مقایسه خصوصیات پوشش گیاهی و خاک در دو عرصه قرق و تحت چرا (مطالعه موردی: شمال شرق شهرستان دلفان- لرستان)

امیر میرزایی موسی‌وند*[۱] و فرج‌الله ترنیان[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۲۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۹/۲۵

چکیده

هدف از انجام این مطالعه بررسی اثرات قرق بر خصوصیات پوشش گیاهی و خاک در شرایط قرق و تحت چرا در مراتع شمال شرق شهرستان دلفان در استان لرستان بود. بدین‌منظور تعداد ۱۲۰ پلات ۱ در ۱ متری در امتداد ۱۲ ترانسکت ۱۰۰ متری به روش تصادفی - سیستماتیک در هریک از مناطق قرق و تحت چرا در نظر گرفته شد. در پلات‌ها فهرست گونه‌های موجود، تراکم، درصد تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و تولید ثبت گردید. نمونه‌های خاک از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر در منطقه قرق و تحت چرا برداشت شد (۳۶ نمونه در هر منطقه) و در آزمایشگاه برخی از خصوصیات خاک شامل ماده آلی، پتاسیم، فسفر، هدایت الکتریکی، pH و درصد رس، سیلت و شن تعیین شد. برای مقایسه میانگین عوامل مورد بررسی در دو منطقه قرق و تحت چرا از آزمون تی مستقل در محیط نرم‌افزار $SPSS_{Ver.18}$ انجام شد. به منظور تعیین مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر مناطق قرق و تحت چرا از تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج نشان داد، تعداد ۱۳۲ گونه گیاهی متعلق به ۳۰ تیره و ۱۰۴ جنس شناسایی شد که در عرصه قرق و تحت چرا به‌ترتیب ۱۲۴ و ۱۰۸ گونه موجود بود. درصد تاج پوشش و تراکم گندمیان چندساله، پهن‌برگان علفی و پوشش لاشبرگ در داخل قرق نسبت به خارج قرق افزایش و درصد پوشش بوته‌ای‌ها و خاک لخت کاهش معنی‌دار داشت ($P<0/01$). همچنین مقدار تولید و درصد پوشش گیاهان خوشخوراک در منطقه قرق نسبت به منطقه تحت چرا افزایش نشان داد. در منطقه قرق درصد ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم بیشتر از منطقه تحت چرا ($P<0/01$) و هدایت الکتریکی کمتر از منطقه تحت چرا بود ($P<0/05$). نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی نشان داد که ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و هدایت الکتریکی بیشترین تأثیر را در خصوصیات پوشش گیاهی مناطق قرق و تحت چرا دارند.

واژه‌های کلیدی: قرق، تولید، پوشش گیاهی، خصوصیات خاک، شهرستان دلفان.

[۱]- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
* نویسنده مسئول: mirzaei.a@lu.ac.ir
[۲]- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

مقدمه

یکی از شیوه‌های مناسب برای احیای پوشش گیاهی در مراتع تخریب‌شده، اعمال قرق در مراتع می‌باشد. قرق باعث تغییرات در تعداد گونه‌های گیاهی، پوشش تاجی، فراوانی گونه‌های خوشخوراک و علوفه‌ای، پوشش سطح زمین، فراوانی گیاهان یکساله و چندساله، ترکیب گونه‌ای و تولید علوفه می‌شود (۶). قرق، یکی از روش‌های تجدید حیات طبیعی در برنامه‌های اصلاح مرتع محسوب می‌شود. آذرنیوند و زارع چاهوکی (۲۰۰۸) قرق را جلوگیری از ورود دام به تمام یا قسمتی از مرتع برای یک یا چند سال متوالی که با هدف‌های مختلفی انجام می‌شود تعریف کرده‌اند. مطالعات انجام شده توسط محققان نشان می‌دهد که قرق مرتع سبب افزایش گونه‌های علوفه‌ای و مرغوب (۲۵)، کاهش میزان فرسایش و تولید رسوب و بهینه‌سازی استفاده از آب‌های قابل دسترس در حوزه‌های آبخیز و کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک و افزایش نیتروژن خاک و EC، کاهش تغییر فرم رویشی گیاهان از بوته‌ای به فورب‌های چندساله می‌شود (۱۷). علاوه بر این قرق باعث افزایش تولید گونه‌های گیاهی، بهبود سرعت نفوذ آب به داخل خاک، حاصلخیزی خاک و بهبود بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شود. از اثرات چرای دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، کاهش ماده آلی خاک می‌باشد خاک‌های تحت قرق به وسیله پوشش گیاهی حفاظت می‌شوند و در طی زمان باعث افزایش ماده آلی خاک و فعالیت گیاهان شده و ساختمان خاک بهبود یافته و ظرفیت نفوذپذیری خاک زیاد شده و در نتیجه فرسایش خاک کاهش می‌یابد (۱۳). چرای دام یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر خاک و پوشش گیاهی است که می‌تواند از جهات مختلف بر ساختار و کارکرد پوشش گیاهی تأثیرگذار باشد (۲۱). چرای دام می‌تواند به‌طور معنی‌داری ساختار، قابلیت تولید، تنوع و قدرت رقابت گیاهان را در اکوسیستم‌های تحت چرا تغییر دهد (۱۵). مقیمی‌نژاد و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای به مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بین دو منطقه قرق و چراشده در نظرآباد کرج پرداختند و نتیجه گرفتند که قرق تأثیر معنی‌داری بر عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک داشته اما در مورد فاکتورهای اسیدیته، ماده آلی و درصد رطوبت اشباع تفاوت معنی‌داری بین دو منطقه چرا و قرق مشاهده نکردند. همچنین احمدی و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر قرق بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در کهنه لاشک کجور مازندران دریافتند که قرق ماده آلی، کربن آلی، فسفر و EC خاک را افزایش داده، از میزان آهک و وزن مخصوص ظاهری خاک کاسته و بر بافت خاک، pH، کلسیم و منیزیم اثری نداشته است. سیاه منصور و همکاران (۲۰۱۵) اثر قرق بر خصوصیات پوشش گیاهی و حفاظت خاک در مراتع ییلاقی گردنه زاغه را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که قرق باعث افزایش تولید علوفه و بهبود خصوصیات خاک در منطقه مورد مطالعه شده است. شریفی و اکبرزاده (۲۰۱۶) نتیجه گرفتند که قرق در تغییرات پوشش گیاهی و احیاء گونه‌های شاخص مطلوبیت مرتع در استان اردبیل مؤثر بوده به طوری که میانگین پوشش تاجی گونه‌های دایمی در داخل و خارج قرق در بین سال‌های ارزیابی اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد خطاء وجود داشته ($P<0/01$) و گونه‌های کم‌شونده در داخل قرق بیشتر شده ولی گیاهان زیادشونده کاهش یافتند. مراتع موجود در شمال‌شرق شهرستان دلفان به علت عدم تعادل بین تعداد دام و سطح مراتع، توسط دام‌های منطقه و عشایر بشدت مورد چرا قرار گرفته، به‌طوری‌که ساختار طبیعی و ویژگی‌های رویشی آن تغییر یافته و گونه‌های خوشخوراک بشدت کاهش یافته است. همچنین با توجه به اهمیت و لزوم شناخت خصوصیات خاک به ویژه خصوصیات شیمیایی آن در مدیریت صحیح اکوسیستم‌های مرتعی، هدف از این تحقیق تعیین میزان تأثیر قرق بر پوشش گیاهی و خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

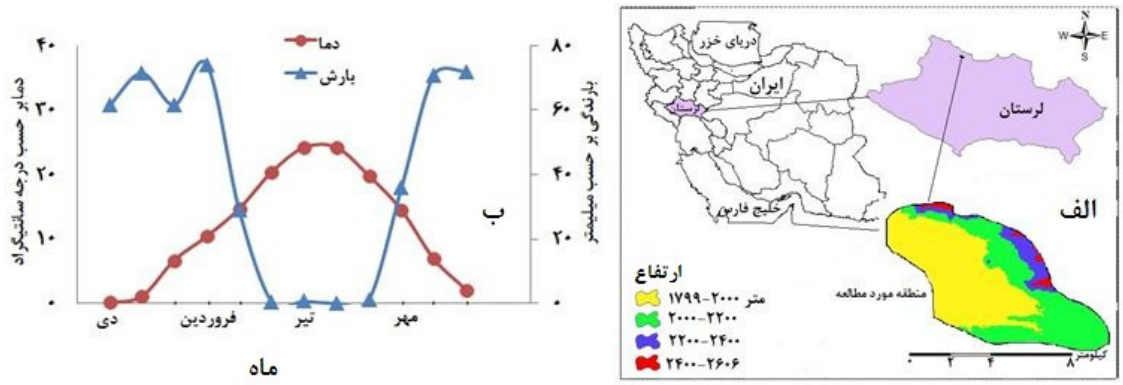
منطقه مورد مطالعه با مساحت تقریبی ۶۸۰۰ هکتار در دامنه‌های شمالی کوه گرین، در شمال‌شرق شهرستان دلفان ("۳۰ ˚۲ '۳۴ تا "۰۰ ˚۳ '۳۴ عرض شمالی و "۱۵ ˚۱۶ '۴۸ تا "۴۰ ˚۱۷ '۴۸ طول شرقی) واقع شده است (شکل ۱ الف). شهرستان دلفان در شمال‌غرب استان لرستان قرار دارد. بیشترین ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۲۶۰۶ متر و حداقل ارتفاع آن ۱۷۹۹ متر از سطح دریاست. متوسط بارندگی سالانه دلفان حدود ۴۹۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

آن ۱۱/۸ درجه سانتی‌گراداست، به‌طوری‌که میانگین دمای حداقل سالانه آن ۴/۸ و حداکثر ۱۸/۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. با توجه به نمودار آمبروترمیک (شکل ۱ ب)، فصل خشک منطقه از اوایل اردیبهشت‌ماه شروع و تا اواخر شهریورماه ادامه دارد. بارندگی بیشتر در زمستان صورت می‌گیرد که این ویژگی به شرایط آب و هوای مدیترانه‌ای شباهت دارد. بر اساس سیستم اقلیمی دومارتن شهرستان دلفان دارای اقلیم مدیترانه‌ای و بر اساس تقسیم‌بندی آمبرژه این شهرستان دارای اقلیم ارتفاعات (سرد کوهستانی) است.

از نظر پوشش گیاهی شهرستان دلفان به دو بخش جنگلی (نیمه جنوبی) و مرتعی (نیمه شمالی) تقسیم می‌گردد. بر اساس پژوهش‌های انجام شده توسط هانری پابو (۱۳۴۰-۱۳۴۶)، دلفان در ناحیه رویشی ایرانی–تورانی واقع شده است و بر اساس مقدار بارندگی و میانگین درجه حرارت دارای سه زیر ناحیه نیمه‌استپی، جنگل‌های خشک و کوه‌های مرتفع است. در دو زیر ناحیه نیمه‌استپی و کوه‌های مرتفع اغلب مراتع دیده می‌شود. مناطق شمالی دلفان بدلیل همجواری با مناطق سردسیر شمالی از لحاظ پوشش جنگلی ضعیف، اما بدلیل برخورداری از خاک حاصلخیز و آب کافی بهترین مراتع در این قسمت به‌ویژه در ارتفاعات و دامنه‌های رشته‌کوه گرین دیده می‌شود.



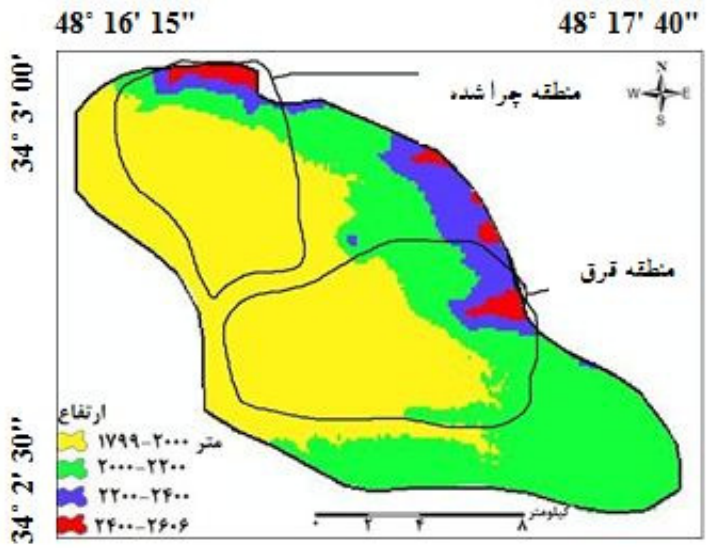
شکل ۱: الف؛ موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان لرستان، ب؛ منحنی آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک دلفان

روش تحقیق

به‌منظور بررسی تأثیر قرق بر خصوصیات پوشش گیاهی و خاک در هریک از دو محدوده قرق شده (قرق به مدت ۸ سال و در وسعت تقریبی ۲۸۰۰ هکتار انجام شد) و تحت چرا (به وسعت تقریبی ۲۰۰۰ هکتار و تحت چرای شدید)، واحدهای همگن برای نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۱ انتخاب شدند (شکل ۲). منطقه قرق با تحت چرا طوری انتخاب شدند که از لحاظ اقلیمی و توپوگرافی یکسان باشند، همچنین شیب و جهت آن در دو منطقه یکسان بود. نمونه‌برداری بصورت تصادفی- سیستماتیک انجام شد. ابعاد پلات‌ها با توجه به ساختار پوشش گیاهی و به روش سطح حداقل (۵) ۱×۱ متر انتخاب گردید. با استفاده از فرمول آماری (۱۶) تعداد ۱۲۰ پلات در طول ۱۲ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر در هریک از مناطق قرق و تحت چرا در نظر گرفته شد، به‌طوری‌که در کل منطقه مورد مطالعه، اطلاعات ۲۴۰ پلات برداشت و بعد در داخل هر پلات فهرست همه گونه‌های موجود، تراکم (به روش نقطهٔ یک‌چهارم متمرکز)، درصد تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و تولید ثبت گردید. نمونه‌های خاک از ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر (عمق فعال ریشه) در هر دو منطقه قرق و تحت چرا برداشت شد (۳۶ نمونه در هر منطقه) و در آزمایشگاه برخی از خصوصیات خاک شامل؛ ماده آلی (به روش اسید سولفوریک سرد و غلیظ)، پتاسیم (روش فلم‌فتومتری)، فسفر (با دستگاه اسپکتروفتومتری)، هدایت الکتریکی (با استفاده از EC متر)، اسیدیته (روش پتانسیومتری با استفاده از دستگاه pH متر)، ازت (روش کجلدال) و درصد رس، سیلت و شن تعیین شد. گونه‌های

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

گیاهی موجود در منطقه پس از جمع‌آوری، خشک و پرس شدند. سپس با استفاده از فلورهای ایرانیکا، ایران و رستنی‌های ایران مورد شناسایی دقیق قرار گرفتند (۳، ۱۸، ۲۳). برای مقایسه میانگین عوامل مورد بررسی در دو منطقه قرق و تحت چرا از آزمون تی مستقل در محیط نرم‌افزار SPSSVer.18 انجام شد. همچنین آزمون نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف انجام شد و نتایج نشان داد که داده‌ها نرمال می‌باشند (sig>۰/۰۵). برای تجزیه و تحلیل، بعد از بررسی داده‌ها با توجه به هدف تحقیق به منظور تعیین مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر مناطق قرق و تحت چرا از تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) با استفاده از نرم افزار PC-ORD4 انجام شد.



شکل ۲: محدوده منطقه قرق و تحت چرا همراه با طبقات ارتفاعی

نتایج

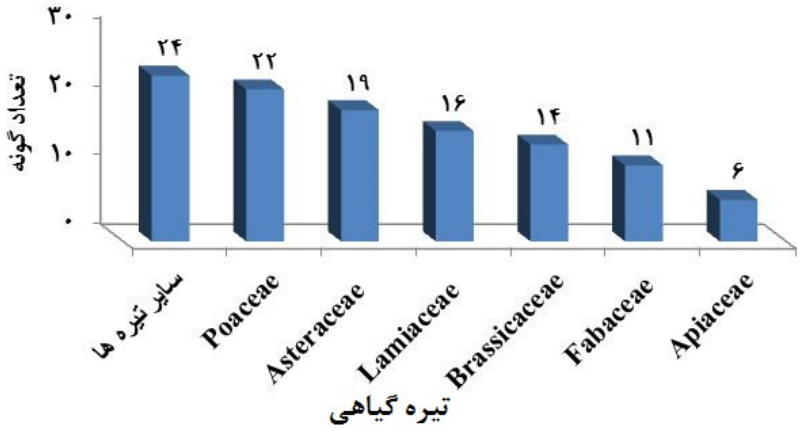
نتایج حاصل از برداشت گونه‌های گیاهی در سطح ۲۴۰ پلات ۱ مترمربعی از دو عرصه تحت چرا و قرق، منجر به شناسایی تعداد ۱۳۲ گونه گیاهی متعلق به ۳۰ تیره و ۱۰۴ جنس شد. مهم‌ترین خانواده‌های گیاهی منطقه، گرامینه (*Poaceae*) با ۲۲ گونه، کاسنی (*Asteraceae*) با ۱۹ گونه، نعنائیان (*Lamiaceae*) با ۱۶ گونه، شب‌بو (*Brassicaceae*) با ۱۴ گونه، پروانه‌آسا (*Fabaceae*) با ۱۱ گونه و چتریان (*Apiaceae*) با ۶ گونه می‌باشند (شکل ۳). از مجموع ۱۳۲ گونه، تعداد ۱۲۴ گونه به عرصه قرق و ۱۰۸ گونه به عرصه تحت چرا تعلق داشت که ۱۰۲ گونه در منطقه چرا و قرق مشترک بود و تعداد ۲۲ گونه فقط در منطقه قرق و ۶ گونه فقط در منطقه چرا وجود داشتند. بررسی‌ها نشان داد که از مجموع ۱۲۴ گونه متعلق به عرصه قرق، ۵۱ گونه دارای خوشخوراکی کلاس I، ۴۹ گونه متعلق به کلاس II خوشخوراکی و مابقی (۲۴ گونه) دارای خوشخوراکی کلاس III می‌باشند. در عرصه تحت چرا، تعداد گیاهان کلاس I، II و III به‌ترتیب ۳۱، ۴۸ و ۲۹ گونه می‌باشد. بیشترین تعداد گونه‌های موجود در منطقه داخل قرق مربوط به خانواده‌های گرامینه (*Poaceae*) با ۲۱ گونه، کاسنی (*Asteraceae*) با ۱۷ گونه، نعنائیان (*Lamiaceae*) با ۱۳ گونه و شب‌بو (*Brassicaceae*) با ۱۱ گونه می‌باشد، در حالی‌که بیشترین تعداد گونه‌های موجود در منطقه خارج قرق مربوط به خانواده‌های گرامینه (*Poaceae*) با ۲۰ گونه، کاسنی (*Asteraceae*) با ۱۸ گونه، نعنائیان (*Lamiaceae*) با ۱۱ گونه و پروانه‌آسا (*Fabaceae*) با ۹ گونه می‌باشند (جدول ۱).

اثر قرق روی پوشش تاجی و تولید گیاهان تأثیرگذار بود، نتایج حاصل نشان داد که قرق بر روی پوشش تاجی گونه‌ها تأثیر معنی‌داری داشته و میزان پوشش در داخل قرق بیش از منطقه خارج قرق می‌باشد. به طوری که درصد پوشش گیاهان با خوشخوراکی کلاس I در عرصه قرق (۴۳

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

درصد) بیشتر از عرصه تحت چرا (۲۵ درصد) بود. میزان پوشش فرم‌های مختلف رویشی، تراکم و تولید در جدول ۲ نشان داده شده است.

بررسی درصد پوشش تاجی گندمیان چندساله، گندمیان یکساله، بوته‌ای‌ها، فوربها، درصد لاشبرگ و خاک لخت در دو منطقه قرق و تحت چرا نشان داد که بجز گندمیان یکساله، در بقیه موارد دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۱ یا P<۰/۰۵). گندمیان چندساله در داخل و بیرون قرق غالب بودند و بیشترین پوشش را در محدوده مورد بررسی داشتند. در داخل منطقه قرق پهن‌برگان علفی بعد از گندمیان چندساله بیشترین درصد پوشش گیاهی را دارند و در منطقه خارج از قرق بوته‌ای‌ها بعد از گندمیان چندساله دارای بیشترین درصد پوشش هستند. البته درصد پوشش خاک لخت منطقه تحت چرا بیشتر از منطقه قرق می‌باشد، به‌طوری‌که از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند. همچنین تاج پوشش زنده میانگین طبقات ارتفاعی در منطقه قرق و تحت چرا به‌ترتیب ۶۶/۲ و ۵۶/۵ درصد می‌باشد (جدول ۲). با توجه به جدول ۲، میزان تراکم گندمیان چندساله و پهن‌برگان علفی در منطقه داخل قرق بیشتر از منطقه خارج از قرق می‌باشند که اختلاف آنها با احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار است. میزان تراکم بوته‌ای‌ها در منطقه قرق نسبت به منطقه تحت چرا بیشتر می‌باشد. به‌طوری‌که میانگین تولید علوفه طبقات ارتفاعی در دو منطقه قرق و تحت چرا به‌ترتیب ۳۶۸/۵۰ و ۲۸۵/۵۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد می‌باشند. نتایج این بررسی نشان داد که درصد ماده آلی، نیتروژن و فسفر در منطقه قرق و تحت چرا دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۹۹ درصد (P<۰/۰۱) می‌باشند. همچنین در دو منطقه قرق و تحت چرا پتاسیم و هدایت الکتریکی در سطح احتمال ۹۵ درصد (P<۰/۰۵) دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (جدول ۳). اسیدیته و بافت خاک در مناطق مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌داری نبودند. با توجه به نتایج در منطقه قرق درصد ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم بیشتر از منطقه تحت چرا می‌باشد و هدایت الکتریکی در منطقه تحت چرا بیشتر از منطقه قرق می‌باشد.



شکل ۳: تعداد گونه‌های گیاهی مربوط به تیره‌های مهم و سایر تیره‌های منطقه مورد مطالعه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

جدول ۱: تعداد گونه‌ها و درصد تاج پوشش نسبی هریک از خانواده‌ها در منطقه قرق و تحت چرا

خانواده	تعداد گونه		درصد پوشش		خانواده	تعداد گونه		درصد پوشش	
	قرق	چرا	قرق	چرا		قرق	چرا	قرق	چرا
Poaceae	۲۱	۲۰	۱۶/۲۰	۱۵/۵۶	*Rosaceae*	۲	۲	۴/۵۷	۵/۶۲
Asteraceae	۱۷	۱۸	۹/۹۱	۱۱/۱۲	*Asclepiadaceae*	۲	۱	۲/۱۴	۱/۸۳
Lamiaceae	۱۳	۱۱	۸/۲۳	۷/۸۲	*Primulaceae*	۲	۱	۱/۴۶	۰/۸۹
Brassicaceae	۱۱	۸	۵/۵۴	۴/۰۳	*Ranunculaceae*	۲	۱	۱/۲۴	۱/۰۶
Fabaceae	۷	۹	۴/۵۱	۶/۵۶	*Resedaceae*	۲	۱	۰/۶۸	۰/۵۴
Apiaceae	۵	۴	۷/۴۵	۶/۹۲	*Salicaceae*	۲	۱	۱/۱۶	۰/۹۴
Caryophyllaceae	۵	۵	۵/۱۶	۶/۲۲	*Scrophulariaceae*	۲	۱	۰/۸۷	۰/۶۷
Polygonaceae	۴	۳	۳/۲۱	۲/۸۷	*Thymelaceae*	۲	۱	۴/۵۰	۳/۳۸
Plantaginaceae	۴	۳	۲/۲۸	۲/۶۸	*Typhaceae*	۲	۰	۲/۵۱	۰
Convolvulaceae	۰	۱	۰	۱/۷۴	*Boraginaceae*	۲	۱	۲/۵۴	۱/۹۸
Alliaceae	۳	۳	۲/۱۱	۲/۷۴	*Campanulaceae*	۲	۱	۱/۴۸	۱/۰۹
Anacardiaceae	۳	۳	۳/۵۴	۳/۶۸	*Chenopodiaceae*	۱	۰	۰/۶۴	۰
Geraniaceae	۳	۳	۳/۱۴	۳/۳۴	*Euphorbiaceae*	۱	۰	۰/۷۵	۰
Hyacinthaceae	۲	۳	۲/۲۸	۳/۸۶	*Papaveraceae*	۱	۱	۰/۷۶	۰/۸۴
Malvaceae	۰	۱	۰	۰/۷۴	*Moraceae*	۱	۱	۱/۱۴	۱/۲۸

جدول ۲: مقایسه درصد پوشش، تراکم و تولید کل در دو منطقه قرق و تحت چرا

		قرق	تحت چرا	انحراف معیار	سطح معنی‌داری
درصد پوشش گیاهی	گندمیان چندساله	۳۶/۲	۲۶/۱	۰/۳۰۷	**
	گندمیان یکساله	۳	۴	۰/۲۶۵	ns
	بوته‌ای‌ها	۱۰/۹	۱۶/۱	۰/۲۳۲	**
	فوربها	۱۶/۱	۱۰/۳	۰/۱۶۳	*
	لاشبرگ	۱۵/۸	۱۰/۷	۰/۲۳۲	*
	خاک لخت	۱۰	۱۹	۰/۲۸۹	**
تراکم	گیاهان خوشخوراک (کلاس I)	۴۳	۲۵	۰/۸۷۰	**
	گندمیان چندساله	۲/۴۱	۱/۸۶	۰/۰۳۳	**
	فوربها	۰/۹۴	۰/۸۵	۰/۰۱۴	**
	بوته‌ای‌ها	۰/۲۷	۰/۳۶	۰/۰۱۸	**
تولید	تولید (کیلوگرم در هکتار)	۳۶۸/۵۰	۲۸۵/۵۰	۰/۳۶۸	**

**: در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است، *: در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار است، ns اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد.

جدول ۳: مقایسه ویژگی‌های خاک در منطقه قرق و تحت چرا

خصوصیات	قرق	تحت چرا	
	انحراف معیار± میانگین	انحراف معیار± میانگین	مقدار t
ماده آلی (٪)	۰/۰±۹۷/۰۰۹	۰/۰±۸۱/۰۰۸	۴/۸۳**
نیتروژن (٪)	۰/۰±۱۵/۰۰۴	۰/۰±۱۱/۰۰۳	۴/۸۷**
فسفر (ppm)	۳/۰±۶۹/۰۱۱	۲/۰±۵۳/۰۰۹	-۵/۰۷**
پتاسیم (ppm)	۱۸۱/۳±۹۷/۲۵۷	۱۷۴/۳±۰۱/۱۴۲	-۲/۰۲*
هدایت الکتریکی (Ds/m)	۰/۰±۴۸/۰۲	۰/۰±۵۴/۰۴	-۲/۱۰*
pH	۷/۰±۱۴/۰۰۸	۷/۰±۲۵/۰۰۶	۱/۰۴ns
رس (٪)	۱۷/۱±۱۰/۱۰۸	۱۶/۱±۳۳/۰۸۷	-۱/۰۲ns
سیلت (٪)	۲۶/۱±۸۶/۰۵۴	۲۶/۱±۴۰/۰۹۹	۱/۲۱ns
شن (٪)	۵۶/۲±۰۴/۴۷۷	۵۷/۲±۲۷/۱۲۴	-۱/۸۱ns

برای تعیین مهم‌ترین عامل یا عوامل محیطی که باعث ایجاد اختلاف در خصوصیات پوشش گیاهی منطقه قرق و تحت چرا می‌شود، از روش PCA استفاده شد. در جدول ۴ مقادیر ویژه و درصد واریانس هر یک از مؤلفه‌ها آمده است. همانطور که مشخص شده است مؤلفه‌های اول و دوم به‌ترتیب ۶۴/۶۷ و ۲۸/۵۸ درصد از تغییرات را توجیه می‌کنند. با مشاهده سهم هر یک از مؤلفه‌ها در توجیه تغییرات (جدول ۴ و ۵) می‌توان اینطور بیان کرد که ماده

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

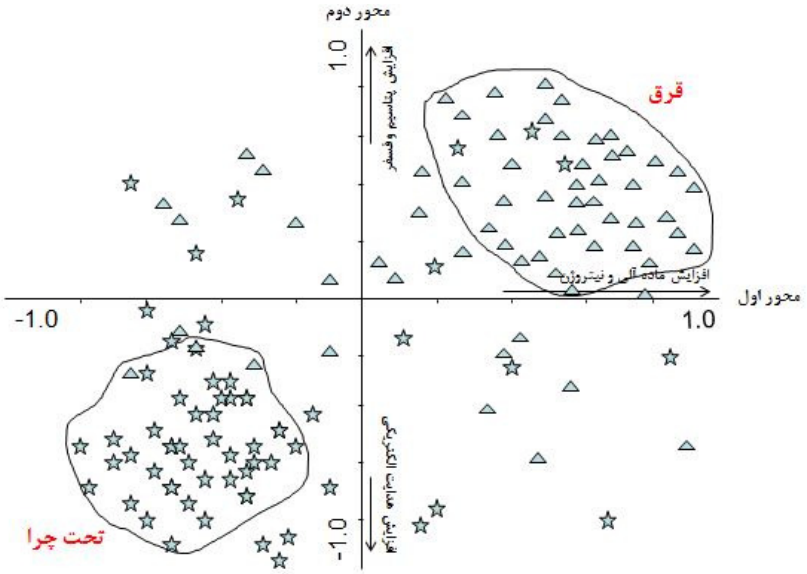
آلی، نیتروژن، هدایت الکتریکی، پتاسیم و فسفر بیشترین همبستگی را با پوشش گیاهی مناطق قرق و تحت چرا دارند. با توجه به شکل ۴ پلات‌هایی که در ربع اول قرار دارند رابطه مستقیم با افزایش ماده آلی، نیتروژن، پتاسیم و فسفر دارند و از طرفی پلات‌های که در ربع سوم قرار دارند ارتباط مستقیم با افزایش هدایت الکتریکی خاک دارند. همانطور که مشخص شده است بیشتر پلات‌های موجود در ربع اول متعلق به منطقه قرق و پلات‌های موجود در ربع سوم غالباً مربوط به منطقه تحت چرا می‌باشند.

جدول ۴: مقادیر ویژه و درصد واریانس توجیه‌شده توسط متغیرهای محیطی با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی

مؤلفه‌ها	مقادیر ویژه	درصد واریانس	واریانس تجمعی
۱	۱۲/۴۵	۶۴/۶۷	۶۴/۶۷
۲	۹/۸۷	۲۸/۵۸	۹۳/۲۵
۳	۲/۴۰	۳/۱۲	۹۶/۳۷

جدول ۵: مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مؤلفه‌ها در روش PCA

خصوصیات	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم
رس (٪)	-۰/۱۲۵	۰/۲۴۵	۰/۰۸۹
ماده آلی (٪)	۰/۸۷۱	-۰/۳۶۴	-۰/۲۵۴
نیتروژن (٪)	۰/۶۵۸	-۰/۲۵	-۰/۱۴۵
هدایت الکتریکی (Ds/m)	۰/۴۵۲	-۰/۶۵۸	۰/۰۵۸
pH	-۰/۱۵۱	۰/۲۵۰	-۰/۲۰۴
پتاسیم (ppm)	۰/۱۵۴	۰/۵۸۷	۰/۰۷۵
شن (٪)	-۰/۳۲۴	-۰/۰۹۹	-۰/۰۵۶
فسفر (ppm)	۰/۰۸۷	۰/۷۸۵	۰/۱۲۵
سیلت (٪)	-۰/۲۱۴	-۰/۲۸۷	-۰/۰۴۳



شکل ۴: نمودار پراکنش پلات‌ها در ارتباط با ویژگی‌های محیطی با استفاده از آنالیز مؤلفه‌های اصلی، نماد مثلث نشان‌دهنده پلات نمونه‌برداری در منطقه قرق و نماد ستاره نشان‌دهنده پلات نمونه‌برداری در منطقه تحت چرا می‌باشند

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که در قسمت نتایج بیان شد، ۱۲۴ گونه متعلق به ۲۸ خانواده گیاهی در منطقه قرق و ۱۰۸ گونه متعلق به ۲۷ خانواده گیاهی در منطقه خارج قرق شناسایی شد. نتایج حاصل از مقایسه ترکیب گونه‌ای در این تحقیق نشان داد که گونه‌های یکساله و چندساله در منطقه خارج قرق نسبت به داخل قرق به‌ترتیب افزایش و کاهش یافتند که یکی از دلایل آن را می‌توان بدلیل چرای مفرط دام در منطقه خارج قرق دانست. به‌طوری‌که نتایج تحقیق غلامی و مصداقی (۲۰۰۶) نیز مؤید این مطلب می‌باشد.

تاج پوشش کل گونه‌ها در داخل قرق بیشتر از بیرون آن بود. البته پوشش گندمیان چندساله در داخل و بیرون قرق بیشتر از سایر فرم‌های رویشی بود. هر چند در داخل قرق بوته‌ها زیاد بودند، ولی درصد پوشش بوته‌ای‌ها در بیرون از منطقه قرق بیشتر بود. بنابراین با اعمال قرق می‌توان پوشش گیاهی را از لحاظ کمی و کیفی بهبود بخشید، از طرفی قرق به‌عنوان یک ابزار کاربردی و بهترین روش مدیریت در اصلاح و احیاء مراتع می‌توان از آن استفاده نمود. چرای شدید در اطراف قرق موجب شده که پوشش گیاهان علفی کم شود و دو گونه *Astragalus adscendens* و *Daphne mucronata* در آن غالب شوند. گون هم در داخل و هم در بیرون قرق، غالب بود، ولی دافنه در بیرون قرق پوشش بیشتری داشت. این یافته‌ها با نتایج اکبرزاده و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوهرنگ، مطابقت دارد، این محققان گزارش کردند که دو گونه مذکور در اثر شدت چرای دام در منطقه خارج از قرق غالب شده‌اند. درصد پوشش گونه‌ها در منطقه چرا کاهش چشم‌گیری نسبت به منطقه قرق داشت که علت اصلی آن چرای دام در منطقه خارج از قرق بود. قرق همچنین باعث افزایش گونه‌های با خوشخوراکی بالا گردید، به طوری که درصد پوشش گیاهان خوشخوراک در عرصه قرق (۴۳ درصد) بیشتر از عرصه تحت چرا (۲۵ درصد) بود. مطابق با نتایج این یافته؛ تکل[1] (۱۹۸۴) گزارش کرد که در داخل یک قرق ۳۰ ساله در منطقه نیمه‌خشک کوهستانی، کل پوشش تاجی به‌طور معنی‌داری از عرصه با چرای مداوم بیشتر بوده و گونه‌های *Festuca ovina*، *Bromus tomentellus* و *Poa bulbosa* به‌طور پیوسته تحت چرای دام کاهش پیدا کردند. گونه *Bromus tectorum* از گونه‌های منحصر به مناطق تحت چرا بوده، این گونه جزء گندمیان یکساله مهاجمی است که بر اثر شدت چرا جایگزین گونه‌های خوشخوراک و مرغوب در مرتع می‌شود (۱۶). همچنین توکلی و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که قرق منجر به افزایش نسبی گونه‌های خوشخوراک در مراتع حومه مشهد گردیده است.

درصد تاج پوشش تیره‌های گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه نشان داد که تیره گندمیان و برخی دیگر از تیره‌ها در منطقه قرق بیشتر از خارج قرق بودند. حضور گسترده تیره گندمیان در منطقه قرق می‌تواند حکایت از رشد کامل رویشی گونه‌های گندمی در اثر ایجاد شرایط مطلوب از قبیل ممانعت از چرای دام در منطقه قرق داشته باشد. سالاریان و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که در مراتع چهارباغ گلستان، فرم‌های رویشی گندمیان و پهن‌برگان علفی بیشترین پوشش را در داخل قرق داشتند. اکبرزاده و همکاران (۲۰۰۷) نیز کاهش گیاهان بوته‌ای و افزایش در میزان گندمیان را ازجمله آثار مثبت قرق در مراتع کوهرنگ اعلام کردند. نتایج مطالعات سالاریان و همکاران (۲۰۱۳) نیز در مراتع چهارباغ گلستان با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد.

معمولاً تفاوت در تراکم گونه‌ها در داخل و بیرون با تفاوت پوشش تاجی بیشتر گونه‌ها همخوانی داشته و از آن تبعیت کرد. تغییر در تراکم گونه‌ها با زادآوری و تکثیر گیاهان انجام می‌شود. در برخی از گونه‌های بوته‌ای و پهن‌برگ علفی، زادآوری مشاهده شد. در برخی از گونه‌های گیاهان علفی هرچند زادآوری مشاهده نشد، ولی تکثیر و گسترش این گونه‌ها از طریق غیرجنسی قابل لمس بود. در هر صورت پوشش خوب بیشتر گونه‌های علوفه‌ای در داخل قرق نشان داد که توانایی تکثیر و گسترش بیشتر آنها در شرایط قرق وجود داشته و افزایش زادآوری گونه‌ها موجب افزایش تراکم و در نهایت پوشش تاجی آنها شده است. البته وجود زادآوری زیاد در گونه‌های *Astragalus adscendens* و *Daphne mucronata* در بیرون قرق، پوشش و تراکم زیاد

[1] -Tukel

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

این گونه‌ها را در بیرون قرق توجیه می‌کند، در حالی‌که در گونه‌های علوفه‌ای زادآوری جنسی و تکثیر غیرجنسی باعث افزایش آن‌ها در داخل قرق شده است. اکبرزاده و همکاران (۲۰۰۷) و سالاریان و همکاران (۲۰۱۳) نیز به نتایجی مشابه این تحقیق دست یافته بودند. در داخل قرق بقایای گیاهی همواره بیشتر از بیرون قرق بود. افزایش بقایای گیاهی در قرق نسبت به اراضی تحت چرا، با یافته‌های برگ[1] و همکاران (۱۹۹۷) و اکبرزاده و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. میزان تولید کل در منطقه تحت چرا نسبت به منطقه قرق کمتر است که بیانگر شرایط نامساعدتر آن در مقایسه با منطقه قرق می‌باشد (۲). با توجه به نتایج، مقدار ماده آلی در منطقه قرق بیشتر از منطقه تحت چرا می‌باشد. منبع مهم ماده آلی در خاک اعضای مختلف گیاهان می‌باشد که به تدریج به زمین منتقل و دستخوش تغییرات شیمیایی و بیولوژیکی می‌گردند. در مرتع قرق‌شده که رویش گیاهان انبوه‌تر از مرتع چرائی می‌باشد، مقدار اعضای گیاهی منتقل شده به زمین بیشتر بوده و از این رو ماده آلی آن هم بیشتر می‌باشد و در مرتع چرائی به علت کاهش پوشش گیاهی و از بین رفتن لاشبرگ سطح زمین فرآیند تجزیه و کاهش مقدار ماده آلی خاک رخ می‌دهد. این نتایج با یافته‌های پی[2] و همکاران (۲۰۰۸)، زهو[3] و همکاران (۲۰۰۷)، و سوسنا[4] (۲۰۰۴) مطابقت دارد. همچنین جوادی و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی اثر شدت چرای دام بر تغییرات ماده آلی و نیتروژن در منطقه لار به این نتیجه دست یافتند که با افزایش شدت چرا نیتروژن و ماده آلی خاک کاسته می‌شود. کوبیده شدن خاک منطقه مجاور قرق که در اثر چرای شدید دام ایجاد شده، یکی از عوامل مهم در کاهش نفوذپذیری آب در خاک منطقه است که سبب کاهش مواد آلی خاک و در نتیجه کاهش پوشش گیاهی منطقه مجاور قرق نسبت به منطقه قرق می‌باشد.

در منطقه تحت چرا از میزان نیتروژن خاک کاسته شده است و این تغییرات، روندی مشابه تغییرات ماده آلی خاک را دارا می‌باشد. بالا بودن مقدار نیتروژن به این خاطر است که نیتروژن در خاک به خصوص در لایه سطحی بیشتر به صورت ترکیبات آلی وجود دارد، بنابراین فرآیند تجمع نیتروژن در خاک با تجمع مواد آلی رابطه نزدیک دارد. پوشش گیاهی از لحاظ نوع و تراکم پوشش، در مقدار نیتروژن خاک نقش مهمی دارد. خاک‌هایی که زیر پوشش گیاهان با ریشه فراوان هستند، معمولاً دارای مقدار بیشتری مواد آلی و نیتروژن هستند (۱۱). بنابراین در منطقه قرق به دلیل بالا بودن مقدار پوشش گیاهی و همچنین حجم زیاد ریشه در خاک، نیتروژن در این منطقه بیشتر از منطقه تحت چرا می‌باشد. قرق همچنین باعث افزایش فسفر خاک نسبت به منطقه تحت چرا شده است و این به دلیل این خاطر است که گیاهان فسفر را از لایه‌های عمیق‌تر خاک جذب نموده و پس از مردن و پوسیده شدن انساج آن‌ها، مقدار زیادی فسفر در سطح خاک تجمع پیدا می‌کند. از آنجا که میزان پوشش گیاهی در مرتع قرق شده بیشتر بوده از این رو مقدار فسفری که توسط ریشه گیاهان جذب و به خاک اضافه می‌شود نیز بیشتر می‌باشد. این نتیجه با نتایج احمدی و همکاران (۲۰۱۱) و حسین‌زاده و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. میزان پتاسیم در منطقه قرق بیشتر بود که این با نتایج مقیمی نژاد و همکاران (۲۰۱۴) مطابقت دارد. میزان EC در مرتع تحت چرا بیش از مرتع قرق شده می‌باشد. بهره‌برداری غلط از اراضی، استفاده بیش از حد از چراگاه‌ها و مراتع، از بین بردن پوشش گیاهی، همگی خشک بودن منطقه را افزایش داده و این امر سبب افزایش تبخیر شده و در نتیجه تمایل به شوری بیشتر می‌گردد. احمدی و همکاران (۲۰۱۱) و موت و آیان[5] (۲۰۱۱) گزارش دادند که قرق سبب کاهش EC خاک شده است. مقدار اسیدیته خاک در دو منطقه مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌داری نبود. pHخاک همبستگی بسیار قوی با بارندگی دارد بدین طریق که مناطق خشک و نیمه مرطوب قلیائی یا خنثی بوده و بیشتر خاک‌های مناطق مرطوب اسیدی هستند. از آنجا که مناطق مورد مطالعه در کنار یکدیگر بوده و در یک منطقه آب و هوایی قرار دارند از این رو تأثیر بارندگی بر هر دو یکسان است. از طرف دیگر pH خاک به مواد مادری خاک نیز بستگی دارد و با توجه به اینکه دو منطقه مواد مادری

[1] -Berg
[2] -Pei
[3]- Zhao
[4]- Soussana
[5]- Mut & Ayan

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

یکسانی دارند میزان pH نیز یکسان می‌باشد. این نتیجه با یافته‌های احمدی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت دارد. با توجه به نتایج مشخص گردید که قرق تأثیر معنی‌داری روی بافت خاک نداشت. عدم تأثیر قرق روی بافت خاک به این دلیل است که بافت خاک از ویژگی‌های ذاتی خاک بوده و متأثر از سنگ مادر می‌باشد و چرای دام تأثیری بر بافت خاک نمی‌گذارد. احمدی و همکاران (۲۰۱۱) نیز در تحقیقات خود به نتایج مشابه دست یافتند. به طور کلی نتایج این تحقیق با یافته‌های ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۴)، شیخ‌زاده و همکاران (۲۰۱۵) و جنیدی و همکاران (۲۰۱۶) مطابقت دارد. از طرفی نتایج حاصل از تجزیه به مؤلفه اصلی نشان داد که ماده آلی، نیتروژن، هدایت الکتریکی، پتاسیم و فسفر بیشترین همبستگی را با پوشش گیاهی مناطق قرق و تحت چرا دارند. به طوری که در مناطق قرق مقدار ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم نسبت به عرصه تحت چرا بیشتر و مقدار هدایت الکتریکی کمتر می‌باشد. مطابق با نتایج این تحقیق شیخ‌زاده و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که برخی عوامل نظیر؛ درصد سنگریزه، آهک، مدیریت، بافت، ظرفیت تبادل کاتیونی و میزان فسفر خاک در تفکیک گروه‌های گیاهی در منطقه قرق و چرا شده چادگان استان اصفهان مؤثرند.

به‌طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری نمود که چرای دام با کاهش پوشش گیاهی، باعث کاهش ورود بقایای گیاهی به خاک می‌شود که این کاهش، دینامیک ماده آلی خاک است که یکی از مهم‌ترین منابع تأمین کننده نیتروژن، فسفر و گوگرد خاک در مراتع طبیعی به شمار می‌آید را تحت تأثیر قرار می‌دهد و هر گونه کاهش در ورود مواد آلی به موجب اختلال در فعالیت میکروارگانیسم‌های تجزیه‌کننده و کاهش تجزیه مواد آلی، باعث کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود. چرای دام علاوه بر کاهش پوشش گیاهی، با تغییر فرم رویشی گیاهان و همچنین عمل لگدکوبی بر مقدار عناصر غذایی خاک تأثیر می‌گذارد. با تغییر نوع و فرم گیاهان، به علت متفاوت بودن نوع و حجم ریشه گیاهان و ترشحات ریشه‌ای، ویژگی‌های شیمیایی خاک تغییر خواهد کرد. در مجموع در منطقه مورد مطالعه، به دلیل همجواری مرتع با مناطق روستایی به علت چرای بیش از حد دام و چرای بی‌موقع در اکثر مناطق، به نظر می‌رسد که خاک مرتع با ناپایداری مواجه باشد و باید برای جلوگیری از فشار بیش از حد، تدابیر مدیریتی مناسب اتخاذ شود.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

References

1. Ahmadi, T., B. Malek Poor & S.S. Kazemi Mazandarani, 2011. Investigation of exclosure effect upon physical and chemical properties of soil at Kohneh lashak Mazandaran. Iranian Journal of Plant Ecophysiology, 3: 89-100. (In Persian)
2. Akbarzadeh, M., M.R. Moghadam, A. Jalili, M. Jafari & H. Arzani, 2007. Vegetation dynamic study of Kuhrang exclosure. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(4): 324-336. (In Persian)
3. Asadi, M., 1980-2005. Flora of Iran, Research Institute of Forest and Reanglands, Tehran, Iran, 1-38.
4. Azarnivand, H & M.A. Zare Chahouki, 2008. Rangeland Improvement. Tehran University Press, Iran, 354p. (In Persian)
5. Barbour, M.G., J.H. Burk & W.D. Pitts, 1999. Terrestrial plant ecology, Benjamin, Cummings Publishing Company. Menlo Park, California, USA, 634p.
6. Bassiri, M & M. Iravani, 2009. Vegetation changes after 19 years of experimental exclosures in central Zagros. Journal of Rangeland, 3(2): 155-170. (In Persian)
7. Berg, W.A., J.A. Bradford & P.L. Sims, 1997. Long-term soil nitrogen and vegetation change on sandhill rangeland. Journal of Range management, 50(5):462-466.
8. Ebrahimi, M., M. Arab & M. Ajorloo, 2014. Effects of Enclosure on Ecological Indexes of Rangeland Health Using Landscape Function Analysis Method (Case Study: Jiroft Jbalbarez Rangeland). Journal of Rangeland, 8(3): 261-271. (In Persian)
9. Gholami, N & M. Mesdaghi, 2006. An investigation on diversity spatial pattern of important range species in Golestan National Park and surrounding areas. Iranian Journal of agriculture Science Natural Recourse, 13(3): 161-171. (In Persian)
10. Hossein Zade, G., H. Jalilvand & H. Heydarpour, 2007, Changes in vegetation cover and some of the chemical properties of soil in rangelands with different grazing intensities, Iranian Journal of Range and Desert Research, 4: 500-512. (In Persian)
11. Jalilvand, H., R. Tamartash & H. Heydarpour, 2007. Effect of grazing on vegetation and some chemical properties of soil in Kojour rangelands of Noshahr. Journal of Rangeland, 1: 53-56. (In Persian)
12. Javadi, S.A., M. Jafari, H. Azarnivand & S.J. Alavi, 2005. An investigation of the grazing intensity effects on variations of soil organic matter and nitrogen in Lar rangeland. Iranian Journal of Natural Resources, 58(3): 711-718. (In Persian)
13. Jeddi, K & M. Chaieb, 2010. Changes in soil properties and vegetation following livestock grazing exclusion in degraded arid environment of south Tunisia. Flora 205, 184-189.
14. Joneidi, H., S. Amani & P. Karami, 2016. Effects of grazing intensities on carbon sequestration and storage in the rangelands of Bijar protected area. Journal of Rangeland, 10(1): 53-67. (In Persian)
15. Manier, D.J & N.T. Hobbs, 2007. Large herbivores in sagebrush steppe ecosystems: livestock and wild ungulates influence structure and function. Oecologia, 152:739- 750.
16. Mesdaghi, M., 1995. Management of Iran's rangelands. University of Emam Reza, MashHad, Iran. 251p.
17. Mirzaali, E., M. Mesdaghi & R. Erfanzadeh, 2006. The study of effects of exclosure on vegetation and soil surface in saline range of Gomishan, Golestan Province. Iranian Journal of Agriculture Sciences and Natural Resources, 13(2): 194-201. (In Persian)
18. Mobayen, S., 1955-1980. Flora of Iran, Tehran University, Tehran, Iran, 1-4.
19. Moghiminejad, F., M. Jafari, M.A. Zare Chahouki, Y. Ghasemi Arian & A. Kohandel, 2014. Comparison of soil physical and chemical properties between the sites of exclosure and grazing (Case study: Nazarabad-Karaj). Iranian Journal of Range and Desert Research, 21(4): 643-650. (In Persian)
20. Mut, H & I. Ayan, 2011. Effect of different improvement methods on some soil properties in a secondary succession rangeland. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 5(13), 11-16.
21. Noy-Meir, I., M. Gutman & Y. Kaplan, 1989. Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection. Journal of Ecology, 77: 290– 310.
22. Pei, S., H. Fu & C. Wan, 2008. Changes in soil properties and vegetation following enclosures and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. Agriculture, Ecosystems & Environment, 124: 33–39.
23. Rechinger, K.H., 1963-1998. Flora Iranica voles. 1-173.Akademische druck-u verlagsonstalt, Graz- Austria.
24. Salarian, F., J. Ghorbani & N.A Safaeian, 2013. Vegetation changes under exclosure and livestock grazing in Chahar Bagh rangelands in Golestan province. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 20(1):115-129. (In Persian)
25. Sharifi, J & M. Akbarzadeh, 2016. Investigating the Impact of exclosure on Vegetation Changes and Restoration of Rangeland Utility Indicator Species in Ardabil Province. Journal of Rangeland, 4(10): 376-386. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]

26. Sheikhzadeh, A., S.H. Matinkhah, H. Bashari, M. Tarkeshsefshani & M. Soleimani, 2015. The effect of environmental and management factors on vegetation distribution in Chadegan region of Isfahan province. Journal of Rangeland, 9(1): 76-90. (In Persian)
27. Siahmansour, R., M. Akbarzadeh, E. Zandi Eafahan, K. Khademi & S.A. Javadi, 2015. Investigation of the exclosure on vegetation characteristics and soil conservation in summer rangelands of Gardaneh Zagheh. Iranian Journal of Range and Desert Research, 22(3): 417-425. (In Persian)
28. Soussana, J.F., P. Loiseau, N. Vuichard, E. Ceschia, J. Balesdent, T. Chevallier & D. Arrouays, 2004. Carbon cycling and sequestration opportunities in temperate grasslands. Soil Use Manag. 20: 219-230.
29. Tavakoli, H., H. Yashti & A.R. Khodashenas, 2014. Comparison of plant and soil organic matter properties in exclusion and grazing areas (Case study: Mashhad rangelands). Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 21(3): 416-423. (In Persian)
30. Tukel, T., 1984. Coparison of grazed and protected mountain steppe rangeland in Ulukisla, Turkey. Journal Range Management, 37(2): 133-135.
31. Zhao, H., J. Cui & R. Zhou, 2007. Soil properties, crop productivity and irrigation effects on five croplands of Inner Mongolia. Soil & Tillage Research, 93: 346–355.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.2.1.1]