# تأثیر مدیریت چرای بلندمدت بر توزیع پوشش گیاهی و برخی خصوصیات خاک (مطالعه موردی: ایستگاه شهید حمزوی حنا- سمیرم اصفهان)

سیدمهرداد کاظمی، حمیدرضا کریم‌زاده*، مصطفی ترکش‌اصفهانی و حسین بشری[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱۴)

**چکیده**

**بررسی روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی به شناخت عوامل مؤثر بر رشد و استقرار گونه‌های گیاهی و همچنین شناسایی رویشگاه‌ها کمک می‌کند. هدف از این پژوهش، بررسی اثرات قرق ۳۳ ساله و چرای مدیریت شده (سیستم چرای تناوبی- استراحتی) بر توزیع پوشش گیاهی و برخی خصوصیات خاک، در ایستگاه شهید حمزوی حنا در منطقه سمیرم استان اصفهان است. در این مطالعه تعداد شش ترانسکت (سه ترانسکت موازی و سه ترانسکت عمود بر شیب عمومی منطقه) به طول ۱۰۰ متر در هر منطقه مستقر و در راستای هر ترانسکت ۱۰ پلات دو متر مربعی مستقر و میزان تاج پوشش، تولید، تراکم و فهرست گونه‌های گیاهی موجود ثبت شد. در هر منطقه مدیریتی (قرق و چرای مدیریت شده)، ۱۸ پلات به‌طور تصادفی- سیستماتیک انتخاب و در هر پلات پنج نمونه خاک از عمق صفر تا۳۰ سانتی‌متری برداشت شد و سپس نمونه‌ها مخلوط و یک نمونه مرکب به‌عنوان شاهد پلات، انتخاب شد. عوامل اسیدیته، قابلیت هدایت الکتریکی، کربنات کلسیم، ماده آلی، فسفر قابل استفاده، نیتروژن کل، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، درصد رطوبت اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد ذرات رس، سیلت، شن و شن خیلی ریز در آزمایشگاه تعیین شد. شاخص‌های پوشش گیاهی در دو منطقه با استفاده از آزمون تی مستقل مقایسه شدند. آنالیز تطبیقی متعارفی و آنالیز خوشه‌ای نشان داد که مهم‌ترین خصوصیات مؤثر در تفکیک گروه‌های گیاهی، ظرفیت تبادل کاتیونی، آهک، درصد سنگریزه، فسفر قابل استفاده و عامل مدیریت است. چرای مدیریت شده باعث افزایش معنی‌دار تولید (۳۵۲ در مقابل ۱۸۴/۲ کیلوگرم در هکتار) و درصد تاج پوشش گیاهی (۲۵/۴۶ در مقابل ۱۸/۳۷) و تغییر برخی از خصوصیات خاک شده است (α = ٪۵). همچنین قرق باعث افزایش تراکم گونه‌های گیاهی (۳/۰۳ در مقابل ۲/۰۲ بوته در مترمربع) به‌صورت معنی‌داری شده است. این مطالعه نشان داد که چرای مدیریت شده در مراتع نیمه‌خشک بهتر از قرق بلندمدت، بر بهبود و توسعه برخی خصوصیات خاک و توزیع پوشش گیاهی تأثیر می‌گذارد. بنابراین توصیه می‌شود، از قرق بلندمدت در مراتع نیمه‌خشک جلوگیری شود.**

**واژه‌های کلیدی: آنالیز تطبیقی متعارفی، پوشش گیاهی، چرای مدیریت شده، خاک، تحلیل خوشه‌ای، قرق**

۱. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان
*: مسئول مکاتبات: پست الکترونیکی: Karimzadeh@cc.iut.ac.ir



www.SID.ir

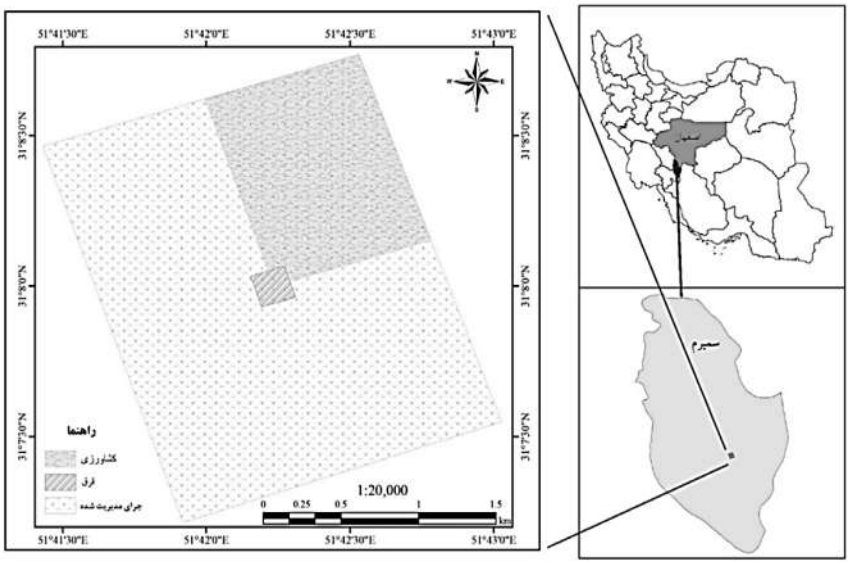
Archive of SID

## مقدمه

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 برای اصلاح مراتع جلوگیری کرد. برای این منظور شناسایی روابط گیاهان بومی مستقر در عرصه و عوامل مؤثر بر استقرار و بقای آنها ضروری است. خصوصیات خاک متأثر از پوشش گیاهی است که روی آن رشد می‌کند (۸). در مقابل خاک هم به نوبه خود بر سرشت پوشش گیاهی اثر می‌گذارد. بر اساس برخی از بررسی‌ها با اینکه عامل آب و هوا، بیشترین نقش را در رشد و پراکنش گیاهان دارد، اما خصوصیات خاک هم از عوامل اصلی مؤثر در توزیع جوامع گیاهی است (۹). با بررسی شرایط اکولوژیک و عوامل مؤثر بر پوشش گیاهی، با دقت بیشتری در مورد جنبه‌های مختلف بهره‌وری از مراتع می‌توان اظهارنظر کرد. بررسی روابط جوامع گیاهی با عوامل محیطی از پیچیدگی خاصی برخوردار است، بدین معنی که متغیرهای محیطی دارای تغییرات زیادی هستند، بین متغیرهای محیطی و گیاهان، کنش‌های پیچیده‌ای وجود دارد و همبستگی‌های مشاهده شده اغلب با عدم اطمینان همراه هستند (۱۱). بنابراین آگاهی از تغییرات پوشش گیاهی نسبت به شرایط اکولوژیک 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 (۱۳). مطالعات زیادی در زمینه اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک انجام شده است که اغلب به تأثیر چرای سنگین دام بر کاهش پوشش گیاهی و زادآوری گیاهی، کاهش میزان ماده آلی خاک، افزایش اسیدیته خاک، افزایش وزن مخصوص ظاهری، تراکم خاک در اثر لگدکوبی دام و کاهش مقدار رطوبت خاک اشاره داشتند (۴ و ۱۲). در مطالعه‌ای در چهار باغ گلستان، پوشش گیاهی در دو سطح چرای دام اهلی و عدم چرا مقایسه شدند، که درصد تاج‌پوشش گونه‌هایی از قبیل *Acanthophylum sp*، *Astragalus sp*، *Echinops cephalotes*، *Euphorbia chieradenia* و *Bromus tectorum* در منطقه تحت چرای دام اهلی افزایش یافته بود. درصد خاک لخت در خارج قرق افزایش یافته اما درصد سنگ و سنگریزه و لاشبرگ مستقل از اثر قرق بوده است (۴). پژوهشی در سال ۲۰۱۱ در مناطق نیمه‌خشک اتیوپی نشان داد که چرای متناوب دام باعث افزایش معنی‌دار عناصر غذایی خاک، بیوماس سطح زمین و پوشش یقه نسبت به منطقه تحت چرای سنگین شده است. همچنین در منطقه تحت چرای سنگین، درصد سطح خاک لخت دارای افزایش معنی‌دار بود (۱۸). شیخ‌زاده و همکاران (۵) با استفاده از تکنیک رج‌بندی، ارتباط بین پراکنش پوشش گیاهی با عوامل محیطی و مدیریتی در مراتع چادگان استان اصفهان را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر در استقرار و پراکنش پوشش گیاهی، عامل قرق، ظرفیت تبادل کاتیونی، ارتفاع، فسفر قابل استفاده، آهک، سنگریزه و بافت خاک است. احمدی فصیحی و همکاران (۲) در حوضه آبخیز گنبد در استان همدان با هدف بررسی نوع مدیریت مرتع (چرای مستمر و چرای تأخیری) بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و نیز شناسایی و معرفی خصوصیاتی از خاک که در اکوسیستم‌های مرتعی گویای کیفیت خاک و تأثیر نوع مدیریت چرا است، پرداختند. بررسی‌ها نشان داد که شاخص‌های فیزیکی خاک بهتر از شاخص‌های شیمیایی خاک تأثیر مدیریت چرا را نشان می‌دهد و مقدار ماده آلی، درصد نیتروژن کل، پتاسیم قابل استفاده در چرای تأخیری بیشتر از چرای مستمر است. اقدامی و همکاران (۱) در بررسی واکنش خاک و گیاهان علفی چندساله تحت چرای مستمر دام و چرای تناوبی به این نتیجه رسیدند که بین کربن آلی خاک، درصد نیتروژن کل و نفوذپذیری خاک دو منطقه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. هدف از این تحقیق، بررسی روابط ترکیب پوشش گیاهی، عوامل خاکی و مدیریتی و تعیین مهم‌ترین خصوصیات مؤثر در توزیع و استقرار پوشش گیاهی در منطقه سمیرم استان اصفهان است، تا بدین‌وسیله راهکارهای مدیریتی بهتری برای


www.SID.ir

Archive of SID




**شکل ۱. موقعیت جغرافیایی ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی حنا در شهرستان سمیرم اصفهان**

منطقه مورد مطالعه ارائه شود. بر این اساس می‌توان از اثرات مثبت به‌وجود آمده در هر یک از مدیریت‌های اعمال شده، برای بهبود شرایط چرایی مراتع و برنامه‌ریزی‌های اصلاحی و احیایی منطقه استفاده کرد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی شهید حمزوی، واقع در حنا از توابع شهرستان سمیرم در استان اصفهان است که از سال ۱۳۶۲ محصور شده است. منطقه مورد مطالعه حد فاصل بین طول جغرافیایی ″۴۲ °۵۱ و ′۲۸ °۵۲ شرقی و عرض جغرافیایی ′۸ °۳۱ و ′۱۲ °۳۲ شمالی در چهل کیلومتری شهرستان سمیرم واقع شده است. ارتفاع متوسط ایستگاه ۲۳۰۰ متر و دارای شیب کم در حدود یک درصد به طرف شرق است. موقعیت منطقه روی شکل (۱) نشان داده شده است. اقلیم منطقه بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی حنا که در فاصله ۱۰ کیلومتری ایستگاه قرار دارد، بر اساس روش دومارتن گسترش یافته نیمه‌خشک تعیین شد. گرم‌ترین ماه سال تیر و سردترین ماه، دی‌ماه است. حداقل دمای مطلق منطقه ۳۰- درجه سانتی‌گراد و حداکثر آن ۴۰ درجه سانتی‌گراد و متوسط دمای منطقه ۱۱ درجه سانتی‌گراد است. این اراضی شامل واحد فیزیوگرافی دشت دامنه‌ای است که خاک آن خیلی عمیق و دارای تکامل پروفیلی نسبتاً خوب است. بافت خاک متوسط تا سنگین و ساختمان خاک در سطح دانه‌ای و در عمق بلوکی است. مساحت ایستگاه ۵۰۰ هکتار است، که به چهار قطعه ۱۲۴ هکتاری و یک قطعه قرق چهار هکتاری تقسیم شده است. از سال ۱۳۹۰، ضلع شرقی ایستگاه به‌دلیل طرح‌های جهاد کشاورزی و واگذاری به روستاییان، یکی از قطعه‌های ۱۲۴ هکتاری منطقه چرا از مرتع به اراضی کشاورزی تغییر کاربری داده است. بنابراین مطالعات در دو منطقه ۳۷۲ هکتاری (چرای مدیریت شده) و چهار هکتاری (قرق ۳۳ ساله) به روش تصادفی- سیستماتیک صورت گرفت.

### روش تحقیق

به‌منظور بررسی تأثیر مدیریت و عوامل محیطی بر پراکنش پوشش گیاهی در هریک از دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده، محدوده‌هایی که از جنبه‌های پستی و بلندی، اقلیم و خاک دارای شرایط یکسانی بودند در داخل دو منطقه نمونه‌برداری


www.SID.ir

Archive of SID

تعیین شدند، به‌طوری‌که تعداد پلات مورد نیاز با استفاده از فرمول آماری معادله (۱) به‌دست آمد (۷).

$$N=(t^2\times S^2)/(K\times X)^2 \quad (1)$$

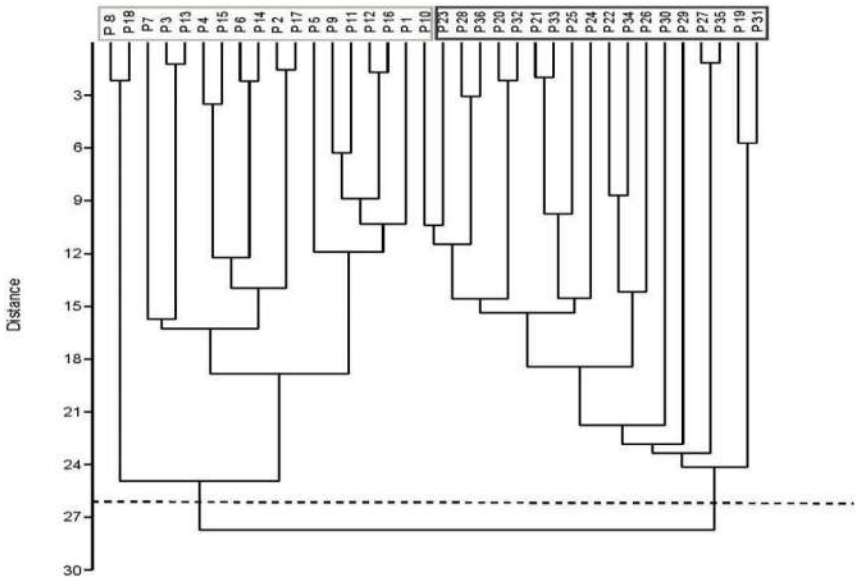
که در این معادله، t مقدار تی‌استیودنت با n−۱ درجه آزادی در سطح پنج درصد، S واریانس و x میانگین و K میزان خطای قابل قبول است. بدین‌منظور از روش نمونه‌برداری تصادفی سیستماتیک استفاده شد. سه ترانسکت موازی با شیب عمومی و سه ترانسکت عمود بر شیب عمومی منطقه، به طول ۱۰۰ متر در هر منطقه مستقر شد. در راستای هر ترانسکت ۱۰ پلات دو مترمربعی در فاصله ۱۰ متری از یکدیگر مستقر و در هر پلات متغیرهای درصد تاج پوشش گیاهی (به تفکیک گونه‌ها)، تولید (به روش مضاعف به تفکیک گونه‌ها)، تراکم (به روش شمارش تعداد پایه هر گونه) و گونه‌ها در منطقه شناسایی و نام علمی گونه‌های موجود ثبت شد. به‌منظور نمونه‌برداری خاک، از بین ۶۰ پلات مستقر شده در هر منطقه، از ۱۸ پلات هر مکان به‌صورت تصادفی- سیستماتیک و در همه جهت‌های جغرافیایی انتخاب شد. در هر پلات پنج نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری برداشت شد (چهار نمونه مربوط به گوشه‌های پلات و یک نمونه از وسط پلات) و سپس نمونه‌ها مخلوط و یک نمونه مرکب به‌عنوان شاهد پلات، برای آنالیزهای فیزیک و شیمیایی خاک به آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه، نمونه‌ها پس از خشک شدن در سایه (هوا خشک) و کوبیده شدن، برای تعیین درصد سنگریزه، با الک دو میلی متر، الک شدند. اسیدیته خاک با استفاده از دستگاه pH متر و قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک به‌وسیله دستگاه هدایت‌سنج الکتریکی اندازه‌گیری شد. درصد آهک خاک به روش تیتراسیون با سود، فسفر قابل استفاده به روش اولسون، درصد نیتروژن کل به روش کجلدال، درصد ماده آلی خاک به روش والکی بلک، ظرفیت تبادل کاتیونی به روش استات سدیم و آمونیوم، رطوبت اشباع خاک به روش وزنی، تعیین غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم محلول خاک به روش تیتراسیون با ورسین و غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم محلول به روش فلیم فوتومتری اندازه‌گیری شد (۲۰). برای تعیین بافت خاک، از روش هیدرومتری و درصد شن خیلی ریز با استفاده از الک ۰/۰۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد (۱۵). عوامل فیزیوگرافی و اقلیم در هر دو منطقه یکسان بود، بنابراین، این عوامل مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفتند. برای مطالعه تشابه موجود بین پلات‌های مورد مطالعه و گروه‌بندی پلات‌های نمونه برداری، آمار کمی ۱۷ متغیر خاک و ۲ عامل مدیریتی (قرق و چرای مدیریت شده) با استفاده از شاخص اقلیدوسی و روش دورترین همسایه به کمک نرم‌افزار PAST ۲/۱۲ به‌کار رفت و طبقه‌بندی خوشه‌ای انجام گرفت. در اکولوژی گیاهی با استفاده از آنالیزخوشه‌ای واحدهای نمونه‌برداری که دارای ترکیب گونه‌ای یکسان هستند، به‌وسیله شاخص‌های تشابه شناسایی شده و در داخل یک گروه قرار می‌گیرند (۱۲). روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی، توسط آزمون رجبندی با نرم‌افزار ۴/۵ CANOCO بررسی شد. به‌منظور انتخاب مناسب‌ترین روش رجبندی، ابتدا داده‌ها با استفاده از آنالیز تطبیق قوس‌گیر DCA (Detrended correspondence analysis) بررسی شدند و عدد به‌دست آمده از طول گرادیان، مبنای انتخاب روش آنالیز قرار گرفت، که روش غیرخطی و آنالیز تطبیقی متعارفی CCA (Canonical correspondence analysis) به‌عنوان مناسب‌ترین روش تحلیل انتخاب شد (۷). همبستگی بین عوامل محیطی و مدیریتی توسط نرم‌افزار CANOCO و با استفاده از آنالیز رجبندی CCA، تعیین شد. با توجه به انتخاب روش رجبندی مستقیم، از آمار ۱۸ پلاتی که دارای اطلاعات محیطی، پوشش گیاهی و مدیریتی در هر منطقه بود، در رجبندی و خوشه‌بندی استفاده شد. همچنین به‌منظور مقایسه میانگین درصد تاج پوشش گیاهی، تولید و تراکم گونه‌های گیاهی در دو منطقه از آزمون تی مستقل در سطح اطمینان پنج درصد و نرم‌افزار Minitab ۱۶ استفاده شد.

## نتایج

خوشه‌بندی یک تکنیک طبقه‌بندی است که بر اساس میزان تشابه و یا تفاوت بین واحدهای مورد اندازه‌گیری، آنها را در


www.SID.ir

Archive of SID




**شکل ۲. تحلیل خوشه‌ای پلات‌های نمونه‌برداری بر اساس ۱۷ عامل خاک و دو عامل مدیریتی (قرق و چرای مدیریت شده)**

**جدول ۱. نتایج آنالیز DCA مربوط به پوشش گیاهی، عوامل محیطی و دو عامل مدیریتی (قرق و چرای مدیریت شده)**

| محورها | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | جمع جبری |
|---|---|---|---|---|---|
| مقادیر ویژه | ۰/۶ | ۰/۲۸ | ۰/۱۸ | ۰/۰۸ | ۲/۶۸ |
| طول گرادیان | ۳/۳۹ | ۲/۷۲ | ۲/۱۸ | ۲/۳۱ | – |
| واریانس توجیه شده (٪) | ۴۳/۳ | ۴۰/۲ | ۳۳/۱ | ۲۲/۴ | – |

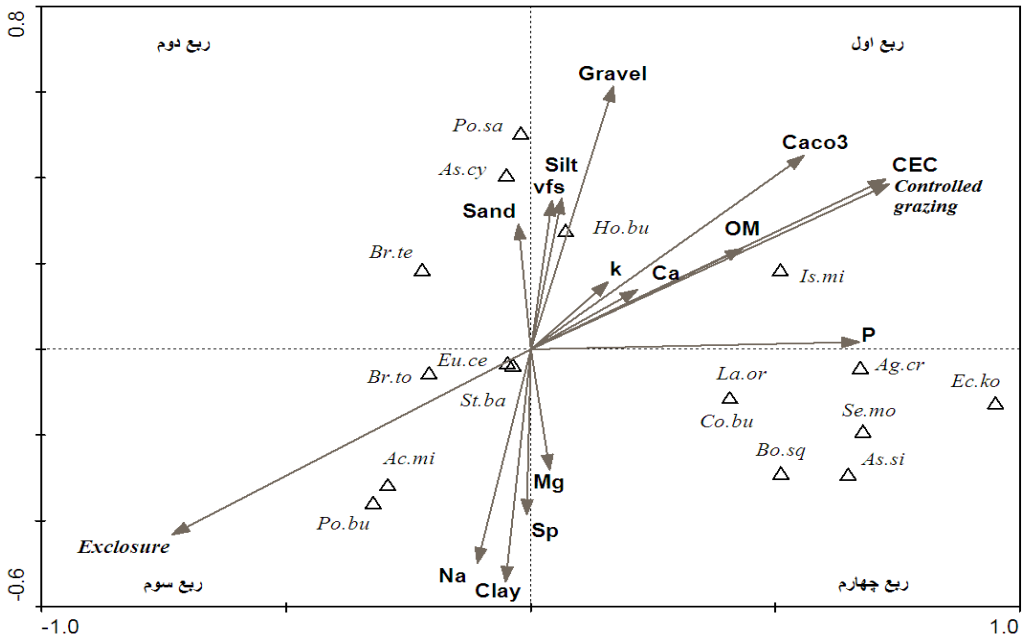
طبقات خاصی قرار می‌دهد که پلات‌های درون یک خوشه، بیشترین تشابه را با یکدیگر داشته و خوشه‌های دور از هم، گواه تغییرات زیاد بین آنها است. دندروگرام خوشه‌بندی حاصل از آمار کمی ۱۷ عامل محیطی و دو عامل مدیریتی نشان داد که پلات‌ها، نمونه‌برداری به دو گروه مشخص تفکیک می‌شوند. گروه اول (P1-P18) شامل پلات‌های مستقر در منطقه قرق و گروه دوم (P19-P36) شامل پلات‌های منطقه چرای مدیریت شده است (شکل ۲).

آنالیز رج‌بندی، بدین‌منظور استفاده شد که تعداد متغیرهای وابسته (گونه‌های گیاهی) و نیز متغیرهای مستقل (متغیرهای محیطی و مدیریتی) بیش از دو عدد هستند. بنابراین، از تکنیک معمول آماری برای تجزیه و تحلیل آنها نمی‌توان استفاده کرد و ناگزیر باید از روش‌های تحلیل چند متغیره، نظیر رج‌بندی استفاده کنیم. همان‌طور که در بخش روش‌شناسی اشاره شد، با توجه به اینکه در تجزیه و تحلیل DCA، طول گرادیان بیشتر از عدد سه است، بنابراین از روش CCA استفاده شد (جدول ۱). با توجه به دیاگرام دوپلاتی حاصل از رج‌بندی CCA، در این مطالعه، پلات‌های نمونه‌برداری از نظر خصوصیات درصد تاج پوشش گیاهی و متغیرهای محیطی در طول مهم‌ترین گرادیان‌های اکولوژیکی، به‌خوبی از یکدیگر تفکیک شده‌اند، به‌طوری که پلات‌های تحت قرق در سمت چپ و پلات‌های تحت چرای مدیریت شده در سمت راست دیاگرام واقع شدند (شکل ۳). نتایج حاصل از آنالیز CCA نشان داد که چرای مدیریت شده بر حضور گونه‌ها اثر مثبتی داشته و باعث افزایش تعداد گونه‌ها (غنای گونه‌ای) شده است. همچنین چرای مدیریت شده بر بیشتر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اثر


www.SID.ir

Archive of SID






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

**جدول ۲. اسامی علمی گونه‌های گیاهی و علائم اختصاری به‌کار رفته در نمودار دوپلاتی رج‌بندی**

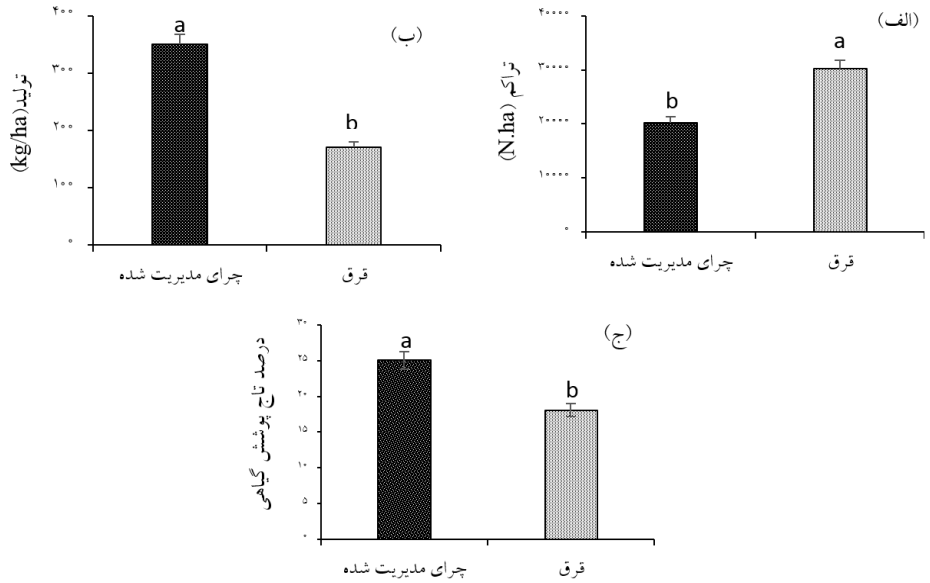
| نام علمی گونه | علائم اختصاری | شرح | علائم اختصاری |
|---|---|---|---|
| *Agropyrum cristatum* | Ag.cr | چرای مدیریت شده | Controlled grazing |
| *Achillea millefolium* | Ac.mi | قرق | Exclosure |
| *Astragalus cyclophyllus* | As.cy | درصد آهک | $CaCO_3$ (%) |
| *Astragalus siliquosus* | As.si | رطوبت اشباع خاک | SP (%) |
| *Boissiera squarosa* | Bo.sq | ماده آلی | OM (%) |
| *Bromus tectorum* | Br.te | نیتروژن کل | $N_t$ (%) |
| *Bromus tomentellus* | Br.to | سنگریزه | Gravel (%) |
| *Colchicum bulbocodium* | Co.bu | رس | Clay (%) |
| *Echinops kotschyi* | Ec.ko | شن | Sand (%) |
| *Eurotia ceratoides* | Eu.ce | سیلت | Silt (%) |
| *Hordeum bulbosum* | Ho.bu | شن خیلی ریز | vfs (%) |
| *Isatis minima* | Is.mi | ظرفیت تبادل کاتیونی | CEC (meq/100g) |
| *Lactuca orientalis* | La.or | فسفر قابل استفاده | P (mg/kg) |
| *Polygonum salicornoides* | Po.sa | کلسیم | Ca (meq/l) |
| *Secale montanum* | Se.mo | منیزیم | Mg (meq/l) |
| *Stipa barbata* | St.ba | سدیم | Na (meq/l) |
| *Poa bulbosa* | Po.bu | پتاسیم قابل استفاده | K (mg/kg) |

مثبت و معناداری داشته است. از بین ۱۷ عامل محیطی دو عامل مدیریتی (قرق و چرای مدیریت شده)، سه عامل درصد نیتروژن کل، اسیدیته و قابلیت هدایت الکتریکی خاک به‌دلیل کم بودن مقادیر آنها نسبت به سایر پارامترها و همچنین دامنه تغییرات کم



www.SID.ir

Archive of SID




**شکل ۴. نمودارهای: الف) مقایسه میانگین تراکم، ب) تولید و ج) درصد تاج پوشش گیاهی گونه‌ها در دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده حروف مشترک بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان پنج درصد است.**

آنها در پلات‌های مختلف، در دیاگرام نمود پیدا نکرده‌اند، ولی بر اساس داده‌های موجود، میزان درصد نیتروژن کل و قابلیت هدایت الکتریکی در منطقه چرای مدیریت شده بیشتر است و میزان اسیدیته در هر دو منطقه تقریباً یکسان است. در پلات‌هایی که در ربع اول شکل ۳ قرار گرفتند، گونه‌های *Isatis minima* و *Hordeum bulbosum* غالب هستند و با فاصله نسبتاً زیاد از مبدأ مختصات قرار گرفته‌اند، تأثیرگذارترین عوامل، چرای مدیریت شده، ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد کربنات کلسیم است. در ربع سوم این شکل، پلات‌هایی قرار دارند که گونه‌های *Eurotia ceratoides*، *Stipa barbata*، *Achillea millefolium*، *Poa bulbosa* و *Bromus tomentellus* غالب است و با فاصله نسبتاً کمی از مبدأ مختصات قرار گرفته‌اند و عامل قرق و درصد رس در تفکیک این گروه، تأثیرگذارترین عامل است. در پلات‌هایی که گونه‌های *Agropyrum cristatum*، *Lactuca orientalis*، *bulbocodium Colchicum*، *Echinops kotschyi*، *Secale montanum*، *Astragalus siliquosus* و *Boissiera squarosa* غالب هستند، تأثیرگذارترین عوامل، میزان فسفر قابل استفاده، درصد رطوبت اشباع خاک و چرای مدیریت شده است. در پلات‌هایی با غالبیت گونه‌های *Polygonum salicornoides*، *Astragalus cyclophyllus* و *Bromus tectorum*، درصد شن تأثیرگذارترین عامل به نظر می‌آید.

نتایج حاصل از مقایسه پوشش گیاهی دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده، نشان می‌دهد که در منطقه چرای مدیریت شده، درصد تاج‌پوشش (p-value=۰) و تولید (p-value=۰/۰۱) گونه‌های گیاهی نسبت به منطقه قرق با اختلاف معنی‌داری بیشتر شده است (شکل ۴). همچنین زادآوری در منطقه قرق در مقایسه با چرای مدیریت شده به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است. همان‌طور که در شکل (۴) مشخص است، با افزایش تراکم در منطقه قرق، تولید و درصد تاج پوشش گیاهان منطقه کاهش یافته است. در منطقه قرق بلندمدت، میانگین تولید ۱۸۴/۲ کیلوگرم در هکتار، پوشش تاجی ۱۸/۳۷ درصد و تراکم منطقه ۳/۰۲ بوته در متر مربع است. درحالی‌که در منطقه چرای مدیریت شده، میانگین تولید ۳۵۲ کیلوگرم در هکتار، پوشش تاجی ۲۵/۴۶ درصد و تراکم منطقه ۲/۰۲ بوته در متر مربع است (جدول ۳).

تولید و درصد تاج‌پوشش گیاهان در منطقه چرای مدیریت


www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۳. نتایج مقایسه میانگین خصوصیات پوشش گیاهی دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده**

| خصوصیات گیاهی | منطقه قرق | منطقه چرای مدیریت شده | P - value |
|---|---|---|---|
| تاج پوشش (درصد) | ۱۸/۳۷ ± ۱/۶۲ | ۲۵/۴۶ ± ۲/۲۱ | ۰/۰۰* |
| تولید (کیلوگرم در هکتار) | ۱۸۴/۲ ± ۹/۱ | ۳۵۲ ± ۱۲/۷۸ | ۰/۰۱* |
| تراکم (فرد در هکتار) | ۳/۰۲ ± ۰/۰۸ | ۲/۰۲ ± ۰/۰۶ | ۰/۰۳۱* |

* نشان دهنده معنی‌داری در سطح اطمینان پنج درصد است.

شده، روی خصوصیات خاک تأثیر به‌سزایی داشته است، به‌طوری که ظرفیت تبادل کاتیونی که معیاری از حاصلخیزی و کیفیت خاک است، همبستگی قوی (r=۰/۹۳) از نوع مثبت با عامل چرای مدیریت شده برقرار کرده است. همچنین میزان فسفر قابل استفاده (r=۰/۵۸)، درصد ماده آلی (r=۰/۵۳) و پتاسیم قابل استفاده خاک (r=۰/۴۱) همبستگی متوسط و مثبت با عامل چرای مدیریت شده داشته و مقدار این پارامترها در منطقه چرای مدیریت شده بیشتر از قرق بوده است. میزان کربنات کلسیم (r= -۰/۸۳)، همبستگی قوی و منفی با عامل قرق داشته که بیانگر کاهش معنی‌دار کربنات کلسیم در این منطقه است (جدول ۴). مطالعه بافت خاک نشان داد که تفاوت معنی‌داری در دو منطقه از نظر بافت خاک و درصد رطوبت اشباع وجود ندارد و بافت خاک در هر دو منطقه لوم‌رسی‌سیلتی است. درصد اجزای تشکیل دهنده بافت خاک نشان می‌دهد که بین مقادیر رس خاک دو منطقه تفاوت معنی‌داری وجود دارد ولی از لحاظ سایر خصوصیات نظیر میزان سیلت، شن و شن خیلی ریز تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. تجزیه و تحلیل خصوصیات شیمیایی خاک بین دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده نشان داد که مقدار اسیدیته، قابلیت هدایت الکتریکی، نیتروژن کل، پتاسیم قابل استفاده و میزان کلسیم و منیزیم تفاوت معنی‌داری با هم دیگر ندارند. از طرف دیگر، چرای مدیریت شده باعث افزایش معنی‌دار کربنات کلسیم، درصد سنگریزه، درصد ماده آلی، فسفر قابل استفاده و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک شده است (جدول ۵).

## بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که چرای مدیریت شده توانایی تغییر در برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را دارد و باعث افزایش تولید و درصد تاج پوشش گیاهان شده است به‌طوری که عوامل حاصلخیزی خاک از جمله مقدار ماده آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، فسفر، پتاسیم قابل استفاده و کلسیم در منطقه چرای مدیریت شده بیشتر از قرق است و از طرف دیگر قرق بلندمدت باعث افزایش میزان رس، سدیم و درصد رطوبت اشباع خاک شده است. بر اساس نتایج حاصل از رج‌بندی CCA، در این منطقه، گروه‌های اکولوژیک مختلفی وجود دارند. گونه‌های موجود در هر کدام از گروه‌ها، دامنه تحمل نسبتاً یکسانی به تغییرات عوامل خاکی و مدیریتی دارند و از خصوصیات مشابهی از لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک برخوردار هستند (شکل ۳). بنابراین تأثیر عوامل مدیریتی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بر توزیع گونه‌های مرتعی قابل تشخیص است. شیخ‌زاده و همکاران (۵) و تسما و همکاران (۱۸) نیز به این نتیجه رسیدند که خصوصیات خاک و عوامل مدیریتی، از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفکیک تیپ‌های گیاهی و توزیع گونه‌های شاخص مرتعی هستند که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. بررسی نتایج حاصل از آنالیز تطبیقی متعارفی CCA نشان داد که تأثیرگذارترین عوامل در جداسازی گروه‌های اکولوژیک، عوامل خاکی شامل ظرفیت تبادل کاتیونی، آهک، درصد سنگریزه، فسفر قابل استفاده و عامل مدیریت است (شکل ۳). مقدار عوامل آهک، ماده آلی، درصد سنگریزه، فسفر قابل استفاده، کلسیم، منیزیم، پتاسیم قابل استفاده و


www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. ضرایب همبستگی بین عوامل محیطی و مدیریتی در روش رج‌بندی CCA

| | Controlled grazing | Exclosure | $CaCO_3$ | SP | OM | Gravel | Clay | Sand | Silt | vfs | CEC | P | Ca | Mg | Na | K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Controlled grazing | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exclosure | -۰/۹۹ | ۱ | | | | | | | | | | | | | | |
| $CaCO_3$ | ۰/۸۲* | -۰/۸۳* | ۱ | | | | | | | | | | | | | |
| SP | -۰/۱۷ | ۰/۲ | -۰/۱۸ | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| OM | ۰/۵۳* | -۰/۵۲* | ۰/۶۲* | -۰/۱ | ۱ | | | | | | | | | | | |
| Gravel | ۰/۶۲* | -۰/۶۲* | ۰/۶۴* | -۰/۶* | ۰/۴۵* | ۱ | | | | | | | | | | |
| Clay | -۰/۲۸ | ۰/۳۱ | -۰/۴۹* | ۰/۳۴* | -۰/۲۴ | -۰/۵* | ۱ | | | | | | | | | |
| Sand | ۰/۱ | -۰/۱۱ | ۰/۲۶ | -۰/۶۳* | ۰/۳۴* | ۰/۷* | -۰/۴۱* | ۱ | | | | | | | | |
| Silt | ۰/۱۹ | -۰/۲۲ | ۰/۳۴* | ۰/۰۳ | ۰/۰۰ | ۰/۰۷ | -۰/۸* | -۰/۱ | ۱ | | | | | | | |
| vfs | ۰/۴۲* | -۰/۴۳* | ۰/۵۹* | -۰/۵۵* | ۰/۳۹* | ۰/۷۷* | -۰/۵۸* | ۰/۶۶* | ۰/۱۹ | ۱ | | | | | | |
| CEC | ۰/۹۳* | -۰/۹۲* | ۰/۷۹* | -۰/۱۲ | ۰/۴۸* | ۰/۵۶* | ۰/۳۳* | ۰/۰۵ | -۰/۰۱ | ۰/۴* | ۱ | | | | | |
| P | ۰/۵۸* | -۰/۵۷* | ۰/۴۶* | -۰/۰۵ | ۰/۱۷ | ۰/۲۴ | -۰/۱۱ | ۰/۱۷ | -۰/۰۱ | ۰/۲ | ۰/۴۷* | ۱ | | | | |
| Ca | ۰/۳۳* | -۰/۳۱ | ۰/۳ | -۰/۴۵* | ۰/۰۵ | ۰/۵۴* | -۰/۱۶ | ۰/۴۴* | -۰/۰۶ | ۰/۴۴* | ۰/۳۵* | ۰/۱۴ | ۱ | | | |
| Mg | ۰/۰۲ | -۰/۰۱ | ۰/۰۹ | -۰/۲۴ | -۰/۰۳ | -۰/۳ | ۰/۱۸ | -۰/۵۶* | ۰/۱۶ | -۰/۲۷ | ۰/۱۲ | -۰/۲۴ | -۰/۴۵* | ۱ | | |
| Na | -۰/۲۵ | ۰/۳۳* | -۰/۳۶* | ۰/۱۹ | ۰/۰۰ | -۰/۳۲* | ۰/۴۵* | -۰/۲۳ | -۰/۲۸ | -۰/۴۲* | -۰/۲۸ | -۰/۱۶ | ۰/۰۵ | ۰/۲۲ | ۱ | |
| K | ۰/۴۱* | -۰/۴* | ۰/۱۷ | ۰/۰۷ | -۰/۱۱ | ۰/۱۱ | -۰/۰۷ | -۰/۲۱ | ۰/۲ | ۰/۰۹ | ۰/۴۶* | ۰/۱۸ | ۰/۴* | ۰/۰۳ | -۰/۱۴ | ۱ |

*نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح اطمینان پنج درصد است.



www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۵. مقادیر میانگین و اشتباه معیار خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده**

| خصوصیات | منطقه قرق | منطقه چرای مدیریت شده |
|---|---|---|
| رس (٪) | ۳۷/۶۶$^{a}$ ± ۵/۳۷ | ۳۴/۲۲$^{b}$ ± ۵/۵۹ |
| سیلت (٪) | ۵۵/۵۷$^{a}$ ± ۳/۶۸ | ۵۸/۱۷$^{a}$ ± ۴/۸۳ |
| شن (٪) | ۳/۵۱$^{a}$ ± ۰/۴ | ۳/۲۲$^{a}$ ± ۰/۳۶ |
| شن خیلی ریز (٪) | ۳/۲۶$^{a}$ ± ۰/۴۶ | ۴/۳۹$^{a}$ ± ۰/۶۵ |
| سنگریزه (٪) | ۲/۴۱$^{a}$ ± ۱/۴۷ | ۸/۳۶$^{b}$ ± ۲/۷۵ |
| اسیدیته | ۷/۷۱$^{a}$ ± ۰ /۰۲ | ۷/۷$^{a}$ ± ۰/۰۵ |
| قابلیت هدایت الکتریکی (dS/m) | ۰/۴۳$^{a}$ ± ۰/۰۹ | ۰/۴۴$^{a}$ ± ۰/۰۶ |
| کربنات کلسیم (%) | ۲۱/۶۷$^{a}$ ± ۴/۴۹ | ۳۳/۸۶$^{b}$ ± ۳/۸۶ |
| ماده آلی (%) | ۰/۸۳$^{a}$ ± ۰/۳۷ | ۱/۱۲$^{b}$ ± ۰/۳۶ |
| فسفر قابل استفاده (mg/L) | ۱۶/۴۳$^{a}$ ± ۱/۶۸ | ۲۳/۰۱$^{b}$ ± ۲/۶۱ |
| نیتروژن کل (%) | ۰/۲$^{a}$ ± ۰/۰۶ | ۰/۲۳$^{a}$ ± ۰/۰۵ |
| پتاسیم قابل استفاده (mg/L) | ۳۰/۵۵$^{a}$ ± ۵/۳۴ | ۳۳/۴۸$^{a}$ ± ۴/۱۶ |
| رطوبت اشباع (%) | ۴۰/۸۴$^{a}$ ± ۲/۱۳ | ۳۸/۳۳$^{a}$ ± ۲/۳۵ |
| کلسیم (meq/L) | ۶/۵۵$^{a}$ ± ۲/۲۸ | ۷/۷۸$^{a}$ ± ۱/۵۵ |
| منیزیم (meq/L) | ۷/۴۴$^{a}$ ± ۳/۸۷ | ۶/۱۱$^{a}$ ± ۲/۲۳ |
| ظرفیت تبادل کاتیونی (meq/100g soil) | ۲۳/۶$^{a}$ ± ۱/۱۱ | ۳۰/۹۱$^{b}$ ± ۱/۰۳ |
| سدیم (mg/L) | ۴۹/۲۶ $^{a}$± ۳/۵۴ | ۴۳/۳$^{b}$ ± ۳/۲۳ |

حروف مشترک بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان پنج درصد است.

ظرفیت تبادل کاتیونی که معیاری از حاصلخیزی و کیفیت خاک است در منطقه چرای مدیریت شده بیشتر از منطقه قرق بلندمدت بوده است. در منطقه قرق بلندمدت، فقر، کمبود و عدم تعادل درصد نیتروزن کل، فسفر و پتاسیم قابل استفاده موجب می‌شود که گیاهان شادابی خود را از دست داده و حالت تنک شدن در آنها مشاهده شود و از تولید و درصد تاج پوشش گیاهی کاسته شود. در منطقه قرق بلندمدت به‌دلیل عدم چرای طولانی مدت دام (۳۳ سال)، غالبیت با گونه *Bromus tomentellus* است. غالبیت و چیرگی این گونه از حضور بعضی گونه‌ها، به‌ویژه لگوم‌ها که یکی از منابع اصلی تأمین نیتروژن طبیعی خاک هستند، کاسته است (۱۶). افزایش ماده آلی خاک در منطقه چرای مدیریت شده را می‌توان به‌دلیل چرای اصولی دانست که باعث جست‌زنی گیاهان شده است و به‌دنبال آن تولید و درصد تاج پوشش گیاهی افزایش یافته است، بنابراین با افزایش تولید اندام‌های گیاهی، لاشبرگ بالاتری هم در منطقه تولید شده است. همچنین حضور دام در منطقه علاوه بر مخلوط کردن لاشبرگ با خاک، با افزودن فضولات باعث افزایش درصد ماده آلی خاک شده است. قسمت عمده فسفر قابل استفاده خاک به‌صورت ترکیب با مواد آلی بوده و لذا خاک‌های سرشار از ماده آلی، دارای فسفر قابل استفاده بیشتری هستند. در منطقه چرای مدیریت شده به‌دلیل حضور دام و افزودن فضولات دامی به خاک، مقدار پتاسیم خاک افزایش می‌یابد و به‌علت پایین بودن تراکم گیاهی در این منطقه، پتاسیم کمتر مصرف می‌شود و این عامل نیز باعث افزایش پتاسیم قابل استفاده خاک در منطقه می‌شود (۱۳). سدیم خاک، همبستگی مثبتی را با عامل قرق بلندمدت برقرار کرده است. قربانیان (۶)،


www.SID.ir

Archive of SID

افـزایش بـیش از حـد سـدیم خـاک را عامـل از هـم پاشـیدن خاکدانه‌ها، ساختمان خاک و درنهایت ایجـاد اخـتلال در عمـل تنفس و در نتیجه کاهش عامل‌های رشد گونه ایتالیـک معرفـی کرد. وجود کلسیم در خاک، تـا حـدی از شـدت عمـل سـدیم می‌کاهد، بنابراین ممکن است علت اثر مثبت سـدیم در منطقـه قرق، مربوط به کاهش کلسیم در این منطقه باشد. میزان کلسـیم و منیزیم، تابع اقلیم، سنگ مادر و بافت خاک است. از آنجا کـه این دو منطقه از لحاظ اقلیمی در یـک محـدوده قـرار دارنـد و سنگ مادر و بافت خاک دو منطقه یکسان است، بنابراین تفاوت معنی‌داری بین دو منطقه از لحاظ منیزیم و کلسیم مشاهده نشد (۱۹). میرخانی و همکاران (۱۶) بیان کردند که افـزایش میـزان سنگریزه، اثرات مثبتی بر حضور و وفور گونه‌های موجـود دارد که به نتایج این تحقیق منطبق است. به نظر می‌رسد که افـزایش سنگریزه در خاک منطقه چرای مدیریت شـده بـه‌دلیـل کـاهش تراکم گیاهی و افزایش فاصله بین گیاهان و به‌دنبال آن افـزایش فرسایش و شسته شدن اجزای ریز خاک است. میزان آهـک در منطقه چرای مدیریت شده نسبت به قرق افزایش یافته اسـت و از طرف دیگر نفوذپذیری خاک در منطقه چرای مدیریت شـده به‌دلیل تردد دام و افزایش آهک کاهش یافتـه اسـت. در منطقـه چرای مدیریت شده، تراکم کمتر پوشش گیاهی و چرای دام در گذشته، باعث افزایش هدررفت خاک شـده اسـت و از ژرفـای خاک کاسته و بنابراین لایه‌های تجمع آهک (افق کلسـیک) کـه در عمق خاک متمرکز هستند (به‌دلیل مواد مادری) به مرور زمان به سطح نزدیک‌تر و در نتیجه آهک خاک این منطقه نسـبت بـه منطقه قرق بلندمدت بیشتر شده است. بافـت خـاک در هـر دو منطقه لوم‌رسی‌سیلتی است. بافت خاک متـأثر از مـدیریت چـرا نیست و بستگی به شرایط اقلیمی و سنگ مادر دارد و با توجـه به اینکه دو منطقه مجاور هم هستند، بنـابراین بافـت دو منطقـه یکسان است. امینی و همکاران (۸) و مگورن (۱۵) به این نتیجه رسیدند که رس‌ها و مواد آلی خاک بـه‌علـت دارا بـودن سـطح ویژه زیاد و باردار بودن، نقش مهمی در ظرفیت تبادل کـاتیونی دارند و با افزایش رس و ماده آلی خاک، مقدار ظرفیـت تبـادل کاتیونی افزایش می‌یابد که با نتایج ایـن تحقیـق مطابقـت دارد. رطوبت اشباع خاک با ریزدانه‌تر شدن و تغییر اندازه ذرات خاک ارتباط دارد. علت افزایش رطوبت اشباع خاک در منطقـه قـرق، افزایش درصد رس در این منطقه است. پوشش گیـاهی منطقـه مطالعاتی در نتیجه تعامل شرایط اکولوژیکی و مـدیریتی شـکل گرفته و تغییرات ناشی از نحـوه مـدیریت بلندمـدت در مراتـع منطقه مشخص اسـت. شـکل (۴- ج) تـراکم گونـه‌هـای قابـل شمارش در منطقه قرق و چرای مدیریت شده را نشان می‌دهد. همچنـین افـزایش تـراکم گونـه‌هـای *Eurotia ceratoides* و *Bromus tomentellus* در داخل قرق قابل توجـه اسـت، لـیکن پایه‌های این دو گونه به‌دلیل عدم چرا در بلندمدت شادابی خود را از دست داده و خشبی و به‌صورت تنک در آمده‌اند و به‌دنبال آن تولید و درصد تاج پوشش این گیاهان کـاهش یافتـه اسـت. نتایج تحقیقی در سال ۱۹۸۷ نشان داد که تغییرپذیری شادابی و پویا بودن جامعه گیاهی مراتع تحت تأثیر چرا قرار دارد کـه بـا نتایج این تحقیق همخوانی دارد (۱۱). در همـین زمینـه هـارت (۱۰) اظهار داشت که در قرق طولانی‌مدت، به‌علت انباشته شدن اندام‌های مرده گیاهی و تغییر در ترکیب گونه‌ای، تولید کـاهش می‌یابد که با نتایج این تحقیق همخـوانی دارد. در منطقـه قـرق به‌دلیل عدم چرای دام، بذرها فرصت جوانه‌زنی را پیدا کرده‌انـد و تراکم گونه‌های گیاهی افزایش یافته است، ولی به‌دلیل خـاک فقیر و با حاصلخیزی کم، رشد رویشی گونـه‌هـا کـاهش یافتـه است. همچنین در منطقه قرق، رقابت بین گیاهان بر سـر آب و مواد غذایی افزایش یافته است. بنابراین، عملکرد گیاهان کاهش یافته و به‌دنبال آن، از درصد تاج پوشش و تولید گیاهان کاسـته شده است (۳ و ۱۷). نتایج به‌دست آمـده از ایـن منطقـه، قابـل تعمیم به مناطق با شرایط اکولوژیک مشابه بـوده و بـا شـناخت خصوصیات خاکی معرف این رویشگاه، می‌توان بـرای اصـلاح منـاطق بـا خصوصـیات مشـابه اقـدام کـرد. در منـاطقی ماننـد شهرستان سمیرم که مشکل دام مازاد و چرای زود هنگـام دارد، توصیه می‌شود، سالیانه یک بخشی از مرتع قـرق و بخـش‌هـای دیگر مورد چرای دام قرار گیرد، به‌عبارت دیگر سیسـتم چـرای


www.SID.ir

Archive of SID

تناوبی- استراحتی انجام شود. با توجه به نتایج این تحقیق، قرق بلندمدت برای مراتع زاگرس مرکزی بهتر است پیشنهاد نشود و لذا به‌منظور دستیابی به یک نتیجه کاربردی در سطح مراتع زاگرس، مطالعات مشابه در مناطق با عوامل محیطی متفاوت پیشنهاد می‌شود.

## منابع مورد استفاده


۱. اقدامی، ه.، م. ترکش اصفهانی، م. بصیری، م. ایروانی و ع. مهاجری. ۱۳۹۱. تغییرات شاخص‌های متنوع و غنای گونه‌ای در مراتع تخریب شده و دیمزارهای رها شده (مطالعه موردی: منطقه فریدن اصفهان). *مجله علمی پژوهشی مرتع*. ۲: ۱۰۹-۱۰۰.

۲. احمدی فصیحی، ع. ۱۳۸۹. بررسی اثرات چرای تأخیری و مدیریت چرا بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها در حوضه آبخیز گنبد استان همدان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. جعفری، ز.، ح. نیک نهاد قرماخر و س. مصری. ۱۳۹۵. بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع استان اصفهان در شرایط چرا و بدون چرا. *مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران* ۲۳(۴): ۶۸۸-۶۸۰.

۴. سالاریان، ف.، ج. قربانی و ن. صفاییان. ۱۳۹۲. تغییرات پوشش گیاهی در شرایط قرق و چرای دام در مراتع چهار باغ استان گلستان. *مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران* ۲۰(۱): ۱۲۹-۱۱۵.

۵. شیخ‌زاده، آ.، س. ح. متین‌خواه، ح. بشری، م. ترکش اصفهانی. و م. سلیمانی. ۱۳۹۳. بررسی اثر عوامل محیطی و مدیریتی بر پراکنش پوشش گیاهی در منطقه چادگان اصفهان، *مجله مرتع* ۹(۱): ۹۰-۷۶.

۶. قربانیان، د. و م. جعفری. ۱۳۸۵. بررسی روابط متقابل برخی خصوصیات خاک و گیاه در گونه مرتعی *Salsola rigida* در مناطق بیابانی، *مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران* ۱۴(۱): ۷-۱.

۷. مصداقی، م. ۱۳۹۲. *بوم شناسی گیاهی*. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد.

8. Amini, M., K. C. Abbaspour, H. Fathianpour, N. Afyuni, M. Khademi and R. Schulin. 2005. Neural network models to predict cation exchange capacity in arid regions of Iran. *European Journal of Soil Science* 56: 551-559.
9. Escudero, A. J., M. J. Iriondo, M. Olano, A. Rubio and R. C. Somolinos. 2000. Factor affecting establishment of a Gypsophyte, the case of *Lepidium subulatum* (*Brassicaceae*). *American journal of Botany* 87: 861-871.
10. Hart, R. H. 2001. Plant biodiversity on shortgrass steppe after 55 years of zero, light, moderate, or heavy cattle grazing. *Plant Ecology* 155: 111-118.
11. Jangman, R. H. G., C. J. F. Ter Braak and O. F. R. Van Tangeren. 1987. Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Pudoc Wageningen. Netherlands.
12. Kohandel, A., H. Arzani and M. H. Hosseini Tavassol. 2009. The effects of different grazing intensities on Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Organic Matter in step rangelands. *Iran-Watershed Management Science and Engineering Journal* 3(6): 59-65.
13. Kumbasli, M., E. Makineci and M. Cakir. 2010. Long term effects of red deer (*Cervus elaphus*) grazing on soil in a breeding area. *Journal of Environmental Biology* 31: 185-188.
14. Lu, T., M. MaK, W. H. Zhang and 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 Environ* 67(3): 373-390.
15. Magurran, A. E. 2003. Measuring Biological Diversity. Blackwell, Australia.
16. Mirkhani, R., M. Shabanpour and 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 Science* 19(2): 235-242.
17. Shafagh Kolvanagh, J. and 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 and Stability Production* 24(2): 73-83.
18. Tessema, Z. K., W. F. Boer, R. M. T. Baars and H. H. T. Prins. 2011. Changes in soil nutrients, vegetation structure and herbaceous biomass in response to grazing in a semi-arid savanna of Ethiopia. *Journal of Arid Environments* 75: 662-670.
19. Tarmi, S., J. Helenius and 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.
20. Weaver, R. W., J. S. Angel and P. S. Bottomley. 1994. Methods of Soil Analysis Microbial and Biochemical Properties. Soil Society of America INC, Wisconsin, United State.



www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Water and Soil Science (Science and Technology of Agriculture and Natural Resources)
Vol. 22, No. 4, Winter 2019, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

# The Effects of Long-term Grazing Management on Vegetation and Some Soil Characteristics (A Case Study: Hamzavi Research Station in Hanna- Semirom, Isfahan)

**S. M. Kazemi, H. R. Karimzadeh*, M. Tarkesh Esfahani and H. Bashari[1]**

(Received: May 15-2017 ; Accepted: September 5-2017)

## Abstract

Evaluating the possible relationships between vegetation and environmental characteristics can assist managers to identify effective factors influencing plants establishment and to characterize various vegetation communities. This study was aimed to evaluate the effects of long term grazing exclusion ( more than 33 years) and the controlled grazing system (resting – rotation grazing system) on the vegetation distribution and some soil properties in the Hamzavi research station in Hanna area-Semirom, Isfahan. Six transects (three parallel transects and three transects perpendicular to the general slope of the area) were established in each area and 10 square plots with the size of $2m^2$ were placed along each transect; then, the cover percentage, production and list of all plant species were recorded. In each area, eighteen plots were collected randomly and in each plot, five soil samples were collected from 0-30 cm of the soil and then the samples were mixed and one sample of the compound was selected as an evidence plot. Soil properties such as pH, EC, $CaCO_3$, organic carbon, absorbable phosphor, total nitrogen, K, Ca, Mg, soil saturated percentage, cation exchange capacity, soil clay, silt, sand and fine sand contents were measured in the soil laboratory. The independent t test was used to compare the vegetation characteristics in two areas. Cation exchange capacity, $CaCO_3$, gravel percentage, soil phosphor content and grazing management were identified as the most discriminative factors in separating vegetation communities based on Canonical correspondence analysis (CCA) and cluster analysis. Controlled grazing management significantly modified some soil characteristics and increased the production (352 versus 184.2 kg/ha) and vegetation cover percentage (25.46 versus 18.37), as compared to the exclusion area ($\alpha$= 5%). The vegetation density was increased significantly in the exclusion rather than controlled grazing area (3.03 versus 2.02 plant/$m^2$). This study, therefore, revealed that controlled grazing management was more effective on improving some soil quality and vegetation characteristics rather than p long term grazing exclusion in the semi-arid ecosystems. So, avoiding long term grazing exclusion in semi-arid rangelands is suggested.

**Keywords**: Canonical correspondence analysis, Vegetation, Grazing management, Soil, Cluster analysis, Exclusion

1. Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
*: Corresponding Author, Email: Karimzadeh@cc.iut.ac.ir



www.SID.ir