وضعیت سلامت مرتع در اکوسیستم‌های تحت چرای دام‌های اهلی و علفخواران وحشی (مطالعه موردی: مراتع استپی پارک ملی قمیشلو - اصفهان)

آزیتا مولایی‌نسب*[۱]، حسین بشری[۲] و مصطفی ترکش اصفهانی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۰۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۱۱/۲۰

چکیده

مراتع با درجات مختلف سلامت مرتع توانایی متفاوتی برای تولید علوفه، حفظ شرایط هیدرولوژیکی، حفاظت خاک و فراهم کردن نیازهای حیوانات اهلی و وحشی دارند. این مطالعه با هدف تفسیر شاخص‌های مدل سلامت مرتع و تعیین ویژگی‌های ساختاری و عملکردی در مراتع استپی حفاظت شده قمیشلو اصفهان در سه منطقه تحت چرای دام وحشی (منطقه مرجع)، منطقه تحت چرای دام اهلی و وحشی و منطقه تحت چرای دام اهلی که نسبتاً دارای شرایط اکولوژیکی مشابه بود انجام شد. به دلیل کیفی بودن پارامترهای موجود در روش سلامت مرتع، یکسری پارامترهای کمّی نیز شامل وزن مخصوص ظاهری خاک، میزان ماده آلی و پوشش حفاظتی خاک، پوشش تاجی و شاخص پایداری خاک با هدف بهبود فرآیند ارزیابی سلامت مرتع جمع‌آوری شد. برای تعیین سه ویژگی سلامت اکوسیستم‌های مرتعی (پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیک و سلامت موجودات زنده) از هفده شاخص اکولوژیک استفاده شد. هر یک از شاخص‌ها در طبقات حاد، عدم مشاهده و یا ناچیز بر اساس انحراف از منطقه مرجع اکولوژیک امتیازدهی شد. نتایج نشان داد که با افزایش چرای دام شاخص‌ها و ویژگی‌های سلامت مرتع تغییر کرده به طوری که منطقه تحت چرای دام اهلی و وحشی در مقایسه با سایت مرجع در طبقه متعادل (در معرض خطر) قرار گرفت. در منطقه تحت چرای دام اهلی هر سه ویژگی اکوسیستم مرتع در مقایسه با منطقه مرجع (چرای دام وحشی) از لحاظ سلامتی در طبقه حاد و نسبتاً حاد قرار گرفتند. نتایج روش رج‌بندی سنجش چندبعدی غیرمتریک و آزمون من‌ویتنی نشان داد که مهم‌ترین شاخص‌های موثر در بررسی سلامت مرتع در منطقه مورد مطالعه، هدررفت سطحی خاک، خاک لخت، گروه‌های ساختاری- عملکردی، ترکیب جوامع گیاهی و پایداری خاک سطحی نسبت به فرسایش می‌باشد. مطابق نتایج، شاخص‌های بیان شده و سه ویژگی سلامت مرتع تفاوت معنی‌داری با سایت مرجع نشان دادند (α=۰/۰۱). بنابراین استفاده از این پنج شاخص برای ارزیابی سلامت مراتع منطقه مورد مطالعه پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی سلامت مرتع، سطوح حفاظتی، اکوسیستم، مراتع استپی، قمیشلو.

[۱]- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه صنعتی اصفهان

*: نویسنده مسئول: a.molaeinasab1395@gmail.com

[۲]- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

مقدمه

بسیاری از اکوسیستم‌های مرتعی در ایران و جهان به علت تخریب بیش از حد با بحران‌های جدی مواجه شده‌اند و ادامه این روند کشور ما را با مشکلات بسیاری مانند سیل‌های مخرب، کم‌آبی، طوفان، شن‌های روان، آلودگی محیط‌زیست، خشکسالی و از دست رفتن تنوع زیستی رو به رو خواهد کرد (۲۳). انسان با نحوه مدیریت چرای دام تأثیر عمده‌ای بر الگوهای پوشش گیاهی و فراوانی نسبی گونه‌های خوشخوراک و غیر خوشخوراک و خواص فیزیکی و شیمیایی خاک دارد (۳۷). جهت مدیریت مراتع نیاز است که مدیران منابع طبیعی ارزیابی دقیق و بهنگامی از شرایط فعلی اکوسیستم داشته باشند. تعیین وضعیت مرتع به این دلیل مهم است که با توجه به نوع و طبقه وضعیت مرتع، روش‌های مدیریتی مناسب توصیه گردد (۲۱). بدین معنی که در وضعیت‌های خوب هدف حفظ شرایط موجود و استفاده از روش‌های مرتعداری تعادلی است اما در وضعیت‌های ضعیف، هدف بهتر شدن شرایط مدیریتی است با استفاده از روش‌های مرتعداری مصنوعی است (۲۵).

استفاده از ارزیابی سلامت اکوسیستم در دهه‌های اخیر به‌طور گسترده توسط محققان مورد مطالعه قرار گرفته است (۳۴). روش‌های مختلف اندازه‌گیری یا تعیین کمیت سلامت اکوسیستم اعم از شاخص‌های تک گونه تا تحلیل جامع اکوسیستم توسط بسیاری از محققان توسعه یافته است (۳۳). پیش از این دو فلسفه مختلف در ارزیابی وضعیت مرتع وجود داشته است: رویکرد اکولوژیکی کلیماکس، که به مقایسه شرایط موجود مرتع با حالت کلیماکس می‌پردازد (۹) و رویکرد بالقوه سایت که بر پایه پتانسیل تولید مرتع استوار است (۱۳). بر اساس این دو روش، متخصصین مرتع از برخی شاخص‌های پوشش (۷)، و یا پارامترهای کیفیت خاک (شاخص‌های فیزیکی یا شیمیایی) برای ارزیابی مراتع استفاده کرده‌اند (۳۱). با این حال هر روش مزایا و محدودیت‌های خاص خود را داراست. به عنوان مثال در رویکرد اکولوژیکی کلیماکس مشخص نیست که آیا کلیماکس مطلوب‌ترین وضعیت را با توجه به اهداف مدیریتی داشته باشد (۱۲).

روش‌های معمول تعیین وضعیت مرتع بر پوشش گیاهی یا خاک تمرکز دارند و شرایط اجزای زنده اکوسیستم مرتعی یا مسیر انتقال مواد بین اجزا را در نظر نمی‌گیرند. همچنین، این روش‌ها برای ارزیابی مناطق خاصی ایجاد شده‌اند و کارایی آنها در اکوسیستم‌های دیگر مشخص نیست. واضح است که کاربرد این روش‌ها در ارزیابی سلامت اکوسیستم مرتع بحث برانگیز است. از این رو، به‌منظور ارزیابی سلامت اکوسیستم‌های مرتع ابزارِ سنجشی لازم است که سازگار، کمّی، ارزان، قابل تکرار، منظم و به‌طور گسترده قابل‌اجرا باشد و با حداقل روش مهارتی انجام شود. به‌طور کلی در مقیاس منطقه‌ای برخی از اجزا در ارزیابی سلامت اکوسیستم بایستی مطالعه شوند که شادابی گیاهان، ساختار اکوسیستم و میزان مقاومت آن‌ها در برابر آشفتگی‌ها برای ارزیابی اکوسیستم‌ها از آن جمله می‌باشند (۴).

مدل‌های مفهومی که خواص ساختاری و عملکردی فرآیندهای اکولوژیکی اکوسیستم را به تصویر می‌کشند مانند مدل حال و انتقال برای ارزیابی سلامت اکوسیستم توصیه شده‌اند (۳۳). با این حال، استفاده از این مدل‌ها در ارزیابی وضعیت مراتع بدلیل وجود اکوسیستم های پیچیده مرتعی و عدم اطمینان از نحوه پاسخ آنها به شرایط مدیریتی و اکولوژیکی مشکل است (۲۲). پلانت و همکاران (۲۰۰۰)، با استفاده از ویژگی‌های کمّی قابل‌اندازه‌گیری گیاهان و پارامترهای خاکی از تعداد هفده شاخص، که ویژگی‌های کارکردی کیفی را برای تعیین سلامت مرتع نشان می‌دهند، به منظور ارزیابی پویایی یک زیستگاه استفاده نمودند (۳۰). پایک و همکاران (۲۰۰۲) روش کیفی ارائه شده توسط پلانت را مورد نقد قرار داده و آن را روشی مناسب برای ارزیابی سریع و آسان مرتع معرفی کردند (۲۹). سعیدفر و همکاران (۲۰۰۵) در مقایسه توانایی روش‌های مختلف تعیین وضعیت مرتع در تفکیک وضعیت‌های مختلف در رویشگاه‌های استپی و نیمه استپی با استفاده از روش‌های چهار فاکتوری، چهار فاکتوری تبدیل‌شده، شش فاکتوری، شش فاکتوری تبدیل‌شده، خاک و پوشش گیاهی و آفریقایی مشخص کردند که در مناطق نیمه استپی اصفهان، روش چهار فاکتوری و شش فاکتوری تبدیل‌شده به‌طور نسبی دارای توانایی لازم در تشخیص صحیح وضعیت مرتع هستند و سایر روش‌ها کارایی لازم را ندارند (۳۲). ارزانی و عابدی (۲۰۰۶) در مطالعه‌ای به بررسی اثر مدیریت بر تغییرات ویژگی‌های سلامت مرتع و شاخص‌های تعیین‌کننده در مناطق اورازان طالقان و زرند

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

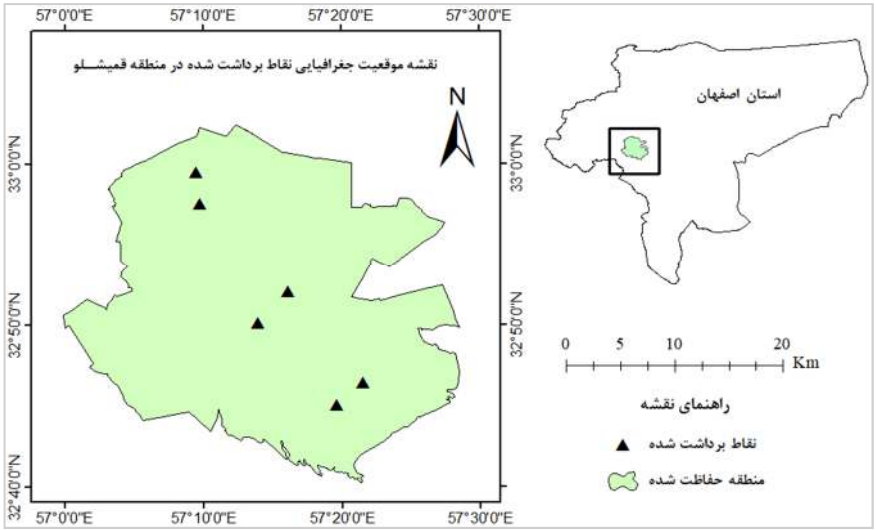
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

ساوه پرداختند و بیان داشتند که در اثر چرای شدید و شخم اراضی، سلامت مرتع به شدت کاهش‌یافته و تفاوت معنی‌داری با منطقه مرجع نشان می‌دهد (۲). مرادی و همکاران (۲۰۱۲) تغییرات سلامت مرتع در مراتع نیمه‌خشک چالقفا در سمیرم اصفهان را بررسی و نشان دادند کاهش مقاومت سطحی خاک و تخریب الگوی جریان آب از عوامل مهم کاهش سلامت مرتع می‌باشد (۲۶). لطفی اناری و حشمتی (۲۰۱۲) با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم انداز (LFA) صحت ارزیابی شاخص‌های سطح خاک در مرتع ییلاقی مزرعه امین استان یزد را بررسی و به این نتیجه رسیدند که از میان شاخص‌های سه‌گانه سطح خاک، شاخص پایداری دارای بیشترین و شاخص نفوذپذیری دارای کمترین صحت بودند (۱۶). هدف از این مقاله تفسیر شاخص‌های مدل سلامت مرتع و تعیین ویژگی‌های ساختاری و عملکردی در سه منطقه تحت چرای دام وحشی (منطقه مرجع)، تحت چرای دام اهلی و وحشی و تحت چرای دام اهلی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در بخشی از مراتع استپی حفاظت شده قمیشلو در شمال غرب استان اصفهان انجام گردید. منطقه مورد مطالعه در فاصله ۲۵ کیلومتری اصفهان و ۱۵ کیلومتری شهر تیران و در موقعیت جغرافیایی ″۳۲ ′۵۲ °۵۰ تا ″۰۹ ′۲۸ °۵۱ طول شرقی و ″۰۵ ′۴۳ °۳۲ تا ″۰۸ ′۰۴ °۳۳ عرض شمالی واقع شده است. پناهگاه حیات‌وحش قمیشلو دارای آب و هوای معتدل متمایل به گرم بوده و در منطقه استپی واقع گردیده است. متوسط بارندگی سالیانه ۱۹۰ـ۱۸۰ میلی‌متر می‌باشد که مشخصه مناطق خشک با بارندگی کم است. گونه‌های غالب منطقه موردمطالعه شامل *Anabasis aphylla*، *Astragalus gossypinus*، *Artemisia sieberi*، *Launaea acanthodes*، *Noaea mucrunata* و *Scariola orientalis* می‌باشد.



شکل ۱- نقاط برداشت شده و موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در استان اصفهان (محدوده ارتفاعی ۱۶۸۷-۲۷۶۷ متر از سطح دریا)

روش تحقیق

عملیات میدانی در زمان گلدهی گونه‌های غالب مرتع در خردادماه سال ۱۳۹۴ انجام گردید. بدین منظور ابتدا در منطقه مطالعاتی سه بخش شامل منطقه تحت چرای دام اهلی، دام اهلی و وحشی و دام وحشی انتخاب شد. سپس در هر منطقه به‌طور تصادفی دو سایت انتخاب و برای جمع‌آوری داده‌های میدانی تعداد دو کار برگ ارزیابی سلامت مرتع بر اساس انحراف از منطقه مرجع تکمیل

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

گردید. جهت تعیین سه ویژگی اکوسیستم مرتع (پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیک و سلامت موجودات زنده) هفده شاخص اکولوژیک امتیازدهی شد. شاخص‌های مورد ارزیابی عبارت‌اند از: ۱- فراوانی شیارها، ۲- میزان و پراکنش الگوی جریان آب، ۳- فراوانی میکرو توپوگرافی یا تراس‌های کوچک، ۴- خاک لخت، ۵- فرسایش خندقی، ۶- فرسایش بادی، ۷- جابجایی لاشبرگ، ۸- مقاومت سطح خاک نسبت به فرسایش، ۹- تخریب ساختمان سطحی خاک، ۱۰- اثرات ترکیب جامعه گیاهی در پراکنش هرزآب و نفوذپذیری، ۱۱- فشردگی لایه‌های خاک، ۱۲- گروه‌های ساختاری و عملکردی، ۱۳- مرگ و میر گیاهان، ۱۴- میزان لاشبرگ، ۱۵- تولید سالانه، ۱۶- گیاهان مهاجم و ۱۷- قابلیت تجدید حیات گیاهان چندساله. هر یک از این سه ویژگی سلامت مرتع در ۵ طبقه حاد، نسبتاً حاد، متعادل، ناچیز تا متعادل، عدم مشاهده تا ناچیز طبقه‌بندی شد. طبقه متعادل به‌عنوان مرز آستانه در نظر گرفته شد. از لحاظ سلامت طبقه بالاتر از مرز آستانه به منزله سالم، طبقه متعادل به منزله در معرض خطر، و پایین‌تر از مرز آستانه به منزله ناسالم محسوب می‌شود (۱۹). در مناطق مورد مطالعه، ۲۴ نمونه خاک از عمق سطحی (۰-۲۰ سانتی‌متری که محدوده عمده فعالیت ریشه گیاهان مرتعی منطقه است از فضای زیر لکه‌های پوشش گیاهی و فضای بین لکه‌ای پوشش گیاهی (خاک لخت) جمع‌آوری شد. برای اندازه‌گیری پایداری ساختمان خاک از روش الک تر و مرطوب کردن سریع استفاده گردید (۱۴). همچنین ویژگی‌های بافت خاک و وزن مخصوص ظاهری خاک و ماده آلی (OM) برای تمام نمونه‌های خاک اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری ماده آلی خاک از روش والکی - بلک[1] استفاده شد. بافت خاک با روش هیدرومتری (۶) و با استفاده از مثلث بافت خاک تعیین شد. به منظور اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری، وزن خشک نمونه پس از قرار دادن در آون و حجم کل خاک نیز با پوشاندن نمونه به‌وسیله لایه نازکی از پارافین مذاب و توزین آن در هوا و در آب محاسبه شد (۵). میزان تاج پوشش گیاهی و سایر اجزای زمین مانند لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت با استفاده از روش قدم - نقطه و به شکل شعاعی (۲۰۰ نقطه در هر رویشگاه) اندازه‌گیری شد. به منظور مقایسه شاخص‌ها و ویژگی‌های سلامت مرتع در مناطق ارزیابی با منطقه مرجع از آزمون غیرپارامتریک من ویتنی استفاده شد. برای انجام رجبندی از روش غیرپارامتریک سنجش چندبعدی غیرمتریک Non-Metric Multi Dimensional Scaling (NMDS) در نرم‌افزار PATN استفاده شد. سپس به‌منظور انجام آنالیز همبستگی بین شاخص‌های سلامت مرتع (Intrinsic Variables) در سطوح مختلف چرایی بر روی محورهای رجبندی از روش PCC (Principal Axis Correlation) استفاده شد. روش PCC بر روی همه متغیرها رگرسیون خطی چندگانه انجام داده و به‌صورت هندسی بهترین همبستگی متغیرها را با بردارهایی در فضای رجبندی نشان می‌دهد. میزان معنی‌دار بودن شاخص‌ها به‌وسیله آزمون‌های تصادفی[2] با میزان جایگشتی معادل ۱۰۰ با استفاده از روش Monte-Carlo (MCAO) در فضای رجبندی بررسی گردید. روش MCAO روشی است که مقادیر هر صفت را به‌طور تصادفی در اطراف اجزای مورد بررسی قرار داده و ضریب همبستگی را محاسبه می‌کند. روش MCAO روشی تکرار شونده است و سعی می‌نماید که استحکام رگرسیون خطی چندگانه (PCC) را مورد آزمون قرار دهد (۳).

نتایج

ارزیابی منطقه مرجع

الگوی جریان آب منقطع و کوتاه، عدم وجود شیار و خندق، وجود سنگ و سنگریزه به میزان ۶۲ درصد، وجود مناطق لخت به میزان ۳/۵ درصد، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌های[3] خاک زیر گیاهان ۱/۱۲ میلی‌متر و فضای بین گیاهان ۰/۹۱ میلی‌متر، فشردگی خاک با وزن مخصوص ۱/۴۸ گرم بر سانتی مترمکعب و هدررفت ناچیز خاک سطحی نشان از پتانسیل مطلوب این منطقه در پایداری خاک دارد. جابه‌جایی ناچیز لاشبرگ و نفوذپذیری مناسب بیانگر خصوصیات عملکرد هیدرولوژیک در منطقه مرجع است. به‌دلیل مدیریت مناسب که با وجود حضور دائم

[1]- Walkley - Black
[2]- Randomization tests
[3]- Mean Weight Diameter (MWD)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

حیات‌وحش در کل سال با توجه به وسعت پارک ملی تعداد حیات‌وحش به احتمال زیاد کمتر از ظرفیت منطقه می‌باشد، ترکیب گیاهی منطقه عمدتاً از بوته چندساله *Artemisia sieberi* تشکیل شده که نشان‌دهنده گروه‌های ساختاری و عملکردی مناسب با توجه به شرایط اقلیمی منطقه می‌باشد که از خصوصیات بارز ویژگی‌های سلامت موجودات زنده در این رویشگاه می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- اطلاعات منطقه تحت چرای دام وحشی (منطقه مرجع)

۱- تعداد و گسترش شیارها: در منطقه آثاری از فرسایش بادی مشاهده می‌شود.
۲- الگوی جریان آب: در منطقه شدت فعالیت فرسایش بادی بیشتر از آبی است ولی در قسمت‌هایی که آبراهه‌های فصلی وجود دارد به‌صورت جزئی دیده می‌شود.
۳- خاک رفت: سنگ و سنگریزه در نتیجه اتلاف خاک در اثر فرسایش بادی مشاهده می‌شود. میزان ۶۲ درصد سنگ و سنگریزه مشاهده شد.
۴- خاک لخت: درصد خاک لخت حدود ۳/۵ درصد می‌باشد.
۵- خندق: خندق دیده نمی‌شود.
۶- فرسایش بادی در مناطق برداشت و رسوب‌گذاری: مشاهده نمی‌شود. منطقه دشتی بوده و حالت تثبیت شده دارد.
۷- جابجایی لاشبرگ: به دلیل فرسایش کم جابه‌جایی لاشبرگ کم بوده است. درصد پوشش لاشبرگ گیاهی حدود ۱۲درصد می‌باشد.
۸- پایداری خاک سطحی نسبت به فرسایش: سطح خاک همبستگی زیادی با چسبندگی مواد آلی تجزیه‌شده دارد. متوسط ماده آلی ۰/۹۶ درصد به دست آمد. برای بررسی توزیع اندازه خاک‌دانه‌ها از روش الک تر استفاده شد. میانگین وزنی قطر خاک دانه‌ها (MWD) در خاک زیر گیاهان ۱/۱۲ میلی‌متر و در فضای بین گیاهان ۰/۹۱ میلی‌متر به دست آمد. لکه‌ها پایداری بیشتری نسبت به فضای بین لکه‌ها دارند.
۹- هدر رفت سطحی یا تخریب خاک: در نقاط فاقد پوشش گیاهی بیش‌ترین هدر رفت خاک دیده می‌شود. این شاخص نیز بر اساس روشن بودن سطح خاک، درصد سنگریزه و میزان مواد آلی تعیین می‌شود.
۱۰- ترکیب جوامع گیاهی و توزیع آن با توجه به شرایط نفوذپذیری و رواناب: درصد پوشش گیاهی برای رویشگاه مناسب است و رواناب و نفوذپذیری مساوی با آنچه که برای رویشگاه انتظار می‌رود است.
۱۱- فشردگی خاک: جهت تعیین فشردگی سطح خاک از وزن مخصوص ظاهری استفاده گردید. میانگین وزن ظاهری ۱/۴۸ گرم بر سانتی مترمکعب می‌باشد.
۱۲- گروه‌های ساختاری – عملکردی: گونه‌های چندساله نظیر *Artemisia sieberi* درصد قابل‌توجهی را در این منطقه به خود اختصاص می‌دهند.
۱۳- مرگ و میر گیاهان: گیاه *Artemisia sieberi* در این منطقه غالب می‌باشد که در اثر خشکسالی، پایان یافتن دوره سنی و فعالیت جوندگانی نظیر حیوانات وحشی (آهو) در حال خشک شدن می‌باشد.
۱۴- حجم لاشبرگ: حجم لاشبرگ با پتانسیل رویشگاه و آب و هوا مطابقت دارد.
۱۵- تولید سالانه: پوشش غالب درمنه بوده و اکثر بوته‌ای‌ها تولید خوبی دارند.
۱۶- گیاهان مهاجم: گونه‌های مهاجم در رویشگاه پخش شده است.
۱۷- توانایی تولیدمثل گیاهان چندساله: توانایی تولید بذر یا جوانه‌های رویشی در ارتباط با شرایط آب و هوایی اخیر اندکی محدود شده است.

منطقه تحت چرای دام اهلی و وحشی

مقایسه شاخص‌ها و ویژگی‌های سلامت مرتع سایت‌های موردمطالعه با سایت مرجع از طریق آزمون من‌ویتنی در جدول ۵ آورده شده است. در این رویشگاه آثاری از فرسایش شیاری، خندقی و الگوی جریان آب مشاهده نشد به‌طوری‌که تفاوت معنی‌داری با سایت مرجع نشان ندادند (جدول ۲ و ۶). سنگ و سنگریزه در نتیجه اتلاف خاک (۳۸ درصد سنگ و سنگ‌ریزه) در سطح آشکار شده و آثار تجمع مواد در پای گیاهان مشاهده می‌شود. وجود مناطق خاک لخت به میزان ۱۰ درصد و روشن بودن سطح خاک در فضای بین گیاهان نشان از تخریب بیشتر خاک سطحی در مقایسه با رویشگاه مرجع (۳/۵ درصد خاک لخت) دارد. در اثر چرای دام تولید گیاهان کاهش و درصد کربن آلی کاهش یافته (۰/۶۸ درصد ماده آلی در مقایسه با ۰/۹۶ درصد در منطقه مرجع) و در نهایت خاکدانه‌سازی و پایداری ساختمان خاک کاهش یافته است. میانگین وزن ظاهری ۱/۶۹ گرم بر سانتی مترمکعب می‌باشد. پایداری خاک سطحی بر اساس میانگین وزنی قطر در خاک زیر گیاهان ۰/۶۴ میلی‌متر و در فضای بین گیاهان ۰/۵۵ میلی‌متر به‌دست آمد. ترکیب و توزیع جوامع گیاهی (افزایش گیاهان یک‌ساله و کاهش فراوانی گیاهان بوته‌ای نظیر درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*)، کاهش پوشش لاشبرگ (میزان ۳/۵ درصد در مقایسه با میزان ۱۲ درصدی سایت مرجع) و جابجایی لاشبرگ توسط باد نفوذپذیری را تحت تأثیر قرار داده است. کاهش تعداد گیاهان بوته‌ای، محدود شدن زادآوری گیاهان، افزایش مرگ و میر گیاهان و افزایش گیاهان مهاجم نشان از سلامتی متوسط در این منطقه دارد به‌طوری‌که این رویشگاه از لحاظ سلامت پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیک و سلامت موجودات زنده در مقایسه با رویشگاه مرجع در طبقه متعادل

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

قرار گرفت. در این رویشگاه از لحاظ آماری هر سه ویژگی سلامت مرتع تفاوت معنی‌داری (α = ۰/۰۱) با سایت مرجع نشان دادند (جدول۳ و ۶).

جدول ۲- امتیازات شاخص‌های هفده‌گانه سلامت مرتع در منطقه تحت چرای دام اهلی و وحشی (پ - پایداری خاک و رویشگاه، ع - عملکرد هیدرولوژیک، س - سلامت موجودات زنده)

ویژگی‌های اکوسیستم	شاخص‌ها	درجه انحراف منطقه ارزیابی از منطقه مرجع اکولوژیک				
		حاد	نسبتاً حاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز
پ، ع	۱- شیارها				✓	
	توضیحات: منطقه استپی می‌باشد و فرسایش غالب منطقه بادی است و بارندگی کم است و با وجود شیب زیاد فرسایش شیاری کمتری مشاهده گردید.					
پ، ع	۲- الگوی جریان آب				✓	
	توضیحات: در منطقه شدت فرسایش بادی بیشتر از آبی است.					
پ، ع	۳- خاک رفت			✓		
	توضیحات: در پای بوته‌ها خاک رفت مشاهده می‌شود. میزان ۳۸ درصد سنگ و سنگریزه مشاهده شد.					
پ، ع	۴- خاک لخت			✓		
	توضیحات: درصد خاک لخت حدود ۱۰ درصد می‌باشد و مقدار آن به صورت فصلی تغییر می‌کند. سازند منطقه شیل می‌باشد که سازندی حساس به فرسایش است.					
پ، ع	۵- خندق					✓
	توضیحات: خندق دیده نمی‌شود.					
پ	۶- فرسایش بادی در مناطق برداشت و رسوب‌گذاری		✓			
	توضیحات: فرسایش بادی در منطقه غالب است.					
ع	۷- جابجایی لاشبرگ		✓			
	توضیحات: درصد پوشش لاشبرگ گیاهی حدود ۳/۵ درصد می‌باشد. منشأ لاشبرگ غیر محلی بوده و توسط جریان باد به رویشگاه منتقل شده است.					
پ، ع، س	۸- پایداری خاک سطحی نسبت به فرسایش			✓		
	توضیحات: سطح خاک همبستگی زیادی با چسبندگی مواد آلی تجزیه‌شده دارد. متوسط ماده آلی ۰/۶۸ درصد به دست آمد. برای بررسی توزیع اندازه خاکدانه‌ها از روش الک تر استفاده شد. میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) در خاک زیر گیاهان ۰/۶۴ میلی‌متر و در فضای بین گیاهان ۰/۵۵ میلی‌متر به دست آمد. لکه‌ها پایداری بیشتری نسبت به فضای بین لکه‌ها دارند.					
پ، ع، س	۹- هدر رفت سطحی یا تخریب خاک			✓		
	توضیحات: اتلاف خاک در اثر فرسایش بادی مشهود است. بافت خاک سطحی شنی می‌باشد و میزان مواد آلی نسبت به منطقه مرجع کاهش یافته است.					
ع	۱۰- ترکیب جوامع گیاهی و توزیع آن با توجه به شرایط نفوذپذیری و رواناب				✓	
	توضیحات: تغییر ترکیب جوامع گیاهی تأثیر کمی روی نفوذپذیری و رواناب داشته است.					

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

ادامه جدول ۲

ویژگی‌های اکوسیستم	شاخص‌ها	درجه انحراف منطقه ارزیابی از منطقه مرجع اکولوژیک				
		حاد	نسبتاً حاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز
پ، ع، س	۱۱- فشردگی خاک		✓			
توضیحات: منطقه دارای شیب و سازندی حساس به فرسایش است و لایه فشرده خاک به عنوان مانع ضعیف عمل می‌کند. میانگین وزن مخصوص ظاهری در این منطقه ۱/۶۹ گرم بر سانتی مترمکعب می‌باشد.						
س	۱۲- گروه‌های ساختاری – عملکردی			✓		
توضیحات: در منطقه فورب‌های یک‌ساله و گراس‌های یک‌ساله غالب است. گراس‌های چندساله کمتر دیده می‌شود.						
س	۱۳- مرگ‌ومیر گیاهان			✓		
توضیحات: اکثر گیاهان خوشخوراک در اثر فعالیت جوندگانی نظیر دام، آهو و یا با پایان یافتن دوره سنی از ترکیب گیاهی حذف شده‌اند.						
س، ع	۱۴- حجم لاشبرگ		✓			
توضیحات: حدود ۳/۵ درصد لاشبرگ مشاهده شد.						
س	۱۵- تولید سالانه	✓				
توضیحات: تولید سالیانه کمتر از ۲۰ درصد می‌باشد و این مقدار تابع شرایط آب و هوایی است.						
س	۱۶- گیاهان مهاجم		✓			
توضیحات: با تخریب مرتع گونه‌های مهاجم زیادی نظیر *Euphorbia sp.*، *Scariola orientalis* و *Centaurea solstituali* جایگزین شده‌اند.						
س	۱۷- توانایی تولیدمثل گیاهان چندساله				✓	
توضیحات: از انواع کلاس‌های سنی دیده شد و در کل زادآوری محدود شده است.						

جدول ۳- مشخصات ویژگی‌های سلامت مرتع در منطقه تحت چرای دام اهلی و وحشی

الف- امتیازات ویژگی‌های سلامت مرتع

ویژگی‌های اکوسیستم	درجه انحراف منطقه ارزیابی نسبت به منطقه مرجع				
	حاد	نسبتاً حاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز
پایداری خاک و رویشگاه		✓	✓✓✓✓✓	✓✓	✓
عملکرد هیدرولوژیک			✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓
سلامت موجودات زنده		✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓	

ب- جمع‌بندی امتیازات ویژگی‌های سلامت مرتع

ویژگی‌های اکوسیستم	درجه انحراف منطقه ارزیابی نسبت به منطقه مرجع				
	حاد	نسبتاً حاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز
پایداری خاک و رویشگاه	☐	☐	■	☐	☐
عملکرد هیدرولوژیک	☐	☐	■	☐	☐
سلامت موجودات زنده	☐	☐	■	☐	☐

منطقه تحت چرای دام اهلی

در این رویشگاه با متوسط بارش سالانه ۱۸۸ میلی‌متر آثاری از فرسایش شیاری، خندقی و الگوی جریان آب مشاهده نشد. به‌طوری‌که این شاخص‌ها اختلاف معنی‌داری با سایت مرجع نشان ندادند (جدول ۶). سنگ و سنگریزه در نتیجه اتلاف خاک (۵۰/۵ درصد) آشکار شده است. به دلیل چرای بیش از حد دام وسعت خاک لخت افزایش یافته است (۱۱/۵ درصد در مقایسه با ۳/۵ درصد سایت مرجع). همچنین به دلیل لگدکوبی بیش از حد، فشردگی خاک افزایش داشته است (وزن مخصوص ظاهری ۱/۷۱ در مقایسه با وزن مخصوص ظاهری ۱/۴۸ در منطقه مرجع). مقاومت خاک سطحی نسبت به فرسایش خصوصاً در فواصل بین گیاهان کاهش یافته است (میانگین وزنی قطر خاک دانه‌ها در خاک زیر گیاهان ۰/۳۹ میلی‌متر و در فضای بین گیاهان ۰/۲۵ میلی‌متر). با توجه به مجموعه امتیازات شاخص‌ها (جدول ۴)، ویژگی پایداری خاک و رویشگاه و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

عملکرد هیدرولوژیک در مقایسه با سایت مرجع در طبقه حاد قرار گرفت و اختلاف معنی‌داری با سایت مرجع نشان داد. در این رویشگاه ترکیب گیاهی در مقایسه با منطقه مرجع کاملاً تغییر کرده به‌طوری‌که عمده ترکیب گیاهی از گونه *Anabasis aphylla* تشکیل شده است و در این منطقه گیاهان منطقه مرجع نظیر *Artemisia sieberi* مشاهده نشد. به‌طور متوسط لاشبرگ‌هایی که از نظر ابعاد در طبقه ریز تا متوسط قرار می‌گیرند جابجا شده‌اند و این جابه‌جایی بیشتر مربوط به گیاهان چندساله و بوته‌ای است (حدود ۵ درصد پوشش لاشبرگ). با توجه به امتیازات شاخص‌ها این رویشگاه از لحاظ سلامت موجودات زنده در طبقه نسبتاً حاد قرار گرفت و تفاوت معنی‌داری با سایت مرجع نشان داد. در این سایت به‌جز شاخص‌های شیار، الگوی جریان آب، خندق، فرسایش بادی در مناطق برداشت و رسوب‌گذاری و تولید سالانه در سایر شاخص‌ها اختلاف معنی‌داری با سایت مرجع مشاهده شد (α = ۰/۰۱). در این رویشگاه نیز از لحاظ آماری هر سه ویژگی سلامت مرتع تفاوت معنی‌داری با سایت مرجع نشان دادند (α = ۰/۰۱) (جدول ۴ و ۶).

جدول ۴- مشخصات ویژگی‌های سلامت مرتع در منطقه تحت چرای دام اهلی

الف- امتیازات ویژگی‌های سلامت مرتع

	درجه انحراف منطقه ارزیابی نسبت به منطقه مرجع				
ویژگی‌های اکوسیستم	حاد	نسبتاً حاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز
پایداری خاک و رویشگاه	✓✓✓✓✓	✓✓		✓	✓
عملکرد هیدرولوژیک	✓✓✓✓	✓✓✓		✓	✓✓
سلامت موجودات زنده	✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓		

ب- جمع‌بندی امتیازات ویژگی‌های سلامت مرتع

	درجه انحراف منطقه ارزیابی نسبت به منطقه مرجع				
ویژگی‌های اکوسیستم	حاد	نسبتاً حاد	متعادل	ناچیز تا متعادل	عدم مشاهده تا ناچیز
پایداری خاک و رویشگاه	■	□	□	□	□
عملکرد هیدرولوژیک	■	□	□	□	□
سلامت موجودات زنده	□	■	□	□	□

جدول ۵- الف- امتیازات شاخص‌ها در سطوح مختلف حفاظتی (حاد = ۱، نسبتاً حاد = ۲، متعادل = ۳، ناچیز تا متعادل = ۴، عدم مشاهده تا ناچیز = ۵) (پ- پایداری خاک و رویشگاه، ع- عملکرد هیدرولوژیک، س- سلامت موجودات زنده)

ویژگی‌های اکوسیستم	شاخص‌ها	چرای دام وحشی (منطقه مرجع)		چرای دام اهلی و وحشی		چرای دام اهلی	
		تکرار اول	تکرار دوم	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار اول	تکرار دوم
پ، ع	۱- شیارها	۵	۴	۴	۵	۵	۵
پ، ع	۲- الگوی جریان آب	۴	۴	۴	۴	۵	۴
پ، ع	۳- خاک رفت	۴	۳	۳	۱	۲	۲
پ، ع	۴- خاک لخت	۴	۴	۳	۳	۲	۱
پ، ع	۵- خندق	۵	۵	۵	۵	۵	۵
پ	۶- فرسایش بادی در مناطق برداشت و رسوب‌گذاری	۵	۳	۲	۲	۲	۱
ع	۷- جابجایی لاشبرگ	۴	۴	۲	۳	۲	۱
پ، ع، س	۸- پایداری خاک سطحی نسبت به فرسایش	۴	۳	۳	۳	۳	۲
پ، ع، س	۹- هدر رفت سطحی یا تخریب خاک	۴	۴	۳	۳	۲	۲
ع	۱۰- ترکیب جوامع گیاهی و توزیع آن با توجه به شرایط نفوذپذیری و رواناب	۵	۴	۴	۲	۲	۳
پ، ع، س	۱۱- فشردگی خاک	۵	۴	۳	۲	۳	۱
س	۱۲- گروه‌های ساختاری – عملکردی	۳	۴	۲	۳	۱	۲
س	۱۳- مرگ و میر گیاهان	۳	۵	۳	۲	۲	۱

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

ادامه جدول ۵

ویژگی‌های اکوسیستم	شاخص‌ها	چرای دام وحشی (منطقه مرجع)		چرای دام اهلی و وحشی		چرای دام اهلی	
		تکرار اول	تکرار دوم	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار اول	تکرار دوم
س، ع	۱۴- حجم لاشبرگ	۵	۴	۲	۲	۲	۳
س	۱۵- تولید سالانه	۴	۴	۱	۳	۲	۲
س	۱۶- گیاهان مهاجم	۳	۴	۲	۲	۲	۱
س	۱۷- توانایی تولیدمثل گیاهان چندساله	۴	۳	۴	۲	۳	۲

ب- امتیازات ویژگی‌های عملکرد در سطوح مختلف حفاظتی (حاد = ۱، نسبتاً حاد = ۲، متعادل = ۳، ناچیز تا متعادل = ۴، عدم مشاهده تا ناچیز = ۵) (پ- پایداری خاک و رویشگاه، ع- عملکرد هیدرولوژیک، س- سلامت موجودات زنده)

ویژگی‌های اکوسیستم	درجه انحراف سایت‌های ارزیابی نسبت به منطقه مرجع اکولوژیک					
	چرای دام وحشی (منطقه مرجع)		چرای دام اهلی و وحشی		چرای دام اهلی	
	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار اول	تکرار دوم	تکرار اول	تکرار دوم
پایداری خاک و رویشگاه	۴	۴	۳	۳	۲	۱
عملکرد هیدرولوژیک	۴	۴	۳	۳	۲	۱
سلامت موجودات زنده	۵	۴	۳	۲	۲	۲

جدول۶- الف- مقایسه شاخص‌های سایت‌های ارزیابی با سایت مرجع در سطوح مختلف حفاظتی در منطقه قمیشلو (حاد = ۱، نسبتاً حاد = ۲، متعادل = ۳، ناچیز تا متعادل = ۴، عدم مشاهده تا ناچیز = ۵) (اعداد داخل جدول اختلاف میانه رتبه‌هاست).

شاخص	سایت مرجع(چرای دام وحشی) و سایت چرای دام اهلی و وحشی	سایت مرجع (چرای دام وحشی) و سایت چرای دام اهلی
خاک رفت	*۱	**۲
خاک لخت	**۱	**۲/۵
جابجایی لاشبرگ	**۱/۵	**۲/۵
پایداری خاک سطحی نسبت به فرسایش	**۲	**۳
هدر رفت سطحی یا تخریب خاک	*۱	**۲
ترکیب جوامع گیاهی	**۱/۵	**۲
فشردگی خاک	**۲	**۲/۵
گروه‌های ساختاری – عملکردی	*۱	**۲
مرگ و میر گیاهان	*۱/۵	**۲/۵
حجم لاشبرگ	**۲/۵	**۲
گیاهان مهاجم	**۱/۵	**۲
توانایی تولیدمثل گیاهان چندساله	*۱/۵	*۱/۵

ب- مقایسه ویژگی‌های سلامت مرتع در سطوح مختلف حفاظتی

ویژگی‌های سلامت مرتع	سایت مرجع و سایت چرای دام اهلی و وحشی	سایت مرجع و چرای دام اهلی
پایداری خاک و رویشگاه	**۱	**۲/۵
عملکرد هیدرولوژیک	**۱	**۲/۵
سلامت موجودات زنده	**۲	۲/۵**

*نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد و**نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد و ۵ درصد می‌باشد. ns اختلاف معنی‌دار با شاهد نشان نمی‌دهد.

نتایج رجبندی سنجش چندبعدی غیر متریک Multi-Dimensional Scaling) و نتایج حاصل از آزمون PCC (Principle Axis Correlation) نشان داد که تعداد پنج شاخص از هفده شاخص مطالعه شده در روش سلامت مرتع به‌طور معنی‌داری با فضای رجبندی همبستگی دارند ($p <۰/۰۵$).

بر اساس نتایج، منطقه چرای دام وحشی (منطقه مرجع) با سه شاخص گروه‌های ساختاری- عملکردی، ترکیب جوامع گیاهی و پایداری خاک سطحی همبستگی مثبت دارد. این بدین معنی است که شرایط این سه شاخص با آنچه که از رویشگاه انتظار می‌رود مطابقت دارد. شاخص‌های خاک لخت و هدر رفت سطحی یا تخریب خاک با سایت چرای دام اهلی همبستگی بیشتری دارند. شاخص

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

خاک لخت به‌طور متوسط بیشتر از حد انتظار در این رویشگاه بوده و مناطق لخت، وسیع و به هم پیوسته‌اند. سایت‌های چرای دام اهلی و وحشی یک شرایط بینابین و یا متوسطی از شرایط رویشگاه‌های مرجع و چرای دام اهلی را دارند. نتایج بیانگر آن است که میزان درصد خاک لخت و هدر رفت خاک سطحی در سایت‌های منطقه مرجع کمترین میزان است (شکل ۱ الف). از میان ویژگی‌های عملکردی مورد ارزیابی، ویژگی‌های پایداری خاک و رویشگاه و عملکرد هیدرولوژیک و سلامت موجودات زنده در منطقه مرجع شرایط مناسب‌تری دارند (شکل ۱ ب).



شکل ۲- نتایج تحلیل سنجش چندبعدی غیرمتریک (Multi-Dimensional Scaling) و آزمون PCC (Principle Axis Correlation) بر روی داده‌های سلامت مرتع منطقه قمیشلو (الف) شاخص‌های سلامت مرتع و (ب) سه ویژگی عملکردی سلامت مرتع. (اندازه‌گیری پیوستگی با روش Bray & Curtis، تکنیک Flexible UPGMA، تعداد گروه تولید شده ۳، روش رج‌بندی SSH، Cut Off Value =۰/۹، Stress : ۰/۰۷۹۸). سایت چرای دام وحشی با مربع توخالی، سایت چرای دام اهلی و وحشی با مربع تو پر و سایت چرای دام اهلی با دایره توخالی مشخص شده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه شرایط سلامت مرتع را در منطقه حفاظت شده قمیشلو بررسی نمود. شرایط این منطقه به نحوی است که در اطراف روستاهای منطقه عمدتاً دام اهلی و در برخی بخش‌ها هم دام وحشی و اهلی و در مناطق مرکزی آن فقط دام وحشی به چرا می‌پردازد. نتایج مطالعه نشان داد که چرای دام‌های اهلی باعث کاهش کلی سلامت مراتع منطقه شده است. شرایط پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیک و سلامت موجودات زنده در منطقه چرای دام وحشی در بهترین شرایط می‌باشد و در منطقه چرای دام اهلی در بدترین شرایط و منطقه چرای دام اهلی و وحشی یک شرایط بینابینی و انتقالی را داراست. در منطقه چرای دام وحشی فشار چرایی دام به دلیل عدم چرای دام‌های اهلی کمتر از سایر مناطق پارک بوده و به‌دلیل رفت و آمد کمتر دام‌ها بر روی سطح خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک نسبت به سایر مناطق کمتر می‌باشد. در منطقه چرای دام اهلی و وحشی تا حدودی چرا تحت کنترل است و با رعایت ظرفیت چرایی مجاز مرتع، پایداری رویشگاه به حالت تعادل درآمده و بین تنوع جانوری و گیاهی می‌تواند تعادل برقرار شود. در منطقه چرای دام اهلی به‌دلیل فشار چرایی بالا و برداشت بی‌رویه پوشش گیاهی ماده آلی خاک و تنوع گونه‌ای کاهش یافته و سطح خاک عاری از پوشش شده و خاک مستعد انواع فرسایش آبی و بادی شده است. چرای بیش از حد منجر به ناپایداری در مرتع و استقرار گونه‌های مهاجم می‌شود اما سطح چرایی متوسط می‌تواند تنوع اکوسیستم را در درازمدت حفظ نماید (۳۵).

در منطقه چرایی دام وحشی درصد سنگ و سنگریزه نسبت به سایر مناطق مطالعه شده بیشتر بود. انتظار بر این است که در منطقه تحت چرای دام اهلی به دلیل تمرکز چرای بیشتر و تردد دام خاک سطحی فرسایش یافته و سنگ و سنگریزه بیشتر به سطح خاک بیاید. این عامل می‌تواند به دلیل سازندهای حساس به فرسایش نظیر سازند

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

شیل و فرسایش بادی غالب در منطقه چرای دام وحشی باشد (۱). افزایش سنگ و سنگریزه در یک محل تنها ناشی از تردد دام نیست بلکه ممکن است به علت درجه تکامل پروفیلی خاک و تکامل پدیده سنگفرش بیابانی بر اثر انباشت رسوبات بادی در زیر پوشش سنگی رسوبات آبرفتی در مناطق بیابانی نیز باشد (۲۴). وزن مخصوص ظاهری خاک در منطقه تحت چرای دام اهلی نسبت به سایت چرای دام وحشی بیشتر است. لگدکوبی خاک و تردد دام موجب افزایش وزن مخصوص ظاهری در این رویشگاه شده است. ژائو و همکاران (۲۰۰۷) نظر مشابهی در این ارتباط دارند، آن‌ها عنوان نمودند که در پی فشردگی خاک در اثر لگدکوبی دام وزن مخصوص ظاهری خاک افزایش می‌یابد (۳۶). بر اساس نتایج آزمون غیر پارامتریک من ویتنی، در این منطقه از میان هفده شاخص بررسی‌شده، شاخص‌های شیار، الگوی جریان آب، فرسایش خندقی، فرسایش بادی در مناطق برداشت و رسوب‌گذاری و تولید سالانه کارایی چندانی برای ارزیابی سلامت منطقه مطالعاتی ندارند. شاخص‌های شیار و الگوی جریان آب به دلیل عدم وجود عواملی مانند شیب زیاد در منطقه مشاهده نشد. زهکش‌ها به صورت کانال‌های طبیعی و ثابت مشاهده می‌شوند و با توجه به حضور پوشش گیاهی هیچ نشانه‌ای از فرسایش خندقی وجود ندارد. در برخی مناطق استپی تشخیص فرسایش بادی از فرسایش آبی دشوار است. در منطقه مورد مطالعه آثار تجمع رسوبات در پای گیاهان بوته‌ای به‌خوبی دیده می‌شود و از طرف دیگر سازندهای حساس بالادست باعث فراهم نمودن رسوبات ریزدانه در سطح عرصه شده و این رسوبات توسط نیروی باد در مناطق پایین‌دست حوزه انتقال یافته‌اند (۲۸). با توجه به مشاهدات انجام شده منطقه مورد مطالعه هم منطقه برداشت و هم منطقه رسوب فرسایش بادی است. از بین هفده شاخص مؤثر در سلامت مرتع تعداد پنج شاخص هدر رفت سطحی خاک، خاک لخت، گروه‌های ساختاری- عملکردی، ترکیب جوامع گیاهی و پایداری خاک سطحی نسبت به فرسایش بیش‌ترین سهم را در تغییرات ایجاد شده در سلامت مرتع داشته است و می‌توانند به‌طور مؤثری بیانگر شرایط سلامت مرتع باشند. تغییرات سلامت مرتع در رویشگاه مرجع بیشتر تحت تأثیر شاخص‌هایی نظیر گروه‌های ساختاری - عملکردی، پایداری خاک و ترکیب جوامع گیاهی قرار گرفت. از نظر عملکردی شاخص گروه‌های ساختاری - عملکردی بر نقش گونه‌های مختلف در ارتباط با جریان انرژی و چرخه مواد غذایی تأثیر دارد و عمدتاً شامل بوته‌های درمنه با ریشه‌های عمیق و پوشش نهانزادان می‌باشد. دام‌های وحشی نظیر آهو به‌صورت پراکنده و با تمرکز کمتری نسبت به دام اهلی که توسط چوپان هدایت می‌شود چرا می‌کنند درحالی‌که دام اهلی با فشار متمرکز چرایی موجب نابودی پوشش گیاهی می‌شوند. این عامل سبب شده که ترکیب جوامع گیاهی در منطقه چرایی دام وحشی نسبت به سایت چرایی دام اهلی بهتر و مناسب‌تر باشد. در منطقه تحت چرای دام وحشی به علت عدم فشردگی سطحی و به هم خوردگی خاک، میزان ماده آلی افزایش یافته و میانگین وزنی قطر و پایداری خاک بیشتر است. خاکدانه‌های زیر تاج پوشش گیاهی نسبت به خاک لخت پایداری بیشتری دارند که این موضوع اثر افزایش کربن آلی در زیر تاج پوشش گیاهی نسبت به خاک لخت را نشان می‌دهد. این نتایج از سوی محققینی نظیر ماستر و پوچه (۲۰۰۹)، ماستر و کورتینا (۲۰۰۴)، مارکز و همکاران (۲۰۰۹) نیز گزارش شده است (۱۸، ۱۷ و ۲۰). این مسئله بیانگر آن است که این شاخص‌ها در قرار گرفتن سه ویژگی اکوسیستم مرتع (پایداری خاک و رویشگاه، عملکرد هیدرولوژیک و سلامت موجودات زنده) در بالاتر از مرز آستانه (مرتع سالم) نقش بسزایی داشته‌اند. در رویشگاه چرای دام اهلی با ادامه روند چرای دام تغییراتی در گروه‌های ساختاری - عملکردی گیاهان به وجود آمده و محیط برای گسترش گیاهان مهاجم نظیر *Peganum harmala* و *Anabasis aphyla* مساعد شده است. اتلاف خاک در اثر فرسایش بادی مشهود است. همچنین چرای شدید موجب کاهش کربن آلی و تخریب ساختمان خاک و کاهش پتانسیل رویشگاه شده است. پایداری خاک سطحی نسبت به فرسایش و ماده آلی در هدر رفت خاک نقش بسزایی دارند. دورمار و ویلمز (۱۹۹۸) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که هدر رفت سطحی یا تخریب قسمتی از لایه سطحی خاک و یا تمامی آن یکی از شاخص‌های کاهش پتانسیل رویشگاه محسوب می‌شود (۸). این نتایج توسط فیض نیا و همکاران (۲۰۰۵)، دویکر و همکاران (۲۰۰۱) نیز تأیید شده است (۱۰ و ۱۱). همچنین در این رویشگاه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

وسعت خاک لخت به علت لگدکوبی دام‌ها افزایش یافته و فرسایش بادی این مناطق را متأثر نموده و موجب کاهش حاصلخیزی خاک شده است. کهندل و همکاران (۱۵) در بررسی اثرات شدت‌های چرای دام بر نفوذپذیری خاک به این نتیجه رسیدند که نفوذپذیری در منطقه بحرانی به دلیل فشردگی خاک و کم شدن خلل و فرج خاک و تخریب خاک طی سال‌های گذشته کمترین مقدار را دارد. نتایج به دست آمده در این تحقیق با مطالعات کهندل و همکاران (۱۵)، محسنی ساروی و همکاران (۲۷) مطابقت دارد. سلامت مرتع در رویشگاه دام اهلی در مقایسه با منطقه مرجع در پایین‌تر از مرز آستانه (مرتع ناسالم) قرار گرفت. رویشگاه چرای دام اهلی و وحشی به لحاظ سلامت مرتع در مرز آستانه اکولوژیک (طبقه متعادل) قرار گرفت.

با مقایسه روش‌های غیر پارامتریک آزمون رج‌بندی PCC و آزمون من ویتنی در بررسی شاخص‌ها و ویژگی‌های عملکردی مدل سلامت مرتع مشخص شد که هر دو روش غیر پارامتریک، نتایج مشابهی را ارائه نمودند. شاخص‌های هدر رفت سطحی، خاک لخت، گروه‌های ساختاری-عملکردی و پایداری خاک سطحی نسبت به فرسایش، فاکتورهای مناسبی جهت تفسیر شاخص‌های مدل سلامت مرتع و تعیین ویژگی‌های ساختاری و عملکردی در سه محدوده چرایی، منطقه چرای دام وحشی (منطقه مرجع)، منطقه تحت چرای دام اهلی و وحشی و منطقه تحت چرای دام اهلی در مراتع استپی قمیشلو می‌باشند. این موضوع بیانگر آن است که برای تحلیل عملکرد، بهتر است از شاخص‌های مذکور استفاده شود و با ارزیابی این شاخص‌ها ارزیابی مناسبی از عملکرد مراتع داشت. بنابراین نتایج این روش می‌تواند اطلاعات مفیدی از روند تغییرات مراتع را ارائه کرده و در فرآیند تصمیم‌گیری به کار گرفته شود. روش سلامت مرتع، روشی کیفی برای ارزیابی وضعیت مرتع می‌باشد و ممکن است دخالت کارشناس در نتایج ارزیابی‌ها تأثیرگذار باشد که این مسئله از طریق همپوشانی شاخص‌ها در سه ویژگی در نظر گرفته شده تا حدود زیادی تعدیل شده است (۲۹). پیشنهاد می‌گردد که سایت‌های مطالعاتی مختلفی در بخش‌های مختلف این مراتع مشخص شده و با بررسی شاخص‌های پیشنهادی وضعیت سلامت این مراتع پایش گردد.

References

1. Ajorlo, M., 2007. Effects of distance from critical points on the soil and vegetation characteristics of rangelands, Pajouhesh & Sazandegi, 74: 170-174.
2. Arzani, H. & M. Abedi., 2006. Investigation on the effects of management practices on rangeland health attributes and indicators changes. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(2): 145-161. (In Persian).
3. Belbin, L., 2003. PATN. A software for extracting and displaying patterns in any type of complex (multivariate) data, http://www.patn.com.au.
4. Breshears, D. D., J.J. Whicker., C. B. Zou., J.P. Field & C.D., Allen, 2009. A conceptual framework for dryland aeolian sediment transport along the grassland–forest continuum: effects of woody plant canopy cover and disturbance, Geomorphology, 105: 28–38.
5. Blake, G. R. & K. H. Hartge., 1986. Bulk density. In: Klute, A. (Ed.), Methods of soil analysis, Part1, physical and mineralogical methods, 2nd ed., Agronomy, 9: 363-382.
6. Bouyoucos, G.J., 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agronomy Journal, 54: 464-465.
7. Cunningham, G.M., 1976. Some concepts for range assessment in Australia, The Australian Rangeland Journal, (1): 60-63.
8. Dormaar, J.F. & W.D. Willms., 1998. Effect of forty-four years of grazing on fescue grassland soils. Journal of Range Management, 51:122-26.
9. Dyksterhuls, E.J., 1949. Condition and management of rangeland based on quantitative ecology, Journal of Range Management, (2): 104–115.
10. Duiker, S. W., D.C. Flanagan & R. Lal, 2001. Erodibility and filtration characteristics of five major soils of southwest Spain. Catena, 45: 103-121.
11. Feiznia, S., J. Ghauomian & M. Khadjeh, 2005. The study of the effect of physical, chemical, and climate factors on surface erosion sediment yield of loess soils (Case study in Golestan province), Pajouhesh & Sazandegi, 66: 14-24.
12. Friedel, M.H., 1991. Range condition assessment and the concept of thresholds: a viewpoint, Journal of Range Management, 44: 422–426.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]

13. Humphrey, R.R., 1949. Field comments on the range condition method of forage survey, Journal of Range Management, (2): 1–10.
14. Kemper, W.D. & R.C. Rosenau., 1986. Aggregate stability and size distribution, in methods of Soil analysis. part1. Physical and Mineralogical Methods, Klute, A., Ed., 425-442.
15. Kohandel, A., M.R. Chaichi., H. Arzani., M. Mohseni Saravi & G. Zahedi Amiri, 2007. Effect of Different Grazing Intensities on Plant Cover Composition, and on Moisture Content, Mechanical Resistance and Infiltration Rate of the Soils, Savojbolagh Rangelands, Journal of the Iranian Natural Research, 59 (4), pp. 1001-1011.
16. Lotfi Anari, P. & G.A. Heshmati, 2012. Verification of soil surface indices evaluation using LFA (Case Study: Mazrae Amin rangeland, Yazd province), Journal of Rangeland, 5(3): 302-312. (In Persian).
17. Maestre, F.T. & J. Cortina., 2004. Insights into ecosystem composition and function in a sequence of degraded semi-arid steppes, Restoration Ecology, 12: 494-502.
18. Maestre, F.T. & M.D. Puche., 2009, Indices based on surface indicators predict soil functioning in Mediterranean semi-arid steppes, Applied Soil Ecology, 41: 342-350.
19. M. Mahdavi., H. Arzani., M.H. jouri & B. Malekpour, 2008. Investigating the effect of long-term exclosure on ecological indicators using qualitative rangeland health model (Case study: Saveh Rudshur steppe rangelands), Journal of Rangeland, 3(1): 385-397. (In Persian).
20. Marques, M. J., S. Garcia-Munoz., G. Munoz-Organero & R. Bienes, 2009. Soil conservation beneath grass cover in hillside vineyards under Mediterranean climatic conditons (Madrid, Spain), Land Degradation and Development, 21(2): 122-131.
21. Manouchehri, A., H. Bashari., M. Bassiri & M. Saeedfar, 2013. Evaluating the performance of six range conditipon assessment approaches in Semi-Steppe rangelands of Central Zagros, Journal of Rangeland, 6(4): 344-355. (In Persian).
22. Mageau, M.T., R. Costanza & R. E. Ulanowicz, 1998. Quantifying the trends expected in developing ecosystems, Ecological Modelling, 112:1–2.
23. Mesdaghi, M., 2008. Range management in Iran, Fifth Edition, Institute of Astan Quds Razavi the University of Imam Reza, (In Persian).
24. Moeni Moeinabad, J., 2015. Desert pavement distribution pattern as affected by stream flow through pedimont, Central Iran, Msc. Thesis in Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, 59p. (In Persian).
25. Moghadam, M.R., 2010. Range and Rangeland, Fourth Edition, Institute of Astan Quds Razavi the University of Imam Reza, 421p. (In Persian)
26. Moradi, E., Gh. A. Heshmati & A. H. Bahramian, 2012. Assessment of range health changes in Zagros semi-arid rangelands, Iran (Case Study: Chalghafa- Semirom-Isfahan), Journal of Rangeland Science, 3(1): 31p.
27. Mohseni Saravi, M & M. R. Chaichi., 2009. Effects of grazing in the pasture Lar and Savojbolagh on infiltration, abstracts Fourth National Conference on pasture and rangeland Iran, 274 p.
28. Parvane, H., H. R. Karimzade & R. Jafari, 2011, Quantitative assessment of desertification due to erosion in the Tabas area Messina (Darmeyan city): Second of National Conference on Wind Erosion and Dust Storms, Yazd, Iran.
29. Payke, D.A., J.E. Herrick., P. Shaver & M. Pellant, 2002. Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment. Journal of Range Management, 55: 584-597.
30. Pellant, M., P. Shaver., D. A. Pyke & J. E. Herrick, 2000. Interpreting indicators of rangeland health, version 3. Technical Reference, 1734-6.
31. Renard, K.G., 1984. Use of USLE on rangelands. Rangelands, 6: 222–224.
32. Saeedfar, M., 2005. Developing an appropriate method to determine range condition in semi-Steppe rangelands (Isfahan province). PhD Thesis in Natural Resources Faculty, University of Tehran, 185p. (In Persian).
33. Sheley, R.L., J.J. James., E.A. Vasquez & T.J. Svejcar, 2011. Using rangeland health assessment to inform successional management, Invasive Plant Science and Management, (4):356–366.
34. Xu, F.L., S. Tao., R.W. Dawson., P.G. Li & J. Cao, 2001. Lake Ecosystem health assessment: indicators and methods, Water Research, 35: 3157–3167.
35. Wu, G.-L., 2011. "Grazing as a mediator for maintenance of offspring diversity: sexual and clonal recruitment in alpine grassland communities." Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants , 206(3): 241-245.
36. Zhao, W., 2007. "Changes in vegetation diversity and structure in response to heavy grazing pressure in the northern Tianshan Mountains, China." Journal of Arid Environments, 68(3): 465-479.
37. Zhou, Z.-Y., 2011. "Dynamics of vegetation and soil carbon and nitrogen accumulation over 26 years under controlled grazing in a desert shrubland." Plant and Soil, 341(1): 257-268.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1396.11.4.5.8]