Ecological Engineering, 36: 345-350.
 - Sangoony, H., Karimzadeh, H., Vahabi, M. and Tarkesh esfahani, M., 2012. Determining the potential habitat of *Astragalus gossypinus* Fischer in west region of Isfahan, using Ecological Niche Factor Analysis. Journal of Applied RS & GIS Techniques in Natural Resource Science, 3 (2): 1-13.
 - Shafagh Kolvanag, J. and Abbasvand, E., 2014. Effects of Soil Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Distribution of Rangeland Species, Weeds and Sustainability of Species in Khalat Poshan Rangelands of Tabriz County. Journal of Agricultural science and sustainable production, 24 (2): 73-83.
 - Sheikh-Hosseini, A.R. and Nourbakhsh, F., 2007. The effect of soil and plant residues on net nitrogen mineralization. Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 75:127-133.
 - Shokrollahi, S., Moradi, H. and Dianati Tilaki, G., 2013. Effects of soil properties and physiographic factors on vegetation cover (Case study: Polur Summer Rangelands). Iranian Journal of Range and Desert Research, 19(4): 655-668.
 - Tatian, M., Zabihi, A., Tamartash, A. and Shabani, M., 2010. Determination of plant species identifying some soil properties in Qom's Kooch Namak rangelands using ordination technique. Journal of

An investigation on environmental factors affecting the distribution of plant communities in semi-arid rangelands of Bidokht

J.Farzadmehr^{1*}, H.Sangoony² and H.Rouhani³

1*-Corresponding author, Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Torbat Heydarieh, Iran,
Email: j.farzadmehr@torbath.ac.ir

2- Assistant Professor, Department of range and Watershed Management, Isfahan University of Technology, Iran

3-M.Sc. Student in Range Management, Faculty of Agriculture, University of Torbat Heydarieh, KHorasan Razavi, Iran

Received:07/28/2017

Accepted:02/19/2018

Abstract

In order to investigate the relationship between the distribution of plant communities and environmental factors in Bidokht area, a physiognomic-floristic approach was used. The appropriate area of sampling plot and sample size were determined by the minimal area method and statistical approach, respectively. In each plot, the number of plant species and their canopy cover were determined and vegetation mapping was conducted. In each of the plant communities, six soil profiles were drilled and soil samples (composite) were taken from 0 to 100 cm depth. After transferring to the laboratory, parameters of soil texture, lime, pH, electrical conductivity, organic matter, sulfate, calcium, phosphorus, potassium and nitrogen were measured. Information layers were also provided for altitude, slope and aspect of the study area. In order to determine the factors influencing vegetation distribution, PCA-ORD software was used to analyze the principal components (PCA). The results showed that there was a relationship between the factors studied and distribution of vegetation (four rangeland types). The results of principal component analysis showed that the most important environmental characteristics affecting distribution of plant communities in the region were clay, sand, organic matter, electrical conductivity, and potassium (PCA first axis).

Keywords: Plant community, environmental factors, Principal Component Analysis, semi-arid rangelands.