مقاله پژوهشی

نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/IJRDR.2020.122297
جلد ۲۷ شماره ۲، صفحه ۲۰۳-۱۹۲، (۱۳۹۹) شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0875.1399.27.193.79.2.1576.1583

بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده کالمند بهادران در استان یزد

علی میرحسینی[۱]*، یونس عصری[۲] و محمد ابوالقاسمی[۳]

۱*- نویسنده مسئول، مربی، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران، پست الکترونیک: Mirhossieni.4147@yahoo.com

۲- دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳-کارشناس ارشد، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۲/۰۱ تاریخ پذیرش:۹۷/۰۵/۲۴

چکیده

منطقه حفاظت شده کالمند بهادران با مساحتی حدود ۲۵۵ هزار هکتار در فاصله ۳۰ کیلومتری شهرستان یزد و در جنوب‌شرقی شهرستان مهریز با مختصات جغرافیایی ′۰۰ و °۳۱ تا ′۴۰ و °۳۱ عرض شمالی و ′۱۵ و °۵۴ تا ′۲۰ و °۵۵ طول شرقی قرار دارد. پوشش گیاهی منطقه به روش فیزیونومیک - فلوریستیک مورد بررسی قرار گرفت. برخی از خصوصیات خاک بر اساس روش‌های معمول مورد سنجش قرار گرفتند و داده‌های حاصل به روش PCA آنالیز شد. نتایج نشان داد که ارتباط ویژه‌ای بین جوامع گیاهی مختلف و خصوصیات خاک وجود دارد. مهمترین عوامل در تفکیک این جوامع گیاهی هدایت الکتریکی، اسیدیته، بافت، کربن آلی و نسبت جذب سدیم می‌باشد. به‌طور کلی هر جامعه گیاهی با توجه به شرایط زیستگاه، نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری متفاوتی با عوامل محیطی و مشخصات خاک دارد.

واژه‌های کلیدی: جوامع گیاهی، عوامل محیطی، تجزیه مؤلفه‌های اصلی، منطقه حفاظت شده کالمند بهادران، یزد.

مقدمه

شناخت بین عوامل محیطی و پراکنش گیاهان در اکوسیستم‌های مرتعی به ما کمک می‌کند تا این یافته‌ها را در مدیریت، اصلاح و توسعه اکوسیستم‌های مرتعی بکار ببریم (He *et al.*, 2007)؛ زیرا با شناخت عوامل محیطی به‌ویژه خصوصیات خاک هر اجتماع گیاهی و محدودیت‌های خاکی منطقه می‌توان از این داده‌ها برای اصلاح مناطق مشابه استفاده نمود. وجود رابطه تنگاتنگ بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی موجب می‌شود که استقرار یک اجتماع گیاهی ویژه در یک منطقه با عوامل محیطی غالب در آن منطقه، محدودیت یا گسترش یابد (Shaltout *et al.*, 2002). جوامع زنده به‌طور مستمر در اثر فرایندهای طبیعی و همچنین فعالیت‌های بشر در حال تغییر هستند و متأسفانه بسیاری از این تغییرات در جهت منفی است. این تغییرات سیستم‌های حفاظت‌کننده دنیای کنونی و همچنین تنوع زیستی آن را به‌طور فزاینده‌ای در معرض خطر و کاهش قرار داده است (Ehrlich & Ehrlich, 1991). Torangzar و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی رابطه بین جوامع گیاهی و متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک در کویر میقان اراک مهمترین عوامل خاکی مؤثر بر پراکنش جوامع گیاهی با

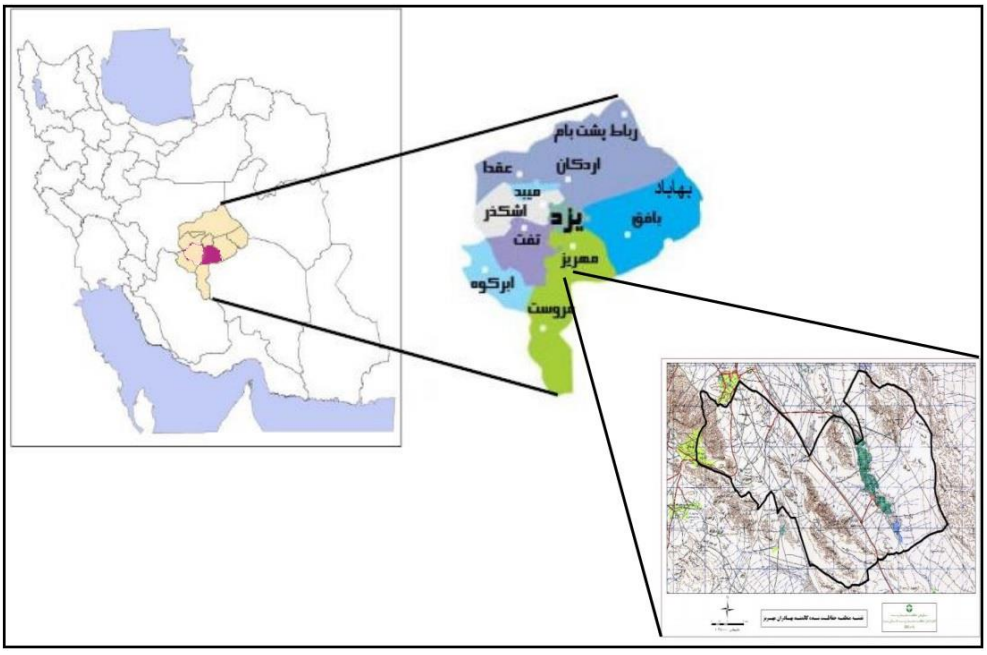
استفاده از روش تجزیه مؤلفه اصلی را خصوصیاتی مانند بافت، شوری، سدیم، منیزیم و آهک بیان نمودند. Asri (۲۰۰۳) در بررسی ذخیره‌گاه بیوسفر کویر نتیجه‌گیری می‌کند که پراکنش جوامع گیاهی تحت تأثیر بارش سالانه، ویژگیهای فیزیوگرافیکی و خصوصیات فیزیکی خاک قرار دارد. نتایج بدست‌آمده از مطالعه Khatibi و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که درصد مواد آلی، رس و پتاسیم قابل جذب از مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های شاخص مرتعی در منطقه جینگ در شهرستان خاش می‌باشد. Shokrollahi و همکاران (۲۰۱۲) فاکتورهای بافت، ازت، فسفر، اسیدیته، ماده آلی و هدایت الکتریکی خاک را مهمترین عوامل مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی مراتع ییلاقی پلور می‌دانند. Tonggui و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی توزیع و پراکنش گیاهان در ارتباط با عوامل خاکی در منطقه ساحلی چین، نقش عامل اسیدیته خاک را بسیار مهم می‌دانند. Messias و همکاران (۲۰۱۳) تأثیر عناصر کلسیم، منیزیم، گوگرد و درصد سیلت را در پراکنش گونه‌های گیاهی مؤثر می‌دانند.

پوشش گیاهی مناطق بیابانی و کویری ایران در زمره کم شناخته‌ترین رویش‌های کشور محسوب می‌شود. این منابع گیاهی با ارزش می‌توانند اطلاعات پایه‌ای سودمندی را برای اهداف مختلف ازجمله مدیریت مناطق بیابانی و کویری تخریب یافته کشور و اصلاح مراتع مناطق مشابه ارائه نمایند. بر این اساس منطقه حفاظت شده کالمند بهادران به‌عنوان یکی از ذخایر ژنتیکی گیاهی و جانوری کشور که کمتر مورد تخریب قرار گرفته است برای مطالعه و شناخت عوامل مؤثر در انتشار و پراکنش جوامع گیاهی و عوامل اکولوژیک محدود کننده جوامع انتخاب گردید.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه

منطقه حفاظت شده کالمند بهادران با مساحتی حدود ۲۵۵ هزار هکتار در فاصله ۳۰ کیلومتری شهرستان یزد و در جنوب‌شرقی شهرستان مهریز در امتداد جاده یزد – کرمان واقع شده است. بزرگترین طول منطقه ۱۵۰ و عرض آن حدود ۹۰ کیلومتر می‌باشد.

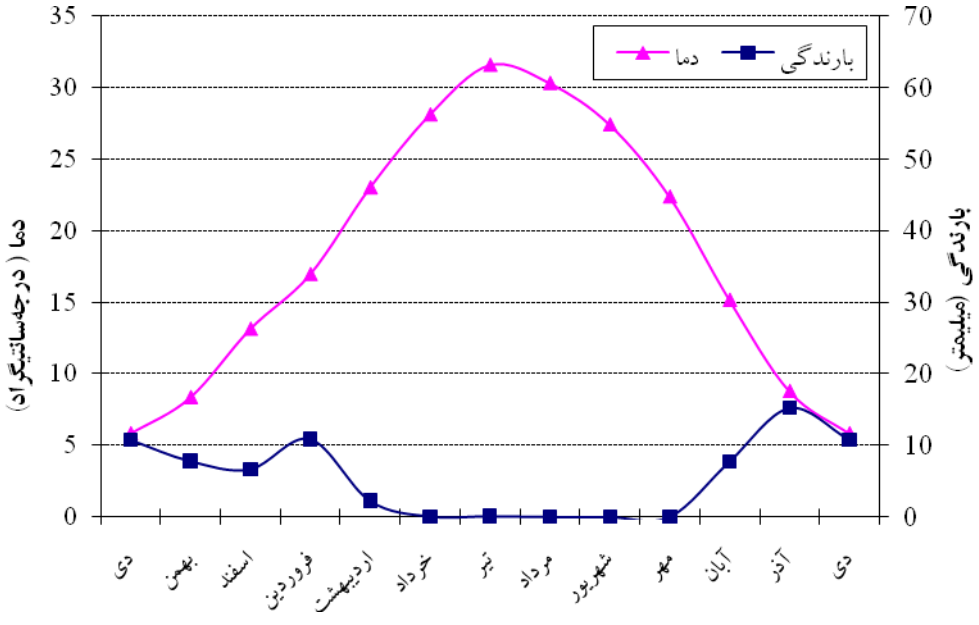


شکل ۱– موقعیت منطقه مورد مطالعه

این منطقه بین عرض‌های جغرافیایی ′۰۰ و °۳۱ تا ′۴۰ و °۳۱ شمالی و طول ′۱۵ و °۵۴ تا ′۲۰ و °۵۵ شرقی قرار دارد. ارتفاع متوسط منطقه ۱۶۱۶ متر از سطح دریاست. بلندترین نقطه این منطقه کوه مدوار با ارتفاع حدود ۳۲۹۰ متر و پست‌ترین بخش آن در کفه مهدی‌آباد با ارتفاع ۱۴۰۰ متر است. این منطقه در قسمت‌های دشتی دارای شیب کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد (شکل ۱). منطقه مورد مطالعه از سال ۱۳۷۳ تحت حفاظت قرار گرفته و به‌عنوان منطقه حفاظت شده کالمند بهادران، زیر نظر اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان یزد اداره می‌شود.

میزان بارندگی در این منطقه از ۵۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر بر حسب ارتفاع از سطح دریا متفاوت است. بر اساس آمار ۲۰ ساله ایستگاه هواشناسی مهریز (نزدیک‌ترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه) متوسط بارندگی سالیانه ۱۰۰ میلیمتر است که بیشترین میزان بارش در بهمن‌ماه (۲۲/۲ میلی‌متر) رخ می‌دهد و ماه‌های دی و اسفند بعد از آن قرار دارند. دوره خشکی در این منطقه از اوایل فروردین‌ماه آغاز و تا اوایل آذرماه ادامه می‌یابد. متوسط دمای حداکثر گرمترین ماه و حداقل سردترین ماه به‌ترتیب ۲۹/۴۴ و ۵/۲۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین رطوبت سالانه ۳۰ درصد است.

اقلیم منطقه مورد مطالعه بر اساس روش گوسن اقلیم بیابانی، طبق روش آمبرژه بیابانی گرم میانی، طبق روش دومارتن فراخشک و به‌روش دومارتن اصلاح شده فراخشک سرد و بعضی از مناطق آن نیز فراخشک معتدل می‌باشد (Dashtakian *et al.*, 2002). بررسی منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه نشان‌دهنده آن است که وضعیت رطوبت در هیچ‌یک از ماه‌های سال بالا نبوده، به‌طوری‌که طول فصل خشک ۱۲ ماه می‌باشد و نوسانهای بارندگی بین صفر تا ۱۵/۲۲ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی مهریز در دوره آماری ۱۳۹۵-۱۳۸۰

روش تحقیق

به‌منظور بررسی رابطه عوامل اکولوژیک با انتشار جوامع گیاهی منطقه پس از تشخیص جوامع گیاهی به روش فیزیونومیک – فلوریستیک، در هر جامعه حداقل چهار مکان تعیین و نمونه‌برداری انجام شد. سطح مناسب پلات نمونه‌برداری به روش سطح حداقل با استفاده از پلات‌های حلزونی و رسم منحنی سطح/گونه تعیین گردید (Mueller–Dombois & Ellenberg, 1974). با توجه به سطح گسترش و پراکنش جوامع مختلف، تعداد محل‌های نمونه‌برداری در هر جامعه متفاوت بود. در هر پلات فهرست گونه‌های گیاهی و درصد تاج پوشش گیاهی یادداشت شد.

به‌منظور بررسی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه مورد مطالعه، در هر جامعه یک نمونه خاک از عمق ۰–۳۰ سانتیمتری برای اجتماعات علفی و ۰–۶۰ سانتیمتری برای اجتماعات بوته‌ای و درختچه‌ای برداشت شد. در نهایت ۲۰ نمونه خاک برداشت و در آزمایشگاه خاک مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد تجزیه شد. بافت خاک به روش هیدرومتری Bouyoucos تعیین شد. میزان اسیدیته در گل اشباع با pH متر اندازه‌گیری گردید. هدایت الکتریکی در عصاره اشباع با هدایت‌سنج الکتریکی تعیین شد. به‌منظور تعیین مقادیر آهک خاک از روش تیتراسیون به کمک محلول سود، کربن آلی از روش تیتراسیون در مجاورت تیوسولفات سدیم و ماده آلی پس از محاسبه درصد کربن آلی از فرمول درصد ماده آلی= درصد کربن آلی × ۱/۷۲۴ استفاده شد (Zarin Kafsh, 1995). رطوبت اشباع خاک به روش خشک (Majoobi & Naderi, 1994) تعیین گردید. برای تعیین ازت کل خاک از روش کجلدال، سدیم با فلیم فتومتری، کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری با EDTA، کلر و بی‌کربنات به روش حجم‌سنجی به وسیله تیتراسیون با نیترات نقره، فسفر با استفاده از روش Olsun و پتاسیم با استفاده از دستگاه جذب اتمی (Malakoti & Homaei, 1995) استفاده شد.

مهمترین عوامل محیطی اثرگذار بر تغییرات جوامع گیاهی با استفاده از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA: Principal Component Analysis) در نرم‌افزار Canoco ver. 5 تعیین شد.

نتایج

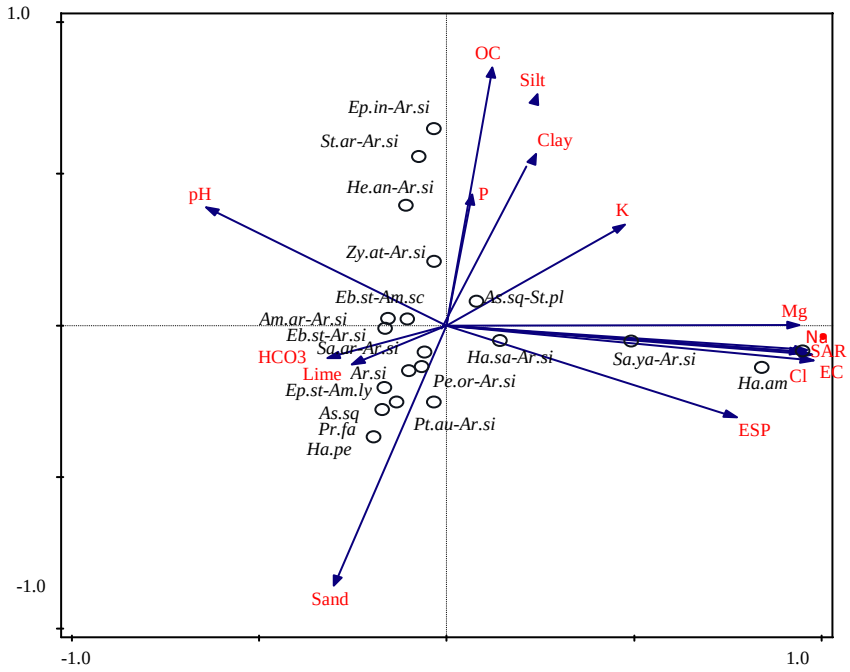
بر اساس نتایج و مطالعات انجام شده، در منطقه ۱۹ جامعه گیاهی تشخیص داده شد. جوامع گیاهی و نتایج آنالیز فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است.

به‌منظور تعیین مهمترین عوامل مؤثر در تفکیک جوامع گیاهی، تجزیه مؤلفه‌های اصلی روی ۱۷ متغیر از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زیستگاه‌ها انجام شد. ۸۴/۸ درصد تغییرات توسط مؤلفه‌های اول تا چهارم توجیه می‌شود، به‌طوری‌که ۴۱/۰۸ درصد تغییرات به مؤلفه اول، ۲۰/۴۵ درصد تغییرات به مؤلفه دوم، ۱۱/۷۵ درصد تغییرات به مؤلفه سوم و ۱۱/۵۲ درصد تغییرات به مؤلفه چهارم مربوط است (جدول ۱).

جدول ۱– مقادیر ویژه و درصد واریانس مربوط به هریک از مؤلفه‌ها

مؤلفه	میزان ویژه	درصد واریانس تجمعی
۱	۰/۴۱۰۸	۴۱/۰۸
۲	۰/۲۰۴۵	۶۱/۵۳
۳	۰/۱۱۷۵	۷۳/۲۸
۴	۰/۱۱۵۲	۸۴/۸۰

نمودار رسته‌بندی جوامع گیاهی زیستگاه‌های منطقه مورد مطالعه در ارتباط با عوامل خاکی در شکل ۳ آمده است. در نتیجه تغییرات این عوامل، جوامع گیاهی در پیرامون محورهای رسته‌بندی دیده می‌شوند. میزان فاصله نقاط معرف جوامع گیاهی از محورهای مختصات بیانگر شدت یا ضعف رابطه است. هر چه طول بردار معرف جوامع گیاهی بزرگتر و زاویه آنها با محور کوچکتر باشد، همبستگی بین جوامع گیاهی با محور بیشتر و رابطه آن با خصوصیات معرف محورها قوی‌تر است. همچنین فاصله نقاط معرف جوامع گیاهی در نمودار نشان‌دهنده درجه تشابه یا اختلاف جوامع گیاهی از نظر عوامل محیطی است (Zare Chahouki, 2006).



شکل ۳- نمودار رسته‌بندی جوامع گیاهی منطقه مورد مطالعه در ارتباط با عوامل خاکی (محورهای ۱ و ۲)

با توجه به شکل ۳ جوامع گیاهی *Astragalus squarrosus-Stipagrostis plumosa* در ربع اول نمودار رسته‌بندی قرار دارد. این جامعه گیاهی همبستگی مثبتی با عامل‌های پتاسیم، درصد رس، درصد سیلت، فسفر، کربن آلی، منیزیم و کلسیم دارد.

جوامع گیاهی *Ephedra intermedia-Artemisia sieberi*، *Stipa arabica-Artemisia sieberi* و *Hertaia*

Am. ar-Ar. si= Amygdalus arabica-Artemisia sieberi, Ar. si=Artemisia sieberi, As. sq=Astragalus squarosus, As. sq-St. pl= Astragalus squarrosus-Stipagrostis plumosa, Eb. st-Am. sc= Ebenus stellata-Amygdalus scoparia, Eb. st-Ar. si= Ebenus stellata-Artemisia sieberi, Ep. in-Ar. si= Ephedra intermedia-Artemisa sieberi, Ep.st-Am. ly= Ephedra stroabilacea-Amygdalus lycioides, Ha. am= Haloxylon ammodendron, Ha. pe= Haloxylon persicum, Ha. sa-Ar. si= Hammada salicornica-Artemisa sieberi, He. an-Ar. si= Hertia angustifolia-Artemisia sieberi, Pe. or-Ar. si= Pennisitum orientale-Artemisia sieberi, Pr. fa= Prosopis farcta, Pt. au-Ar. si= Pteropyrum aucheri-Artemisia sieberi, Sa. ar-Ar. si= Salsola arbuscula-Artemisia sieberi, Sa. ya-Ar. si= Salsola yazdiana-Artemisia sieberi, St. ar-Ar. si= Stipa arabica-Artemisia sieberi, Zy. ar-Ar. si= Zygophyllum atriplicoide-Artemisia sieberi

Zygophyllum angustifolia-Artemisia sieberi، *Ebenus stellata-، atriplicoides-Artemisia sieberi* و *Amygdalus arabica- Amygdalus scoparia* در ربع دوم نمودار رسته‌بندی قرار دارند. این جوامع گیاهی همبستگی مثبتی با عامل‌های pH، فسفر و کربن آلی دارند.

جوامع گیاهی *Ebenus stellataa-Artemisia sieberi*، *Salsola arbuscula-Artemisia sieberi*، *Pennisitum orientalea-Artemisia sieberi*، *Artemisia sieberi*، *Ephedras sterobilacea-Amygdalus lycioides*، *pteropyrum aucheri-Artemisia sieberi*، *Astragaluss squarosus*، *Prosopisa farctai* و *Haloxylon persicum* در ربع سوم نمودار رسته‌بندی قرار دارند. این جوامع گیاهی همبستگی مثبتی با عامل‌های درصد شن، کربنات و آهک دارند.

جوامع گیاهی *Hammada salicornica-Artemisia sieberi*، *Salsola yazdiana-Artemisia sieberi* و*Haloxylon ammodendron* در ربع چهارم نمودار رسته‌بندی قرار دارند. این اجتماعات گیاهی همبستگی مثبتی با عامل‌های سدیم، کلر، هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم دارند.

نتایج رسته‌بندی نشان داد که درصد سیلت و رس به‌ترتیب بیشترین تأثیر را بر پراکنش جوامع گیاهی*Ephedra intermedia-Artemisia sieberi*، *Stipa Hertia angustifolia-*، *arabica-Artemisia sieberi*، *Astragalus squarrosus-Artemisia sieberi* و *Stipagrostis plumosa-Zygophyllum atriplicoides- Artemisiam sieberi* دارند. هدایت الکتریکی نیز بیشترین تأثیر را بر پراکنش جوامع *Haloxylon ammodendron* و *Salsola yazdiana-Artemisia sieberi* دارد. بی‌کربنات و آهک به‌ترتیب بیشترین تأثیر را بر پراکنش جوامع *Ebenus selata-Artemisia sieberis-، Amygdalus arabicas- Artemisia sieberi* و *Salsola arbscula-Artemisia sieberi* دارند. درصد ماسه بیشترین تأثیر را بر پراکنش جوامع گیاهی *Salsola arbuscula-Artemisia sieberi* ، *Pennisitum orientalea- Artemisia sieberi*، *Artemisia sieberi*، *Ephedra strobilacea- Amygdalus lycioides*، *Ppteropyrum aucheri- Artemisia sieberi*، *Astragaluss squarosusa*، *Prosopisa farctai* و *Haloxylon persicum* دارد. هدایت الکتریکی، سدیم، کلر و نسبت جذب سدیم بیشترین تأثیر را بر پراکنش جوامع گیاهی *Haloxylon ammodendron* و *Salsola yazdiana-Artemisa sieberi* دارند. پتاسیم در مقایسه با سایر عوامل خاکی بیشترین تأثیر را بر روی پراکنش جامعه *Astragalus squarrosus-Stipagrostis plumosa* دارد. نسبت سدیم تبادلی نیز بیشترین تأثیر را بر پراکنش جامعه گیاهی *Hammada salicornica-Artemisia sieberi* دارد. اسیدیته بیشترین تأثیر را بر پراکنش جوامع *Amygdalus arabica-Artemisia sieberi* و *Ebenus stellata- Amygdalus scoparia* دارد.

جدول ۲- نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زیستگاه جوامع گیاهی منطقه حفاظت شده کالمند

جوامع گیاهی	ماسه (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	بافت خاک	هدایت الکتریکی (ds/m)	اسیدیته
Amygdalus arabica-Artemisia sieberi	۷۸/۴	۸	۱۳/۶	لومی شنی	۰/۹۸	۷/۹۷
Artemisia sieberi	۷۲/۴	۱۴	۱۳/۶	لومی شنی	۲/۲	۷/۵۵
Astragalus squarrosus	۸۶/۴	۴	۹/۶	شنی لومی	۰/۹۶	۷/۷
Astragalus squarrosus-Stipagrostis plumosa	۶۰/۱	۲۴/۶	۱۵/۳	لومی شنی	۳/۴	۷/۳۳
Ebenus stellata-Amygdalus scoparia	۷۰/۴	۱۸	۱۱/۶	لومی شنی	۱/۲	۷/۸۷
Ebenus stellata-Artemisia sieberi	۷۱/۴	۱۵/۳	۱۳/۳	لومی شنی	۱/۱	۷/۶
Ephedra intermedia-Artemisa sieberi	۳۵/۶	۴۴	۲۰/۴	لومی	۰/۳۹	۸
Ephedra stroabilacea-Amygdalus lycioides	۸۰/۴	۶	۱۳/۶	لومی شنی	۱/۵	۷/۸۰
Haloxylon ammodendron	۶۲/۴	۲۶	۱۱/۶	لومی شنی	۳۷/۱۰	۷/۱۲
Haloxylon persicum	۹۱/۹	۳/۱	۵	شنی	۱/۱۱	۷/۸۳
Hammada salicornica-Artemisa sieberi	۷۲/۴	۱۲	۱۵/۶	لومی شنی	۸/۷	۷/۶۷
Hertia angustifolia-Artemisia sieberi	۵۷/۶	۲۶	۱۶/۴	لومی شنی	۰/۵۹	۸/۱۰
Pennisitum orientale-Artemisia sieberi	۸۷/۴	۴/۳	۸/۳	شنی لومی	۰/۶۶	۷/۶
Prosopis farcta	۹۰	۷	۳	شنی	۱/۰۴	۷/۹
Pteropyrum aucheri-Artemisia sieberi	۸۸/۲	۲	۹/۶	شنی لومی	۳/۰	۷/۷۷
Salsola arbuscula-Artemisia sieberi	۷۴	۲۴	۲	شنی لومی	۱/۵	۷/۷۶
Salsola yazdiana-Artemisia sieberi	۶۶/۴	۱۰	۲۳/۶	لومی سیلتی شنی	۲۶/۲	۷/۶۷
Stipa arabica-Artemisia sieberi	۶۳/۶	۲۲	۱۴/۴	لومی شنی	۰/۹	۷/۹۵
Zygophyllum atriplicoides-Artemisia sieberi	۶۱/۹	۹/۱	۲۹	لومی سیلتی شنی	۲/۷	۷/۹

ادامه جدول ۲-

سدیم قابل تبادل (٪)	نسبت جذب سدیم	کربنات	بی‌کربنات	کلر	کلسیم	منیزیم	سدیم	پتاسیم قابل جذب (p.p.m)	فسفر قابل جذب (p.p.m)	کربن آلی (٪)	مواد خنثی شونده (٪)
		(meq/l)									
۰/۳۹	۱/۱۲	۰/۰	۴/۲	۵/۵	۵/۹	۲/۴	۲/۳	۱۵۴/۲۷	۴/۳۶	۰/۱۱۶	۱۴/۴
۶/۵۱	۵/۵۷	۰/۰	۲/۸	۱۷/۵	۶/۷	۲/۴	۱۱/۹	۱۰۶/۰۶	۱/۳۹	۰/۰۲۹	۴۶/۰
۲/۴۳	۲/۵۴	۰/۰	۳/۸	۵/۰	۵/۱	۰/۸	۴/۴	۱۲۵/۳۵	۰/۴۰	۰/۰۴۹	۲۶/۸
۲۳/۳	۲/۸۳	۰/۰	۱/۷	۴/۲	۲/۲	۳/۳	۹/۲	۱۷۵	۰/۵۵	۰/۱۵	۳۷/۱
۱/۰۶	۱/۵۸	۰/۰	۲/۸	۹/۰	۶/۹	۲/۰	۳/۳	۱۳۴/۹۹	۲/۹۷	۰/۱۲۶	۵۳/۶
۱/۵۴	۲/۲	۰/۰	۳/۱	۶/۶	۶/۴	۲/۲	۳/۵	۱۳۹	۳/۳	۰/۱۵	۲۳/۷
۰/۹	۱/۴	۰/۰	۲/۷	۴/۴	۶/۲	۵/۸	۲/۲	۲۸۰	۰/۲	۰/۳۲	۲۷/۲
۵/۰۲	۴/۴۳	۰/۰	۳/۸	۶/۰	۶/۳	۲/۰	۹/۰	۱۳۴/۹۹	۰/۴۰	۰/۰۵۸	۴۸/۵
۴۸/۹۶	۶۵/۹۰	۰/۰	۲/۳	۶۸۵	۷۹/۸	۲۸/۷	۴۸۵/۴	۲۶۹/۹۸	۳/۹۶	۰/۲۱۳	۱۷/۹
۵/۳۱	۴/۶۶	۰/۰	۵/۰	۵/۴	۴/۱	۲/۱	۸/۲	۹۰	۰	۰/۰۳۳	۱۶/۵
۱۸/۶۱	۱۶/۳۶	۰/۰	۲/۸	۵۲/۵	۳۵/۶	۷/۷	۷۶/۱	۴۱۴/۶۱	۰/۴۰	۰/۰۶۸	۲۸/۱
۴/۴	۵/۷	۰/۰	۳/۹	۵/۴	۶/۴	۲/۲	۲/۵	۲۳۰	۷/۳۲	۰/۳۳	۲۳/۲
۱۸/۴	۱/۱۵	۰/۰	۱/۲	۵/۳	۴/۶	۴/۲	۱/۵	۱۹۰	۷/۳۲	۰/۱۳	۲۹/۷۶
۱۹/۳	۱/۲۷	۰/۰	۲/۲	۳/۸	۴/۴	۱/۹	۴/۱	۱۴۲/۹	۲/۷	۰/۰۷	۱۹/۲
۴۲/۴	۳/۷۱	۰/۰	۳/۲	۶/۵	۶/۰	۲/۳	۹/۷	۳۲۵	۱/۷۵	۰/۰۷۹	۳۳/۵
۲۲	۷/۱۱	۰/۰	۲/۵	۶/۲	۶/۷	۵/۴	۲/۳	۱۵۷	۳/۳۷	۰/۰۶۸	۲۸/۱
۴۵/۴۷	۵۷/۳۸	۰/۰	۲/۸	۲۶۶/۰	۴۷/۷	۸/۶	۳۰۴/۶	۳۱۸/۱۹	۳/۳۷	۰/۰۸۷	۲۱/۴
۱/۹	۲/۱	۰/۰	۲/۷	۹/۲	۷/۵	۲/۷	۵/۳	۲۱۰	۱۰/۵۲	۰/۵۲	۱۴/۸۸
۱۵/۱۶	۱۲/۹۷	۰/۰	۳/۸	۱۵/۳	۳/۹	۳/۳	۲۴/۶	۳۹۵	۲	۰/۱۳۴	۲۵/۵

بحث

به‌طورکلی جامعه بر اساس ترکیب گونه‌ای و خصوصیات زیستگاه آن تعیین می‌گردد. ترکیب فلوریستیکی واقعی یک جامعه گیاهی به‌عنوان نتیجه تأثیر عوامل محیطی روی گیاهان و واکنش گیاهان در انطباق با توان بالقوه اکولوژیکی آنها نمود پیدا می‌کند (Asri, 2006). در این مطالعه رابطه برخی متغیرهای خاک و ۱۹ جامعه گیاهی مورد بررسی قرار گرفت. به‌طورکلی نتایج حاصل از تحلیل بر روی ۱۷ عامل اکولوژیکی مربوط به مشخصات خاک رویشگاه‌ها نشان می‌دهد که عوامل مختلفی در شکل‌گیری جوامع گیاهی نقش دارند که در ذیل به مهمترین عوامل تأثیرگذار اشاره می‌شود. بافت خاک یکی از خصوصیات فیزیکی پایدار خاک است و بر روی سایر خواص خاک مانند ساختمان خاک، رطوبت و نفوذپذیری تأثیر می‌گذارد. به‌عنوان مثال در این تحقیق، جوامع گیاهی *Haloxylon persicum* و *Prosopis farcta* تمایل به استقرار در خاک‌هایی با شن فراوان و سیلت کم از خود نشان دادند. Parsamehr و همکاران (۲۰۱۵) خاک‌های شنی را مهمترین عامل در استقرار جامعه گیاهی *Haloxylon persicum* در مناطق بیابانی معرفی نمودند. در زیستگاه‌های شور، مهمترین عامل اکولوژیکی در استقرار جوامع گیاهی هدایت الکتریکی می‌باشد. افزایش مقدار هدایت الکتریکی، یون‌های سدیم، کلر و نسبت جذب سدیم محدودیت زیادی در استقرار جوامع گیاهی دارند و تنها گونه‌های گیاهی و در نتیجه جوامع گیاهی مقاوم و سازگار مانند جوامع گیاهی *Haloxyletum ammodendron* و *Salsola yazdiana-Artemisia sieberi* می‌توانند در این مکان‌ها استقرار یابند. Parsamehr و همکاران (۲۰۱۵) و Moradi و Ahmadipour (۲۰۰۶) هدایت الکتریکی را به‌عنوان مهمترین عامل در استقرار جامعه گیاهی Haloxyletum ammodendron در مناطق خشک معرفی نمودند. Hoveizeh (۱۹۹۷)، Zare Chahouki و Shafizade (۲۰۰۸) نیز در تحقیقات خود نشان دادند که عامل شوری خاک از مهمترین عوامل در استقرار جوامع گیاهی در مناطق خشک و بیابانی کشور می‌باشد. عاملی که در جدا سازی جامعه گیاهی *Astragalus squarrosus-Stipagrostis plumosa* نقش داشت، عنصر پتاسیم بود. وجود عنصر پتاسیم مقاومت به خشکی و سرما را از طریق تنظیم فشار اسمزی سلول‌های ریشه و روزنه برگ افزایش می‌دهد (Alizadeh, 1999). وجود آهک به اندازه مناسب در ایجاد ساختمان خوب و تعدیل اسیدیته خاک نقش دارد، ولی اگر آهک خاک بیش از حد افزایش یابد باعث ایجاد لایه سخت در خاک و افزایش اسیدیته خاک در محدوده ریشه خواهد شد. بی‌کربنات و آهک به‌ترتیب بیشترین تأثیر را بر پراکنش جوامع *Ebenus selata-Artemisia sieberis*، *Amygdalus arabicas-Artemisia sieberi* و *Salsola arbscula-Artemisia sieberi* دارند.

پس به‌طورکلی هر گونه گیاهی با توجه به خصوصیات منطقه رویشی، نیازهای اکولوژیک و دامنه بردباری با بعضی از خصوصیات خاک رابطه دارد که این رابطه در مورد هریک از گونه‌های گیاهی متفاوت است و می‌توان این منبع تغییرات را به‌عنوان عوامل جدایی جوامع گیاهی منطقه ذکر کرد. جامعه گیاهی *Pennisitum orientale-Artemisia sieberi* در منطقه دارای پراکنش بسیار محدود می‌باشد. این جامعه گیاهی بر روی خاک‌های شنی با درصد بالا و درصد موادخنثی شونده و سدیم قابل تبادل متوسط استقرار دارد. خصوصیات خاک پراکنش گونه‌های محدود به زیستگاه‌های خاص را بیشتر از گونه‌های با پراکنش وسیع کنترل می‌کند. به‌عبارت دیگر ویژگی‌های خاک برای گونه‌های زیستگاه‌های خاص نسبت به گونه‌هایی که در زیستگاه‌های مختلف پراکنش دارند، محدود کننده‌تر است. اما گونه‌هایی با گستره اکولوژیکی باریک فقط در زیستگاهی که شرایط محیطی برای استقرار آنها مناسب باشد، حضور دارد، بنابراین خصوصیات خاک عامل اصلی کنترل کننده پراکنش و استقرار آنها محسوب می‌شود (Asri, 2006).

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب تشکر و سپاسگزاری خود را از گیاه‌شناسان بخش تحقیقات گیاه‌شناسی مؤسسه تحقیقات

جنگل‌ها و مراتع کشور برای شناسایی و تأیید اسامی برخی از گونه‌های گیاهی اعلام می‌کنند.

منابع مورد استفاده

– Alizadeh, A., 1999. Soil, Water, Plant Relationship. Ferdowsi University Press, Iran, 484p.
– Asri, Y., 2003. Plant Diversity in Kavir Biosphere Reserve. Publication of Research Institute of Foresta and Rangelands, Iran, 305p.
– Asri, Y., 2006. Phytosociology. Payame Noor University Press, Iran, 198p.
– Dashtakian, K., Baghestani, N. and Abolghasemi, M., 2002. Vegetation Types of Yazd Area. Publication of Research Institute of Forests and Rangelands, Iran, 125p.
– Ehrlich, R. R. and Ehrlich, A. H., 1991. Healing the planet: Strategies for resolving the environmental crisis Addison Weslely. Maryland.
– He, M. Z., Zheng, J. G., Li, X. R. and Qian, Y. L., 2007. Environmental factors affecting vegetation composition in the Alxa Plateau, China. Journal of Arid Environments, 69: 473-489.
– Hoveizeh, H., 1997. Investigation of vegetation and ecological characteristics of Hoor Shadegan Area. Journal of Pajouhesh and Sazandegi, 34(1): 27-31.
– Khatibi, R., Ghasemi Arian, Y., Jahantab, E. and Haji Hashemi, M. R., 2012. Investigation on relationships between soil properties and vegetative types (Case study: Dejinak-e-Khash Raneland-Taftan Balochistan). Iranian Journal of Range and Desert Research, 19(1): 72-81.
– Majoobi, A. and Naderi, A., 1994. Applied Soil Physics. Bu-Ali Sina University Press, Iran, 592p.
– Malakoti, M. J. and Homaei, M., 1995. Fertility of soils in arid zones (problems and solutions). Tarbiat Modares University Press, Iran, 494p.
– Messias, M. B., Leite, M. P., Neto, J. M., Kozovits, A. R. and Tavares, R., 2013. Soil - Vegetation relationship in quartzite and ferruginous rocky outcrops.Journal of Folia Geobotanic, 48: 509-521.
– Moradi, H. R. and Ahmadipour, S., 2006. Investigation of morphology and soil on vegetation cover using GIS (Case study in part of Rangelands Vaz Watershed). Journal of Geography Research, 38(58): 17-32.
– Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons Inc., New York, 547p.
– Parsamehr, A. H., Vahabi, M. R. and Khosravani, Z., 2015. Investigation of relationship between plant communities and some soil characteristics using conventional comparative analysis (Case study: Ardestan rangelands). Iranian Journal of Range and Desert Research, 22(1): 194- 203.
– Shaltout, K. H., Sheded, M. G., El-Kady, H. F. and Al-Sudani, Y. M., 2002. Phytosociology and size structure of Nitraria retusa along the Egyptian Red Sea coast. Journal of Arid Environments, 53: 331-345.
– Shokrollahi, S.H., Moradi, H. R. and Dianati Tilaki, G. A., 2012. 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.
– Tonggui, W. U., Ming, W. U., Mukui, Y. U. and Jianghua, X. I., 2011. Plant distribution in relation to soil conditions in Hangzhoubay coastal wetlands, China. Pakistan Journal of Botany, 43(5): 2331-2335.
– Torangzar, H., Jafari, M., Azarnivand, H. and Ghanadha, M., 2005. Investigation of the relationship between soil characteristics and vegetation cover of Veshno rangelands of Qom province. Journal of Desert, 10(2): 349-360.
– Zare Chahouki, M. A., 2006. Modeling the spatial distribution of plant species in arid and semi-arid rangeland. Ph.D. thesis, Faculty of Natural Resources, Tehran University, 180p.
– Zare Chahouki, M. A. and Shafizade, M. 2008. Investigation of environmental factors affecting the distribution of several plant species in desert areas(Case study: The margin of Chah Beigi palace in Yazd province). Iranian Journal of Range and Desert Research, 15(3): 403-414.
– Zarin Kafsh, M., 1995. Applied Soil Evaluation and morphology and quantitative analysis of soil, water, plant. Theran University Press, Iran, 342p.

Investigating the relationship between ecological factors and plant communities in Kalmand Bahadoran Protected Area in Yazd Province

A. Mirhosseini[1*], Y. Asri[2] and M. Abolghasemi[3]

1*- Corresponding author, Research Instructor, Forests and Rangelands Research Department, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran, Email: Mirhossieni.4147@yahoo.com
2- Associate Professor, Botany Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
3- Senior Research Expert, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, AREEO, Yazd, Iran

Received: 04/21/2018 Accepted: 08/15/2018

Abstract

The Bahadoran Kalmand protected area with an area of 255000 hectares is located at about 30 km Yazd township and in the southeastern township of Mehriz with geographical coordinates of 31° 00′ to 31° 40′ North latitude and 54° 15′ to 55° 20′ East longitude. The vegetation cover was studied using the physiognomic-floristic method. Some soil characteristics were evaluated based on conventional methods and data were analyzed by Principal Component Analysis (PCA) method. The results showed that there was a special relationship between different plant communities and soil characteristics. The most important factors in separating these plant communities were electrical conductivity, acidity, texture, organic carbon, and sodium adsorption ratio. In general, in regard to habitat conditions, each plant community has different ecological needs and tolerance range with environmental factors and soil characteristics.

Keywords: Plant communities, environmental factors, principal component analysis, Bahadoran Kalmand protected area, Yazd.