مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی
Management of Natural Ecosystems
دوره ۵، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴، ۶۵-۵۷
Volume 5, Issue 2, Summer 2025, 57-65
http://emj.ardakan.ac.ir/article_733686.html

ارزیابی تأثیر قرق بلندمدت مرتع بر پوشش گیاهی، زیتوده و تنوع زیستی در مراتع نیمه‌خشک استان ایلام

زینب سلیمان‌زاد[۱]، مرزبان فرامرزی*[۲]، قاسم‌علی شیری[۳]، رضا امیدی‌پور[۴]

چکیده

هدف این پژوهش، ارزیابی تأثیر مدیریت مرتع بر پوشش گیاهی، زیتوده روزمینی و شاخص‌های تنوع زیستی در دو منطقه با شرایط محیطی (اقلیم و توپوگرافی) یکسان و مدیریتی متفاوت (چرای آزاد و قرق بلندمدت) در استان ایلام در غرب ایران شامل منطقه مدیریت‌شده دالاب و منطقه بدون مدیریت سراب ایوان بود. برای ارزیابی وضعیت مرتع از روش چهارفاکتوری استفاده شد. همچنین، شاخص‌های تنوع شامل شانون، سیمپسون، یکنواختی و غنای گونه‌ای محاسبه شد. نتایج نشان داد که قرق تاثیر مثبتی بر جنبه‌های مختلف پوشش و وضعیت مرتع داشت. وجود قرق در منطقه دالاب موجب افزایش معنی‌دار ($p< 0.001$) درصد پوشش گیاهی (۵۷/۶۶ درصد) و لاشبرگ (۱۸/۰۷ درصد) در مقایسه با منطقه سراب (به ترتیب پوشش و لاشبرگ: ۲۳ و ۱۰/۲۳ درصد) شده است. همچنین، قرق موجب افزایش معنی‌دار زیتوده در منطقه دالاب (۲۹۰/۴۷ کیلوگرم در هکتار) نسبت به منطقه درحال چرای سراب (۲۰۱/۶۷ کیلوگرم در هکتار) شد ($p< 0.001$). بررسی فراوانی وزنی کلاس‌های خوشخوراکی نیز نشان داد که در منطقه قرق بلندمدت فراونی وزنی گیاهان کلاس یک (۴۰/۴۳ درصد) و در منطقه در حال چرای دام، فراوانی گیاهان کلاس دو (۶۱/۸۱ درصد) بیشتر بود، اما اختلافی بین فراوانی گیاهان کلاس سه در دو منطقه مشاهده نشد. بررسی چهار معیار وضعیت مرتع (کلاس وزنی خوش‌خوراکی، پتانسیل تولید زیتوده، درصد خاک لخت و فراوانی لاشبرگ) در دو منطقه نیز نشان داد که در منطقه قرق بلندمدت سه معیار کلاس وزنی خوش‌خوراکی، پتانسیل تولید زیتوده و فراوانی لاشبرگ و در منطقه در حال چرا معیار درصد خاک لخت امتیاز بیشتری داشتند. در نهایت، مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای نشان داد همه شاخص‌های غنا، یکنواختی و تنوع در منطقه تحت قرق بلندمدت به‌صورت معنی‌داری بیش از منطقه درحال چرا بودند ($p< 0.05$). همچنین، بر اساس ارزیابی معیارهای مختلف وضعیت مرتع، کلاس وضعیت مرتع در منطقه دالاب کلاس متوسط و در منطقه سراب در کلاس فقیر ارزیابی شد.

واژگان کلیدی:

وضعیت مرتع، پوشش گیاهی، زیتوده، تنوع زیستی، قرق، نیمه‌خشک.

مقاله پژوهشی

۱. کارشناس ارشد، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
zeynabsoleimanzad70@gmail.com

۲. دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
m.faramarzi@ilam.ac.ir
* نویسنده مسئول

۳. استادیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه فرانسوی انتاریو (UOF)، تورنتو، انتاریو، کانادا.
shiri.gm@gmail.com

۴. استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.
r.omidipour@ilam.ac.ir

شناسه مقاله: ۲۵۱۱-۱۱۲۹
شماره صفحه پیاپی: ۱۱۰۰-۱۱۰۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۸
انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۱/۱۱
زمان پذیرش: ۸۵ روز

استناددهی:
سلیمان‌زاد، ز.، فرامرزی، م.، شیری، ق. ع.، و امیدی‌پور، ر. (۱۴۰۴). ارزیابی تأثیر قرق بلندمدت مرتع بر پوشش گیاهی، زیتوده و تنوع زیستی در مراتع نیمه‌خشک استان ایلام. مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۵(۲)، ۶۵-۵۷.

شاپا: ۲۸۲۱-۰۱۸۲
DOI: 10.22034/emj.2026.733686

۱- مقدمه

مراتع یکی از گسترده‌ترین و با ارزش‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی در سطح جهان به‌شمار می‌روند که هم به لحاظ محیط‌زیستی و هم از نظر اجتماعی-اقتصادی، نقشی کلیدی ایفا می‌کنند (Lund, 2007). این اکوسیستم‌ها علاوه‌بر تأمین خوراک دام و حمایت از معیشت جوامع محلی، در تنظیم چرخه‌های بیوژئوشیمیایی مانند آب و کربن، حفظ تنوع زیستی، کنترل فرسایش خاک، تعدیل اقلیم و تغذیه آبخوان‌ها نقش اساسی دارند (Boone et al., 2018؛ Smith et al., 2023). در ایران، مراتع حدود ۵۲ درصد از مساحت کشور را پوشش می‌دهند و از منابع مهم برای تولید علوفه، حفاظت از منابع خاک و آب و بقای جوامع دامدار محسوب می‌شوند (Faramarzi et al., 2010). با این وجود، در دهه‌های اخیر، روند تخریب مراتع به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک شدت یافته است. عواملی نظیر چرای بی‌رویه، تغییر کاربری اراضی، بهره‌برداری ناپایدار، خشکسالی‌های پی‌درپی و تغییرات اقلیمی، باعث افت شدید پوشش گیاهی، کاهش تنوع گونه‌ای، افزایش خاک لخت و کاهش عملکرد اکوسیستمی مراتع شده‌اند (عوض‌پور و همکاران، ۱۴۰۰؛ Tewari and Arya, 2023). از طرفی، مطالعات اخیر تأکید کرده‌اند که افزایش میانگین دمای جهانی و نوسانات بارندگی در مناطق نیمه‌خشک، تأثیرات نامطلوبی بر ترکیب گونه‌ای، زیتوده و تاب‌آوری اکوسیستم‌های مرتعی دارد (Zhao et al., 2024). این وضعیت، ضرورت مدیریت علمی و پایدار مراتع را بیش از پیش آشکار می‌سازد. در این میان، اجرای طرح‌های حفاظتی مانند قرق، کاهش فشار دام، بهسازی مرتع و آموزش بهره‌برداران می‌تواند به بهبود وضعیت مرتع و بازگشت اکوسیستم به وضعیت تعادل کمک کند (Faramarzi et al., 2010؛ Erfanzadeh et al., 2015؛ Briske et al., 2017). ارزیابی وضعیت فعلی مراتع با استفاده از شاخص‌های کمی پوشش گیاهی، زیتوده، خوش‌خوراکی، و تنوع گونه‌ای، ابزار مهمی برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی محسوب می‌شود. در این راستا، روش‌های ارزیابی استاندارد مانند روش چهار فاکتوری و تلفیق آن با شاخص‌های تنوع زیستی، دید مناسبی از سلامت اکولوژیکی مرتع ارائه می‌دهند (Faramarzi et al., 2010؛ Asgari et al., 2020).

قرق یکی از روش‌های مدیریتی و ارزان قیمت در اطلاح مراتع تخریب یافته (امیدی‌پور و همکاران، ۱۳۹۹) و همچنین به‌عنوان یک روش مکمل در کنار بسیاری از روش‌های دیگر اصلاح و توسعه مراتع از قبیل نهال‌کاری و بوته‌کاری است. در زمینه بررسی تاثیر قرق بر خصوصیات مختلف اکوسیستم‌های مرتعی مطالعات زیادی در کشور انجام شده است. برای مثال در زمینه بررسی تاثیر قرق بر تنوع زیستی (امیدی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶)، ذخیره کربن گیاهی (معتمدی و همکاران، ۱۳۹۹) و خاک (عسکری و همکاران، ۱۴۰۰)، عملکرد اندام‌های هوایی و زیرزمینی (قربانی و همکاران، ۱۳۹۹)، تغییرات پوشش گیاهی و احیاء گونه شاخص (شریفی و اکبرزاده، ۱۳۹۵) تحقیقاتی صورت گرفته است و عموماً بر نقش مثبت قرق در بهبود خصوصیات مختلف اکوسیستم‌های مرتعی تاکید داشته‌اند. اما برخی تحقیقات نیز نشان داده‌اند که انجام قرق بلند مدت مرتع موجب کاهش معنی‌دار درصد پوشش گیاهی و زیتوده رو زمینی خواهد شد (امیدی‌پور و همکاران، ۱۳۹۹). همچنین، در زمینه تاثیرات قرق در مناطق نیمه‌خشک و به‌خصوص تاثیرات بلند مدت قرق در این قبیل مناطق مانند استان ایلام تحقیقات محدوده می‌باشد. برای مثال، زینی‌وند و همکاران (۱۳۹۸) در تحقیق در استان ایلام، اثر مدیریت‌های مختلف چرای دام (سبک، متوسط و سنگین و قرق کوتاه مدت، پنج ساله) را بر تنوع و ترکیب گونه‌ای گیاهان زیراشکوب درختان بلوط را بررسی کردند و بر تاثیر مثبت چرای متوسط و قرق تاکید داشتند. اما تاکنون بررسی تاثیر بلند مدت قرق بر خصوصیات مختلف پوشش گیاهی در استان ایلام انجام نشده است.

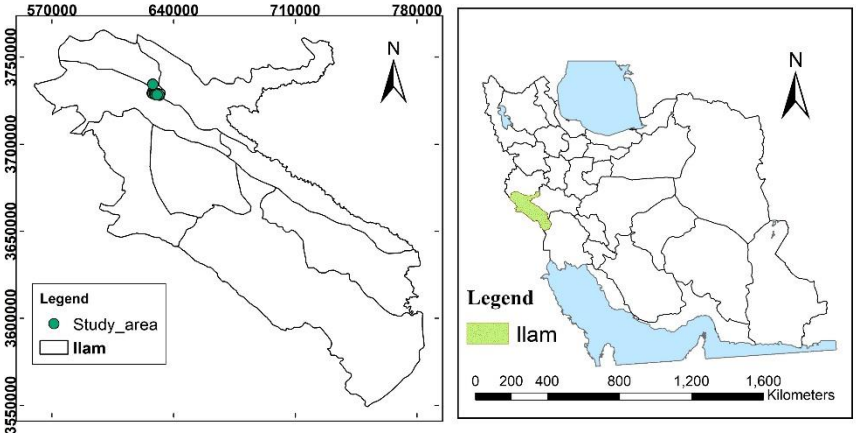
استان ایلام، واقع در زاگرس غربی، با دارا بودن ویژگی‌های توپوگرافی و اقلیمی متنوع، از پوشش گیاهی و تنوع زیستی قابل توجهی برخوردار است. مراتع این استان از لحاظ تولید علوفه و نیز نقش حفاظتی، جایگاه مهمی در پایداری منابع طبیعی منطقه دارند (Erfanzadeh et al., 2015؛ Omidipour et al., 2021). مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تأثیر مدیریت مرتع بر شاخص‌های پوشش گیاهی، زیتوده و تنوع زیستی در دو منطقه دارای وضعیت مدیریتی متفاوت در استان ایلام انجام شده است. منطقه تنگ دالاب طی بیش از یک دهه گذشته تحت مدیریت فعال منابع طبیعی از جمله قرق و کنترل ورود دام قرار داشته، در حالی‌که منطقه سراب ایوان فاقد چنین مداخلات مدیریتی است. این تحقیق در پی پاسخ به این سؤال اساسی است که آیا اقدامات مدیریتی اعمال‌شده در منطقه دالاب، منجر به بهبود وضعیت پوشش گیاهی و ارتقاء تنوع زیستی نسبت به منطقه غیرمدیریتی سراب ایوان شده است یا خیر. علاوه‌بر مقایسه کمی شاخص‌های اکولوژیکی، تغییرات فلورستیکی بین دو منطقه نیز بررسی شده تا تأثیر تفاوت‌های مدیریتی بر ترکیب گونه‌ای روشن شود. یافته‌های این مطالعه می‌تواند مبنای علمی مناسبی برای سیاست‌گذاران و مدیران منابع طبیعی جهت برنامه‌ریزی برای مدیریت پایدار مراتع در مناطق نیمه‌خشک فراهم سازد.

با وجود اهمیت حیاتی مدیریت مرتع، مطالعات تجربی میدانی که بتوانند به‌صورت مستقیم و کمی تأثیر اقدامات مدیریتی مانند قرق و کاهش فشار دام را بر شاخص‌های پوشش گیاهی، زیتوده و تنوع زیستی در مناطق نیمه‌خشک ایران نشان دهند، هنوز جای تحقیق و بررسی بیشتری دارند. این مطالعه، با استفاده از رویکرد مقایسه‌ای در دو منطقه با شرایط مدیریتی متفاوت و بهره‌گیری از شاخص‌های کمی معتبر، درصدد پر کردن این خلأ علمی است. نوآوری این پژوهش در آن است که هم‌زمان وضعیت اکولوژیکی و ترکیب فلورستیکی را بررسی کرده و با تلفیق نتایج کمی و کیفی، تصویری جامع از تأثیر مدیریت مرتع بر عملکرد اکوسیستم ارائه می‌دهد. چنین رویکردی می‌تواند به‌عنوان الگویی برای مطالعات مشابه در دیگر مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور به‌کار گرفته شود و راهنمایی مؤثر برای برنامه‌ریزی‌های راهبردی منابع طبیعی باشد.

۲- روش تحقیق

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

مناطق مورد مطالعه در این تحقیق منطقه دالاب (با طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۳۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه) و سراب ایوان (با طول جغرافیایی: ۴۶ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۲۷ دقیقه و عرض جغرافیایی:۳۲ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۸ دقیقه) انتخاب شدند (شکل ۱). جزییات بیشتری از این مناطق در ادامه ارائه شده است.



شکل (۱): موقعیت مناطق مورد مطالعه در استان ایلام و ایران

۲-۱-۱- منطقه دالاب (مدیریت‌شده)

منطقه دالاب در محور ایلام به ایوان و در ۲۵ کیلومتری شمال غرب ایلام و دارای دو روستای گله‌جار و گلزار است. این دو روستا دارای جمعیتی در حدود ۴۰۰ نفر است. بخشی از منطقه دالاب به دلیل نزدیکی به زندان دالاب حدود ۲۰ سال قرق بوده و چرای دام در آن انجام نشده است. در این منطقه ۵۷ خانوار دامدار دارای ۴۹۴۶ واحد دامی در محدوده زمانی اردیبهشت تا آذرماه هر سال حضور دارند (محمدپور و همکاران، ۱۳۹۷). بر اساس طبقه‌بندی دومارتن در اقلیم نیمه‌خشک قرار می‌گیرد. متوسط بارندگی سالانه این منطقه ۵۶۸ میلی‌متر و حرارت متوسط سالیانه آن ۱۶/۷ درجه سانتی‌گراد است (Erfanzadeh et al., 2015). منطقه دالاب از ارتفاعات مرتفع و دره‌های عمیق تشکیل‌شده است این منطقه از دو قسمت زراعت زیراشکوب و جنگل تشکیل‌شده است و خاک این منطقه در رده انتی‌سول است. در منطقه دالاب انواع واحد دامی ازجمله گوسفند، بز و گاو دیده می‌شود اما بیشترین تعداد واحد دامی مربوط به گوسفند است (محمدپور و همکاران، ۱۴۰۰؛ Erfanzadeh et al. 2015). این منطقه بین محدوده ارتفاعی ۱۳۰۰ تا ۱۷۵۰ متر از طیح دریا قرار دارد و شیب غالب آن شمالی است.

۲-۱-۲- منطقه سراب (مدیریت نشده)

مرتع قرق نشده و یا حفاظت نشده شامل مراتع سراب ایوان می‌باشد که از توابع شهرستان ایوان در استان ایلام بوده بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن در اقلیم نیمه‌خشک قرار می‌گیرد. متوسط بارندگی سالانه آن ۵۷۹ میلی‌متر و بیشترین و متوسط درجه حرارت آن ۱۶/۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (رستمی، ۱۳۹۲). این منطقه، دارای تیپ کوه، فلات و دشت‌های دامنه‌ای است و خاک آن در دو رده انتی‌سول و اینسپتی سول قرار می‌گیرد. در منطقه سراب انواع واحد دامی دیده می‌شود ازجمله گوسفند، بز و گاو دیده می‌شود اما بیشترین تعداد واحد دامی مربوط به گوسفند است.

۲-۲- جمع‌آوری داده‌های میدانی

در هر منطقه ۱۵ پلات یک متر مربعی در طول ترانسکت ۵۰ متری و در نهایت ۴۵ پلات در هر منطقه برای برداشت داده‌های پوشش مورداستفاده قرار گرفت. برای این منظور، ترانسکت‌ها با الگوی سیستماتیک تصادفی مستقر شدند. درون هر پلات اطلاعات کلی پوشش گیاهی (درصد پوشش کل، لاشبرگ، سنگ و سنگریز و خاک لخت) به تفکیک یاداشت گردید. علاوه‌بر متغیرهای پوشش گیاهی، برای اندازه‌گیری وضعیت مرتع، در هر ترانسکت، در سه پلات ابتدا، وسط و انتها اقدام به قطع و توزین گیاهی زیتوده رو زمینی برای اندازه‌گیری زیتوده گیاهی گردید. نمونه‌برداری در اواخر اردیبهشت، همزمان با اوج رشد گونه‌های گیاهی انجام شد (امیدی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶).

۲-۲-۱- بررسی وضعیت مرتع

در این تحقیق در بررسی وضعیت مرتع در مناطق موردمطالعه از روش چهار فاکتوری که توسط Faramarzi et al. (۲۰۱۰) ارائه گردیده است، استفاده شد (جدول ۱). در این روش هر فاکتور در هر پلات دارای نمره می‌شود. فاکتورهای این روش شامل چهار معیار درصد خاک لخت، درصد فراوانی

لاشبرگ، درصد خوش‌خوراکی گیاهان و درصد تولید زیتوده است (Faramarzi et al., 2010). برای محاسبه نمره فاکتورهای درصد خاک لخت و فراوانی لاشبرگ با توجه به جدول (۱) و درصد هر فاکتور، نمره آن محاسبه گردید.

جدول (۱): تعیین وضعیت مرتع با استفاده از نمره کلاس هر فاکتور و طبقه‌بندی کلاس وضعیت مرتع بر مبنای نمره کل (Faramarzi et al., 2010)

نمره	تولید زیتوده (درصد از پتانسیل)	نمره	خوش‌خوراکی (درصد)	نمره	فراوانی لاشبرگ (درصد)	نمره	خاک لخت (درصد)
۱۵	۹۰ تا ۱۰۰	۱۷/۶ تا ۲۰	۲۷۶ تا ۳۰۰	۹/۱ تا ۱۰	۸۱ تا ۱۰۰	۱۸ تا ۲۰	صفر تا ۱۰
۱۱ تا ۱۴	۶۵ تا ۸۹	۱۵/۱ تا ۱۷/۵	۲۵۱ تا ۲۷۵	۸/۱ تا ۹	۷۱ تا ۸۰	۱۶ تا ۱۷	۱۱ تا ۲۰
۶ تا ۱۰	۳۵ تا ۶۴	۱۲/۶ تا ۱۵	۲۲۶ تا ۲۵۰	۷/۱ تا ۸	۶۱ تا ۷۰	۱۴ تا ۱۵	۲۱ تا ۳۰
۱ تا ۵	۱۰ تا ۳۴	۱۰/۱ تا ۱۲/۵	۲۰۱ تا ۲۲۵	۶/۱ تا ۷	۵۱ تا ۶۰	۱۲ تا ۱۳	۳۱ تا ۴۰
۰	صفر تا ۹	۷/۶ تا ۱۰	۱۷۶ تا ۲۰۰	۵/۱ تا ۶	۴۱ تا ۵۰	۱۰ تا ۱۱	۴۱ تا ۵۰
–	–	۵/۱ تا ۷/۵	۱۵۱ تا ۱۷۵	۴/۱ تا ۵	۳۱ تا ۴۰	۸ تا ۹	۵۱ تا ۶۰
–	–	۲/۶ تا ۵	۱۲۶ تا ۱۵۰	۳/۱ تا ۴	۲۱ تا ۳۰	۶ تا ۷	۶۱ تا ۷۰
–	–	صفر تا ۲/۵	۱۰۰ تا ۱۲۵	۲/۱ تا ۳	۱۱ تا ۲۰	۴ تا ۵	۷۱ تا ۸۰
–	–	–	–	۱/۱ تا ۲	۶ تا ۱۰	۲ تا ۳	۸۱ تا ۹۰
–	–	–	–	صفر تا ۱	صفر تا ۵	صفر تا ۱	۹۱ تا ۱۰۰
کلاس وضعیت مرتع		**عالی**	**خوب**	**متوسط**	**فقیر**	**خیلی فقیر**	
دامنه نمره وضعیت مرتع		۵۶ تا ۶۵	۴۶ تا ۵۵	۴۵ تا ۳۴	۳۳ تا ۲۲	۲۱ تا ۱۱	

زیتوده علفی با برش گیاهان علفی از نه پلات نمونه ۱ × ۱ متر مربعی (ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت) در هر محل اندازه‌گیری شد. زیتوده گیاهی در زمان نمونه‌برداری از یک سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین برداشت شد. برای گیاهان بوته‌ای از روش شاخص (آدلاید) استفاده شد. در نهایت و قبل از توزین، زیتوده برداشت شده به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد در فر خشک شد و سپس توزین گردید.

گونه‌های گیاهی غالب در هر پلات به سه کلاس خوشخوراکی[1] (بسیار خوشخوراک: کلاس ۱، خوشخوراک متوسط: کلاس ۲، کم خوشخوراک/غیرخوشخوراک یا سمی: کلاس ۳) گروه‌بندی شدند (Faramarzi et al,. 2010). درصد وزنی کلاس‌های خوش‌خوراکی (Weighted palatability classes: WPC) به‌صورت رابطه (۱) محاسبه شد:

$$WPC = [(CPC1(\%) \times 3)] + [(CPC2(\%) \times 2)] + [(CPC3(\%) \times 2)]$$ رابطه (۱)

CPC1-3 سهم کلاس خوشخوراکی نسبت به درصد پوشش پلات است. بنابراین، با این معادله، سهم PC1 تأثیر بیشتری بر WPC نسبت به PC3 دارد (Faramarzi et al., 2010). درصد پتانسیل تولید با استفاده از فرمول زیر تعیین شد:

درصد پتانسیل تولید= (%) ۱۰۰* (پتانسیل زیتوده روی زمین/زیتوده حال حاضر روی زمین) رابطه (۲)

پتانسیل زیتوده روی زمین حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد (Faramarzi et al., 2010). برای تعیین وضعیت مرتع، نمرات فاکتورهای درصد خاک لخت، درصد فراوانی لاشبرگ، درصد خوش‌خوراکی گیاهان و درصد تولید زیتوده، جمع گردید و با توجه به جدول (۱) وضعیت مرتع مشخص گردید.

۲-۳- روش تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

تجزیه‌وتحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ و Excel نسخه ۲۰۱۶ انجام گرفت. از آزمون‌های کولموگروف- اسمیرنوف برای بررسی فرض نرمال‌بودن داده‌ها انجام شد سپس آزمون Student's t-test مستقل، برای بررسی تفاوت میزان پوشش گیاهی، درصد خاک لخت و لاشبرگ دو منطقه استفاده شد.

۳- نتایج

۱-۳- لیست فلورستیکی مناطق مورد مطالعه

بررسی فلورستیکی مناطق موردبررسی نشان داد که به‌طور کلی ۶۵ گونه از ۲۶ خانواده گیاهی مشاهده شدند که از این بین ۵۴ گونه در منطقه دالاب و در منطقه سراب تنها ۲۶ گونه مشاهده شد. بیشترین تعداد گونه مربوط به خانواده Poaceae بود. همچنین برخی گونه‌ها که تنها در منطقه دالاب مشاهده شدند عبارت بودند از *Acroptilon repens*، *Alyssum marginatum*، *Aegilops crassa*، *Alopecurus apiatus*، *Arrhenatherum kotschyi*، *Astragalus gossypinus*، *Astragalus microcephalus* و *Hordeum marinum* برخی گیاهان مشاهده‌شده در منطقه سراب نیز عبارت بودند از *Aegilops umbellulata*، *Hordeum marinum*، *Centaurea iberica*، *Ceratocephalus testiculatus*، *Centaurea gaubae*، *Echinops viscidulus*، *Enneapogon persicus*، *Thalictrum* sp، *Senecio vernalis* و *Minuartia meyeri*.

1. Palatability classes (PC)

۳-۲- مقایسه مؤلفه‌های پوشش در مناطق مورد مطالعه

مقایسه آماری مؤلفه‌های پوشش با استفاده از آزمون T مستقل انجام شد (جدول ۲). نتایج نشان داد که میانگین پوشش گیاهی در دالاب (۵۷/۶۶ درصد) به‌طور معنی‌داری بیشتر از سراب (۲۳/۰۰ درصد) بود ($p< 0.001$). لاشبرگ نیز در دالاب (۱۸/۰۷ درصد) نسبت به سراب (۱۰/۲۳ درصد) بیشتر بود ($p= 0.005$). درصد خاک لخت در دالاب (۱۲/۸۷ درصد) بالاتر از سراب (۴/۴۰ درصد) بود ($p< 0.001$). در مقابل، میزان سنگ و سنگریزه در سراب (۶۱/۶۰ درصد) بیشتر از دالاب (۱۱/۲۷ درصد) بود ($p< 0.001$) (جدول ۲).

جدول (۲): مقایسه آماری نمره مؤلفه‌های پوشش در منطقه موردبررسی

متغیر	منطقه	میانگین	انحراف معیار	t / p-value
پوشش گیاهی (درصد)	دالاب	۵۷/۶۶	۱۱/۰۳	t = 10.290
	سراب	۲۳/۰۰	۶/۶۹	p< 0.001
لاشبرگ (درصد)	دالاب	۱۸/۰۷	۸/۳۹	t = 3.023
	سراب	۱۰/۳۳	۵/۲۷	p= 0.005
خاک لخت (درصد)	دالاب	۱۲/۸۷	۵/۸۵	t = 5.124
	سراب	۴/۴۰	۲/۵۸	p< 0.001
سنگ و سنگریزه (درصد)	دالاب	۱۱/۲۷	۵/۷۶	t = -20.495
	سراب	۶۱/۶۰	۷/۵۷	p< 0.001

۳-۳- مقایسه تولید زیتوده و کلاس‌های خوش‌خوراکی

نتایج آنالیز زیتوده و نیز کلاس‌های مختلف خوشخوراکی در جدول (۳) آورده شده است. میانگین زیتوده در دالاب (۲۹۰/۴۷ کیلوگرم در هکتار) بیشتر از سراب (۲۰۱/۶۷ کیلوگرم در هکتار) بود ($p< 0.001$). فراوانی خوشخوراکی گیاهان کلاس یک (PC I) نیز در دالاب (۴۰/۴۳ درصد) بیشتر از سراب (۱۴/۶۲ درصد) بود ($p< 0.001$). خوشخوراکی گیاهان کلاس دو (PC II) در سراب (۶۱/۸۱ درصد) بیشتر از دالاب (۴۰/۵۹ درصد) بودند ($p= 0.002$). از طرف دیگر، اختلاف معنی‌داری در خوشخوراکی گیاهان کلاس سه (PC III) مشاهده نشد ($p= 0.299$).

جدول (۳): مقایسه زیتوده و کلاس‌های خوشخوراکی بین دالاب و سراب

متغیر	منطقه	میانگین	انحراف معیار	t / p-value
زیتوده (کیلوگرم در هکتار)	دالاب	۲۹۰/۴۷	۲۶/۰۹	t = 5.652
	سراب	۲۰۱/۶۷	۵۴/۹۷	p< 0.001
کلاس خوش‌خوراکی ۱ (درصد)	دالاب	۴۰/۴۳	۱۵/۹۵	t = 5.524
	سراب	۱۴/۶۲	۸/۵۵	p< 0.001
کلاس خوش‌خوراکی ۲ (درصد)	دالاب	۴۰/۵۹	۱۷/۷۸	t = -3.428
	سراب	۶۱/۸۱	۱۶/۰۷	p= 0.002
کلاس خوش‌خوراکی ۳ (درصد)	دالاب	۱۷/۹۹	۱۳/۷۸	t = -1.058
	سراب	۲۳/۵۷	۱۵/۰۸	p= 0.299

۳-٤- مقایسه وضعیت مرتع در مناطق مورد مطالعه

آزمون T مستقل برای مقایسه میانگین شاخص‌های کلاس خوش‌خوراکی، تولید زیتوده، درصد خاک لخت و فراوانی لاشبرگ بین دو منطقه دالاب و سراب ایوان استفاده شد (جدول ۴). نتایج نشان داد که نمره کلاس خوش‌خوراکی در دالاب (میانگین = ۱۰/۷۹، انحراف معیار = ۲/۵۶) به‌طور معنی‌داری بیشتر از سراب (میانگین = ۸/۹۹، انحراف معیار = ۱/۷۹) بود ($p= 0.034$). نمره تولید زیتوده در دالاب (۹/۵۰) به‌طور معنی‌داری بیشتر از سراب (۶/۱۱) بود ($p< 0.001$). نمره خاک لخت در دالاب (۱۷/۸۸) به‌طور معنی‌داری بیشتر از سراب (۱۶/۱۰) بود ($p= 0.005$). همچنین بررسی عددی وضعیت مرتع در دو منطقه موردبررسی نشان داد که کلاس وضعیت مرتع در منطقه دالاب (۳۹/۹۱) در وضعیت متوسط قرار داشته در حالی که کلاس وضعیت مرتع در منطقه سراب (۳۲/۰۸) در وضعیت فقیر قرار داشت که بین وضعیت مرتع دو منطقه به‌صورت معنی‌دار اختلاف ($p= 0.001$) وجود داشت (جدول ۴).

جدول (٤): مقایسه آماری نمره مؤلفه‌های وضعیت مرتع در منطقه موردبررسی

متغیر	منطقه	میانگین	انحراف معیار	t / p-value
کلاس خوشخوراکی (درصد)	دالاب	۱۰/۷۹	۲/۵۶	t = 2.233
	سراب	۸/۹۹	۱/۷۹	p= 0.034
تولید زیتوده (درصد)	دالاب	۹/۰۵	۱/۰۷	t = 5.310
	سراب	۶/۱۱	۱/۸۵	p< 0.001
خاک لخت (درصد)	دالاب	۱۷/۸۸	۱/۲۷	t = 3.034
	سراب	۱۶/۱۰	۱/۸۸	p= 0.005
فراوانی لاشبرگ (درصد)	دالاب	۲/۱۹	۰/۷۴	t = 5.583
	سراب	۰/۸۸	۰/۵۲	p< 0.001
نمره وضعیت مرتع	دالاب	۳۹/۹۱	۳/۳۹	t = 3.784
	سراب	۳۲/۰۸	۲/۸۹	p= 0.001

۳-۵- مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای

نتایج مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای بین مناطق مورد مطالعه در جدول (۵) آورده شده است. میانگین غنای گونه‌ای در دالاب (۱۲/۲۰) بیشتر از سراب (۸/۸۰) بود (p= 0.001). شاخص تنوع سیمپسون در دالاب (۰/۸۷۱) نسبت به سراب (۰/۷۸۹) بالاتر بود (p= 0.003). همچنین شاخص شانون در دالاب (۲/۲۳) بیشتر از سراب (۱/۸۲) بود (p= 0.001). یکنواختی گونه‌ای در دالاب (۰/۷۸۵) نیز بالاتر از سراب (۰/۷۲۶) بود (p= 0.041). در نهایت، شاخص چائو-۱ در دالاب (۱۲/۷۹) به‌طور معنی‌داری بیشتر از سراب (۹/۳۰) بود (p= 0.002).

جدول (۵): مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای بین دالاب و سراب

متغیر	منطقه	میانگین	انحراف معیار	t / p-value
غنای گونه‌ای	دالاب	۱۲/۲۰	۲/۸۱	t = 3.727
	سراب	۸/۸۰	۲/۱۴	p= 0.001
شاخص تنوع سیمپسون	دالاب	۰/۸۷۱	۰/۰۴	t = 3.475
	سراب	۰/۷۸۹	۰/۰۸	p= 0.003
شاخص تنوع شانون	دالاب	۲/۲۳	۰/۲۶	t = 3.899
	سراب	۱/۸۲	۰/۳۲	p= 0.001
یکنواختی گونه	دالاب	۰/۷۸۵	۰/۰۶	t = 2.139
	سراب	۰/۷۲۶	۰/۰۹	p= 0.041
غنای تخمینی چائو-۱	دالاب	۱۲/۷۹	۲/۹۲	t = 3.445
	سراب	۹/۳۰	۲/۶۲	p= 0.002

٤- بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد که اجرای مدیریت مرتع در منطقه دالاب تأثیر مثبت و معنی‌داری بر شاخص‌های پوشش گیاهی، تولید زیتوده، خوش‌خوراکی، و تنوع زیستی داشته است. این نتایج قویاً بر اهمیت مداخلات مدیریتی هدفمند در اکوسیستم‌های مرتعی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، تأکید می‌کند. در ابتدا، بررسی فلورستیکی نشان داد که منطقه مدیریت‌شده دالاب (با ۵۴ گونه) از غنای گونه‌ای به مراتب بالاتری نسبت به منطقه مدیریت‌نشده سراب (با ۲۶ گونه) برخوردار است. این تفاوت فاحش در تعداد گونه‌ها، اولین و مهم‌ترین گواه بر اثربخشی مدیریت است (Cao et al., 2024؛ Li et al., 2024). بیشترین تعداد گونه در هر دو منطقه به خانواده Poaceae تعلق داشت که نشان‌دهنده غالب بودن گیاهان علفی در این مراتع است. حضور گونه‌های خاص در دالاب *Acroptilon repens*، *Alyssum marginatum*، *Aegilops crassa*، *Alopecurus apiatus*، *Arrhenatherum kotschyi*، *Astragalus gossypinus* و *Astragalus microcephalus* و گونه‌های دیگر در منطقه سراب *Aegilops umbellulata*، *Hordeum marinum*، *Ceratocephalus testiculatus*، *Centaurea gaubae*، *Echinops viscidulus*، *Enneapagon persicus*، *Thalictrum sp.*، *Senecio vernalis* و *Minuartia meyeri* می‌تواند نشان‌دهنده تغییر در ترکیب جامعه گیاهی در پاسخ به فشارهای متفاوت چرایی و مدیریتی باشد. مدیریت قرق و تنظیم فشار چرای دام، با کاهش فشار بر گونه‌های حساس و خوشخوراک، به آن‌ها فرصت بازسازی و استقرار مجدد می‌دهد که این امر به افزایش غنای گونه‌ای و پیچیدگی ساختاری جامعه گیاهی منجر می‌شود (امیدی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶). این نتایج با مطالعات پیشین در مراتع غرب ایران هماهنگ است که تأثیر مدیریت قرق و تنظیم چرا را بر بهبود ساختار پوشش گیاهی و افزایش تنوع گونه‌ای گزارش کرده‌اند (جهانتاب و همکاران، ۱۳۸۹؛ Faramarzi et al., 2010).

در این تحقیق، میزان پوشش گیاهی در منطقه قرق‌شده دالاب (۵۷/۶۶ درصد) به‌طور چشمگیری بیشتر از منطقه سراب (۲۳ درصد) بود. این افزایش می‌تواند ناشی از کاهش فشار چرای دام، افزایش فرصت بازسازی برای گونه‌های گیاهی حساس، و بهبود شرایط فیزیکی خاک باشد (امیدی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶؛ Erfanzadeh et al., 2015). پوشش گیاهی متراکم‌تر، علاوه‌بر افزایش تولید علوفه، نقش حیاتی در کاهش رواناب سطحی، افزایش نفوذ آب به خاک، و جلوگیری از فرسایش بادی و آبی دارد (Ismail et al., 2024؛ Wang et al., 2024). این بهبود در پوشش گیاهی، تاب‌آوری اکوسیستم را در برابر خشکسالی‌ها و تغییرات اقلیمی افزایش می‌دهد (Xiang et al., 2024). تحقیقات در اقلیم‌های مختلف نشان داد که قرق مراتع در مقایسه با چرا شده به احیای پوشش گیاهی و تقویت پارامترهای خاک کمک می‌کند (Faramarzi et al., 2010؛ Adem et al., 2024).

از دیگر یافته‌های مهم، افزایش معنی‌دار میزان زیتوده (۲۹۰/۴۷ کیلوگرم در هکتار در دالاب در مقابل ۲۰۱/۶۷ کیلوگرم در هکتار در سراب) و فراوانی گیاهان خوش‌خوراک (کلاس ۱ و ۲) در دالاب است. این امر نشان‌دهنده بازگشت گونه‌های کلیدی و اقتصادی مرتعی است که نقش مهمی در تولید علوفه و پایداری سیستم مرتع دارند (Liu et al., 2025). مدیریت چرا با کنترل زمان و شدت چرا، به گیاهان فرصت می‌دهد تا به مرحله بذردهی برسند و ذخایر کربوهیدراتی خود را بازیابی کنند که این امر به افزایش تولید زیتوده و بهبود کیفیت علوفه منجر می‌شود (Forrester et al., 2025). قرق طولانی‌مدت باعث افزایش گونه‌های با ارزش غذایی بالا و کاهش گونه‌های مقاوم به چرا مانند گیاهان سمی یا خاردار می‌شود. بنابراین، این تغییر در ترکیب گونه‌ای به سمت گونه‌های خوش‌خوراک‌تر، نشان‌دهنده بهبود کیفیت مرتع برای مدیریت اکوسیستم مرتعی پایدار است (Bakhshi et al., 2020؛ Karami et al., 2019).

در خصوص تنوع گونه‌ای، شاخص‌های تنوع شانون (۲/۲۳ در دالاب در مقابل ۱/۸۲ در سراب)، سیمپسون (۰/۸۷۱ در دالاب در مقابل ۰/۷۸۹ در سراب)، غنای گونه‌ای (۱۲/۲۰ در دالاب در مقابل ۸/۸۰ در سراب) و یکنواختی (۰/۸۷۵ در دالاب در مقابل ۰/۷۲۶ در سراب) همگی در منطقه دالاب بالاتر بودند. این موضوع نه تنها نشان‌دهنده بازسازی ساختار اکولوژیکی جامعه گیاهی است، بلکه بیانگر آن است که مدیریت مناسب، می‌تواند به ارتقاء تنوع زیستی کمک کند (Cao et al., 2024؛ Li et al., 2024). افزایش تنوع گونه‌ای، پایداری اکوسیستم را در برابر اختلالات محیطی افزایش می‌دهد و به بهبود عملکرد اکوسیستمی کمک می‌کند (Mori et al., 2013؛ Oliver et al., 2015). قرق و کنترل چرا باعث افزایش پیچیدگی ساختار اکولوژیکی و تنوع گونه‌ای در مراتع می‌شود (Erfanzadeh et al., 2015).

از سوی دیگر، در منطقه سراب که فاقد برنامه مدیریت مرتع بوده، پوشش گیاهی و زیتوده به‌طور چشمگیری کمتر و درصد خاک لخت (۱۷/۸۸ درصد در مقابل ۱۶/۱۰ درصد در دالاب) و سنگ و سنگ‌ریزه (۶۱/۶۰ درصد در مقابل ۱۲/۲۷ در دالاب) بیشتر بود. در مناطق فاقد مدیریت، نرخ فرسایش خاک، کاهش تنوع (Berendse et al., 2015) و حضور گونه‌های مهاجم بیشتر است. این وضعیت در سراب، پیامدهای منفی زیست‌محیطی از جمله کاهش ظرفیت تولیدی مرتع، افزایش فرسایش خاک و کاهش خدمات اکوسیستمی را به دنبال دارد. نتایج این تحقیق نشان داد که مدیریت مرتع شامل قرق، حفاظت مراتع، و کنترل ورود دام، می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در بهبود شرایط اکوسیستم‌های نیمه‌خشک ایفا کند. این مسئله در اقلیم شکننده و متأثر از تغییرات اقلیمی مانند استان ایلام اهمیت دوچندان دارد. با این حال، لازم به ذکر است که اثرات مدیریتی در بلندمدت پایدارتر و قوی‌تر خواهد بود و مطالعات طولانی‌مدت برای بررسی روند تغییرات پیشنهاد می‌شود. همچنین، در نظر گرفتن عوامل اجتماعی–اقتصادی و مشارکت جوامع محلی در برنامه‌های مدیریتی، برای تضمین پایداری و موفقیت این طرح‌ها در درازمدت بسیار حیاتی است.

۵- نتیجه‌گیری

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان داد که قرق بلندمدت مرتع، به‌عنوان یک اقدام مدیریتی کلیدی، تأثیر عمیق و مثبتی بر ساختار و عملکرد بوم‌سامانه مراتع نیمه‌خشک استان ایلام دارد. در مقایسه با مناطق تحت چرای آزاد مستمر، منطقه قرق‌شده شاخص‌های به‌طور معنی‌داری برتری را آشکار کرد: افزایش قابل‌توجه پوشش گیاهی و لاشبرگ، تولید زیتوده بیشتر و بهبود چشمگیر در غنا، تنوع و یکنواختی گونه‌ای. این اقدام مدیریتی همچنین ترکیب جامعه گیاهی را به سمت طبقات خوش‌خوراکی بالاتر سوق داد. در نتیجه، ارزیابی جامع وضعیت مرتع، منطقه قرق‌شده را در کلاس وضعیت «متوسط» و منطقه چرایی را در وضعیت «فقیر» طبقه‌بندی کرد. یافته‌های این پژوهش تأکید می‌کند که حذف فشار چرا از طریق حفاظت بلندمدت، راهبردی مؤثر برای افزایش احیای پوشش گیاهی، بهبود تولید و حفظ تنوع زیستی در بوم‌سامانه‌های نیمه‌خشک است. این نتایج شواهد تجربی محکمی برای پشتیبانی از ادغام نظام‌های چرای کنترل‌شده و دوره‌های قرق در سیاست‌های احیا و مدیریت پایدار مراتع منطقه فراهم می‌کند. اجرای چنین اقداماتی برای بازگرداندن تعادل بوم‌شناختی، افزایش تاب‌آوری بوم‌سامانه و تضمین ارائه پایدار خدمات از این سیمای‌سرزمین‌های آسیب‌پذیر، حیاتی است. این مطالعه با مقایسه دو منطقه مدیریت‌شده و مدیریت‌نشده در استان ایلام، شواهد قاطعی را مبنی بر لزوم و اثربخشی مداخلات مدیریتی در حفظ سلامت و پایداری اکوسیستم‌های مرتعی ارائه می‌دهد. توصیه می‌شود، برنامه‌های مدیریتی مانند کنترل چرا، احیای پوشش گیاهی، آموزش و مشارکت فعال جوامع محلی و دامداران در سایر مناطق مرتعی نیمه‌خشک کشور در کشور تعمیم یابد. در ضمن، انجام مطالعات پایش بلندمدت برای ارزیابی دقیق‌تر روند تغییرات اکولوژیکی و نیز تحلیل جنبه‌های اقتصادی– اجتماعی مداخلات مدیریتی در کنار جنبه‌های زیست‌محیطی می‌تواند تصویر کامل‌تری از پایداری مدیریت ارائه دهد و به تصمیم‌گیری‌های جامع‌تر کمک کند.

منابع

امیدی‌پور، ر.، ابراهیمی، ع.، طهماسبی، پ.، و فرامرزی، م. (۱۳۹۹). تأثیر چرای دام بر رابطهٔ بین پوشش و زیتودهٔ گیاهی بالای سطح زمین با شاخص‌های گیاهی در منطقهٔ سبزکوه چهارمحال و بختیاری. مرتع و آبخیزداری، ۷۳(۱)، ۴۷-۳۳.

امیدی‌پور، ر.، عرفانزاده، ر.، و فرامرزی، م. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر چرای دام بر مؤلفه‌های تنوع گیاهی مراتع نیمه‌خشک کشور. مرتع و آبخیزداری، ۷۰(۳)، ۷۳۴-۷۲۳.

جهانتاب، ا.، سپهری، ع.، حنفی، ب.، و میردیلمی، س. ز. (۱۳۸۹). مقایسه تنوع پوشش گیاهی مراتع در دو منطقه قرق و چرا در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی (مطالعه موردی: منطقه دیشموک در استان کهگیلویه و بویراحمد). تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۷(۲)، ۳۰۰-۲۹۲.

رستمی، ع. (۱۳۹۲). بررسی فلور و شکل زیستی گیاهان در جنگل‌های طبیعی حوزه آبخیز سراب ایوان در استان ایلام. فیزیولوژی محیطی گیاهی، ۷(۲۸)، ۵۸-۴۸.

زینی‌وند، ر.، آجرلو، م.، و آریاپور، ع. (۱۳۹۸). اثر شدت چرای دام بر تنوع و ترکیب گونه‌های علفی زیراشکوب درختان بلوط و بنه در دامنه‌های کبیرکوه، شهرستان دره‌شهر. مرتع و آبخیزداری، ۷۲(۳)، ۷۳۸-۷۲۷.

شریفی، ج.، و اکبرزاده، م. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر قرق در تغییرات پوشش گیاهی و احیاء گونه‌های شاخص مطلوبیت مرتع در استان اردبیل. مرتع، ۱۰(۴)، ۳۸۶-۳۷۶.

عسگری، ح. ر.، ساورعلیا، م.، یگانه، ح.، هنردوست، ف.، و ممبنی، م (۱۴۰۰). بررسی تأثیر قرق بر برخی از خصوصیات خاک، ترسیب کربن و برآورد ارزش اقتصادی کربن ترسیب شده (مطالعه موردی: مراتع خشک شمال گنبدکاووس). تخریب و حیاء اراضی طبیعی، ۳(۲)، ۱۱-۱.

عوض‌پور، ن.، فرامرزی، م.، امیدی‌پور، ر.، و مهدی‌زاد، ح. (۱۴۰۰). پایش تاثیر خشکسالی بر تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (مطالعه موردی: حوزه آبخیز ایلام). جغرافیا و پایداری محیط، ۱۱(۴)، ۱۴۳-۱۲۵.

قربانی، ا.، شفاهی، ش.، معمری، م.، قویدل، ا.، و زند اصفهانی، ا. (۱۳۹۹). تأثیر قرق بر عملکرد اندام‌های هوایی و زیرزمینی *گونهٔ Trifolium pratense* L در مراتع شغال‌درهٔ نمین، استان اردبیل. مرتع و آبخیزداری، ۷۳(۲)، ۳۶۵-۳۴۷.

محمدپور، م.، طاطیان، م.، تمرتاش، م.، و حسین‌زاده، ج. (۱۳۹۷). ارزیابی اثرات شدت چرای دام بر ساختار و تنوع گونه‌های چوبی در جنگل تنگ دالاب ایلام. تحقیقات جنگل و صنوبر، (۳)۲۶، ۳۱۸-۳۰۶.

محمدپور، م.، طاطیان، م.، تمرتاش، م.، و حسین‌زاده، ج. (۱۴۰۰). بررسی رفتار چرایی و تعیین وابستگی گوسفندکردی و بز بومی به منابع علوفه‌ای مختلف در اکوسیستم جنگلی تنگ دالاب استان ایلام. تحقیقات مرتع و بیابان، (۱)۲۸، ۵۴-۳۴.

معتمدی، ج.، ابراهیمی، ش.، و شیدای کرکج، ا. (۱۳۹۹). ارتباط ذخیرهٔ کربن گونهٔ *Astragalus brachyanus* با صفات گیاهی، خصوصیات رویشگاهی و مدیریت مرتع (راژان، آذربایجان غربی). مرتع و آبخیزداری، (۲)۷۳، ۴۳۸-۴۲۳.

Adem, A.A., Wassie, T.M., Gashaw, T., and Tilahun, S.A. (2024). Evaluation of exclosures in restoring degraded landscapes in the semi-arid highlands of northwestern Ethiopia. Catena, 237, 107826.

Asgari, M., Ariapour, A., and Mashayekhan, A. (2020). Assessment of Rangeland Condition and its Application in Rangeland Management Using Multi-Criteria Analysis. Jordan Journal of Earth & Environmental Sciences, 11(3). 183-192.

Bakhshi, J., Javadi, S.A., Tavili, A., and Arzani, H. (2020). Study on the effects of different levels of grazing and exclosure on vegetation and soil properties in semi-arid rangelands of Iran. Acta Ecologica Sinica, 40(6), 425-431.

Berendse, F., van Ruijven, J., Jongejans, E., and Keesstra, S. (2015). Loss of plant species diversity reduces soil erosion resistance. Ecosystems, 18(5), 881-888.

Boone, R.B., Conant, R.T., Sircely, J., Thornton, P.K., and Herrero, M. (2018). Climate change impacts on selected global rangeland ecosystem services. Global Change Biology, 24(3), 1382-1393.

Briske, D.D., Bestelmeyer, B.T., Brown, J.R., Brunson, M.W., Thurow, T.L., and Tanaka, J.A. (2017). Assessment of USDA-NRCS rangeland conservation programs: recommendation for an evidence-based conservation platform. Ecological Applications, 27(1), 94-104.

Cao, F., Li, W., Jiang, Y., Gan, X., Zhao, C., and Ma, J. (2024). Effects of grazing on grassland biomass and biodiversity: A global synthesis. Field Crops Research, 306, 109204.

Erfanzadeh, R., Omidipour, R., and Faramarzi, M. (2015). Variation of plant diversity components in different scales in relation to grazing and climatic conditions. Plant Ecology & Diversity, 8(4), 537-545.

Faramarzi, M., Kesting, S., Isselstein, J., and Wrage, N. (2010). Rangeland condition in relation to environmental variables, grazing intensity and livestock owners' perceptions in semi-arid rangeland in western Iran. The Rangeland Journal, 32(4), 367-377.

Forrester, D. I., England, J. R., Ng, E. L., Piper, M., Hodgkinson, K. C., Bray, S. G., ... and Paul, K. I. (2025). Does grazing exclusion in Australia's rangelands affect biomass and debris carbon stocks?. The Rangeland Journal, 47(3).Ismail, A., Greve, K., Widiawaty, M.A., Dede, M., and Nandi, N. (2024). Effect of vegetation cover changes on the runoff coefficient characteristics in the Cisangkuy Watershed, Indonesia. Anuário do Instituto de Geociências, 47, 61104.

Karami, P., Bandak, I., and Gorgin Karaji, M. (2019). Comparing the effects of continuous grazing and long term exclosure on floristic composition and plant diversity in rangeland ecosystems of Saral, Iran. International Journal of Environmental Science and Technology, 16(12), 7769-7776.

Li, Y., Wang, H., Ma, Z., Xing, P., Wang, Y., Jin, Z., Zhou, Y., and Li, F.Y. (2024). Adaptive grazing enhances plant species richness and density in the soil seed bank in a semi-arid grassland. Ecological Indicators, 18(3), 112113.

Liu, W., Zhang, H., Lü, X.T., Zhou, Y., Yang, Y., Lü, Y., Yang, J., Wen, L., Pan, Q., and Han, X. (2025). Dynamics and drivers of primary productivity along a 40-year grazing exclusion chronosequence in a typical steppe of Inner Mongolia. Restoration Ecology, 33(3), e14377.

Lund, H.G. (2007). Accounting for the world's rangelands. Rangelands, 29(1), 3-10.

Mori, A.S., Furukawa, T., and Sasaki, T. (2013). Response diversity determines the resilience of ecosystems to environmental change. Biological reviews, 88(2), 349-364.

Oliver, T.H., Heard, M.S., Isaac, N.J., Roy, D.B., Procter, D., Eigenbrod, F., Freckleton, R., Hector, A., Orme, C.D.L. Petchey, O.L., Proença, V., Raffaelli, D., Suttle, K.B., Mace, G.M., Martín-López, B., Woodcock, B.A., and Bullock, J. M. (2015). Biodiversity and resilience of ecosystem functions. Trends in Ecology & Evolution, 30(11), 673-684.

Omidipour, R., Erfanzadeh, R., and Faramarzi, M. (2021). Climatic condition effects on the components of plant diversity in the western Iran grasslands using multiplicative partitioning methods. Caspian Journal of Environmental Sciences, 19(1), 1-10.

Smith, A.P., Metcalf, E.C., Metcalf, A.L., and Yung, L. (2023). A revised adaptive decision-making framework for rangeland management. Rangeland Ecology & Management, 91(1), 30-43.

Tewari, V.P., and Arya, R. (2004). Degradation of arid rangelands in Thar Desert, India: A review. Arid Land Research and Management, 19(1), 1-12.

Wang, K., Zhou, J., Tan, M.L., Lu, P., Xue, Z., Liu, M., and Wang, X. (2024). Impacts of vegetation restoration on soil erosion in the Yellow River Basin, China. Catena, 234, 107547.

Xiang, Q., Yu, H., Huang, H., Yan, D., Yu, C., Wang, Y., and Xiong, Z. (2024). The impact of grazing activities and environmental conditions on the stability of alpine grassland ecosystems. Journal of Environmental Management, 360, 121176.

Zhao, J., Yang, W., Tian, L., Qu, G., and Wu, G.L. (2024). Warming differentially affects above-and belowground ecosystem functioning of the semi-arid alpine grasslands. Science of the Total Environment, 914, 170061.

Management of Natural Ecosystems
Volume 5, Issue 2, Summer 2025, 57-65
http://emj.ardakan.ac.ir/article_733686.html

Evaluation of the Effects of Long-Term Rangeland Enclosure on Vegetation Cover, Biomass and Biodiversity in Semi-Arid Rangelands of Ilam Province

Zainab Solaimanzad[1], Marzban Faramarzi*[2], Ghasem Ali Shiri[3], Reza Omidipour[4]

CC BY

Research Article

1. MSc in Desert Management and Control, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran.
zeynabsoleimanzad70@gmail.com

2. Associate Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran.
m.faramarzi@ilam.ac.ir
* Corresponding author

3. Assistant Professor, Department of Business Administration, (UOF) Université de l'Ontario Français, Toronto, Ontario, Canada.
shiri.gm@gmail.com

4. Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran.
r.omidipour@ilam.ac.ir

Article Code: 2511-1129
Countinus Pagination: 1100-1108

Received: 05 November 2025
Accepted: 28 January 2026
Online: 31 January 2026
Review speed: 85 days

Citation:
Solaimanzad, Z., Faramarzi, M., Shiri, G. A., and Omidipour, R. (2025). Evaluation of the Effects of Long-Term Rangeland Enclosure on Vegetation Cover, Biomass, and Biodiversity in Semi-Arid Rangelands of Ilam Province. Management of Natural Ecosystems, 5(2), 57-65.

Abstract
The aim of this study was to evaluate the effect of rangeland management on vegetation cover, aboveground biomass, and biodiversity indices in two areas with similar environmental conditions (climate and topography) and different management conditions (free grazing and long-term enclosure) in Ilam Province, western Iran, including the managed Dalab area and the unmanaged Sarab-e Eyvan area. Rangeland condition was assessed using the four-factor method. In addition, species diversity indices, including Shannon–Wiener index, Simpson's index, evenness, and species richness, were calculated. The results indicated that enclosure had a positive effect on various aspects of vegetation cover and rangeland condition.Moreover, the presence of enclosure in the Dalab area led to a significant increase ($P < 0.001$) in vegetation cover (57.66%) and litter cover (18.07%) compared with the Sarab area (vegetation cover and litter: 23% and 10.23%, respectively).Similarly, enclosure resulted in a significant increase in aboveground biomass in the Dalab area (290.47 kg ha^{-1}) compared with the grazed Sarab area (201.67 kg ha^{-1}; $P < 0.001$).Analysis of weighted frequency of palatability classes also showed that in the long-term enclosed area, the weighted frequency of class I plants (40.43%) was higher, while in the grazed area, the weighted frequency of class II plants (61.81%) was higher and No significant difference was observed in the frequency of class III plants between the two sites. The assessment of four rangeland condition criteria (weighted palatability class, aboveground biomass production potential, bare soil percentage, and litter frequency) in the two areas also showed that in the long-term enclosed area, three criteria—weighted palatability class, biomass production potential, and litter frequency—had higher scores, whereas in the grazed area, the bare soil percentage had a higher score. Finally, comparison of species diversity indices indicated that all indices of richness, evenness, and diversity were significantly higher in the long-term enclosed area than in the grazed area ($P < 0.05$). Moreover, based on the evaluation of the rangeland condition criteria, the rangeland class was assessed as medium in the Dalab area and poor in the Sarab area.

Key Words:
Rangeland condition, Vegetation cover, Biomass, Species Diversity, Exclosure, Semi-arid.

ISSN: 2821-0182
DOI: 10.22034/emj.2026.733686