# بررسی اثر عوامل محیطی و مدیریتی بر پراکنش پوشش‌گیاهی در منطقه چادگان استان اصفهان

آسیه شیخ‌زاده*[۱]، سیدحمید متین‌خواه[۲]، حسین بشری[۲]، مصطفی ترکش‌اصفهانی[۲] و محسن سلیمانی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۲۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۰۳/۰۱

## چکیده

شناخت رفتار گونه‌های گیاهی نسبت به عوامل اکولوژیکی راهنمای مؤثری در برنامه‌های اصلاح و بهره‌برداری صحیح از مراتع می‌باشد. در این پژوهش، اثر عوامل محیطی بر پراکنش پوشش گیاهی در ایستگاه آبخیزداری سد زاینده‌رود در منطقه چادگان اصفهان که بخش‌هایی از آن سابقه قرق‌های بلند مدت ۲۰ ساله دارد بررسی شد. ابتدا منطقه بر اساس نوع مدیریت و جهات شیب، لایه‌بندی شد و در هر کدام از لایه‌ها اقدام به نمونه‌برداری تصادفی گردید. تعداد چهار ترانسکت عمود بر هم به طول ۵۰۰ متر در طول گرادیان محیطی مستقر شد. در طول هر ترانسکت، تعداد ۱۵ پلات (۱/۵×۱ متر) قرار داده شد و در هر پلات درصد تاج‌پوشش و تراکم گونه‌های گیاهی، نوع مدیریت (قرق و یا عدم قرق) و عوامل فیزیوگرافی شیب، جهت، ارتفاع و شکل دامنه ثبت شد. در ۲۴ پلات به‌طور تصادفی نمونه خاک برداشت و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌اندازه‌گیری شد. از آنالیز تطبیقی متعارفی برای بررسی ارتباط بین عوامل محیطی و مدیریتی با پراکنش گونه‌ها و از تجزیه و تحلیل خوشه‌بندی برای گروه‌بندی پلات‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد که قرق باعث افزایش معنی‌دار تراکم و تاج‌پوشش گیاهی ($\alpha = ٪۵$) و تغییر برخی خصوصیات خاک شده است. به‌طوریکه در منطقه قرق، میانگین تاج‌پوشش گونه‌های چندساله ۲۹/۴۳ درصد و میانگین تراکم ۲۶/۷۳ پایه و در منطقه چرا، میانگین تاج‌پوشش گونه‌های چندساله ۲۴/۲۴ درصد و میانگین تراکم ۲۰/۱۳ پایه است. از مهم‌ترین خصوصیات مؤثر در تفکیک گروه‌های گیاهی، درصد سنگریزه، آهک، مدیریت، بافت، ظرفیت تبادل کاتیونی و میزان فسفر خاک می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** مرتع، جوامع‌گیاهی، قرق، رج‌بندی، تجزیه‌خوشه‌ای.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه صنعتی اصفهان

* نویسنده مسئول: asiye.sheikhzadeh@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

**مقدمه**

سرآغاز مطالعه هر پدیده، شناخت کامل و درک روابط آن با سایر پدیده‌های تأثیرگذار و تأثیرپذیر است. با توجه به اهمیت پوشش گیاهی مراتع به‌عنوان اولین حلقه زنجیره غذایی در اکوسیستم‌های مرتعی، شناخت عوامل اکولوژیک مؤثر بر استقرار و پراکنش گیاهان ضروری به‌نظر می‌رسد (۲۵). سرزمین پهناور ایران با تنوع اقلیم و خصوصیات متفاوت خاک، رویشگاه بسیاری از گونه‌هاست که در صورت شناخت عوامل مؤثر بر رشد این گونه‌ها و سازگاری آن‌ها ، می‌توان از صرف هزینه و اتلاف زمان در برنامه‌ریزی جهت اصلاح مراتع جلوگیری کرد. جهت دستیابی به توسعه پایدار و همچنین حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی و تنوع زیستی آن‌ها، لازم است نقش عوامل اکولوژیکی و تأثیر آن‌ها بر تنوع گونه‌های گیاهی مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد (۱۲).

پراکنش جوامع‌گیاهی اساساً تحت‌تأثیر شرایط اقلیمی، ویژگی‌های فیزیوگرافی و خصوصیات فیزیکی خاک قرار دارد. جامعه‌شناسان گیاهی ارتباط‌های معینی بین پوشش گیاهی و برخی گرادیان‌های محیطی یافته‌اند. ترکیبی از عوامل محیطی (نظیر اقلیم و خاک) و واحدهای گیاهی نیز برای تشخیص انواع چشم‌انداز در جهت بررسی ارتباط بین موجودات زنده و شرایط محیطی و غیرزنده آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴).

مسلماً با بررسی شرایط اکولوژیکی و عوامل مؤثر بر پوشش‌گیاهی ، با دقت بیش‌تری در مورد جنبه‌های مختلف بهره‌وری از مراتع می‌توان اظهار نظر کرد. بررسی روابط جوامع گیاهی با عوامل محیطی از پیچیدگی خاصی برخوردار است، بدین معنی که اولاً، متغیرهای محیطی دارای تغییرات زیادی هستند. ثانیاً، بین متغیرهای محیطی و گیاهان، کنش‌های پیچیده‌ای وجود دارد. ثالثاً همبستگی‌های مشاهده شده اغلب با عدم یقین همراه هستند (۱۹). بنابراین آگاهی از تغییرات پوشش‌گیاهی نسبت به شرایط اکولوژیکی به‌ویژه ویژگی‌های خاک رویشگاه هر گونه گیاهی و تأثیر مدیریت، نقش مؤثری در پیشنهاد گونه‌های سازگار با شرایط اکولوژیکی و اصلاح مراتع در مناطق مشابه دارد (۱۸).

دابن مایر[1] (۱۹۷۴) با تحقیقاتی که بر روی عوامل مؤثر بر رشد و استقرار گیاهان انجام داد، عوامل خاکی (مواد آلی، مواد مادری، رطوبت و حرارت، محلول خاک و توسعه و تکامل خاک)، حرارت (تغییرات زمانی و مکانی حرارت)، نور، اتمسفر (تغییرات گازها و بادها)، موجودات زنده (اثر حیوانات، موجودات زنده ریزهمزیست و آللوپاتی[2]) و آتش‌سوزی را از جمله عوامل مؤثر بر رشد و استقرار گیاهان معرفی نمود و عنوان کرد که گیاه برای حضور خود در یک مکان به تمامی موارد در حد نیاز احتیاج دارد و از ترکیب اثر عوامل مختلف، جوامع گیاهی به‌وجود می‌آیند (۸). داولینگ[3] و همکاران (۱۹۸۶) در بررسی رویشگاه *Acacia harpophylla* مشاهده نمودند که با افزایش فاکتورهایی از قبیل ماده آلی، نیتروژن، گوگرد، پتاسیم، فسفر، کلسیم تبادلی و عمق خاک، درصد پوشش‌تاجی گونه مذکور افزایش می‌یابد (۹). جنسن[4] (۱۹۹۰) در بررسی اثر گرادیان‌های محیطی در پراکنش جوامع گیاهی نشان داد که جوامع گیاهی به گرادیان‌های پیچیده‌ای از خاک شامل عمق خاک، ظرفیت نگهداری آب و میزان رس، عکس‌العمل نشان داده و pH، نیتروژن، مواد آلی و فسفر از خصوصیات شیمیایی با رج‌بندی توده‌ها همبستگی معنی‌داری داشتند (۲۰).

مهردادی (۲۰۰۲) پس از بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر گونه‌های مرتعی غالب منطقه کهک قم، به این نتیجه رسید که ارتباط خاصی بین خصوصیات خاک و پوشش گیاهی وجود دارد و به تبع تغییر خصوصیات خاک، پوشش گیاهی نیز تغییر می‌کند، به‌طوریکه میزان تاج‌پوشش گیاهان، بیش‌ترین همبستگی را با میزان رس و pH خاک نشان داد (۲۷). جعفری و همکاران (۲۰۰۲) با استفاده از روش‌های تجزیه و تحلیل چندمتغیره، روابط پوشش گیاهی مراتع پشتکوه استان یزد را با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بررسی نموده و خصوصیات هدایت الکتریکی، بافت، املاح پتاسیم، گچ و آهک را از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ‌های

[1]. Daubenmire
[2]. Allelopathy
[3]. Dowling
[4]. Jensen

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]
[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

رویشی منطقه مطالعاتی معرفی نموده‌اند (۱۸). لو[5] و همکاران (۲۰۰۶) روابط بین عوامل خاکی و پراکنش گونه‌ها را در اشکوب‌های علفی و درختچه‌ای مقایسه کردند. نتایج آنالیز گرادیان مستقیم نشان داد که مقدار رطوبت خاک، pH و ماده آلی مهم‌ترین عواملی بودند که پراکنش گونه‌ها را در هر دو اشکوب توجیه می‌کنند (۲۳). آذرنیوند و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی در منطقه دامغان بیان می‌کنند که از بین عوامل محیطی مورد بررسی، ارتفاع، بارندگی و شیب به‌عنوان فاکتورهای اصلی تغییرات پوشش گیاهی هستند (۵). محتشم‌نیا و همکاران (۲۰۰۷) به رسته‌بندی جوامع گیاهی مراتع استپی فارس در دو منطقه دشتی وکوهستانی پرداختند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر پوشش گیاهی دشت‌ها و عوامل توپوگرافی بر پوشش‌گیاهی ارتفاعات و دامنه‌ها تأثیر بیش‌تری می‌گذارند (۲۹).

هدف اصلی این تحقیق، بررسی روابط پوشش‌گیاهی با عوامل محیطی و مدیریتی و تعیین مهم‌ترین خصوصیات مؤثر در تفکیک تیپ‌های رویشی در منطقه چادگان استان اصفهان به عنوان نمونه‌ای از مراتع ایران تورانی است، تا سرانجام بتوان با شناخت عوامل محیطی معرف هر جامعه گیاهی، گونه‌های سازگار با شرایط محیطی را برای این منطقه پیشنهاد کرد. شناخت روابط حاکم و تعمیم دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، راه‌حل‌های معقولی در زمینه حفاظت، احیا، اصلاح و توسعه و بهره‌برداری اصولی از مراتع ارائه می‌دهد و دستیابی به راهکارهای علمی و عملی بهینه برای اعمال مدیریت اصولی و صحیح‌تری را در آن ممکن می‌سازد.

## مواد و روش‌ها

### موقعیت منطقه مورد مطالعه

ایستگاه تحقیقاتی آبخیزداری سد زاینده‌رود قسمتی از زیرحوضه دریاچه سد زاینده‌رود با مساحت ۳۲۰ هکتار و در موقعیت ′۴۱ °۵۰ تا ′۴۶ °۵۰ طول جغرافیایی و ′۳۹ °۳۲ تا ′۴۳ °۳۲ عرض جغرافیایی قرار گرفته است. شیب عمومی ایستگاه کم بوده و به‌طور کلی در طبقه کم تا متوسط می‌باشد به‌طوریکه بر اساس نقشه شیب منطقه، ۴۶/۵۲ درصد اراضی ایستگاه، دارای شیبی بین ۱۲ الی ۲۵ درصد می‌باشند. ایستگاه، عموماً دارای توپوگرافی زیاد با جهت‌های متفاوت روی شیب‌ها می‌باشد. بلندترین نقطه ایستگاه ۲۲۲۵ متر از سطح دریا، ارتفاع داشته و روی تپه‌های جنوبی منطقه دیده می‌شود. پست‌ترین نقطه ایستگاه با ارتفاع ۲۰۶۴ متر از سطح دریا و هم‌ارتفاع با تاج سد زاینده‌رود می‌باشد (۱۱).

بر اساس تقسیمات اقلیمی و بیوکلیماتیک ایران، اقلیم منطقه مطالعاتی طبق طبقه‌بندی گوسن، استپی سرد، در طبقه‌بندی کوپن، معتدل قاره‌ای، به روش آمبرژه، خشک سرد و طبق روش دومارتن، نیمه‌خشک می‌باشد. تنوع خاک، وجود شیب‌های مختلف با جهات متنوع و مهم‌تر از آن، قرق ۲۰ ساله منطقه و در نهایت وجود گونه‌های بومی که در سایر اراضی منطقه در اثر چرای مفرط از بین رفته است از مزیت‌های این ایستگاه برای مطالعه در زمینه منابع طبیعی می‌باشد. حداکثر بارش سالانه طی دوره آماری ۴۶ ساله، ۵۵۲ میلی‌متر، حداقل بارش سالانه ۱۰۰ میلی‌متر و میانگین سالانه آن ۲۹۰ میلی‌متر گزارش شده است. متوسط درجه حرارت منطقه در دی‌ماه ۳- و در تیرماه ۲۳/۴ درجه سانتی‌گراد است. حداقل و حداکثر دمای مطلق هوا به ترتیب ۳۴- و ۳۸ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شده است (۱۱).

### روش تحقیق

از روش نمونه‌برداری تصادفی طبقه‌بندی‌شده[2] برای مطالعه پوشش‌گیاهی منطقه استفاده شد به‌طوریکه ابتدا منطقه مورد مطالعه بر اساس نوع مدیریت (قرق و عدم قرق) و جهات شیب، لایه‌بندی شد. سپس در داخل هر کدام از لایه‌های مذکور، اقدام به نمونه‌برداری تصادفی گردید. تعداد چهار ترانسکت عمود بر هم به طول تقریبی ۵۰۰ متر در طول گرادیان محیطی منطقه مورد مطالعه مستقر گردید به‌طوریکه یکی از ترانسکت‌ها کاملاً در ناحیه قرق بیست ساله (ترانسکت چهار)، یکی از ترانسکت‌ها کاملاً در ناحیه چرای سبک (ترانسکت سه) و دو ترانسکت

[5]. Lu

[1]. Random Stratified Sampling

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

شماره یک و دو، هم منطقه قرق و هم منطقه چرا را شامل می‌شد (شکل ۱). این پلات‌ها همه لایه‌های محیطی و مدیریتی موجود در منطقه را شامل می‌شد. برای اندازه‌گیری پوشش تاجی و تراکم گونه‌ها، از روش پلات-گذاری در طول ترانسکت‌های مستقر شده استفاده شد و اندازه پلات بر اساس بزرگ‌ترین قطر تاج‌پوشش گونه‌های موجود در منطقه (۱×۱/۵ متر) تعیین گردید. تعداد پلات به روش آماری تعیین شد و با توجه به توپوگرافی شدید منطقه، در طول هر ترانسکت، ۱۵ پلات در جهت‌های مختلف شیب مستقر شد. در هر پلات درصد تاج‌پوشش (به تفکیک گونه‌ها)، تراکم (به روش شمارش تعداد پایه) و نام علمی گونه‌های موجود ثبت شد. همچنین پارامترهای فیزیوگرافی از قبیل شیب، جهت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا با استفاده از GPS و شکل دامنه (محدب، مقعر یا صاف) ثبت شد. به‌منظور نمونه‌برداری از خاک، از بین ۶۰ پلات مستقر شده در منطقه، در ۲۴ پلات، به‌طور تصادفی در هر چهار ترانسکت در همه جهات جغرافیایی و دو منطقه قرق و چرا، نمونه خاک دقیقاً از وسط پلات، از دو عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری (عمق مؤثر ریشه-دوانی) برداشت شد.




**شکل۱- نحوه استقرار ترانسکت‌ها در منطقه مطالعاتی (چادگان اصفهان)**

نمونه‌های خاک برداشت شده برای اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان منتقل شدند. در آزمایشگاه، نمونه‌ها، پس از خشک شدن، جهت تعیین درصد سنگریزه، با الک دو میلی متر، الک شد. برای تعیین بافت خاک، از روش هیدرومتری استفاده شد و با این روش درصد رس، سیلت و شن در نمونه‌ها تعیین شد (۳۲). اسیدیته خاک با استفاده از pH متر و هدایت الکتریکی به‌وسیله هدایت‌سنج الکتریکی‌اندازه‌گیری شد. درصد آهک خاک به روش تیتراسیون با سود، درصد ماده آلی به روش واکلی و بلک، غلظت یون‌های سدیم، کلسیم و منیزیم در عصاره اشباع و پتاسیم قابل‌جذب به روش فلیم فوتومتری، رطوبت اشباع خاک به روش وزنی، فسفر قابل‌جذب به روش اولسون و ظرفیت تبادل کاتیونی به روش استات سدیم و آمونیوم، اندازه‌گیری شد (۳۲). به دلیل اینکه اقلیم منطقه در این مقیاس تغییر نداشت، عامل اقلیم مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفت.

برای مطالعه تشابه موجود بین قاب‌های مورد مطالعه و گروه‌بندی پلات‌های نمونه‌برداری، آمار کمی ۲۱ متغیر محیطی (۱۵ متغیر خاک و ۶ متغیر فیزیوگرافی) و ۲ عامل مدیریتی (تأثیر قرق و چرای سبک) با استفاده از شاخص Rho و روش معدل گروهی[1] (به‌دلیل نزدیکی نتایج این روش با مشاهدات میدانی) به کمک نرم‌افزار

1. Group average

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]
[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

PAST 2.12 به‌کار رفت و طبقه‌بندی خوشه‌ای انجام گرفت. در این روش و به کمک شاخص مذکور، پس از تعیین مشابه‌ترین جفت قاب‌ها، فاصله بین گروه‌ها، معدل‌گیری شده و استفاده می‌شود. شاخص مذکور برای مقاصد جامعه‌شناسی گیاهی ابداع شده و گزینه جدیدی برای آنالیز تشابه قلمداد می‌شود. طبقه‌بندی خوشه‌ای به‌منظور مشخص کردن پلات‌هایی که از لحاظ فلورستیکی وضعیت مشابهی دارند انجام شد. روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی، توسط آزمون رج‌بندی به وسیله نرم‌افزار CANOCO 4.5 بررسی شد. به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین روش رج‌بندی، ابتدا داده‌ها با استفاده از آنالیز تطبیقی نااریب (DCA) بررسی شدند و عدد به‌دست آمده از طول گرادیان (جدول۱)، مبنای انتخاب روش آنالیز قرار گرفت، که روش غیرخطی و آنالیز تطبیقی متعارفی به‌عنوان مناسب‌ترین آنالیز انتخاب گردید. همبستگی بین عوامل‌محیطی و مدیریتی توسط نرم افزار CANOCO و با استفاده از آنالیز رج‌بندی CCA، تعیین شد. با توجه به انتخاب روش رج‌بندی مستقیم، از آمار ۲۴ پلات که دارای اطلاعات محیطی، پوشش‌گیاهی و مدیریتی بود، در رج‌بندی و خوشه‌بندی استفاده گردید. نتایج روش‌های رج‌بندی و خوشه‌بندی با یکدیگر مقایسه گردید. همچنین به منظور مقایسه میانگین پوشش‌تاجی و تراکم گونه‌های گیاهی در دو منطقه، از آزمون تی‌مستقل در سطح ۵ درصد آماری و نرم افزار Minitab استفاده شد.

## نتایج

تکنیک‌های خوشه‌بندی و رج‌بندی در این مطالعه بدین منظور انجام شد که با استفاده از آن‌ها بتوان تصویر درستی از چگونگی ارتباط بین شرایط پوشش گیاهی منطقه و عوامل اکولوژیک و مدیریتی مؤثر بر آن‌ها بدست آورد. خوشه‌بندی یک تکنیک طبقه‌بندی است که بر اساس میزان تشابه و یا تفاوت بین واحدهای مورد اندازه‌گیری (سایت‌های مطالعاتی) آن‌ها را در طبقات خاصی قرار می‌دهد که سایت‌های درون یک خوشه، بیش‌ترین تشابه را با یکدیگر داشته و خوشه‌های دور از هم، گواه تغییرات زیاد بین آن‌ها است. آنالیز رج‌بندی نیز بدین منظور استفاده شد که به‌دلیل اینکه تعداد متغیرهای وابسته (گونه‌های گیاهی) و متغیرهای مستقل (متغیرهای محیطی و مدیریتی) بیش از دو عدد می‌باشند از تکنیک‌های معمول آماری برای تجزیه و تحلیل آن‌ها نمی‌توان استفاده کرد و ناگزیر از استفاده از روش‌های تحلیل چندمتغیره نظیر رج‌بندی می‌باشیم. اگر روند تغییرات متغیرها و دسته‌بندی سایت‌های مطالعاتی در آنالیزهای متفاوت نظیر خوشه‌بندی و رج‌بندی مشابه باشند می‌توان تا حدی اطمینان داشت که به تصویر درستی از دلایل چگونگی تغییرات در منطقه دست یافته‌ایم.

### خوشه‌بندی پلات‌های نمونه‌برداری

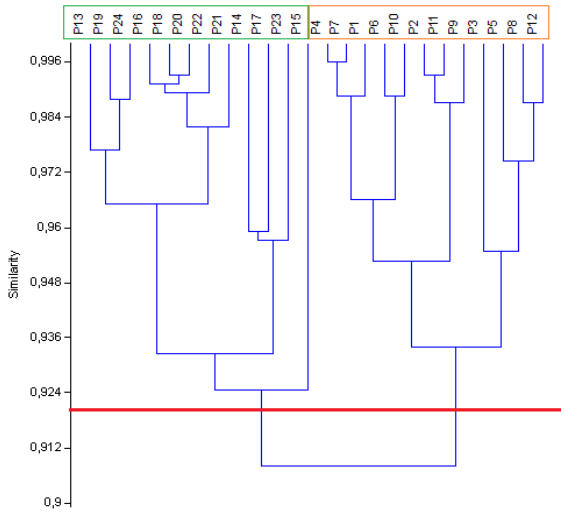
دندروگرام حاصل از آمار کمی ۲۱ عامل محیطی و دو عامل مدیریتی نشان داد که پلات‌های نمونه‌برداری در سطح تشابه ۰/۹۲ به دوگروه مشخص تفکیک می‌شوند. گروه اول شامل پلات‌های مستقر در منطقه قرق وگروه دوم شامل پلات‌های منطقه چرای سبک می‌باشد (شکل۲).

### آنالیز رج‌بندی

این آنالیز به‌منظور نشان دادن ارتباط بین پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی و مدیریتی استفاده گردید. تجزیه داده‌های پوشش‌گیاهی و متغیرهای محیطی با استفاده از روش CCA، ضمن ارائه یک تفسیر گرافیکی، به خوبی روابط بین تغییرات متغیرهای محیطی و نحوه پراکنش گونه‌های گیاهی را آشکار کرد. این آنالیز از نوع مستقیم بوده و ضمن مرتبط ساختن تغییرات گونه‌های گیاهی به تغییرات محیطی، امکان تعیین روابط معنی‌دار بین متغیرهای محیطی و پراکنش گونه‌های گیاهی را فراهم می‌آورد. بیش‌ترین مقادیر ویژه، متعلق به دو محور اول رج‌بندی می‌باشد و محور اول و دوم جمعاً ۷۱ درصد تغییرات را توجیه نمودند (جدول۱).

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]




**شکل ۲- آنالیز خوشه‌ای پلات‌های نمونه‌برداری بر اساس ۲۱ عامل محیطی (۱۵ عامل خاک و ۶ عامل فیزیوگرافی) و دو عامل مدیریتی (قرق و چرای سبک) در ۲۴ پلات که نمونه‌های خاک از آن‌ها برداشت شد.**

**جدول ۱- نتایج حاصل از رج‌بندی DCA جهت تعیین طول گرادیان**

| محور | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | جمع جبری |
|---|---|---|---|---|---|
| مقادیر ویژه | ۰/۷۶۲ | ۰/۶۴۸ | ۰/۲۴۳ | ۰/۱۸۰ | ۶/۰۳۴ |
| طول گرادیان | ۷/۰۲۲ | ۴/۲۸۸ | ۲/۲۶۴ | ۲/۳۶۳ | |
| واریانس توجیه شده (٪) | ۴۴ | ۲۷ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۰۰ |

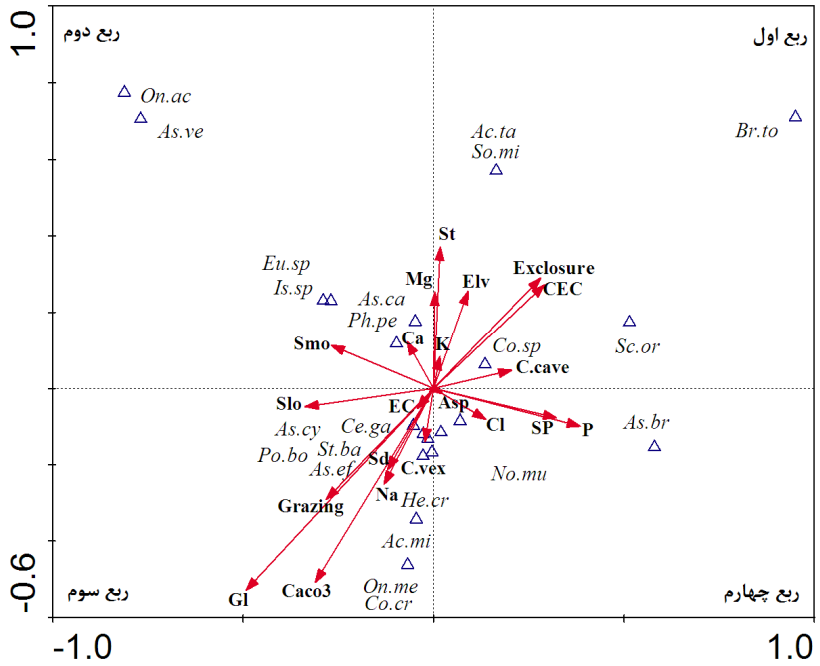
با توجه به دیاگرام دوپلاتی حاصل از رج‌بندی CCA، در این مطالعه، پلات‌های نمونه‌برداری از نظر خصوصیات درصد تاج‌پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی در طول مهم‌ترین گرادیان‌های اکولوژیکی، به خوبی از یکدیگر تفکیک شده‌اند، به طوری که پلات‌های تحت قرق در سمت راست و پلات‌های تحت چرای سبک در سمت چپ دیاگرام واقع شدند (شکل۳). از بین ۲۱ عامل محیطی (۱۵ عامل خاک و شش عامل فیزیوگرافی) و دو عامل مدیریتی (تأثیر قرق و چرای سبک بلندمدت)، دو عامل درصد ماده آلی و اسیدیته خاک به دلیل کم بودن مقادیر آن‌ها نسبت به سایر پارامترها و همچنین دامنه تغییرات کم آن‌ها در پلات‌های مختلف، در دیاگرام، نمود پیدا نکرده‌اند؛ ولی بر اساس داده‌های موجود، میزان ماده آلی در پلات‌های منطقه قرق و اسیدیته در پلات‌های مستقر در منطقه چرای سبک، بیش‌تر می‌باشد. درصد سنگریزه خاک، بیش‌ترین همبستگی (r = -۰/۴۹) را با محور اول گونه‌ای و محیطی دارد و پارامترهای درصد سنگریزه (r = -۰/۵۲) و درصد آهک (r = -۰/۵۰) بیش‌ترین همبستگی را با محور دوم گونه‌ای و محیطی دارند. همبستگی هیچ‌یک از متغیرهای محیطی با محور سوم، معنی‌دار نبود.

در پلات‌هایی که در ربع ۳ شکل ۳ قرار گرفتند، گونه‌های *Stipa barbata*، *Astragalus effusus*، *Astragalus cyclophyllon*، *Centaurea gaubae*، *Poa bulbosa*، *Hedysarum criniferum* و *Acanthophyllum microcephallum* غالب می‌باشد و با فاصله خیلی کمی از مبدأ مختصات قرار گرفته‌اند، تأثیرگذارترین عوامل، درصد سنگریزه، درصد آهک و چرای سبک می‌باشد. در ربع دوم این شکل، پلات‌هایی قرار دارند که گونه‌های *Astragalus verus*، *Onopordun acanthium* و *Euphorbia* sp. و *Isatis* sp. غالب می‌باشند و شکل دامنه (حالت صاف) در تفکیک این گروه، تأثیرگذارترین عامل می‌باشد. در پلات‌هایی که گونه‌های *Noaea mucronata*، *Astragalus brachycalyx* و *Scariola orientalis* غالب می‌باشند، تأثیرگذارترین عوامل، میزان فسفر و درصد اشباع خاک است. در پلات‌هایی با غالبیت گونه‌های *Astragalus*

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]
[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

*caragana* و *Phlomis persica*. منیزیم خاک، تأثیرگذارترین عامل به نظر می‌آید. بر اساس نتایج، در پلات‌هایی که قرق شده‌اند، گونه *Bromus tomentellus* تاج‌پوشش و فراوانی بیشتری یافته است و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک این پلات‌ها نیز افزایش داشته است (شکل۳).

در منطقه قرق، درصد تاج‌پوشش (P-value =۰/۰۳۳) و تراکم (P-value =۰/۰۱۱) گونه‌های گیاهی چندساله نسبت به منطقه چرا با اختلاف معنی‌داری بیشتر شده است (شکل۴). همین عامل بر روی خصوصیات خاک، تأثیر به سزایی داشته است، به طوریکه ظرفیت تبادل کاتیونی که معیاری از حاصلخیزی و کیفیت خاک است، همبستگی قوی (r =۰/۷۹) از نوع مثبت با عامل قرق برقرار کرده است. همچنین درصد سیلت خاک (r =۰/۶۸) همبستگی قوی مثبت و درصد اشباع خاک (r =۰/۵۰) و میزان فسفر (r =۰/۴۳) همبستگی متوسط و مثبت با عامل قرق داشته و مقدار این پارامترها و پتاسیم خاک در منطقه قرق، بیشتر از منطقه چرای سبک بوده است. در سمت چپ نمودار، عوامل درصد سنگریزه (r =۰/۶۷) و درصد آهک خاک (r =۰/۶۶) همبستگی قوی و مثبت و درصد شن خاک (r =۰/۴۹) همبستگی مثبت و متوسطی را با عامل چرای سبک برقرار کرده‌اند (جدول۳) و مقدار سدیم و هدایت الکتریکی خاک، در این منطقه بیشتر از منطقه قرق می‌باشد. در این منطقه، افزایش میزان سنگریزه سطحی، اثرات مثبتی بر حضور و وفور گونه‌های موجود داشته است.




**شکل ۳- دیاگرام دوپلاتی گونه-محیط حاصل از رج‌بندی CCA (عوامل فیزیوگرافی، خاکی و مدیریتی با بردار و گونه‌ها با علامت Δ نمایش داده شده‌اند. اسامی کامل گونه‌های گیاهی و عوامل‌محیطی در جدول ۲ آمده است).**

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

**جدول۲- اسامی علمی گونه‌های گیاهی و علائم اختصاری به کار رفته در نمودار دوپلاتی رج‌بندی**

| شرح | علامت | شرح | علامت |
|---|---|---|---|
| *Acanthophyllum microcephallum* Boiss. | *Ac.mi* | قرق | Exclosure |
| *Achillea talagonica* Boiss. | *Ac.ta* | چرای سبک | Grazing |
| *Astragalus brachycalyx* Fisch. | *As.br* | جهت جغرافیایی | Asp |
| *Astragalus caraganae* Fisch. & C.A.Mey. | *As.ca* | شیب | Slo (%) |
| *Astragalus cyclophyllon* Beck. | *As.cy* | ارتفاع از سطح دریا | Elv (m) |
| *Astragalus effusus* Bunge. | *As.ef* | شکل مقعر دامنه | C.cave |
| *Astragalus verus* DC. ex Bunge | *As.ve* | شکل محدب دامنه | C.vex |
| *Bromus tomentellus* Boiss. | *Br.to* | شکل صاف دامنه | Smo |
| *Centaurea gaubae* (Bornm.) Wagenitz | *Ce.ga* | هدایت الکتریکی | Ec (ds/m) |
| *Colchicum crocifolium* Boiss. | *Co.cr* | رطوبت اشباع خاک | SP (%) |
| *Cousinia*.sp | *Co.sp* | آهک | $Caco_3$ (%) |
| *Euphorbia*.sp | *Eu.sp* | سدیم | Na (meq/l) |
| *Hedysarum criniferum* Boiss. | *He.cr* | کلسیم | Ca (meq/l) |
| *Isatis*.sp | *Is.sp* | منیزیم | Mg (meq/l) |
| *Noaea mucronata* Asch. & Schweinf. | *No.mu* | پتاسیم قابل جذب | K (mg/kg) |
| *Onobrychis melanotricha* Boiss. | *On.me* | فسفر قابل جذب | P (mg/kg) |
| *Onopordum acanthium* L. | *On.ac* | ظرفیت تبادل کاتیونی | CEC (meq/100g) |
| *Phlomis persica* Boiss. | *Ph.pe* | سنگریزه | Gl (%) |
| *Poa bulbosa* L. | *Po.bu* | رس | Cl (%) |
| *Scariola orientalis* (Boiss.) Soják | *Sc.or* | سیلت | St (%) |
| *Sophora microphylla* Aiton. | *So.mi* | شن | Sd (%) |
| *Stipa barbata* Michx. | *St.ba* | اسیدیته | pH |

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

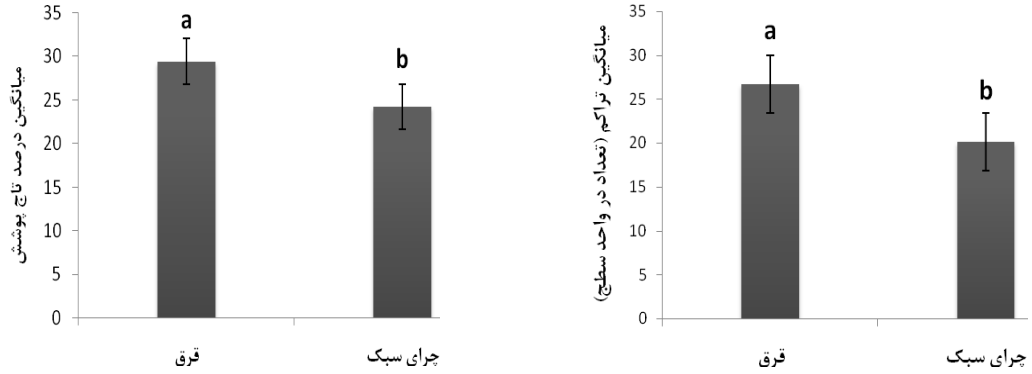
**جدول ۳- همبستگی بین عوامل‌محیطی و مدیریتی در روش رج‌بندیCCA**

| | Asp | Exclosure | Grazing | Slo | Elv | C.cave | C.vex | Smo | Ec | SP | $Caco_3$ | Na | Ca | Mg | K | P | CEC | Gl | Cl | St | Sd |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Asp | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exclosure | ۰/۲۶ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grazing | -۰/۲۶ | -۱ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Slo | -۰/۱۲ | -۰/۳۰ | ۰/۳۰ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elv | ۰/۳۱ | ۰/۰۱ | -۰/۰۱ | ۰/۱۸ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C.cave | -۰/۳۱ | ۰/۱۸ | -۰/۱۸ | -۰/۰۰ | -۰/۲۵ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | |
| C.vex | ۰/۴۱ | ۰/۰۶ | -۰/۰۶ | -۰/۱۴ | ۰/۳۱ | -۰/۷۴ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | |
| Smo | -۰/۰۷ | -۰/۳۵ | ۰/۳۵ | ۰/۱۸ | -۰/۰۴ | -۰/۴۹ | -۰/۲۲ | ۱ | | | | | | | | | | | | | |
| Ec | -۰/۲۹ | -۰/۱۹ | ۰/۱۹ | ۰/۱۴ | -۰/۰۰ | ۰/۲۶ | -۰/۱۲ | ۰/۵۴ | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| SP | ۰/۱۶ | ۰/۵۰ | -۰/۵۰ | -۰/۱۱ | -۰/۳۷ | -۰/۰۵ | ۰/۱۶ | -۰/۱۳ | ۰/۰۰ | ۱ | | | | | | | | | | | |
| $Caco_3$ | -۰/۲۲ | -۰/۶۶ | ۰/۶۶ | -۰/۰۴ | -۰/۲۵ | -۰/۳۰ | ۰/۱۳ | ۰/۲۶ | ۰/۴۰ | -۰/۲۸ | ۱ | | | | | | | | | | |
| Na | -۰/۰۳ | -۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۶ | ۰/۲۱ | -۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۰ | ۰/۰۹ | ۰/۰۰ | ۰/۰۶ | ۱ | | | | | | | | | |
| Ca | ۰/۰۴ | ۰/۰۸ | -۰/۰۸ | ۰/۱۸ | ۰/۰۲ | -۰/۰۱ | -۰/۳۳ | ۰/۴۶ | ۰/۱۶ | -۰/۱۵ | -۰/۰۳ | ۰/۰۵ | ۱ | | | | | | | | |
| Mg | -۰/۱۳ | ۰/۱۸ | -۰/۱۸ | -۰/۰۹ | ۰/۳۶ | -۰/۱۲ | ۰/۰۸ | ۰/۰۶ | ۰/۲۵ | -۰/۰۶ | -۰/۱۳ | -۰/۰۲ | -۰/۳۳ | ۱ | | | | | | | |
| K | ۰/۱۸ | ۰/۲۷ | -۰/۲۷ | -۰/۱۵ | -۰/۰۰ | ۰/۱۵ | ۰/۰۱ | -۰/۲۴ | -۰/۲۷ | -۰/۲۶ | -۰/۰۴ | -۰/۲۰ | ۰/۲۹ | -۰/۳۰ | ۱ | | | | | | |
| P | ۰/۱۷ | ۰/۴۳ | -۰/۴۳ | -۰/۲۳ | -۰/۰۳ | ۰/۴۲ | -۰/۲۸ | -۰/۲۵ | -۰/۴۶ | ۰/۱۱ | -۰/۴۱ | -۰/۰۶ | ۰/۱۵ | ۰/۱۷ | ۰/۱۸ | ۱ | | | | | |
| CEC | ۰/۲۶ | ۰/۷۹ | -۰/۷۹ | -۰/۰۹ | ۰/۱۳ | ۰/۱۶ | ۰/۰۱ | -۰/۲۶ | -۰/۲۵ | ۰/۴۶ | -۰/۶۷ | ۰/۰۳ | ۰/۲۱ | ۰/۰۹ | ۰/۱۴ | ۰/۵۰ | ۱ | | | | |
| Gl | -۰/۲۰ | -۰/۶۸ | ۰/۶۸ | ۰/۳۶ | ۰/۰۶ | ۰/۰۶ | -۰/۱۴ | ۰/۰۹ | -۰/۰۲ | -۰/۵۰ | ۰/۴۵ | ۰/۱۷ | ۰/۰۴ | -۰/۰۸ | -۰/۱۴ | -۰/۰۵ | -۰/۴۵ | ۱ | | | |
| Cl | ۰/۴۲ | ۰/۰۰ | -۰/۰۰ | ۰/۱۲ | ۰/۰۳ | -۰/۱۰ | ۰/۲۱ | -۰/۱۱ | -۰/۰۸ | ۰/۵۳ | -۰/۰۵ | ۰/۲۲ | -۰/۱۶ | -۰/۱۵ | -۰/۲۰ | -۰/۰۰ | ۰/۰۰ | -۰/۱۷ | ۱ | | |
| St | -۰/۰۳ | ۰/۶۸ | -۰/۶۸ | ۰/۰۴ | ۰/۱۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۷ | -۰/۱۷ | ۰/۰۶ | ۰/۳۳ | -۰/۴۴ | ۰/۱۶ | -۰/۰۶ | ۰/۵۴ | -۰/۰۷ | ۰/۱۹ | ۰/۵۷ | -۰/۴۷ | -۰/۰۶ | ۱ | |
| Sd | -۰/۲۶ | -۰/۴۹ | -۰/۴۹ | -۰/۱۴ | -۰/۱۳ | ۰/۰۴ | -۰/۱۹ | ۰/۱۹ | ۰/۰۰ | -۰/۶۴ | ۰/۳۵ | -۰/۲۸ | ۰/۱۵ | -۰/۲۵ | ۰/۲۱ | -۰/۱۲ | -۰/۴۲ | ۰/۴۸ | -۰/۶۹ | -۰/۶۷ | ۱ |

خطوط زیر اعداد، نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]




الف ب

**شکل ۴- نمودارهای الف و ب مقایسه میانگین تراکم و درصد تاج‌پوشش گونه‌های چندساله در دو منطقه قرق و چرای سبک می‌باشند. حروف مشابه در هر نمودار، نشانه عدم تفاوت معنی‌داری در سطح آماری پنج درصد می‌باشد.**

## بحث و نتیجه‌گیری

پوشش گیاهی منطقه مطالعاتی در نتیجه تعامل شرایط اکولوژیکی و مدیریتی شکل گرفته و تغییرات ناشی از نحوه مدیریت بلندمدت در مراتع منطقه مشخص می‌باشد. ایستگاه آبخیزداری سد زاینده‌رود حدود ۲۰ سال در حالت قرق کامل و قسمتی از آن تحت چرای سبک بوده و گرایش تمام تیپ‌ها مثبت می‌باشد، اما سرعت بهبودی وضعیت پوشش‌گیاهی و خاک منطقه در تیپ‌های مختلف، متفاوت است. در واقع به علت میزان قابل توجه تخریب، قبل از اعمال قرق، سرعت بهبودی بسیار بطئی و کند می‌باشد (۱۱). با این حال نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین تراکم و تاج‌پوشش گیاهی در منطقه قرق با اختلاف معنی‌داری نسبت به منطقه چرای سبک افزایش داشته است (شکل۴). چرای سبک، منجر به چرای انتخابی شده و در نتیجه فشار چرا از گونه‌های خوشخوراک، درصد ترکیب این گیاهان کاهش یافته و افزایش گونه‌های غیرخوشخوراک و مهاجم را سبب شده است. در جنوب آریزونا، گزارش شده است که بعد از گذشت ۲۲ سال قرق، پوشش‌تاجی گندمیان در قرق بیشتر از عرصه‌های چرا شده بود (۷). فاریابی و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به مقایسه ترکیب گیاهی در سه شدت چرایی پرداختند و بیان داشتند که در اثر چرا، گونه‌های مهاجم، جایگزین گونه‌های خوشخوراک گردیده است (۱۰).

تکنیک‌های خوشه‌بندی و رج‌بندی در این مطالعه برای بررسی میزان تشابه یا تفاوت بین سایت‌های مطالعاتی و بدست آوردن تصویر درستی از چگونگی ارتباط بین شرایط پوشش گیاهی منطقه و عوامل اکولوژیک و مدیریتی مؤثر بر آن‌ها انجام شد. بر اساس نتایج حاصل از رج‌بندی CCA و مشاهدات میدانی، در این منطقه، گروه‌های اکولوژیک مشخصی وجود دارند. گونه‌های موجود در هر کدام از گروه‌ها، دامنه تحمل نسبتاً یکسانی به تغییرات عوامل محیطی و مدیریتی دارند و از خصوصیات مشابهی از لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک برخوردار می‌باشند (شکل ۳). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در این منطقه، پراکنش گونه‌های مرتعی موجود، تحت تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، عوامل فیزیوگرافی و مدیریتی قرار گرفته‌اند. خطیبی و همکاران (۲۰۱۳)، تارمی[1] و همکاران (۲۰۰۹) و زارع چاهوکی (۲۰۰۱) نیز در تحقیقات خود به نتایج مشابه، دست یافتند و بیان کردند که خصوصیات خاک و عوامل فیزیوگرافی، از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ‌های گیاهی و پراکنش گونه‌های شاخص مرتعی می‌باشند (۲۱، ۳۱ و ۳۳). نتایج خوشه‌بندی پلات‌های نمونه‌برداری بر اساس عوامل محیطی و مدیریتی نشان داد که پلات‌های نمونه‌برداری به دوگروه تفکیک شدند (شکل۲). گروه اول

[1]- Tarmi

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]
[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

شامل پلات‌های مستقر در منطقه قرق و گروه دوم شامل پلات‌های منطقه چرای سبک می‌باشد که نشان می‌دهد عامل مدیریت تأثیر زیادی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک داشته است. این مطالعه ثابت نمود با وجود تخریب شدید قبل از اعمال مدیریت، قرق بلندمدت، توانایی تغییر در برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را دارد و باعث بهبود پوشش گیاهی شده است به طوری که مقدار ماده آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، فسفر و پتاسیم قابل جذب در قرق بیشتر از چرا می‌باشد و چرا، باعث افزایش اسیدیته، سدیم و هدایت الکتریکی خاک شده است.

بررسی نتایج حاصل از آنالیز تطبیقی متعارفی (CCA) نشان می‌دهد که تأثیرگذارترین عوامل در جداسازی گروه‌های اکولوژیک، عوامل خاکی شامل درصد سنگریزه، آهک، بافت خاک، فسفر و ظرفیت تبادل کاتیونی و عامل مدیریت می‌باشد (شکل۳). مقدار عوامل ظرفیت تبادل کاتیونی که معیاری از حاصلخیزی و کیفیت خاک است، درصد سیلت، رطوبت اشباع، فسفر و پتاسیم خاک در منطقه قرق بیشتر از منطقه چرای سبک بوده است. فقر، کمبود و یا عدم تعادل نیتروژن، فسفر و پتاسیم، موجب کاهش گونه‌های مفید و خوشخوراک مرتعی و افزایش گونه‌های مهاجم و غیر خوشخوراک می‌گردد و پایداری مراتع را دچار تهدید و آسیب جدی می‌نماید. در نتیجه برای مدیریت پایدار گونه‌های خوشخوراک مراتع توجه مداوم به تعادل عناصر ماکرو خاک مراتع، ضرورت پیدا می‌کند (۳۰). از طرفی درصد سنگریزه، درصد آهک و شن، سدیم و هدایت الکتریکی خاک، همبستگی مثبتی را با عامل چرای سبک برقرار کرده‌اند. قربانیان (۲۰۰۶) افزایش بیش از حد سدیم خاک و بالا رفتن سهم آن نسبت به کاتیون‌های کلسیم و منیزیم (SAR) را عامل از هم پاشیدن خاکدانه‌ها، ساختمان خاک و در نهایت ایجاد اختلال در عمل تنفس و در نتیجه کاهش عامل‌های رشد *Salsola rigida* معرفی کرد (۱۳). وجود کلسیم در خاک، تا حدی از شدت عمل سدیم می‌کاهد (۱۴)، بنابراین ممکن است علت اثر مثبت سدیم، مربوط به نقش تعدیل‌کنندگی کلسیم باشد و افزایش میزان سنگریزه سطحی، اثرات مثبتی بر حضور و وفورگونه‌های موجود داشته است. در این راستا، عبدالغنی[1] و همکاران (۱۹۹۸) و حسینی توسل (۲۰۰۳) نتایج مشابهی را گزارش کردند (۱ و ۱۵). به نظر می‌رسد که افزایش سنگریزه در خاک منطقه چرا به دلیل کاهش پوشش گیاهی و افزایش فرسایش و شسته شدن اجزای ریزدانه خاک می‌باشد.

فاکتور آهک ازجمله مواردی بود که در تفکیک برخی گروه‌های اکولوژیک منطقه، مؤثر بود. این عامل، رابطه مستقیم و در موارد دیگر، رابطه معکوس با تراکم و تاج‌پوشش گیاهی برخی گیاهان داشت. علت، آن است که وجود مقادیر مناسب آهک در ایجاد ساختمان خوب و تعدیل اسیدیته خاک و به دنبال آن در جذب مواد غذایی مؤثر است. ولی اگر درصد آهک، بیش از حد افزایش یابد، با ایجاد سخت لایه، افزایش میزان اسیدیته و املاح در محدوده ریشه، مشکلاتی را برای گیاهان به وجود می‌آورد (۲). محمودی و اقبال (۱۹۹۵) وجود مقادیر بالای آهک در خاک را یکی از عوامل عمده پراکنش گونه‌های گیاهی ذکر می‌کنند (۲۶).

مطالعه حاضر نشان داد که بافت خاک نیز در تفکیک برخی گروه‌های اکولوژیک منطقه، نقش مهمی دارد. این عامل به دلیل تأثیر در میزان آب و عناصر در دسترس گیاهان و نیز تهویه و عمق ریشه دوانی گیاه، در پراکنش پوشش گیاهی مؤثر است (۵). این نتایج مشابه بخشی از یافته‌های لنتز (۱۹۸۴)، زارع چاهوکی (۲۰۰۱)، جعفری (۲۰۰۳) و آذرنیوند و همکاران (۲۰۰۸) است که مهم‌ترین عامل خاکی مؤثر در تغییرات پوشش گیاهی را بافت خاک می‌دانند (۲۲، ۳۳، ۱۶ و ۵). طبق دیاگرام رج‌بندی، در منطقه قرق، بافت رسی خاک همبستگی مثبت ولی ضعیفی با ظرفیت تبادل کاتیونی خاک برقرار کرده است و درصد ماده آلی خاک نیز در منطقه قرق، بیش‌تر از منطقه چرای سبک می‌باشد. رس‌ها و مواد آلی خاک به علت دارا بودن سطح ویژه زیاد و باردار بودن، نقش مهمی در ظرفیت تبادل کاتیونی دارند و با افزایش مقدار رس و مواد آلی خاک، مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی آن افزایش می‌یابد (۲۸ و ۳). کاهش رطوبت اشباع خاک با درشت‌دانه‌تر شدن و تغییراندازه ذرات خاک ارتباط دارد. از طرفی

[1]. Abd El-Ghani

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

حضور بیشتر گونه‌های گیاهی نظیر *Stipa barbata*، *Astragalus effusus*، *Astragalus cyclophyllun*، *Centaurea gaubae*، *Poa bulbosa* و *Hedysarum criniferum* بر روی دامنه‌های شرقی و شمالی استدلالی دیگر بر کاهش رطوبت اشباع خاک در ناحیه رویش این گیاهان می‌باشد.

افزایش ماده آلی خاک در منطقه قرق را می‌توان به دلیل نقش حفاظتی گونه‌های گیاهی و ریزش اندام‌های هوایی مصرف نشده و خشک شده در پای بوته‌ها دانست. این استدلال با اظهارات جعفری که بیان می‌دارد خصوصیات خاک متأثر از پاسخ به فعالیت‌های ریشه و خصوصیات لاشبرگی است که از گیاهان چندساله به ناحیه زیر تاج‌پوشش می‌ریزد، هم‌خوانی دارد (۱۷). دلیل تفاوت ماده آلی با منطقه چرا، افزایش تاج‌پوشش و تراکم گونه‌ها و به دام‌انداختن لاشبرگ در منطقه قرق می‌باشد که مشاهدات میدانی نیز این امر را تأیید می‌کنند.

گونه‌های موجود در ربع سوم هم‌چون *Stipa barbata*، *Astragalus effusus*، *Astragalus cyclophyllun*، *Centaurea gaubae*، *Poa bulbosa* و *Hedysarum criniferum* شکل محدب دامنه را به سبب دریافت انرژی خورشیدی بیشتر، ترجیح داده‌اند و عمدتاً در جهت‌های شرقی و شمالی حضور یافته‌اند. اما گونه‌های موجود در ربع اول دیاگرام هم‌چون *Scariola orientalis*، *Astragalus brachycalyx* و *Bromus tomentellus*، بیشتر در دامنه‌های مقعر و جهت جغرافیایی غربی یا کف آبراهه حضور دارند. به نظر می‌رسد در این منطقه، این گونه‌ها، به رطوبت سطحی بیشتر و انرژی خورشیدی کمتری نیاز دارند. مارش[1] (۱۹۹۱) بیان می‌دارد که اختلاف موجود در دریافت انرژی خورشید که از جهت‌های مختلف جغرافیایی و طبیعت شیب‌ها ناشی می‌شود، می‌تواند تأثیرات عمیقی روی پوشش گیاهی و شرایط محیطی داشته باشد (۲۴).

در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که استقرار و پراکنش گونه‌های گیاهی، تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی قرار دارد. به طور کلی خصوصیات منطقه رویشی و نیازهای اکولوژیک هر یک از گونه‌های گیاهی مورد بررسی به حضور یا عدم حضور آن گونه در شرایط خاکی مورد مطالعه و یا ایجاد رابطه مثبت یا منفی با مشخصه‌های خاکی منجر می‌شود. بنابراین نتایج بدست آمده از این منطقه، قابل تعمیم به مناطق با شرایط اکولوژیک مشابه بوده و با شناخت خصوصیات خاکی معرف این رویشگاه، می‌توان برای اصلاح مناطق با خصوصیات مشابه اقدام کرد. همچنین برای حفظ و احیا مناطق تخریب شده و یا در حال تخریب، استفاده از روش‌های مدیریتی نظیر چرای اصولی و برنامه ریزی شده، قرق مرتع و همچنین بهره‌برداری صحیح و در زمان مناسب در قالب روش‌های احیا طبیعی پیشنهاد می‌گردد. البته لازم به ذکر است که قرق این منطقه، بلندمدت بوده است و از لحاظ اجرایی انجام قرق‌های بلندمدت، امکان پذیر نبوده و افراد محلی با این امر موافق نیستند ولی ایجاد قرق‌های کوتاه‌مدت ۳ ساله در این نواحی، عملی‌تر و اجرایی‌تر می‌باشد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که تأثیر قرق‌های کوتاه‌مدت نیز بر ترکیب گیاهی و شرایط ادافیکی منطقه، مطالعه شود و در صورت مثبت بودن نتایج، به همراه سایر روش‌های اصلاحی مناسب توصیه گردد.

[1]. Marsh

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

**References**


1. Abd El-Ghani, M.M., 1998. Environmental correlates of species distribution in arid desert ecosystems of eastern Egypt. Journal of Arid Environments, 38: 297-313.
2. Abdollahi, J., H. Naderi, M.R. Mirjalili & M.S. Tabatabaeezadeh, 2014. Effects of some environmental factors on growth characteristics of *Stipa barbata* species in steppe rangelands of Nodoushan -Yazd. Iranian Journal of Range and Desert Research, 20(1): 130-144. (In Persian)
3. Amini, M., K.C. Abbaspour, H. Khademi, N. Fathianpour, M. Afyuni & R. Schulin, 2005. Neural network models to predict cation exchange capacity in arid regions of Iran. Europ. Journal of Soil Sci, 56: 551-559. (In Persian)
4. Asri, Y., 1996. Phytosociology. Publication of Forese & Rangelands Research Institution.
5. Azarnivand, H., SH. Nikou, H. Ahmadi, M. Jafari & N. Mashhadi, 2008. Investigation on environmental factors influencing distribution of plant species (Case study: Damghan Region of Semnan Province). Journal of Natural Resources Department, 60(1): 323-341. (In Persian)
6. Birkeland, P.W., M.N. Machette & K.M. Haller, 1991. Soils as a tool for applied Quaternary geology. Miscellaneous publication 91-3, Utah Geological and Mineral Survey, Utah Department of Natural Resources.
7. Bock, C.E. & J.H. Bock, 1993. Cover of perennial grasses in southeastern Arizona in relation to livestock grazing. Journal of Conservation Biology, 7(2): 371-377.
8. Daubenmire, R,F., 1974. Plant and environment. a text book of autecology, Third edition, John Wiley & Sons, New York.
9. Dowling, A.j., A.A. Webb & J.C. Scanlan, 1986. Surface soil chemical and physical pattern in a brigalo Dawson gam forest, Central Queensland, Journal of Ecology, 12: 155-182.
10. Faryabi, N., M. Mesdaghi, G.A. Heshmati & N.A. Madadi Zadeh, 2012. Comparison of plant composition under three levels of utilization in rangelands of Khabr national park and neighboring areas, Iranian journal of Range and Desert Research, 19(3): 421-431. (In Persian)
11. Final record of Zayanderood Dam Station, 2013. Agriculture & Natural Resources Research Center of Isfahan Province. (In Persian)
12. Gavili kilaneh, E. & M.R. Vahabi, 2012. The effect of some soil characteristics on range vegetation distribution in Central Zagros, Iran. Journal of Science and Technology Agriculture & Natural Resources, 16(59): 245-258. (In Persian)
13. Ghorbanian, D., 2006. Effects of *Salsola rigida* ecological characteristics in Semnan province rangelands. Iranian Journal of Range and Desert Research, 12: 483-497. (In Persian)
14. Ghorbanian, D. & M. Jafari, 2008. Study of soil and plant characteristics interaction in *Salsola rigida* in desert lands. Iranian Journal of Natural Resources, 14(1): 1-7. (In Persian)
15. Hoseini Tavasol, M., M. Jafari, 2003. The effects of soil factors on canopy cover indicator plant species in semi-arid Taleghan region. Journal of Agriculture and Natural Resources, 10(1): 115-131 (In Persian)
16. Jafari, M., H. Niknahad & R. Erfanzadeh, 2003. Study on the effect of *Haloxylon*`s plantation on vegetation in Hosseinabad, Qom. Journal of Desert, 8: 152-160. (In Persian)
17. Jafari M., M.A. Zare Chahouki, A. Tavili & A. Kohandel, 2006. Soil-vegetation relationships in rangelands of Qom province. Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 73: 110-116. (In Persian)
18. Jafari, M., M. Zare Chahouki, H. Azarnivand, N. Baghestani Meibodi & Gh. Amiri, 2002. Relationships between Poshtkouh rangeland vegetative of Yazd province and soil physical and chemical charateristics using multivariate analysis methods. Iranian Journal of Natural Resources, 55(3): 419-433. (In Persian)
19. Jangman, R.H.G., C.J.F. Ter Braak & O.F.R. Van Tangeren, 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc Wageningen, 300p.
20. Jensen, M., 1990. Interpretation of environmental gradients which influence sagebush community distribution Nevada. Journal of Range Management, 43: 161-166.
21. Khatibi, R., Y. Ghasemi Arian, E. Jahantab & M.R. Haji Hashemi, 2013. 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. (In Persian)
22. Lentz, R.D., 1984. Correspondence of soil properties and classification unit with Sagebrush communities in southern Orogon (M.Sc Thesis). Orogon University.
23. Lu, T.K., M. Ma. W.H. Zhang & B.J. Fu, 2006. Differential responses of shrubs and herbs present at the upper Minjiang River basin (Tibetan plateau) to several soil variables. Journal of Arid Environments, 67(3): 373-390.
24. Marsh, W.M., 1991. Landscape planning. Environment applications, John Wiley and sons, Inc, New York, 212-219 pp.


[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]

25. Mirdavoudi, H.R., H. Zahedi, M. Shakoei & J. Torkan, 2007. Relationships between the most important ecological factors and rangeland vegetative using multivariate data analysis methods. (Case study: South of Markazi province) .Iranian journal of Range and Desert Research, 13(3): 201-211. (In Persian)
26. Mehmood, T. & Z. Iqbal, 1995. Vegetation and soil characteristics of the wasteland of valika chemical industries near Manghopir, Kavachi. Journal of Arid Environments, 30: 453-462.
27. Mehrdadi, M., 2002. Effects of some soil physical & chemical characteristics on the dominant rangeland species in Kahak, Qum province. M. Sc. Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat Modarres, 110p. (In Persian)
28. Mirkhani, R., M. Shabanpour & S. Saadat, 2005. Using particle-size distribution and organic carbon percentage to predict the cation exchange capacity of soil of Lorestan province. Tehran, Iran. Journal of Soil and Water Sci, 19(2): 235-242. (In Persian)
29. Mohtasham nia, S., Gh. Zahedi Amiri & H. Arzani, 2007. Vegetation ordination of steppic rangelands in relation to the edaphical & physiographical factors (Case study: Abadeh rangelands, Fars). Journal of Rangeland. 1(2): 142-158. (In Persian)
30. Shafagh Kolvanagh, J. & E. Abbasvand, 2014. Effects of soil nitrogen, phosphorus and potassium on distribution of rangeland species, weeds and sustainability of species in Khalaat Poshan rangelands of Tabriz. Journal of Agriculture Science & Stability Production , 24(2): 73-83. (In Persian)
31. Tarmi, S., J. Helenius & T. Hyvonen, 2009. Importance of edaphic, spatial and management factors for plant communities of field boundaries. Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment, 131: 201–206.
32. Weaver, R.W., J.S. Angel & P. S. Bottomley, 1994. Methods of soil analysis microbial and biochemical properties. Soil Society of America INC, Wisconsin, United State.
33. Zare Chahouki, M.A., 2001. Investigation of relationships between soil physic chemical characteristics and some rangeland species on Poshtkoh rangelands in Yazd province. M.Sc. thesis in range management, University of Tehran, 122p. (In Persian)

[ Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.20080891.1394.9.1.7.0 ]