تغییرات تنوع گونه‌ای و گروه‌های گیاهی در ارتباط با شدت‌های مختلف چرای دام در مراتع نیمه‌استپی زاگرس مرکزی

پرویز غلامی*[۱]، حمزه‌علی شیرمردی[۲] و ناطق لشکری صنمی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۲۶ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۰۴/۲۶

چکیده

مدیریت پایدار چرای دام در اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم درک جامعی از پویایی پوشش گیاهی و پاسخ آنها به شدت‌های چرایی به منظور تشخیص علل تغییر ترکیب و جوامع گیاهی است. در این تحقیق به منظور بررسی پاسخ پوشش گیاهی به شدت‌های مختلف چرای دام، از شاخص‌های طول عمر، فرم رویشی، فرم زیستی، تیره‌های گیاهی و کلاس خوشخوراکی برای گروه‌های کارکردی و همچنین شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی (شاخص‌های سیمپسون و شانون- وینر و شاخص‌های مارگالف و منهینیک) استفاده شد. مطالعه در چهار شدت چرایی (چرای سنگین، متوسط، سبک و بدون چرا یا قرق) در مراتع نیمه‌استپی منطقه کرسنک و بارده در استان چهارمحال و بختیاری صورت گرفت. نمونه‌گیری در نقاط معرف و همگن هر یک از شدت‌های چرایی به صورت تصادفی- منظم و با ثبت درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی در ۲۴۰ پلات انجام گردید. نتایج حاکی از این است که با افزایش شدت چرای دام، شاخص‌های تنوع گونه‌ای و غنای مارگالف کاهش یافتند، اما شاخص منهنیک و یکنواختی در منطقه با چرای سنگین بیشتر بود. در بین تیره‌های گیاهی مورد بررسی، افزایش شدت چرا موجب افزایش درصد تاج پوشش تیره‌های Chenopodiaceae و Euphorbiaceae و کاهش درصد تاج پوشش تیره‌های Poaceae، Fabaceae، Asteraceae و Apiaceae شد. به غیر از شاخص‌هایی همچون چندساله‌ها، همی‌کریپتوفیت‌ها و گندمیان چندساله که کاهش معنی‌داری را از منطقه مرجع به بحرانی نشان دادند، مقایسه اکثر گروه‌های کارکردی نیز حاکی از کاهش درصد تاج پوشش آنها با افزایش شدت چرا بود. علاوه بر این، از دیگر نتایج این تحقیق می‌توان به کاهش گیاهان با خوشخوراکی کلاس I و II از منطقه قرق به منطقه با چرای سنگین اشاره کرد. با توجه به تأثیر پذیرفتن برخی شاخص‌ها و گروه‌های گیاهی از نقطه نظر احیای اکولوژی و حفظ تنوع گیاهی، اصلاح روش‌های بهره‌برداری و مدیریتی در مراتع منطقه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای، شدت چرا، کلاس خوشخوراکی، مراتع کرسنک و بارده، زاگرس مرکزی.

[۱]- دکتری علوم مرتع، گروه مرتعداری، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

*: نویسنده مسئول: gholami.parviz@gmail.com

[۲]- کارشناس ارشد پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران.

[۳]- دانشجوی دکتری علوم مرتع، گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

مقدمه

اکوسیستم‌های مرتعی طبیعی و نیمه طبیعی حدود ۱۱ درصد از سطح زمین را تشکیل می‌دهند (۱۲) و چرای دامهای اهلی از استفاده‌های اولیه و اصلی آنها به شمار می‌آیند (۱۹). در چنین اکوسیستم‌هایی، دام‌های چراکننده بسته به نوع دام، شدت چرا و گونه گیاهی میزبان، می‌توانند سبب تغییر در ترکیب و تنوع گیاهی شوند (۵). با این وجود چرای دام در مراتع، به عنوان بخشی از سیستم مدیریتی بوده (۲۵) که از اهداف مهم آن، حفظ تنوع گیاهی است (۵۱). چرای شدید دام بر کاهش تولید و برگشت‌پذیری گیاهان میزبان، کاهش پوشش گیاهی، افزایش گونه‌های غیرخوشخوراک، کاهش تنوع گیاهی و تغییر ساختار خاک اثرگذار است (۶). لذا تعادل شیوه‌های استفاده پایدار از اراضی بین اهداف تولیدات دامی و حفظ تنوع از نگرانی‌های عمده می‌باشد (۳۶). در بسیاری از اکوسیستم‌های سراسر جهان، چرای دام نقش مهمی را بازی کرده و می‌تواند ساختار و ترکیب جوامع گیاهی را تحت تأثیر قرار دهد. در زمینه اثرات چرای دام بر تنوع و غنای گونه‌ای مطالعات فراوانی انجام شده است. بررسی‌ها حاکی از افزایش تنوع و غنای گونه‌ای تحت چرای سبک تا متوسط و کاهش تنوع و غنای گونه‌ای تحت چرای سنگین است (۴، ۱۷، ۲۱، ۲۴، ۵۰ و ۵۳). در همین راستا نتایج بررسی هرروجائورگی و اوسترهلد (۲۰۱۸) روی اثر شدت چرا بر تنوع و غنای گیاهی حاکی از پاسخ منفی تنوع و غنا به افزایش شدت چرا از سطوح متوسط به شدید بود. همچنین اظهار داشتند که کاهش تنوع و غنا در مناطق خشک و با بهره‌وری کمتر، شدیدتر خواهد بود. در برخی دیگر از تحقیقات از عدم تأثیر چرای دام بر شاخص‌های تنوع، غنا و ترکیب گونه‌ای در مناطق خشک اشاره شده است.

گیاهان به عنوان یکی از مهمترین عناصر زمین، تحت تأثیر عوامل محیطی مختلف به شکل جوامع گیاهی پدیدار می‌شوند. اطلاعات پوشش گیاهی را می‌توان برای حل مشکلات اکولوژیکی مثل حفاظت و مدیریت منابع طبیعی به کار برد (۳۱). درک پاسخ گیاهان به شدت‌های مختلف چرای دام برای حفظ منابع طبیعی و تسهیل مدیریت اکوسیستم ضروری است (۲۲). در این زمینه، گروه‌های کارکردی گیاهی می‌توانند به عنوان پاسخی مناسب برای شرایط و مدیریت مراتع استفاده شوند (۴). زیرا ممکن است در واکنش به مدیریت‌های مختلف چرای دام، حساسیت این شاخص‌ها نسبت به شاخص‌های دیگر متفاوت باشد. در سال‌های اخیر به منظور تشخیص شرایط زیستگاه و ساختار کلی پوشش گیاهی آن، از گروه‌های کارکردی گیاهی استفاده شده است. به سبب تشابه گروه‌های کارکردی در منابع مورد استفاده و پاسخ به تغییرات محیطی، این صفات نسبت به گروه‌های تاکسونومیکی مفیدتر هستند (۱۳). شدت چرا می‌تواند از طریق تغییر گروه‌های کارکردی گیاهی غالب، تغییرات پوشش گیاهی را منعکس کند (۱۰ و ۲۸). پاسخ ترکیب گیاهی با توجه به شدت چرا متفاوت است (۹).

مطالعات درنر و هارت (۲۰۰۷) و درنر و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد که افزایش شدت چرا در استپ‌های پوشیده از گندمیان کوتاه‌قد و چمنزارهای شمالی با مخلوط گندمیان، منجر به تغییر ترکیب و گروه‌های کارکردی گیاهی شد. تغییرات ناشی از چرای سنگین در ترکیب گیاهی از گندمیان خوشخوراک به پهن‌برگان با خوشخوراکی کم، در بسیاری از اکوسیستم‌ها گزارش شده است (۷، ۴۴ و ۵۱). این مطالعات نشان دادند که شدت چرای مناسب می‌تواند تنوع زیستی گیاهی را افزایش داده و یکنواختی گیاهی را با حذف گونه‌های رقابتی غالب، تقویت کنند (۴۰).

در مناطق خشک و نیمه‌خشک، نقش چرندگان در تغییر ترکیب گونه‌های گیاهی توجه ویژه‌ای را به خود معطوف کرده است (۳۹). بررسی مکرر شاخص‌های پوشش گیاهی در شدت‌های مختلف چرای دام ضروری است تا در صورت هر گونه تغییرات پس‌رونده در وضعیت پوشش گیاهی، نسبت به اصلاح شیوه‌های مدیریتی در مرتع مبادرت نمود. در این تحقیق به منظور برنامه‌ریزی صحیح و بهره‌برداری اصولی از مراتع نیمه استپی کرسنک و بارده در استان چهارمحال و بختیاری، ارزیابی گروه‌های گیاهی و همچنین مؤلفه‌های تنوع و غنای گونه‌ای پوشش گیاهی در شدت‌های مختلف چرای دام، مورد بررسی قرار گرفت.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مراتع نیمه‌استپی منطقه کرسنک و بارده با وسعتی حدود ۳۰۰۰ هکتار در بین طول جغرافیایی ۴۴ ″ ۲۷ ′ ۵۰ ° تا ۹ ″ ۲۹ ′ ۵۰ ° و عرض جغرافیایی ۲۹ ″ ۳۰ ′ ۳۲ ° تا ۳۳ ″ ۳۲ ′ ۳۲ ° در فاصله ۶۷ کیلومتری و شمال غربی شهرستان شهرکرد در استان چهارمحال و بختیاری واقع شده است. حداکثر ارتفاع از سطح دریا این منطقه ۳۱۰۰ متر و حداقل ارتفاع آن ۲۲۵۰ متر بوده و متوسط شیب آن حدود ۳۰-۲۰ درصد و جهت آن شمالی می‌باشد. سیمای پوشش گیاهی منطقه، بوته‌زار- علفزار با غالبیت گون‌های چوبی نظیر *Astragalus adscendens*، *Astragalus susianus*، *Astragalus verus*، *Astragalus rhodosemius* است و در برخی دامنه‌ها با گونه‌هایی مانند *Eryngium Billardieri*، *Astragalus effusus* و انواع گونه‌های جنس *Phlomis* همراه می‌شوند و بقیه پوشش گیاهی، ترکیبی از علف گندمیان پایاست که در آن گونه‌های *Agropyron intermedium*، *Agropyron repens*، *Bromus tomentellus* و *Hordeum bulbosum* چیره شده‌اند.

روش نمونه‌گیری

نمونه‌گیری زمانی که اکثر گیاهان منطقه در مرحله گلدهی بودند، صورت پذیرفت. جهت انجام نمونه‌گیری در مراتع منطقه مورد مطالعه تعداد چهار شدت چرایی (چرای سنگین، متوسط، سبک و بدون چرای یا قرق) طی چندین مرحله بازدید میدانی تعیین گردید. شدت‌های مختلف چرایی با توجه به تغییرات پوشش گیاهی و با فاصله از منابع آب، فاصله از روستا و تعداد دفعات چرای دام در فصل چرا تفکیک و مشخص شدند. چرای سنگین در اطراف روستای بارده با تعداد دام زیاد و تعداد دفعات چرای زیاد، چرای متوسط در اطراف روستای کرسنک با تعداد دام مناسب و تعداد دفعات چرای متوسط، چرای سبک در ارتفاعات منطقه کرسنک با تعداد دام مناسب و تعداد دفعات چرای کم و منطقه قرق بدون چرای دام بود. لازم به ذکر است که نمونه‌گیری در نقاط معرف هر یک از شدت‌های مختلف چرایی و واحدهای توپوگرافی مشخص که از نظر شیب، جهت و ارتفاع تقریباً همگن بودند، صورت گرفت. در شدت‌های مختلف چرایی (چرای سبک، چرای متوسط و چرای سنگین) جهت نمونه‌گیری پوشش گیاهی از روش تصادفی- سیستماتیک استفاده گردید. بدین صورت در هر شدت چرایی تعداد ۳ ترانسکت با طول ۱۰۰ متر مستقر و در طول هر ترانسکت از ۲۰ پلات یک متر مربعی استفاده گردید. لازم به ذکر است انتخاب تعداد پلات به روش حداقل تعداد نمونه لازم و اندازه پلات با توجه به مطالعات قبلی در منطقه مورد مطالعه و همچنین گونه‌های غالب منطقه صورت پذیرفت (۱۷). در نهایت در کل منطقه مورد مطالعه از تعداد ۱۲ ترانسکت و ۲۴۰ پلات برای نمونه‌برداری پوشش گیاهی استفاده و در هر پلات درصد تاج پوشش هر گونه گیاهی ثبت گردید. جهت بررسی اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر تغییرات گروه‌های کارکردی پوشش گیاهی از شاخص‌هایی مانند طول عمر، فرم رویشی، فرم زیستی، تیره‌های گیاهی و کلاس خوشخوراکی گونه‌های گیاهی (I، II و III) و جهت محاسبه شاخص‌های تنوع گونه‌ای از شاخص‌های سیمپسون و شانون- وینر و جهت مقایسه غنای گونه‌ای از شاخص‌های مارگالف و منهینیک استفاده شد. همچنین جهت محاسبه یکنواختی گونه‌ای از شاخص پیلو استفاده شد. لازم به ذکر است تعیین کلاس خوشخوراکی گونه‌های گیاهی براساس شواهد و تجارب کارشناسان خبره استان و همچنین مرتعداران صورت پذیرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های پوشش گیاهی به واسطه عدم تبعیت از توزیع نرمال، قبل از آنالیز تبدیل شدند ($Log(x+1)$). تغییرات گروه‌های کارکردی و شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای پوشش گیاهی موجود در چهار یا سه منطقه با شدت‌های مختلف چرایی با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه مقایسه شدند و در صورت معنی‌داری برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. همچنین برای پاسخ شاخص‌های فوق نسبت به اثر شدت‌های مختلف چرای دام در صورتی که در دو منطقه مشترک بودند از آزمون تی (t-test) جهت مقایسه میانگین آنها استفاده شد. آنالیزهای آماری در نسخه ۱۹ نرم‌افزار SPSS انجام شدند. برای تمام داده‌های تبدیل شده گروه‌های گیاهی، میانگین برگردانده یا حقیقی در جداول گزارش شده‌اند.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

نتایج

اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای:

نتایج تجزیه واریانس اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر شاخص‌های مختلف تنوع گونه‌ای (شانون- واینر و تنوع سیمپسون)، غنای گونه‌ای (مارگالف و منهینیک) و یکنواختی گونه‌ای نشان داد که همه شاخص‌ها به جز غنای مارگالف پاسخ معنی‌داری به چرای دام نشان دادند (جدول ۱).

مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع گونه‌ای (سیمپسون و شانن- واینر) نشان داد که بیشترین مقدار این مقادیر در منطقه با چرای سبک و بیشترین مقدار غنای منهنیک و یکنواختی در منطقه با چرای سنگین بوده است هرچند اختلاف معنی‌داری بین سایر مناطق وجود ندارد (جدول ۱).

جدول ۱: نتایج آنالیز واریانس اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای پوشش گیاهی در منطقه کرسنک و بارده شهرکرد، استان چهارمحال و بختیاری. (مقایسه میانگین با حروف مشخص شده است)

شاخص	شدت‌های مختلف چرای دام				آماره F
	قرق (بدون چرا)	سبک	متوسط	سنگین	
تنوع سیمپسون	^{ab}۰/۷۵	^{a}۰/۷۷	^{c}۰/۷۰	^{bc}۰/۷۲	**۶/۷۲
تنوع شانون - واینر	^{a}۱/۷۹	^{a}۱/۸۵	^{b}۱/۶۴	^{b}۱/۵۹	***۴/۲۰
غنای مارگالف	۲/۴۵	۲/۵۰	۲/۳۲	۲/۲۳	^{ns}۲/۰۶۹
غنای منهینیک	^{b}۱/۴۷	^{b}۱/۵۲	^{b}۱/۵۳	^{a}۱/۸۲	***۸/۱۶
یکنواختی	^{b}۰/۵۹	^{b}۰/۶۱	^{b}۰/۶۰	^{a}۰/۷۹	***۳۰/۶۳

معنی‌داری F به صورت ns عدم معنی‌داری (ns)، *: ۰/۰۱ < p ≤ ۰/۰۵، **: ۰/۰۰۱ < p ≤ ۰/۰۱ و ***: p ≤ ۰/۰۰۱ است.

از ۲۴۰ پلات برداشت شده در چهار منطقه با شدت‌های مختلف چرای دام (قرق، سبک، متوسط و سنگین) تعداد ۹۲ گونه گیاهی ثبت گردید که در مناطق قرق، شدت چرای سبک، متوسط و سنگین به ترتیب ۵۹، ۵۹، ۴۰ و ۴۴ گونه گیاهی حضور داشتند (جدول ۲). از این تعداد ۱۲ گونه منحصراً در منطقه قرق، ۱۲گونه تنها در شدت چرای سبک، ۲ گونه تنها در شدت چرای متوسط و ۹ گونه فقط در شدت چرای سنگین مشاهده شدند (جدول ۲). همچنین تعداد ۱۴ گونه مشترک در هر ۴ منطقه، ۸ گونه منحصراً مشترک بین مناطق قرق، شدت چرای سبک و متوسط، ۴ گونه منحصراً مشترک بین مناطق قرق، شدت چرای سبک و سنگین، ۳ گونه منحصراً مشترک بین مناطق قرق، شدت چرای متوسط و سنگین، ۲ گونه منحصراً مشترک بین مناطق شدت چرای سبک، متوسط و سنگین، ۹ گونه منحصراً مشترک بین مناطق قرق و شدت چرای سبک، ۴ گونه منحصراً مشترک بین مناطق قرق و شدت چرای متوسط، ۱ گونه منحصراً مشترک بین مناطق قرق و شدت چرای سنگین، ۱ گونه منحصراً مشترک بین مناطق شدت چرای سبک و شدت چرای متوسط، ۵ گونه منحصراً مشترک بین مناطق شدت چرای سبک و شدت چرای سنگین و ۲ گونه منحصراً مشترک بین مناطق شدت چرای متوسط و شدت چرای سنگین بودند (جدول ۲).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

جدول ۲: لیست گونه‌های گیاهی و حضور آنها در چهار منطقه با شدت‌های مختلف چرای دام در منطقه کرسنک و بارده شهرکرد، استان چهارمحال و بختیاری. (قرق یا بدون چرا (E)، چرای سبک (L)، چرای متوسط (M) و چرای سنگین (H))

نام علمی گونه	شدت چرا	نام علمی گونه	شدت چرا	نام علمی گونه	شدت چرا	نام علمی گونه	شدت چرا
Acanthophyllum bracteatum	L	*Bromus tomentellus*	ELM	*Heteranthelium piliferum*	ELMH	*Silene caesarea*	ELMH
Achillea wilhelmsii	MH	*Buffonia sp*	H	*Gagea gageoides*	E	*Silene spergulifolia*	EH
Agropyron intermedium	L	*Bunium cylindricum*	L	*Geranium tuberosum*	LH	*Sisymbrium irio*	ELH
Agropyron repens	EMH	*Carex stenophylla*	E	*Gundelia tournefortii*	H	*Stachys lavandulifolia*	LH
Alyssum linifolium	ELMH	*Centaurea Aucheri*	E	*Ixiolirion tataricum*	E	*Stachys pilifera*	LMH
Alyssum marginatum	ELMH	*Centaurea virgata*	H	*Leontice armeniaca*	LM	*Stipa lessingiana*	ELMH
Arrhenatherum Kotschyi	ELH	*Cerastium inflatum*	EL	*Lithorespermum arvense*	ELM	*Taeniatherium crinitum*	ELMH
Asperula molluginoides	ELH	*Ceratocephalus falcatus*	ELMH	*Malabaila dasyantha*	H	*Taraxacum montanum*	EL
Asperula orientalis	EL	*Chaerophyllum macropodum*	L	*Mesostemma kotschyanum*	EM	*Thalictrum isopyroides*	LH
Astragallus hamosus	M	*Chardinia orientalis*	ELM	*Nepeta Straussii*	L	*Thevenotia persica*	H
Astragalus adscendens	EL	*Cirsium congestum*	H	*Noaea minuta*	EL	*Thymus daenensis*	E
Astragalus angustiflorus	ELH	*Clypiola aspera*	ELM	*Noaea mucronata*	EMH	*Tragopogon longirostris*	E
Astragalus ardehalicus	H	*Colchicum specoisum*	L	*Onobrychis gaubae*	EM	*Trigonella elliptica*	EL
Astragalus brachystachys	E	*Conringia orientalis*	L	*Orobanche sp*	E	*Tulipa stylosa*	E
Astragalus cephalanthus	LH	*Cousinia calcitrapa*	EM	*Papaver argemon*	LH	*Valerianella oxyrrhyncha*	ELMH
Astragalus curvirostris	E	*Cousinia cylindracea*	ELMH	*Parapholis incurva*	EL	*Veronica orientalis*	LMH
Astragalus effusus	ELMH	*Crepis sancta*	MH	*Phlomis olivieri*	ELM	*Ziziphora tenuir*	ELM
Astragalus mollis	M	*Dianthus orientalis*	L	*Phlomis persica*	EM		
Astragalus rhodosemius	ELM	*Echinops leiopolyceras*	ELMH	*Poa bulbosa*	ELMH		
Astragalus susianus	EMH	*Eremopyrum Bonaepartis*	H	*Psathyrostachys fragilis*	E		
Astragalus verus	ELMH	*Eremurus persicus*	L	*Pterocephalus canus*	L		
Bellevalia glauca	EL	*Eryngium billardieri*	ELMH	*Robeschia schimperi*	L		
Boissiera squarrosa	ELMH	*Euphorbia peplus*	H	*Scariola orientalis*	ELMH		
Bromus danthoniae	ELM	*Euphorbia sp*	ELMH	*Scorzonera seidlitzii*	E		
Bromus tectorum	ELMH	*Fritilaria persica*	EL	*Scrophularia nervosa*	L		

اثر شدت‌های مختلف چرای دام بر گروه‌های کارکردی

الف) تیره‌های گیاهی

۲۲ تیره گیاهی در نمونه‌گیری پوشش گیاهی منطقه حضور داشتند که در این میان ۱۷ تیره در منطقه قرق، ۱۹ تیره در منطقه چرای سبک، ۱۴ تیره در منطقه شدت چرای متوسط و ۱۵ تیره در منطقه شدت چرای سنگین حضور داشتند. در این میان ۱۱ تیره گیاهی در هر چهار منطقه با شدت‌های مختلف چرای دام، ۳ تیره گیاهی منحصراً در منطقه قرق، یک تیره گیاهی منحصراً در منطقه چرای سبک، یک تیره گیاهی مشترک بین منطقه قرق و شدت چرای سبک، دو تیره گیاهی مشترک بین مناطق شدت چرای سبک و شدت چرای سنگین، یک تیره گیاهی مشترک بین مناطق شدت چرای سبک و شدت چرای متوسط، یک تیره گیاهی مشترک بین منطقه قرق، شدت چرای سبک و شدت چرای متوسط، یک تیره گیاهی مشترک بین منطقه قرق، شدت چرای سبک و شدت چرای سنگین، یک تیره گیاهی مشترک بین منطقه شدت چرای سبک، شدت چرای متوسط و شدت چرای سنگین مشاهده شدند (جدول ۳).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

جدول ۳: نتایج آنالیز واریانس به همراه میانگین درصد تاج پوشش تیره‌های گیاهی در شدت‌های مختلف چرای دام در منطقه کرسنک و بارده شهرکرد، استان چهارمحال و بختیاری. (مقایسه میانگین با حروف مشخص شده است)

نام علمی تیره	شدتهای مختلف چرا دام				مقدار F یا t
	قرق	سبک	متوسط	سنگین	
Amaryllidaceae	۰/۰۵	-	-	-	-
Apiaceae	^{a}۱/۶۸	^{a}۱/۸۴	^{b}۰/۰۶	^{b}۰/۰۸	***۲۲/۸۶۴
Asteraceae	^{a}۴/۷۲	^{b}۱/۵۳	^{c}۰/۷۲	^{bc}۱/۳۱	***۲۲/۹۸
Berberidaceae	-	۰/۱۷	۰/۱۷	-	^{ns}-۰/۰۶
Boraginaceae	^{b}۰/۰۴	^{a}۰/۱۱	^{b}۰/۰۱	-	**۴/۸۱
Brassicaceae	^{b}۲/۴۳	^{a}۳/۵۱	^{a}۳/۷۹	^{c}۱/۵	***۱۵/۷۳
Caprifoliaceae	-	۰/۰۳	-	-	-
Caryophyllaceae	^{b}۰/۲۱	^{a}۰/۵۶	^{b}۰/۱۱	^{b}۰/۱۶	**۳/۹۵
Chenopodiaceae	^{ab}۰/۱۹	^{b}۰/۰۱	^{ab}۰/۱۱	^{a}۰/۳۱	*۳/۵۸
Cyperaceae	۰/۱۱	-	-	-	-
Euphorbiaceae	^{b}۰/۱۶	^{b}۰/۳۵	^{b}۰/۲۷	^{a}۱/۱۶	***۱۵/۷۷
Fabaceae	^{a}۱۳/۸۳	^{b}۶/۶۳	^{ab}۱۰/۲	^{c}۱/۴۷	***۲۷/۱۴۲
Geraniaceae	-	۰/۵	-	۰/۰۸	***۴/۱۹
Lamiaceae	^{b}۰/۴۱	^{ab}۰/۶۵	^{a}۱/۰۴	^{c}۰/۰۳	***۱۱/۳۴۴
Liliaceae	۰/۱۲	۰/۱۶	-	-	^{ns}-۰/۴۵
Orobanchaceae	۰/۰۴	-	-	-	-
Papaveraceae	-	۰/۰۴	-	۰/۰۲	^{ns}۰/۴۵
Poaceae	^{a}۱۵/۰۸	^{a}۱۸/۶۲	^{b}۱۱/۵	^{c}۳/۴۹	***۸۳/۶۸۹
Ranunculaceae	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۳۳	۰/۳۱	^{ns}۰/۲۱۹
Rubiaceae	۰/۰۴	۰/۱	-	۰/۰۴	^{ns}۰/۸۹۶
Scrophulariaceae	-	^{a}۰/۱۵	^{b}۰/۰۳	^{b}۰/۰۳	*۳/۴۵۷
Valerianaceae	^{bc}۰/۱۳	^{ab}۰/۲۰	^{a}۰/۲۸	^{c}۰/۰۴	**۴/۸۸۴
کل تیره در هر منطقه	۱۷	۱۹	۱۴	۱۵	

*** تیره‌های گیاهی که فقط شامل یک گونه گیاهی بودند را جزو گروه‌های کارکردی محاسبه نکردیم. لازم به ذکر است که آنالیز واریانس یک‌طرفه برای گروه‌های کارکردی واقع در سه و چهار منطقه و آزمون t برای گروههای کارکردی واقع در دو منطقه با شدت‌های مختلف چرای دام صورت گرفت. (معنی‌داری F به صورت ns عدم معنی‌داری (ns)، *: ۰/۰۱ < p ≤۰/۰۵، **: ۰/۰۰۱ < p ≤۰/۰۱ و ***: p ≤۰/۰۰۱ است.)**

مقایسه میانگین تیره‌های گیاهی نشان داد که افزایش شدت چرای دام موجب افزایش معنی‌دار درصد تاج پوشش تیره‌های گیاهی *Chenopodiaceae* و *Euphorbiaceae* در پوشش گیاهی گردید (جدول ۳). در مقابل، افزایش شدت چرای دام موجب کاهش معنی‌دار درصد تاج پوشش تیره‌های گیاهی *Poaceae*، *Fabaceae*، *Asteraceae* و *Apiaceae* شد، به طوری‌که کمترین درصد تاج پوشش این تیره‌ها مربوط به منطقه با چرای سنگین بود (جدول ۳).

ب) سایر گروه‌های کارکردی

نتایج آنالیز واریانس نشان داد که همه گروه‌های کارکردی پاسخ معنی‌داری به شدت‌های مختلف چرای دام نشان دادند (جدول ۴). مقایسه میانگین طول عمر گیاهان چند ساله نشان داد که بیشترین درصد تاج پوشش در منطقه قرق و کمترین آن در منطقه با شدت چرای سنگین بوده است (جدول ۴). مقایسه میانگین فرم زیستی نشان داد که بیشترین درصد تاج پوشش تروفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها در مناطق قرق و چرای سبک و کمترین آن در منطقه با چرای سنگین بوده است. همچنین بیشترین درصد تاج پوشش کریپتوفیت‌ها و کاموفیت‌ها به ترتیب در مناطق با چرای سبک و متوسط بوده است (جدول ۴). مقایسه میانگین فرم رویشی نشان داد که بیشترین درصد تاج پوشش پهن‌برگان علفی (چندساله و یک‌ساله) در مناطق قرق ولی بیشترین درصد تاج پوشش گندمیان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

چندساله و یک‌ساله به‌ترتیب در منطقه چرای سبک و در منطقه با چرای سنگین بوده است (جدول ۴). درصد تاج پوشش گیاهان کلاس I و II از منطقه قرق به منطقه با چرای سنگین کاهش داشتند (جدول ۴).

جدول ۴: نتایج آنالیز واریانس به همراه میانگین درصد تاج پوشش گروههای کارکردی گیاهی در شدت‌های مختلف چرای دام در منطقه کرسنک و بارده شهرکرد، استان چهارمحال و بختیاری. (مقایسه میانگین با حروف مشخص شده است)

	گروه های کارکردی	شدت‌های مختلف چرای دام				آماره F
		قرق	سبک	متوسط	سنگین	
طول عمر	یک‌ساله	^{a}۸/۲۳	^{ab}۷/۴۳	^{a}۸/۲۶	^{b}۶/۰۷	۳/۱۴*
	چندساله	^{a}۴۲/۳۲	^{a}۴۲/۱۴	^{b}۲۷/۵۳	^{c}۵/۹۶	۱۱۰/۲۱***
فرم زیستی	تروفیت	^{a}۸/۲۳	^{ab}۷/۴۳	^{a}۸/۲۶	^{b}۶/۰۷	۳/۱۴*
	همی‌کریپتوفیت	^{a}۲۵/۶۳	^{a}۲۳/۵۰	^{b}۱۰/۷۰	^{c}۲/۶۲	۸۸/۳۴***
	کریپتوفیت	^{b}۱/۴۳	^{a}۲/۹۳	^{c}۰/۳۷	^{c}۰/۱۹	۳۸/۶۲***
	کاموفیت	^{b}۵/۵۱	^{b}۵/۴۶	^{a}۹/۶۹	^{c}۱/۹۰	۱۰/۱۴***
فرم رویشی	گندمیان چندساله	^{b}۱۱/۳۵	^{a}۱۵/۰۸	^{c}۷/۳۱	^{d}۰/۱۰	۱۷۹/۴۴***
	گندمیان یکساله	^{b}۱/۹۲	^{b}۲/۱۷	^{ab}۲/۴۲	^{a}۳/۲۶	۳/۶۱*
	پهن‌برگان علفی چندساله	^{a}۱۲/۷۵	^{a}۱۰/۶۴	^{b}۲/۷۱	^{b}۲/۸۲	۳۷/۸۶***
	پهن‌برگان علفی یک‌ساله	^{a}۵/۷۷	^{b}۴/۸۴	^{b}۵/۵۲	^{b}۲/۵۸	۱۸/۰۸***
	بوته	^{b}۵/۵۱	^{b}۵/۴۶	^{a}۹/۶۹	^{c}۱/۹۰	۱۰/۱۴***
کلاس خوشخوراکی	I	^{a}۱۶/۵۳	^{a}۱۴/۵۹	^{b}۴/۸۸	^{c}۰/۱۹	۱۴۵/۳۴***
	II	^{a}۱۱/۱۶	^{a}۱۰/۷۸	^{a}۱۰/۰۶	^{b}۵/۳۷	۱۹/۲۸***
	III	^{a}۱۴/۳۹	^{a}۱۸/۹۶	^{a}۱۶/۲۸	^{b}۶/۵۲	۱۴/۹۷***

معنی‌داری F به صورت ns عدم معنی‌داری (ns)، *: $p \leq ۰/۰۵$ > ۰/۰۱، **: $p \leq ۰/۰۱$ > ۰/۰۰۱ و ***: $p \leq ۰/۰۰۱$ است.

بحث و نتیجه‌گیری

مشابه با مطالعه ژانگ و همکاران (۲۰۱۷)، نتایج نشان داد که شدت‌های مختلف چرای دام می‌تواند موجب تغییر در شاخص‌های تنوع زیستی و گروه‌های کارکردی پوشش گیاهی گردد. در این مطالعه بیشترین مقدار تنوع سیمپسون و شانون-واینر متعلق به منطقه چرای سبک و منطقه بدون چرا (قرق) بوده است. در مورد غنای گونه‌ای، اگرچه غنای مارگالف با افزایش شدت چرا کاهش یافت، اما غنای منهینیک رابطه مثبتی را با شدت چرا نشان داد. نتایج استرلینگ و ویلسی (۲۰۰۱) نشان می‌دهد که یکنواختی گونه‌ای عاملی تأثیرگذار بر شاخص‌های تنوع گیاهی بوده و می‌تواند منجر به تقویت غنای گونه‌ای شود. در همین راستا آلتسور و همکاران (۲۰۰۵) و لزاما و همکاران (۲۰۱۴) غنای گونه‌ای بیشتری را در سایت‌های چرا شده نسبت به چرا نشده گزارش دادند. مطالعات دیگری نیز بیان داشتند منطقه قرق و چرای سبک باعث افزایش تنوع و غنای گونه‌ای و چرای سنگین و شدید، باعث کاهش تنوع و غنای گونه‌ای شده است (۴، ۱۷، ۲۳، ۲۴، ۲۶، ۳۴، ۳۸، ۴۷ و ۴۹). دلایل مختلفی از جمله افزایش دسترس‌پذیری منابع، افزایش ناهمگنی مکانی و همچنین تغییر تعادل رقابتی بین گونه‌ها موجب افزایش غنای گونه‌ای ناشی از چرای دام می‌شود (۱۸). پاسخ متفاوت تنوع به آشفتگی، بسته به شدت و تکرار رژیم آشفتگی متفاوت است (۳۲). نرخ متفاوت دامگذاری، شدت (میزان بافت گیاهی حذف شده) و تکرار چرا (تعداد دفعات چرای یک گیاه)، آشفتگی را تغییر می-دهد (۲۰). از این رو، بالا بودن میزان تنوع و غنای گونه‌ای در منطقه قرق را می‌توان به عدم چرای دام در منطقه قرق به مدت ۵ سال پس از محصور شدن منطقه و احیاء پوشش گیاهی از طریق بانک بذر و اندام‌های رویشی نسبت داد (۴۱). همچنین بالا بودن میزان تنوع در مناطق با چرای سبک را می‌توان به علت رقابت گیاهان با یکدیگر و وجود چرای دام در حد متوسط به عنوان عامل تحریک گیاهان برای رشد و زادآوری گیاهان دانست (۴۷، ۴۸ و ۴۹). کاهش تنوع گونه‌ای در شدت‌های چرای سنگین را می‌توان ناشی از عدم توانایی گیاهان برای رشد مجدد پس از چرای مفرط دانست که ادامه روند چرا باعث ظهور گونه‌های

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

غیرخوشخوراک می‌گردد (۱۵ و ۴۵). از آنجـایی که اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه قرق (بدون چرای دام) و چرای سبک مشاهده نگردید می‌توان چنین استنتاج کرد که این عدم اختلاف می‌تواند به علت کوتاه بودن طول دوره قرق و در نتیجه عدم فرصت مناسب برای نشان دادن تغییرات بیشتر در منطقه قرق باشد.

به طور کلی اختلاف بین درصد تاج‌پوشش گونه‌های گیاهی در شدت‌های مختلف چرایی، نشان‌دهنده این است که فشار چرای دام عاملی مهم در بروز این تفاوت‌ها بوده و باعث تغییر ترکیب گونه‌ای به سمت گونه‌های غیرخوشخوراک می‌شود (۱۴ و ۱۶). ال‌روایلی و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود بیان کردند که قرق، فراوانی و غنای گونه‌های خوشخوراک را تقویت کرده و موجب کاهش توسعه گونه‌های هرز و غیرخوشخوراک می‌شود. به نحوی که حدود ۶۶/۷ درصد گونه‌های ثبت شده در منطقه قرق، با خوشخوراکی بالا بودند و ۵۵/۲ درصد گونه‌های غیرخوشخوراک در مناطق تحت چرا مشاهده شدند. در این تحقیق، افزایش شدت چرای دام موجب افزایش معنی‌دار درصد تاج پوشش تیره‌های گیاهی *Chenopodiaceae* و *Euphorbiaceae* در پوشش گیاهی گردید که این می‌تواند به دلیل خاردار بودن و عدم خوشخوراکی گونه‌های تیره اسفناجیان و همچنین فراوانی ترکیبات شیمیایی و غیرخوشخوراک بودن تیره فرفیون باشد. همچنین افزایش شدت چرای دام موجب کاهش معنی‌دار درصد تاج پوشش تیره‌های *Poaceae*، *Fabaceae*، *Asteraceae* و *Apiaceae* گردید، به طوری که کمترین درصد تاج پوشش این تیره‌ها مربوط به منطقه با چرای سنگین بود و این وضعیت می‌تواند به دلیل خوشخوراکی بالای اکثر گونه‌های موجود در این تیره‌ها و حذف گونه‌های خوشخوراک آنها در شدت چرای سنگین باشد.

بر اساس نتایج حاصله، گروه‌های کارکردی نظیر طول عمر، فرم زیستی، فرم رویشی و کلاس خوشـــخوراکی پاسخ معنی‌داری به شدت‌های مختلف چرای دام داشتند. افزایش شدت چرا باعث کاهش درصد تاج پوشش همه گروه‌های کارکردی به جز فرم رویشی گندمیان یک‌ساله گردید. از آنجایی که گیاهان موجود در این گروه‌های کارکردی سهم عمده‌ای از گیاهان خوشخوراک و مورد علاقه دام‌های منطقه را به خود اختصاص داده بودند، پس روند کاهشی آن‌ها در اثر شدت زیاد چرای دام دور از انتظار نبود و محققان دیگر مانند رویزجن و آیده (۲۰۰۵)، میرزاعلی و همکاران (۲۰۰۶)، مِکوریا و همکاران (۲۰۰۷) و دهقان و همکاران (۲۰۱۱) به افزایش درصد گروه‌های کارکردی در منطقه قرق و چرای سبک اشاره داشتند که مؤید نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌باشند.

در مورد فرم‌های رویشی، به جز گندمیان یک‌ساله، تاج پوشش سایر فرم‌های گیاهی با شدت چرای دام کاهش یافت. مطالعه کهندل و همکاران (۲۰۱۱) و استرنبرگ و همکاران (۲۰۱۵) نیز به کاهش گندمیان و پهن‌برگان علفی با افزایش شدت چرا اشاره داشت. بر اساس بررسی‌های ژانگ و همکاران (۲۰۱۷)، یکی از دلایل افزایش گندمیان یکساله تحت چرای شدید را می‌توان به سبب مقاومت نسبی آنها و همچنین آگاهی از تاریخچه چرایی و به طور کلی غالبیت گندمیان در منطقه دانست. علاوه بر این، گندمیان یک‌ساله به ویژه گونه‌های *Bromus tectorum*، *Boissiera squrrosa* و *Taeniatherum crinitum* گیاهانی فرصت‌طلب هستند که با زیاد شدن شدت تخریب و از بین رفتن گونه‌های چندساله و خوشخوراک، خیلی سریع در فضاهای خالی ایجاد شده مستقر می‌شوند. به همین دلیل درصد تاج پوشش گروه کارکردی گندمیان یکساله از منطقه قرق به سمت منطقه با شدت چرای سنگین افزایش پیدا کرده است. نتایج این تحقیق با نتایج ترهونی و همکاران (۲۰۱۰) که بیان کرده‌اند گیاهان یک‌ساله بیشتر در مناطق نزدیک آبشخور و در مناطقی که به شدت تخریب شده‌اند و گیاهان چندساله بیشتر در مناطقی که دستخوش تغییر و تخریب کمتری گشته‌اند، رویش دارند مطابقت دارد. قاعدتاً این امر باید در مورد تمام گیاهان یکساله صادق باشد که با شدت تخریب زیاد درصد تاج پوشش آنها افزایش پیدا کند اما در منطقه مورد مطالعه درصد تاج پوشش علفی‌های یک‌ساله در منطقه با شدت چرای سنگین کمتر از سایر مناطق شده است. دلیل این امر علاوه بر فشار چرای بالا در منطقه چرای سنگین می‌تواند به دلیل کاهش درصد تاج پوشش گونه *Chardinia orientalis* به دلیل خوشخوراکی بالا به‌خصوص در مرحله بذردهی و گونه *Ziziphora teniur* به دلیل

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

جمع‌آوری آن توسط اهالی منطقه، به واسطه داشتن خاصیت دارویی باشد.

از آنجایی که شدت چرای سنگین در اطراف روستای بارده دیده می‌شود و بهره‌برداران این روستا بالغ بر ۱۵۰۰۰ واحد دامی دارند، به همین دلیل تعداد زیاد دام در روستا و رعایت نکردن زمان ورود و خروج دام، مراتع حریم این روستا را دچار سیر قهقرایی و تخریب شدید نموده‌اند. در این منطقه با شدت چرای سنگین اکثر گیاهان کلاس *I* و *II* از بین رفته و درصد تاج پوشش آنها نسبت به مناطق دیگر کاهش معنی‌داری داشته است. پیش‌بینی می‌شد که درصد تاج پوشش گیاهان کلاس *III* در این منطقه (شدت چرای سنگین) بیشتر از سایر مناطق باشد ولی این نتیجه محقق نشده است. دلیل این امر می‌تواند به دلیل بوته‌کنی اهالی منطقه از گونه‌های گون بوته‌ای مانند *Astragalus verus* و *Astragalus susianus* و چرای بیش از حد دام از گونه‌های غیرخوشخوراک *Eryngium billardieri* و *Scariola orientalis* باشد و به همین دلایل درصد تاج پوشش گیاهان کلاس *III* نسبت به سایر مناطق کمتر شده است.

نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش شدت چرا با کاهش کیفیت علوفه در اثر از دست رفتن گیاهان خوشخوراک و همچنین کاهش تنوع گیاهی، موجب بروز تغییراتی در ترکیب گونه‌ای شده که ثبات کارکرد اکوسیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهند. کاهش معنی‌دار شاخص‌های تنوع و گروه‌های کارکردی پوشش گیاهی در شدت چرای سنگین، نشان‌دهنده شرایط سخت و شدت زیاد تخریب در این منطقه است که منجر به کاهش و از بین رفـــتن برخی گونه‌های گیاهی حساس به چرای دام شده است. در حالی‌که چرای سبک و متعادل باعث افزایش تنوع گونه‌ای شده و بیانگر اثر مثبت چرای متعادل بر بهبود شاخص‌های تنوع و گروه‌های کارکردی بر پوشش گیاهی منطقه است. بنابراین اعمال چرای متعادل و مناسب که بهبود شاخص‌های تنوع گونه‌ای و گروه‌های گیاهی را در پی داشتـه باشد، جهت پایداری پوشش گیـاهی و مدیریت مناسب منطقه توصیه می‌شود.

References

1. Al-Rowaily, S.L., M.I. El-Bana, D.A. Al-Bakre, A.M. Assaeed, A.K. Hegazy & M.B. Ali, 2015. Effects of open grazing and livestock exclusion on floristic composition and diversity in natural ecosystem of Western Saudi Arabia. Saudi Journal of Biological Sciences, 22(4): 430-437.
2. Altesor, A., M. Oesterheld, E. Leoni, F. Lezama & C. Rodríguez, 2005. Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan grassland. Plant Ecology, 179(1): 83-91.
3. Angassa, A. & G. Ob., 2010. Effects of grazing pressure, age of enclosures and seasonality on bush cover dynamics and vegetation composition in southern Ethiopia. Journal of Arid Environments, 74: 111–120.
4. Bani Hashemi, E., P. Tahmasebi Kohyani & E. Asadi, 2018. Variation of Plant Functional Groups along Livestock Grazing Gradient in Semi-steppe Rangelands (Case Study: Tangsayad Rangelands of Chaharmahal Bakhtiari Province, Iran). Journal of Rangeland Science, 8(1): 52-64. (In Persian)
5. Bardgett, R.D. & D.A. Wardle, 2010. Aboveground-belowground linkages: biotic interactions, ecosystem processes, and global change. Oxford University Press. 320 p.
6. Belgacem, A.O., M. Tarhouni & M. Louhaichi, 2013. Effect of protection on plant community dynamics in the Mediterranean arid zone of southern Tunisia: a case study from Bou Hedma national park. Land Degradation and Development, 24(1): 57-62.
7. Cingolani, A.M., M.R. Cabido, D. Renison & V.S. Neffa, 2003. Combined effects of environment and grazing on vegetation structure in Argentine granite grasslands. Journal of Vegetation Science, 14: 223–232.
8. Dehghan, F., J. Ghorbani, G.H. Heidari & S.H. Zali, 2011. Effect of biological restoration on vegetation and soil properties. Iranian Journal of Range and Watershed Management, 64(3):267-280. (In Persian)
9. Deng, L., S. Sweeney & Z.P. Shangguan, 2014. Grassland responses to grazing disturbance: plant diversity changes with grazing intensity in a desert steppe. Grass and Forage Science, 69: 524–533.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

10. Derner, J.D. & R.H. Hart, 2007. Grazing-induced modifications to peak standing crop in northern mixed-grass prairie. Rangeland Ecology and Management, 60: 270–276.
11. Derner, J.D., B.W. Hess, R.A. Olson & G.E. Schuman, 2008. Functional group and species responses to precipitation in three semi-arid rangeland ecosystems. Arid Land Research and Management, 22: 81–92.
12. Di, Gregorio, A. & Jansen, L.J.M. 2005. Land Cover Classification System. Classification Concepts and User Manual; FAO: Rome, Italy, 193 p.
13. Duckworth J.C., M. Kent & P.M. Ramsay, 2000. Plant functional types: an alternative to taxonomic plant community description in biogeography? Progress in Physical Geography, 24: 515-542.
14. Ebrahimi, M., H. Bashari, M. Bassiri M. Borhani & A. Mohajeri, 2017. Evaluating vegetation and soil physico-chemical characteristics changes along a grazing gradient using non-metric multi-dimensional scaling analysis (Case study: Morchehkhort rangelands- Isfahan). Rangeland, 11(1):106-115. (In Persian)
15. Ejtehadi, H., A. Sepehri & H.R. Akkafi, 2009. Methods of measuring biodiversity. Ferdowsi University of Mashhad Press, 226 p. (In Persian).
16. Ghafari, S., A. Ghorbani, K. Arjmand, A. Teimoorzadeh, M.K. Hashemi & S. Jafari, 2018. Effects of grazing intensity on composition, density, canopy cover and soil properties in rangelands of Tolkoloo-Moghan. Rangeland, 11(4): 446-459. (In Persian)
17. Gholami, P., J. Ghorbani & M. Shokri, 2012. Changes in diversity, richness and functional groups of vegetation under different grazing intensities (case study: Mahoor, Mamasani Rangelands, Fars province). Iranian Journal of Range and Desert Research, 18(4): 662-675.
18. Han, O. & M.E. Ritchie, 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. Trends in Ecology & Evolution, 13: 261–265.
19. Herrero, M. & P.K. Thornton, 2013. Livestock and global change: emerging issues for sustainable food systems. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(52): 20878-20881.
20. Herrero-Jáuregui, C. & M. Oesterheld, 2018. Effects of grazing intensity on plant richness and diversity: a meta-analysis. Oikos, 127(6): 757-766.
21. Hickman, K.R., D.C. Hartnett, R.C. Cochran & C.E. Owensby, 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tallgrass prairie. Journal of Range Management, 57: 58-65.
22. Hoshino, A., Y. Yoshihara, T. Sasaki, T. Okayasu, U. Jamsran, T. Okuro & K. Takeuchi, 2009. Comparison of vegetation changes along grazing gradients with different numbers of livestock. Journal of Arid Environments, 73(6-7): 687-690.
23. Imani, J., A. Tavili, I. Bandak & B. Gholinejad, 2010. Assessment of vegetation changes in rangelands under different grazing intensities case study: Charandow of Kurdistan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 17(3): 393-401. (In Persian)
24. Jahantab, E., A. Sepehry, B. Hanafi & S.Z. Mirdeilamy, 2010. Comparison of plant species diversity in two grazed and enclosed rangeland sites in mountainous rangelands of central Zagros (Case study: Dishmook in Kohgiluyeh & Buyer Ahmad province). Iranian Journal of Range and Desert Research, 17(2): 292-300. (In Persian)
25. Karami, P., G. Heshmati, A. Soltani & A. Golchin, 2010. Effects of different managements (grazing, exclosure, harvesting) on production and plant composition of rangeland ecosystems in the western part of Iran (Case study: Saral of Kurdistan). Rangeland, 4(2): 250-261. (In Persian)
26. Khademolhosseini, Z. 2010. Comparison of numerical plant species diversity indices in three different grazing intensities (Case study: Gardaneh Zanboori-Arsanjan). Rangeland, 4(1):104-112. (In Persian)
27. Kohandel, A., H. Arzani & M. Hosseini Tavassol, 2011. Effect of grazing intensity on soil and vegetation characteristics using Principal components Analysis. Iranian Journal of Range and Desert Research, 17 (4): 518-526. (In Persian)
28. Lauenroth, W.K. & I.C. Burke, 2008. Ecology of the shortgrass steppe: a long-term perspective. Oxford University Press, Oxford, England, 536 p.
29. Lezama, F., S. Baeza, A. Altesor, A. Cesa, E.J. Chaneton & J.M. Paruelo, 2014. Variation of grazing-induced vegetation changes across a large-scale productivity gradient. Journal of Vegetation Science, 25(1): 8-21.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

30. Mekuria, W., E. Veldkamp, M. Haile, J. Nyssen, B. Muys & K. Gebrehiwot, 2007. Effectiveness of exclosures to restore degraded soils as a result of overgrazing in Tigray, Ethiopia. Journal of Arid Environments, 69: 270–284.
31. Mesdaghi, M., 2001. Description and analysis of vegetation. Jihad Daneshgahi of Ferdowsi University. 283 p. (In Persian).
32. Miller, A.D., S.H. Roxburgh & K. Shea, 2011. How frequency and intensity shape diversity–disturbance relationships. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(14): 5643-5648.
33. Mirzaali, E., R. Erfanzadeh & M. Mesdaghi, 2006. The study of effects of exclosure on vegetation and soil surface in saline ranges of Gomishan, Golestan province. Iranian Journal of Agriculture Sciences and Natural Resources, 13(2): 194-201. (In Persian)
34. Nikan, M., H. Ejtehadi, M. Jankju, F. Memariani, H. Hasanpour & F. Noadoost, 2012. Floristic composition and plant diversity under different grazing intensities: case study semi steppe rangeland, Baharkish, Quchan. Iranian Journal of Range and Desert Research, 19(2): 306-320. (In Persian)
35. Pueyo, Y., C.L. Alados & C. Ferrer-Benimeli, 2006. Is the analysis of plant community structure better than common species-diversity indices for assessing the effects of livestock grazing on a Mediterranean arid ecosystem?. Journal of Arid Environment, 64: 698-712.
36. Rockstrom, J., W. Steffen, K. Noone, A. Persson, F.S. Chapin, E.F. Lambin, T.M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H.J. Schellnhuber & B. Nykvist, 2009. A safe operating space for humanity. Nature, 461: 472-475.
37. Ruiz-Jaen, M.C. & T.M. Aide, 2005. Restoration success: how is it being measured? Restoration Ecology, 13: 569-577.
38. Rutherford, M.C. & L.W. Powrie, 2013. Impacts of heavy grazing on plant species richness: A comparison across rangeland biomes of South Africa. South African Journal of Botany, 87: 146-156.
39. Sasaki, T., S. Okubo, T. Okayasu, U. Jamsran, T. Ohkuro & K. Takeuchi, 2011. Indicator species and functional groups as predictors of proximity to ecological thresholds in Mongolian rangelands. Plant Ecology, 212(2): 327-342.
40. Schultz, N.L., J.W. Morgan & I.D. Lunt, 2011. Effects of grazing exclusion on plant species richness and phytomass accumulation vary across a regional productivity gradient. Journal of Vegetation Science, 22(1): 130-142.
41. Solomon, T.B., H.A. Snyman & G.N. Smith, 2006. Soil seed bank characteristics in relation to land use system and distance from water in a semi-arid rangeland of southern Ethiopia. South African Journal of Botany, 72(2): 263-271.
42. Sternberg, M., C. Golodets, M. Gutman, A. Perevolotsky, E.D. Ungar, J. Kigel & Z. Henkin, 2015. Testing the limits of resistance: a 19-year study of Mediterranean grassland response to grazing regimes. Global Change Biology, 21(5): 1939-1950.
43. Stirling, G. & B. Wilsey, 2001. Empirical relationships between species richness, evenness, and proportional diversity. The American Naturalist, 158(3): 286-299.
44. Sun, D.S., K. Wesche, D.D. Chen, S.H. Zhang, G.L. Wu, G.Z. Du & N.B. Comerford, 2011. Grazing depresses soil carbon storage through changing plant biomass and composition in a Tibetan alpine meadow. Plant, Soil and Environment, 57(6): 271-278.
45. Tahmasebi Kohyani, P, 2009. Analysis of range ecosystems. Pelk Publications, 276 p. (In Persian).
46. Tarhouni, M., F. Ben Salem, A.O. Belgacem & M. Neffati, 2010. Acceptability of plant species along grazing gradients around watering points in Tunisian arid zone. Flora, 205: 454–461.
47. Virginie, B., M. Tessier, F. Digaire, J.P. Vivier, L. Valery, J.C. Gloaguen & J.C. Lefeuvre, 2003. Sheep grazing as management tool in Western Europen saltmarshes. Journal of Comptes Rendus Biolgies, 1: 148-157.
48. West, N.E, 1993. Biodiversity of rangelands. Journal of Range Management, 46: 2-13.
49. Willms, W.D., J.F. Pormaar, B.W. Adams & H.E. Douwes, 2002. Response of the mixed prairie to protection from grazing. Journal of range management, 55: 210-216.
50. Yuguang, B., Z. Abouguendia & R.E. Redmann, 2001. Relationship between plant species diversity and grassland condition. Journal of Range Management, 54: 177-183.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]

51. Zatout, M.M., 2014. Effect of negative human activities on plant diversity in the Jabal Akhdar pastures. International Journal of Bioassays, 3(09): 3324-3328.
52. Zhang, C., Q. Dong, H. Chu, J. Shi, S. Li, Y. Wang & X. Yang, 2018. Grassland community composition response to grazing intensity under different grazing regimes. Rangeland Ecology & Management, 71(2): 196-204.
53. Zhao, W.Y., J.L. Li & J.G. Qi, 2007. Change in Vegetation Diversity and Structure in Response to Heavy Grazing Pressure in the Northen Tianshan Mountains, China. Journal of Arid Environments, 68(3): 465-479.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1399.14.4.5.9]