

## پاسخ شاخص‌های غنا و تنوع پوشش گیاهی به تیمارهای متفاوت بهره‌برداری دام در مراتع کلاشک (مطالعه موردی: استان کرمانشاه)

افشین صادقی‌راد<sup>۱\*</sup>، حسین ارزانی<sup>۱</sup> و حسین آذرنیوند<sup>۱</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۸/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۸)

### چکیده

ارزیابی غنا و تنوع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی از اهمیت زیادی برخوردار است؛ زیرا مبارزه بیولوژیک، حفظ ذخایر ژنتیکی و کنترل اکوسیستم‌های طبیعی با شناسایی تنوع امکان‌پذیر می‌باشد. یکی از عوامل مؤثر بر غنا و تنوع، بهره‌برداری دام از پوشش گیاهی است. لذا این پژوهش با هدف بررسی پاسخ غنا و تنوع گیاهی به تیمارهای متفاوت بهره‌برداری دام انجام گردید. بدین منظور، چهار منطقه بدون چرا، نصف ظرفیت چرا، برابر ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا انتخاب شدند. این تیمارها با توجه به تغییرات پوشش، فاصله از منابع آب، فاصله از روستا و تعداد دفعات چرا مشخص و با استفاده از ترانسکت‌های مستقر شده (در هر منطقه چهار ترانسکت و ۴۰ پلات و در کل منطقه ۱۶۰ پلات برداشت شد) نمونه‌برداری از پوشش گیاهی به روش تصادفی-سیستماتیک به عمل آمد. نتایج نشان داد که بالاترین غنای گونه‌ای و تنوع به ترتیب مربوط به مناطق نصف ظرفیت چرا و برابر ظرفیت چرا است. اما در منطقه بدون چرا دارای کمترین مقدار بودند. بنابراین بهره‌برداری دام در حد متناسب (نصف ظرفیت چرا و برابر ظرفیت چرا)، می‌تواند سبب افزایش غنا و تنوع شود. عدم چرای بلندمدت مرتع نیز باعث ضعف گیاه می‌گردد، لذا باید از چرای شدید و قرق بلند مدت آنها پرهیز و مراتع در حد متناسب مورد استفاده قرار گیرند. الزاماً حفاظت کامل مرتع، به حداکثر تنوع منجر نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: غنا، تنوع گیاهی، چرای دام و مراتع کلاشک استان کرمانشاه

۱. گروه احیا مناطق خشک و بیابانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران  
\*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: afshinsadeghirad69@gmail.com

## مقدمه

تنوع زیستی یا گوناگونی زیست‌شناختی، ترکیبی از اشکال مختلف و متنوع جوامع گیاهی و جانوری در کره زمین را شامل می‌شود. تنوع زیستی به مطالعه گوناگونی، ساختار جمعیتی و الگوهای فراوانی و پراکنش گیاهان که مفهوم آن با آمیختگی و ترکیب گونه‌ها قرین است پرداخته و به‌عنوان شاخصی برای مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها به‌کارگرفته می‌شود و هدف از آن رسیدن به کمیته واحد برای سهولت مقایسه و ارزیابی جوامع و اکوسیستم‌ها است (۲). آنچه امروزه بر اهمیت روزافزون تنوع زیستی می‌افزاید نقش آن در حفظ ثبات اکوسیستم‌هاست. زیرا حضور گونه‌های بیشتر در یک منطقه، ساختار پیچیده‌تری به اکوسیستم‌های طبیعی خواهد داد و در نتیجه این اکوسیستم‌ها در پاسخ به تغییرات، توانایی بیشتری داشته و با ثبات‌تر هستند (۵). یکی از عوامل مؤثر بر پارامترهایی نظیر غنا و تنوع، بهره‌برداری از پوشش گیاهی در قالب چرای دام است. زیرا دام و گیاه در طبیعت همواره در کنش متقابل هستند و چرا به وسیله حیوانات اهلی و وحشی یکی از عوامل مؤثر در تغییرات پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی شناخته شده است (۱۶). چرای دام در مراتع می‌تواند باعث کاهش تنوع و از بین رفتن عناصر گیاهی حساس گردد، چرای دام از هر نوع که باشد، با تغییر در فراوانی گونه‌های کلید و ضروری که ضامن بقا، پایداری و کارکرد اکوسیستم‌ها هستند، این اکوسیستم‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۵).

ملیگو (۱۳) در بررسی اثرات چرا بر ترکیب و تنوع گونه‌ای مراتع نیمه‌خشک تانزانیا اظهار داشت بین تنوع گونه‌ای در مناطق با شدت‌های چرای مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود دارد، به طوری که بیشترین تنوع گونه‌ها در پایین‌ترین فشار چرای رخ می‌دهد. هیکن و همکاران (۱۱) تأثیر مدیریت چرا بر غنای گونه‌ای را در چمنزاری در کانزاس مورد مطالعه قرار دادند. آنها دریافتند سیستم‌های چرای تفاوت معنی‌داری از نظر تأثیرگذاری بر تنوع و غنای گونه‌ای

ندارند، اما شدت‌های چرای بر این شاخص‌ها تأثیرگذار است، به طوری که افزایش شدت چرا با کاهش فراوانی گیاهان چمنی پابلند دائمی همراه است. در مورد پهن‌برگان علفی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. ژائو و همکاران (۱۷) در تأثیرات بلندمدت قرق بر تنوع گونه‌ای در مناطق استپی لاس پلاتو در چین اظهار داشتند که قرق طولانی مدت در مناطق استپی لاس پلاتو می‌تواند به طور معنی‌داری پوشش تاجی، بیومس، غنا و تنوع گونه‌ها را بهبود ببخشد. کوینگ و همکاران (۱۴) در چمنزارهای آلپی شرق فلات کینگای در چین نشان داد غنای گونه‌ای، تنوع شانون و اینر و یکنواختی تحت بهره‌برداری متوسط دام به حداکثر خود رسیده است. بعد از آن بالاترین مقدار در مناطق با چرای سنگین اتفاق افتاد و در نهایت کمترین این شاخص‌ها را در مناطق بدون چرا به دست آوردند. جوری و همکاران (۳) با مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در مراتع صفارود رامسر نشان دادند که تنوع در اکوسیستم‌های مرتعی با وضعیت متوسط و چرای سبک افزایش یافته و در مناطق با قرق طولانی بیشترین مقدار تنوع و غنای گونه‌ای اتفاق می‌افتد.

غلامی و همکاران (۸) در بررسی تغییرات تنوع، غنا و گروه‌های کارکردی پوشش گیاهی در شدت‌های مختلف چرای دام نشان دادند که افزایش شدت چرای دام موجب کاهش معنی‌دار شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای گردید. علاوه بر این، برخی گروه‌های کارکردی نظیر یک‌ساله‌ها، تروفیت‌ها و گندمیان به طور معنی‌داری از منطقه مرجع به بحرانی کاهش پیدا کردند. اندازه‌گیری تنوع زیستی و پارامترهای مربوط به آن نظیر ترکیب گونه‌ای، چیرگی، یکنواختی و تعداد گونه در ارزیابی وضعیت اکولوژیکی اکوسیستم‌ها از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. از طرفی باتوجه به اینکه مبارزه بیولوژیک، حفظ ذخایر ژنتیکی و کنترل اکوسیستم‌های طبیعی با شناسایی تنوع در این اکوسیستم‌ها امکان‌پذیر است (۹).

باتوجه به اینکه بیشتر مطالعات در زمینه تغییرات تنوع و غنا، در مناطق کلیدی و بحرانی صورت گرفته است و کمتر

مراتع کمتر از ظرفیت واقعی بوده و بنیه و شادابی گیاهان در بیشتر مناطق نشانگر این واقعیت است.

### روش تحقیق

ابتدا محدوده مورد مطالعه با نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ مشخص شد، پس از تهیه نقشه واحدهای ژئومورفولوژیکی از روی نقشه‌های پایه زمین‌شناسی و توپوگرافی، واحدهای یکسان از نظر شیب، جهت، ارتفاع و زمین‌شناسی تفکیک گردید، سپس با بازدید صحرایی در منطقه مورد مطالعه، با توجه به تغییرات پوشش گیاهی، فاصله از منابع آب، فاصله از روستا و تعداد دفعات تعلیف دام، چهار منطقه با تیمارهای متفاوت بهره‌برداری دام از جمله تیمارهای بدون چرا، نصف ظرفیت چرا، برابر ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا انتخاب شدند. سپس در منطقه مرجع هر حالت چرای با استفاده از ۴ ترانسکت ۲۰۰ متری نمونه‌برداری به روش تصادفی-سیستماتیک صورت گرفت. به طوری که دو تا از ترانسکت‌ها در جهت شیب و دو تای دیگر عمود بر شیب مستقر گردید. در امتداد هر ترانسکت تعداد ۱۰ پلات یک مترمربعی به شکل تصادفی مستقر گردید و تعداد ۴۰ پلات در هر منطقه و تعداد ۱۶۰ پلات در کل منطقه مطالعاتی برداشت شد. به دلیل اینکه نمونه‌برداری در مناطق همگن انجام شد و واریانس خصوصیات مورد بررسی کم بود، از اینرو، ده پلات نمونه‌برداری در امتداد هر ترانسکت انداخته شد.

سطح پلات‌های نمونه‌برداری به روش ویجرت و هم‌چنین تعداد و فاصله پلات‌های نمونه‌برداری با توجه به تغییرات شرایط محیطی و پوشش گیاهی انتخاب شد. پس از استقرار پلات‌ها، فهرست گونه‌های موجود در هر پلات تهیه و تعداد افراد متعلق به هر گونه ثبت گردید. جهت تعیین غنای گونه‌ای از شاخص‌های مارگالف و منهینیک و در مطالعه تنوع از شاخص‌های شانون‌واینر (به علت توجه به گونه‌های نادر) هیل ۱ و هیل ۲ (به علت سهولت استفاده) بهره‌گیری شد. جهت برآورد میزان نزدیکی میانگین نمونه به میانگین جمعیت از

به سطوح مختلف چرای توجه شده است لذا این پژوهش با هدف بررسی تاثیر شدت‌های مختلف چرای دام بر تنوع و غنای گونه‌ای انجام شد. زیرا شناخت روابط متقابل دام و گیاه به‌خصوص در سطوح مختلف بهره‌برداری دام از گیاه، از مهمترین ابزارها جهت اتخاذ تدابیر صحیح مدیریتی در مراتع است.

### مواد و روش‌ها

#### معرفی منطقه

منطقه مورد مطالعه با مساحت ۹۱۱۰/۲ هکتار در غرب کشور و در استان کرمانشاه در مختصات جغرافیایی ۴۰ ۵۴ ۴۷ تا ۵۶ ۰۵ ۴۷ طول شرقی و ۳۳ ۰۲ ۴۳ الی ۳۴ ۱۲ ۲۲ عرض شمالی واقع گردیده است. متوسط ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۲۲۱/۵ متر است. بلندترین ارتفاع منطقه ۱۹۸۸/۱۱ متر و پایین نقطه آن ۸۵۹/۸ متر در خروجی آن قرار دارد. در این منطقه متوسط بارش سالانه ۵۸۲/۸ میلی‌متر، متوسط دمای سالانه ۱۴/۲ درجه سانتی‌گراد، متوسط حداکثر دما در گرمترین ماه سال ۳۸/۱ درجه سانتی‌گراد و متوسط حداقل دما در سردترین ماه سال ۴/۴- درجه سانتی‌گراد است بنابراین اقلیم منطقه به روش آمبرژه و دومارتن نیمه مرطوب سرد می‌باشد. این منطقه از مراتع بیلاقی و تعداد دام استفاده‌کننده از حوزه اعم از گاو، گوسفند و بز متعلق به روستاهای حوزه می‌باشد. با در نظر گرفتن پوشش گیاهی منطقه، تعادل بین دام و مرتع تقریباً رعایت شده است. به همین جهت پوشش گیاهی، تعادل خود را حفظ نموده، منتهی به دلیل وسعت زیاد حوزه این تعادل ناهمسان بوده و در بخش‌های از حوزه وضعیت چرای در مناطق مختلف متفاوت بوده به طوری که در شرق حوزه تعادل دام و مرتع به شدت به هم خورده و علاوه بر این دارای سابقه چرای زیادی نسبت به سایر قسمت‌های منطقه است. صرف نظر از بررسی‌های به عمل آمده در این خصوص و با توجه به سیمای کلی رستنی‌های طبیعی اکثر نقاط عرصه، به نظر می‌رسد که تعداد دام استفاده‌کننده از

جدول ۱. مقادیر محاسبه شده شاخص‌های غنای گونه‌ای و شاخص‌های تنوع

نوع مدیریت	غنا منهنیک	غنا مارگالف	تنوع هیل ۱	تنوع هیل ۲	تنوع شانون وینر
دو برابر ظرفیت چرا	۰/۸۹	۱/۲	۲/۸۶	۲/۱۷	۱/۱۱
نصف ظرفیت چرا	۱/۷۳	۱/۶۴	۴/۵۲	۳/۱۴	۱/۴
برابر ظرفیت چرا	۱/۵	۱/۵۱	۴/۱۲	۲/۷۸	۱/۳۲
بدون چرا	۰/۷۶	۰/۸۲	۱/۹۷	۱/۵۹	۰/۶۶

توکی نشان داد که اختلاف شاخص غنای منهنیک بین شرایط نصف ظرفیت چرا و بدون چرا، نصف ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا در سطح یک درصد معنی دار بوده است در حالی که مناطق دو برابر ظرفیت چرا و بدون چرا و برابر ظرفیت چرا و بدون چرا در سطح پنج درصد با هم اختلاف معنی دار داشتند. اما مناطق نصف ظرفیت چرا و برابر ظرفیت با هم اختلاف معنی دار نداشتند (جدول ۲).

مقایسه آماری شاخص‌های تنوع با روش توکی نشان داد که اختلاف شاخص تنوع هیل ۱ بین شرایط بدون چرا و دو برابر ظرفیت چرا، بدون چرا و نصف ظرفیت چرا در سطح یک درصد معنی دار بوده است در حالی که مناطق بدون چرا و برابر ظرفیت چرا و هم چنین در مناطق برابر ظرفیت چرا و نصف ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار داشتند (جدول ۳). مقایسه آماری شاخص‌های تنوع با روش توکی نشان داد که اختلاف شاخص تنوع هیل ۲ بین شرایط بدون چرا و نصف ظرفیت چرا، برابر با چرا و دو برابر ظرفیت چرا، نصف ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا در سطح یک درصد معنی دار بوده است در حالی که مناطق بدون چرا و برابر ظرفیت چرا، بدون چرا و دو برابر ظرفیت چرا، دو برابر ظرفیت چرا و برابر ظرفیت چرا در سطح پنج درصد اختلاف معنی داری وجود دارد. هم چنین در مناطق برابر ظرفیت چرا و نصف ظرفیت چرا اختلاف معنی دار نبوده است (جدول ۳).

مقایسه آماری شاخص‌های تنوع با روش توکی نشان داد که اختلاف شاخص تنوع شانون وینر بین شرایط بدون چرا و دو

خطای استاندارد استفاده شد، به بیان دیگر خطای استاندارد، انحراف معیار یک توزیع نمونه‌برداری آماری است. ابتدا جهت نرمال و همگن بودن داده‌ها از آزمون‌های کولموگروف یک نمونه‌ای و لوین استفاده شد. سپس داده‌های چهار منطقه با آزمون تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در نهایت نیز از روش توکی (به علت نشان دادن اختلاف معنی دار حقیقی) جهت مقایسه تیمارها استفاده گردید.

## نتایج

نتایج نشان داد برای شاخص منهنیک و شاخص مارگالف بالاترین غنای گونه‌ای مربوط به منطقه نصف ظرفیت چرا و بعد از آن منطقه برابر ظرفیت چرا می‌باشد (جدول ۱). مطالعه شاخص‌های تنوع گیاهی نیز نشان داد که شاخص‌های هیل ۱، ۲ و شانون وینر در مناطق نصف ظرفیت چرا و برابر ظرفیت چرا به ترتیب دارای بیشترین و کمترین تنوع می‌باشند (جدول ۱).

مقایسه آماری شاخص‌های غنا با روش توکی نشان داد که اختلاف شاخص غنای مارگالف بین شرایط نصف ظرفیت چرا و بدون چرا، برابر ظرفیت چرا و بدون چرا و هم چنین میان برابر ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا در سطح یک درصد معنی دار بوده است در حالی که دو منطقه دو برابر ظرفیت چرا و بدون چرا در سطح پنج درصد با هم اختلاف معنی دار داشتند. اما گرچه منطقه نصف ظرفیت چرا نسبت به منطقه برابر ظرفیت چرا شاخص غنای مارگالف آن بیشتر بود اما این اختلاف معنی دار نبود (جدول ۲). مقایسه شاخص‌های غنا با روش

جدول ۲. نتایج آزمون توکی به ترتیب برای شاخص‌های غنا مارگالف و منهینیک

نوع مدیریت (a)	نوع مدیریت (b)	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	sig
	نصف ظرفیت چرا	-۰/۴۴	۰/۰۷	۰/۰۰**
دو برابر ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۳۸	۰/۰۷	۰/۰۳*
	برابر ظرفیت چرا	-۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۰**
	دو برابر ظرفیت چرا	۰/۴۴	۰/۰۷	۰/۰۰**
نصف ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۸۲	۰/۰۷	۰/۰۰**
	برابر ظرفیت چرا	۰/۴۱	۰/۰۷	۰/۰۷ <sup>ns</sup>
	نصف ظرفیت چرا	-۰/۴۱	۰/۰۷	۰/۰۷ <sup>ns</sup>
برابر ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۴۱	۰/۰۷	۰/۰۰**
	دو برابر ظرفیت چرا	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۰**
	دو برابر ظرفیت چرا	-۰/۳۸	۰/۰۷	۰/۰۳*
بدون چرا	نصف ظرفیت چرا	-۰/۸۲	۰/۰۷	۰/۰۰**
	برابر ظرفیت چرا	-۰/۴۱	۰/۰۷	۰/۰۰**
	نصف ظرفیت چرا	-۰/۸۴	۰/۰۵	۰/۰۰**
دو برابر ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۱۳	۰/۰۵	۰/۰۲*
	برابر ظرفیت چرا	-۰/۶۱	۰/۰۵	۰/۰۰**
	دو برابر ظرفیت چرا	۰/۸۴	۰/۰۵	۰/۰۰**
نصف ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۹۷	۰/۰۵	۰/۰۰**
	برابر ظرفیت چرا	۰/۲۳	۰/۰۵	۰/۰۶ <sup>ns</sup>
	نصف ظرفیت چرا	-۰/۲۳	۰/۰۵	۰/۰۶ <sup>ns</sup>
برابر ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۷۴	۰/۰۵	۰/۰۳*
	دو برابر ظرفیت چرا	۰/۶۱	۰/۰۵	۰/۰۰**
	دو برابر ظرفیت چرا	-۰/۱۳	۰/۰۵۳	۰/۰۲۵*
بدون چرا	نصف ظرفیت چرا	-۰/۹۷	۰/۰۵۳	۰/۰۰**
	برابر ظرفیت چرا	-۰/۷۴	۰/۰۵۳	۰/۰۳۵*

ns: عدم تفاوت معنی دار، \* معنی داری در سطح ۰/۰۵ و \*\* معنی داری در سطح ۰/۰۱

### بحث و نتیجه‌گیری

یکی از عوامل مؤثر بر غنا و تنوع، بهره‌برداری از پوشش گیاهی در قالب چرای دام است که اگر از حد متعارف و تحمل اکوسیستم فراتر رود سبب عوارض غیرقابل برگشت بر روی پوشش و نهایتاً خاک و اکوسیستم مرتعی خواهد گردید. لذا نتایج این مطالعه که در راستای واکنش غنا و تنوع پوشش

برابر ظرفیت چرا، بدون چرا و نصف ظرفیت چرا، نصف ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا در سطح یک درصد معنی دار بوده است در حالی که مناطق بدون چرا و برابر ظرفیت چرا در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری وجود دارد. هم چنین در مناطق برابر ظرفیت چرا و نصف ظرفیت چرا، برابر ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا اختلاف معنی دار نبوده است (جدول ۴).

جدول ۳. نتایج آزمون توکی به ترتیب برای شاخص‌های تنوع هیل ۱ و هیل ۲:

sig	خطای استاندارد	تفاوت میانگین‌ها	نوع مدیریت (b)	نوع مدیریت (a)
۰/۰۰**	۰/۰۳	-۱/۶۶	نصف ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	۰/۸۹	بدون چرا	دو برابر ظرفیت چرا
۰/۰۲*	۰/۰۳	-۱/۲۶	برابر با ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	۱/۶۶	دو برابر ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	۲/۵۵	بدون چرا	نصف ظرفیت چرا
۰/۰۳*	۰/۰۳	۰/۴	برابر با ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	۱/۲۶	دو برابر ظرفیت چرا	
۰/۰۳*	۰/۰۳	۲/۱۵	بدون چرا	برابر ظرفیت چرا
۰/۰۲*	۰/۰۳	-۰/۴	نصف ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	-۰/۸۹	دو برابر ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	-۲/۵۵	نصف ظرفیت چرا	بدون چرا
۰/۰۳*	۰/۰۳	-۲/۱۵	برابر با ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	-۰/۹۷	نصف ظرفیت چرا	
۰/۰۳*	۰/۰۳	-۰/۶۱	برابر با ظرفیت چرا	دو برابر ظرفیت چرا
۰/۰۴*	۰/۰۳	۰/۵۸	بدون چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	۰/۹۷	دو برابر ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	۱/۵۵	بدون چرا	نصف ظرفیت چرا
۰/۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۳	۰/۳۶	برابر با ظرفیت چرا	
۰/۰۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۳	-۰/۳۶	نصف ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	۰/۶۱	دو برابر ظرفیت چرا	برابر ظرفیت چرا
۰/۰۲۳*	۰/۰۳	۱/۱۹	بدون چرا	
۰/۰۴*	۰/۰۳	-۰/۵۸	دو برابر ظرفیت چرا	
۰/۰۰**	۰/۰۳	-۱/۵۵	نصف ظرفیت چرا	بدون چرا
۰/۰۲*	۰/۰۳۴	-۱/۱۹	برابر با چرا	

ns: عدم تفاوت معنی دار، \* معنی داری در سطح ۰/۰۵ و \*\* معنی داری در سطح ۰/۰۱

چرا از این لحاظ در رده دوم و مناطق دیگر در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. مطالعه شاخص‌های تنوع گیاهی نیز نشان داد که میزان عددی شاخص‌های شانون واینر، هیل ۱ و هیل ۲ در منطقه نصف ظرفیت چرا و برابر ظرفیت چرا بیشترین میزان را داشته‌اند و مناطق دیگر در رده‌های بعدی قرار گرفته‌اند. گرچه منطقه نصف ظرفیت چرا نسبت به منطقه

گیاهی نسبت به بهره‌برداری‌های مختلف دام بود، نشان داد که غنا و تنوع اکوسیستم مرتعی تحت تأثیر شدت‌های مختلف بهره‌برداری دام اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند. به طوری که مطالعه شاخص‌های مارگالف و منهینیک در مناطق مورد مطالعه، نشان داد که بالاترین غنای گونه‌ای مربوط به منطقه نصف ظرفیت چرا می‌باشد. این در حالی است که منطقه برابر ظرفیت

جدول ۴. نتایج آزمون توکی برای شاخص تنوع شانون‌واینر

نوع مدیریت (a)	نوع مدیریت (b)	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	sig
	نصف ظرفیت چرا	-۰/۳	۰/۱۱	۰/۰۰**
دو برابر ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۴۵	۰/۱۱	۰/۰۰**
	برابر ظرفیت چرا	-۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۰۷ <sup>ns</sup>
-----				
	دو برابر ظرفیت چرا	۰/۳	۰/۱۱	۰/۰۰**
نصف ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۷۴	۰/۱۱	۰/۰۰**
	برابر ظرفیت چرا	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۶ <sup>ns</sup>
-----				
	نصف ظرفیت چرا	-۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۶ <sup>ns</sup>
برابر ظرفیت چرا	بدون چرا	۰/۶۶	۰/۱۱	۰/۰۴*
	دو برابر ظرفیت چرا	۰/۲۱	۰/۱۱	۰/۰۵*
-----				
	دو برابر ظرفیت چرا	-۰/۴۵	۰/۱۱	۰/۰۰**
بدون چرا	نصف ظرفیت چرا	-۰/۷۴	۰/۱۱	۰/۰۰**
	برابر ظرفیت چرا	-۰/۶۶	۰/۱۱	۰/۰۴*

ns: عدم تفاوت معنی دار، \* معنی داری در سطح ۰/۰۵ و \*\* معنی داری در سطح ۰/۰۱

تاثیر زیادی بر روند تکامل گونه‌ها دارد. لذا هر چه از مناطق با سابقه چرای کمتر به مناطق با سابقه چرای بیشتر حرکت می‌کنیم، چرای دام تاثیر بیشتری بر تنوع می‌گذارد. نتایج نشان داد شاخص غنای مارگالف بین مناطق نصف ظرفیت چرا و بدون چرا، برابر ظرفیت چرا و بدون چرا، برابر ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا در سطح یک درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری دارند.

هم‌چنین نتایج شاخص غنای منهنیک نشان داد که بین شرایط نصف ظرفیت چرا و بدون چرا، نصف ظرفیت چرا و دو برابر ظرفیت چرا در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری با هم دارند. لذا باتوجه به نتایج می‌توان گفت که تنوع و غنای گونه‌ای، با افزایش بهره‌برداری دام کاهش می‌یابد. زیرا چرای دام در حد متناسب باعث ایجاد فضاهایی می‌شود که گونه‌های یک‌ساله دیگری می‌توانند در آنجا استقرار یابند و چرای بی‌رویه، فراوانی گونه‌ها را کاهش می‌دهد. این کاهش را می‌توان ناشی از عدم توانایی گیاهان برای رشد مجدد پس از بهره‌برداری زیاد

برابر ظرفیت چرا شاخص‌های غنای مارگالف و منهنیک آن بیشتر بود اما این اختلاف معنی‌دار نبود. لذا وجود بالاترین غنا و تنوع در شرایط نصف ظرفیت چرا و برابر ظرفیت چرا را شاید بتوان به تعدیل رقابت گونه‌ها از طریق بهره‌برداری دام نسبت داد. طهماسبی (۶) بیان می‌کند در یک جامعه گیاهی یک سری گیاهان با قدرت رقابت زیادی گسترش پیدا کرده‌اند و باعث کاهش حضور دیگر گونه‌ها شده‌اند، لذا این، حکایت از کاهش تنوع گونه‌ای دارد. اما اگر بهره‌برداری دام از این گیاهان صورت گیرد و همزمان موجب انتقال بذور گیاهان در مقیاس محلی گردد، می‌توان گفت که چرای دام در این حالت غنای گونه‌ای را افزایش داده است.

البته تاثیر چرای دام بر غنا و تنوع پوشش گیاهی نه به شدت چرا، بلکه به عوامل مهم دیگری از جمله نوع دام، قابلیت تولید زیستگاه و سابقه چرای زیستگاه نیز بستگی دارد. سابقه چرای زیاد در قسمت‌هایی از حوزه بیانگر کاهش تنوع در آن قسمت‌ها بود. در واقع سابقه چرای از این نظر مهم است که

دانست. نتایج ما نظریه تخریب در حد متوسط هورن (۱۲)، که عنوان می‌کند شدتهای زیاد و کم تخریب باعث کاهش تنوع می‌گردد را تأیید می‌کند. در جوامعی که تخریب پی‌درپی صورت می‌گیرد تعداد اندکی از گونه‌ها قدرت تحمل این شرایط را خواهند داشت و در جوامعی با تخریب غیرمداوم و گاه به گاه یک یا تعداد اندکی از گونه‌ها از نظر رقابتی غالب شده و باعث حذف دیگر گونه‌ها می‌شوند. در هر دو مورد، غنای گونه‌ای و تنوع جوامع کم است ولی با توجه به اینکه در سطوح متوسط تخریب، فضای کافی باز می‌شود، بنابراین هیچ گونه‌ای نمی‌تواند از نظر رقابتی غالب شود و در نتیجه غنای گونه‌ای به حداکثر می‌رسد و جوامع با تنوع زیاد ایجاد می‌شود. شاخص‌های غنا و تنوع گیاهی مورد مطالعه در این تحقیق، در منطقه بدون چرا کمترین مقدار را به‌خود اختصاص داده است. عدم چرای مرتع سبب شده که بسیاری از گیاهان با قابلیت رقابت کمتر مغلوب گونه‌های سازگارتر شده و جای خود را در ترکیب از دست بدهند و در نتیجه با بروز شرایط مطلوب گونه‌های با قدرت رقابت بالاتر، در شرایط محدودیت نسبی منابع غذایی، عرصه یکنواخت تر و در نتیجه تنوع و غنای گونه‌ای در سطح پایین تری قرار گیرد. طهماسبی و همکاران (۷) و کوینگ و همکاران (۱۴) به نتایج مشابهی رسیدند. بنابراین می‌توان گفت بهره‌برداری دام در حد معقول (نصف ظرفیت چرا و برابر ظرفیت چرا)، از طریق کاهش توان رقابتی گیاهان غالب

و از طریق ایجاد شکاف‌های فیزیکی در پوشش گیاهی و آزادسازی منابعی مانند نور، رطوبت و مواد غذایی می‌تواند سبب افزایش غنا و تنوع جامعه گیاهی شود. ملیگو (۱۳) و هندریک و همکاران (۱۰) اظهار داشتند که بیشترین غنا و تنوع گونه‌ای در بهره‌برداری نسبتاً کم دام رخ می‌دهد. خانی و همکاران (۴) با مطالعه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در سطوح مختلف چرای در مناطق خشک بررسی و اعلام داشتند چرای شدید دام باعث کاهش غنا و تنوع گونه‌ای می‌شود. اقدامی و همکاران (۱) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. اما هیکن و همکاران (۹) اظهار داشتند که با افزایش شدت چرا غنای گونه‌ای افزایش می‌یابد، اما در عین حال بهره‌برداری زیاد باعث تخریب اکوسیستم می‌شود. در نهایت می‌توان گفت، اگر بپذیریم که با بهره‌برداری درست از زیستگاه‌های طبیعی، تنوع زیستی نیز حفظ می‌شود، سوال بعدی این است که بهره‌برداری باید در چه حدی باشد تا ضمن استفاده مستمر، تنوع گونه‌ای نیز حفظ شود. الزاماً حفاظت کامل مرتع، از بهره‌برداری دام، به حداکثر تنوع و غنا منجر نخواهد شد. قرق بلندمدت و عدم چرای گونه‌های مرتعی نیز باعث ضعف بینه و شادابی گیاه می‌گردد. بنابراین به‌منظور حفظ غنا و تنوع گونه‌ای پیشنهاد می‌شود، از چرای شدید و هم‌چنین عدم چرای مراتع و قرق کامل و بلندمدت آنها پرهیز و مراتع متناسب با ظرفیت علوفه‌ای آنها و در حد معقول مورد استفاده قرار گیرند.

### منابع مورد استفاده

۱. اقدامی، ه. م. ترکش، م. بصیری، م. ایروانی و ا. مهاجری. ۱۳۹۲. تغییرات تنوع و غنای گونه‌ای در مراتع تخریب یافته و زمین‌های تحت کشت (مطالعه موردی: اصفهان)، مرتع، ۶(۲): ۱۱۰-۱۰۰.
۲. آذرینوند، ح و م. ع. زارع. ۱۳۸۹. بوم‌شناسی مرتع، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۵ ص.
۳. جوری، م. ح. ب، تمزاده، م. شکری و ب. بنی‌هاشم. ۱۳۸۶. مقایسه شاخص‌های تنوع و غنا در ارزیابی سلامتی مراتع کوهستانی (مطالعه موردی: مراتع حوزه آبخیز صفارود رامسر)، مرتع، ۴(۲): ۳۵۶-۳۴۴.
۴. خانی، م. ا. قنبریان و م. کمالی. ۱۳۹۰. مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع در گرادپانه‌های چرای مختلف در مراتع فارس، مرتع، ۵(۲): ۱۳۶-۱۲۹.
۵. طویلی، ا. ۱۳۹۲. جزوه درسی تجزیه و تحلیل اکوسیستم‌های مرتعی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.



۶. طهماسبی، پ. ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل اکوسیستم‌های مرتعی، نشر پلک، ۲۷۶ ص.
۷. طهماسبی، ث.، م. مصداقی، م. ابراهیمی و ا. شاهرخی. ۱۳۹۰. تاثیر چرا روی ترکیب و تنوع گیاهی مناطق استپی، مرتع، ۵: ۴۱۹-۴۱۰.
۸. غلامی، پ.، ج. قربانی و م. شکری. ۱۳۹۰. تغییرات تنوع، غنا و گروه‌های کارکردی پوشش گیاهی در شدت‌های مختلف چرای دام (مطالعه موردی: مراتع ماهور ممسنی، استان فارس)، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱ (۴): ۶۶۲-۶۷۵.
9. Dumont, B., J. Farruggia Agarel, P. Bachelard, E. Boitier and M. Frain. 2009. How does grazing intensity influence the diversity of plants and insects in species-rich upland grassland on basalt soils? *Grass and Forage Science* 64: 92-105.
10. Hendricks, H. H, W. J. Bond, J. J. Midgley and P. A. Novellie. 2005. Plant species richness and composition a long livestock grazing intensity gradients in a Namaqualand (south Africa) protected area, *Journal of plant ecology* 176: 19-33.
11. Hickman, K. R., D. C. Hartnett, R. C., Cochran and C. E. Owensby, 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tall grass prairie. *Journal of Range Management* 57: 58-65.
12. Horn, H. S. 1975. Marckovian processes of forest succession. PP. 196-213. In: Cody. M. L and J. M. Diamond (Eds.), Ecology and evolution of communities. Belknap.
13. Mligo, C. 2006. Effect of grazing pressure on plant species composition and diversity in the semi-arid rangelands of Mbulu district, Tanzania, *Agricultural Journal* 1(4): 277-283.
14. Qing Ji, R., W. GaoLin and R. GouHua. 2009. Effect of grazing intensity on characteristics of alpine meadow communities in the Eastern Qinghai-Tibetan Plateau. *Acta Prataculturae Sinica* 18(5): 256-261.
15. Schulze, E. D and H. A. Mooney. 1993. Biodiversity and ecosystem function: a summery. PP. 497-510. In: Schulze, E. D and H. A. Mooney (Eds.), Biodiversity and ecosystem function, Springer Verlag Berlin.
16. Yeo, J. J. 2005. Effects of grazing exclusion on rangeland vegetation and soils, East Central Idaho. *Western North American Naturalist* 65(1): 91-102.
17. Zhao, L., J. Su, G. Wu and F. Gillet. 2011. Long-term effects of grazing exclusion on above ground and below ground plant species diversity in a steppe of the Loess Plateau, China. *Plant Ecology and Evolution* 144(3): 313-320.