تأثیر قرق ۳۳ ساله بر تنوع، غنا و یکنواختی مراتع نیمه‌استپی شهرستان سمیرم اصفهان (مطالعه موردی: منطقه حنا)

سیدمهرداد کاظمی[۱]، حمیدرضا کریم‌زاده[۲*]، مصطفی ترکش‌اصفهانی[۲] و حسین بشری[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۱۸ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۱۰/۱۶

چکیده

اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای برای حفاظت، ارزیابی و پایش پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی ضروری است. در این مطالعه، اثر قرق ۳۳ ساله و چرای مدیریت شده بر تنوع گونه‌ای در منطقه حنا واقع در شهرستان سمیرم اصفهان مورد بررسی قرار گرفت. شش ترانسکت به طول ۱۰۰ متر در هر منطقه مستقر گردید. در راستای هر ترانسکت، ۱۰ پلات ۲ مترمربعی مستقر و میزان تاج پوشش، تراکم و فهرست گونه‌های گیاهی موجود ثبت شد. با استفاده از نرم‌افزار Past شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی و نیز روش‌های پارامتریک (منحنی وفور رتبه‌ای) در دو منطقه محاسبه گردید. شاخص‌های پوشش گیاهی در دو منطقه با استفاده از آزمون تی مستقل مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میزان تنوع، غنا و یکنواختی در منطقه چرای مدیریت شده بیشتر از منطقه قرق بود ولی بین شاخص‌های یکنواختی و تنوع گونه‌ای به جز شاخص تنوع هیل N_1 تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. بین شاخص‌های غنای گونه‌ای، در سطح اطمینان ۵ درصد اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه وجود دارد. همچنین منطقه قرق از هیچ یک از مدل‌های وفور-رتبه‌ای (لوگ نرمال، عصای شکسته، سری لگاریتمی و سری هندسی) تبعیت نمی‌کند که نشان‌دهنده جامعه ناپایدار و شکننده می‌باشد، در حالی‌که منطقه چرای مدیریت شده از مدل‌های عصای شکسته و لوگ نرمال که نشان‌دهنده جوامع پایدار و با ثبات است، تبعیت می‌کند. ارتباط گونه‌ها با عامل مدیریت و شاخص‌های معنی‌دار شده تنوع، به‌وسیله روش رج‌بندی تطبیقی متعارفی (CCA) بررسی گردید. نتایج رج‌بندی نشان داد که دو منطقه از نظر عامل مدیریت، پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای به خوبی از یکدیگر قابل تفکیک می‌باشند و شاخص‌های غنای منهینگ، مارگالف و تنوع هیل N_1، حاکی از افزایش غنا و تنوع گونه‌ای در منطقه چرای مدیریت‌شده بود. به‌طورکلی این مطالعه نشان داد که چرای مدیریت شده و استفاده از سیستم‌های چرایی در مراتع نیمه‌استپی، بهتر از قرق بلندمدت در افزایش تنوع گونه‌ای و سلامت اکوسیستم می‌تواند تأثیر بگذارد.

واژه‌های کلیدی: قرق، تنوع گونه‌ای، یکنواختی، غنا، منحنی وفور رتبه‌ای، تطبیقی متعارفی.

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

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

*: نویسنده مسئول: Karimzadeh@cc.iut.ac.ir

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

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

مقدمه

تنوع زیستی هر اکوسیستم را می‌توان به‌عنوان شاخصی از درجه پایداری و سلامت آن معرفی کرد. تنوع بالا بیانگر شرایط محیطی مساعد برای استقرار گونه‌های متعدد است. رویشگاه‌هایی که تنوع زیستی بیشتری داشته باشند، حاصلخیزی و پایداری اکولوژیکی بیشتری در برابر تغییرات خواهند داشت و یک اکوسیستم پایدار و پویا محسوب می‌شوند (۸). شاخص تنوع از جمله مشخصه‌های جوامع گیاهی است که از ترکیب دو پارامتر غنای گونه‌ای و یکنواختی محاسبه می‌شود. غنای گونه‌ای به تعداد گونه‌ها و یکنواختی به نحوه توزیع افراد بین گونه‌ها اشاره می‌کند. از ترکیب این دو (غنا و یکنواختی)، شاخص تنوع گونه‌ای محاسبه می‌شود (۶). از نظر مقایسه، در جوامع گیاهی با یکنواختی مشابه، جامعه‌ای که دارای غنای گونه‌ای بیشتری است، شاخص تنوع بالاتری را دارد. در جوامع با غنای گونه‌ای مشابه، جامعه یکنواخت‌تر از شاخص تنوع بیشتری برخوردار است؛ بنابراین چنانچه هر دو مؤلفه غنا و یکنواختی در سطح جوامع تغییر کند، به‌طوری‌که یکی از جوامع غنی‌تر و جامعه دیگر یکنواخت‌تر باشد، شناخت جامعه با تنوع بیشتر به راحتی میسر نیست (۱۷ و ۲۱). تنوع گونه‌ای در جوامع گیاهی با استفاده از دو روش پارامتریک و غیرپارامتریک بررسی می‌شود. روش‌های غیرپارامتریک شامل شاخص‌های تجربی تنوع گونه‌ای همچون سیمپسون، شانون، هیل، بریلویین و.. می‌باشد. روش‌های پارامتریک شامل مدل‌های وفور گونه‌ای با استفاده از نظریه‌های آماری مرتبط با نمونه‌گیری است که به منظور بررسی ساختار جوامع انجام می‌شود (۱۰). از جمله مدل‌های توزیع فراوانی می‌توان به سری هندسی[1] و سری لگاریتمی[2] اشاره نمود که از نخستین تلاش‌ها برای تعیین ارتباط ریاضی بین تعداد گونه و فراوانی هر گونه بوده است. از آن زمان به بعد مدل‌های متنوعی همچون عصای شکسته[3]، لوگ نرمال[4] و...مورد استفاده قرار گرفتند که بعضی از آن‌ها در توصیف فراوانی گونه‌ها موفق‌تر بوده‌اند ولی به دلیل متغیر بودن دو مؤلفه غنای گونه‌ای و یکنواختی در جوامع، هیچ مدل ویژه‌ای، قابل تعمیم برای همه جوامع اکولوژیکی نبوده و هر جامعه از مدل خاص خود پیروی می‌کند (۱۶). اطلاعات حاصل از پوشش گیاهی ممکن است در حل مسائل اکولوژیکی همانند حفاظت بیولوژیکی و مدیریتی منابع طبیعی مفید باشد و با ارزیابی اطلاعات گیاهی می‌توان روند تغییرات آینده را پیش‌بینی کرد (۹). در این زمینه مطالعات متعددی نیز صورت پذیرفته است. غلامی‌باغی و مصداقی (۲۰۰۶) اظهار داشتند، در مناطق تخریب شده واقع در شیب‌های جنوبی به دلیل چرای مفرط، میزان بارندگی کم، گونه‌های یکساله و خشبی زیاد شده و در نتیجه تنوع و غنا افزایش یافته است و در مناطق حفاظتی غنا زیاد بوده ولی به دلیل عدم چرا، رقابت گونه‌ای کم شده و در نتیجه تنوع گونه‌ای کاهش یافته است (۵). سلامی و همکاران (۲۰۰۷)، بیان داشتند که قرق ۸ ساله باعث افزایش شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای شامل تنوع، غنا و یکنواختی نسبت به منطقه تحت چرا شده است (۱۸). قهساره و همکاران (۲۰۱۰) مدل‌های توزیع فراوانی تنوع گونه‌ای و ارتباط عوامل محیطی با شاخص تنوع گونه‌ای را در چهار مکان مرتعی استان اصفهان بررسی کردند. آن‌ها مدل لوگ نرمال را به‌عنوان بهترین مدل برای هر چهار مکان مرتعی معرفی نمودند که نشان دهنده جوامع با ثبات است (۴). مرادی و مفیدی چلان (۲۰۱۲) در ایستگاه قرق حنا، واقع در سمیرم اصفهان به مطالعه دو منطقه قرق و بیرون قرق (چرای آزاد) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های تنوع‌گونه‌ای شانون و سیمپسون در منطقه بیرون قرق و غنای گونه‌ای مارگالف در منطقه قرق کاهش پیدا کرده است (۱۲). الیویرا و باتالها (۲۰۰۴) با بررسی مدل‌های فراوانی گونه‌ای در جنوب شرقی برزیل مدل لوگ نرمال را به‌عنوان بهترین مدل فراوانی جوامع گیاهی که دارای غنای گونه‌ای بالا می‌باشند، معرفی نمودند. با توجه به موارد مذکور، جوامع گیاهی دائماً به وسیله فعالیت‌های انسانی و عوامل طبیعی، در حال تغییرات زیادی می‌باشند و بسیاری از این عوامل بر جوامع زنده، تأثیرگذار می‌باشد (۱۵). بنابراین در اکوسیستم‌های مرتعی به ویژه مناطق خشک و نیمه‌خشک، تعیین سهم عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌ها و تنوع گونه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

[1]- Geometric series
[2]- Log series
[3]- Broken stick
[4]- Log normal

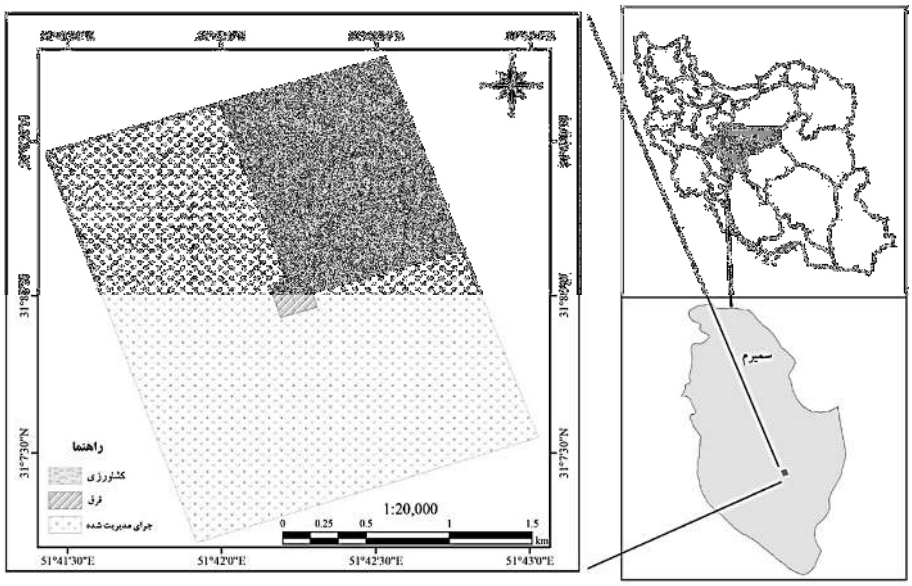
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

اگرچه مطالعات زیادی در مورد اثرات قرق بر تنوع گیاهی انجام شده است اما به اثر سیستم‌های چرایی بر تنوع گونه‌ای در مراتع خشک و نیمه‌خشک کمتر پرداخته شده است. سؤالی که مطرح است، این است که آیا واقعاً رعایت سیستم‌های چرایی به ویژه سیستم تناوبی – استراحتی، در مراتع نیمه‌استپی که مناطقی نیمه‌خشک، حساس و شکننده در برابر تنش‌های محیطی می‌باشند، می‌تواند باعث بهبود وضعیت تنوع گیاهی نسبت به قرق بلندمدت گردد یا خیر. لذا در این مطالعه جهت پاسخگویی بر این سؤال، به نقش اثرات چرای مدیریت شده (سیستم چرای تناوبی- استراحتی) و قرق بلندمدت بر تنوع زیستی پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی شهید حمزوی واقع در حنا از توابع شهرستان سمیرم در استان اصفهان می‌باشد که از سال ۱۳۶۲ محصور شده است. منطقه مورد مطالعه حد فاصل بین طول جغرافیایی ′۴۱ ۵۱° و ′۴۳ ۵۱° شرقی و عرض جغرافیایی ′۷ ۳۱° و ′۹ ۳۱° شمالی در چهل کیلومتری شهرستان سمیرم واقع شده است. موقعیت ایستگاه بر روی شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی حنا در شهرستان سمیرم اصفهان

اقلیم منطقه براساس آمار ایستگاه هواشناسی حنا که در فاصله ده کیلومتری ایستگاه قرار دارد براساس روش دومارتن گسترش یافته نیمه‌خشک تعیین شد. گرم‌ترین ماه سال تیر و سردترین ماه، دی‌ماه می‌باشد. حداقل دمای مطلق منطقه ۳۰- درجه سانتی‌گراد و حداکثر آن ۴۰ درجه سانتی‌گراد و متوسط دمای منطقه ۱۱ درجه سانتی‌گراد است. براساس دوره آماری ۲۰ ساله، بارندگی متوسط سالانه ۳۱۶ میلی‌متر می‌باشد که به طور معمول ۲۸/۲ درصد آن در پاییز، ۵۲/۱ درصد آن در زمستان، ۱۸/۹ درصد آن در بهار و ۰/۸ درصد آن در تابستان می‌بارد. این اراضی شامل واحد فیزیوگرافی دشت دامنه‌ای است که خاک آن خیلی عمیق و دارای تکامل پروفیلی نسبتاً خوب است. رژیم رطوبتی خاک زریک[1]و رژیم حرارتی آن مزیک[2]می‌باشد. بافت خاک متوسط تا سنگین و ساختمان خاک در سطح

[1]- Xeric

[2]- Mesic

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

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

دانه‌ای و در عمق بلوکی است (۱۲). میزان آهک خاک زیاد بوده و از سطح به عمق افزایش می‌یابد. سایر ویژگی‌های دو ایستگاه در جدول (۱) آورده شده است. مساحت ایستگاه ۵۰۰ هکتار می‌باشد، که به ۴ قطعه ۱۲۴ هکتاری و یک قطعه قرق ۴ هکتاری تقسیم شده است. از سال ۱۳۹۰، ضلع شرقی ایستگاه به دلیل طرح‌های جهاد کشاورزی و واگذاری به روستاییان، یکی از قطعه‌های ۱۲۴ هکتاری منطقه چرا از مرتع به اراضی کشاورزی تغییر کاربری داده است. بنابراین مطالعات در دو منطقه ۳۷۲ هکتاری (چرای مدیریت شده) و ۴ هکتاری (قرق ۳۳ ساله) به روش تصادفی- سیستماتیک صورت گرفت.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های محیطی و پوشش گیاهی سایت‌های مطالعاتی در منطقه حنا

مکان مرتعی	تیپ غالب گیاهی (بر اساس نمود ظاهری)	وضعیت مرتع (بر اساس روش چهار فاکتوری)	گرایش مرتع (بر اساس ترازوی گرایش)	میانگین تاج پوشش (٪)	تراکم گیاهی (گیاه در متر مربع)	شیب (درصد)	بافت خاک	ارتفاع متوسط از سطح دریا (متر)
قرق	*Bromus tomentellus – Eurotia ceratoides*	ضعیف	منفی	۱۸/۳۷	۳/۰۳	۱	لومی رسی سیلتی	۲۳۰۰
چرای مدیریت شده	*Eurotia ceratoides – Stipa barbata*	متوسط	ثابت	۲۵/۴۶	۲/۰۲	۱	لومی رسی سیلتی	۲۳۰۰

روش تحقیق

به منظور بررسی تأثیر قرق بر تنوع گیاهی در هریک از دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده، محدوده‌هایی که از جنبه‌های پستی و بلندی، اقلیم و خاک دارای شرایط یکسانی بودند در داخل دو منطقه نمونه‌برداری تعیین شدند (جدول ۱)، به طوری‌که تعداد پلات مورد نیاز با استفاده از فرمول آماری کوکران محاسبه شد (۱۱). بدین منظور از روش نمونه‌برداری تصادفی-سیستماتیک استفاده گردید. شش ترانسکت عمود بر هم به طول ۱۰۰ متر در هر منطقه مستقر شد. در راستای هر ترانسکت ۱۰ پلات ۲ مترمربعی (بر مبنای ابعاد و الگوی پراکنش گیاهان) در فاصله ۱۰ متری از یکدیگر مستقر و در هر پلات میزان تاج‌پوشش، تراکم و فهرست گونه‌های موجود ثبت شد. با توجه به اینکه تنوع گونه‌ای شامل دو جز کلی غنای گونه‌ای و یکنواختی است، بنابراین جهت اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای از شاخص‌های تنوع که در بردارنده‌ی دو ویژگی یاد شده است، استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده مربوط به پوشش گیاهی به‌عنوان متغیر در شاخص‌های تنوع و یکنواختی شانون-وینر، سیمپسون و هیل N_1 و غنای مارگالف و منهینگ وارد گردیدند. شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی با استفاده از نرم‌افزار Past و Excel برآورد گردید. روابط ریاضی مربوط به هر یک از شاخص‌ها در جدول (۲) آورده شده است. اختلاف آماری شاخص‌های تنوع گونه‌ای بین مناطق قرق شده و چرای مدیریت شده با استفاده از آزمون تی مستقل در نرم‌افزار Minitab 16 آزمون گردید. روش‌های پارامتریک تنوع با نام مدل‌های وفور-رتبه‌ای نیز شناخته می‌شوند که در این نمودارها، فراوانی نسبی گونه‌ها براساس مقیاس لگاریتمی در مقابل رتبه فراوانی گونه‌ها رسم می‌شود. حاصل آن تولید یک منحنی است که با مدل‌های آماری سری هندسی، سری لگاریتمی، لوگ نرمال و عصای شکسته با استفاده از آزمون کای اسکوئر مقایسه می‌شود. برای رسم مدل‌های وفور-رتبه‌ای از نرم‌افزار Past استفاده گردید (۱۰). به منظور بررسی روابط بین پوشش گیاهی، عوامل محیطی و مدیریتی از روش رج بندی در محیط نرم‌افزار CANOCO 4.5 استفاده گردید (۱۱). تحلیل رج‌بندی، بدین منظور استفاده شد که تعداد متغیرهای وابسته (گونه‌های گیاهی) و نیز متغیرهای مستقل (متغیرهای محیطی و مدیریتی) بیش از دو عدد می‌باشند. بنابراین، از تکنیک معمول آماری برای تجزیه و تحلیل آن‌ها نمی‌توان استفاده کرد و ناگزیر باید از روش‌های تحلیل چند متغیره، نظیر رج‌بندی استفاده کنیم. به منظور انتخاب مناسب‌ترین روش رج‌بندی، ابتدا

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

داده‌ها با استفاده از تحلیل تطبیق قوس گیر DCA[1] بررسی شدند و به دلیل بیشتر بودن طول گرادیان از عدد چهار (۵/۱۳۲) روش غیرخطی و تحلیل تطبیقی متعارفی CCA[2] به عنوان مناسب‌ترین روش تحلیل استفاده شد. لازم به ذکر است که اندازه‌گیری‌ها در فصل بهار و در سال ۱۳۹۵ انجام شده است.

نتایج

نتایج حاصل از محاسبه شاخص‌های عددی تنوع (سیمپسون، شانون-وینر و هیل N_1)، غنا (منهینگ و مارگالف) و یکنواختی (سیمپسون، شانون-وینر و هیل N_1) در جدول (۳) نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، مقدار عددی شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای در منطقه چرای مدیریت شده بیشتر و در منطقه قرق کمتر می‌باشد. به منظور مقایسه شاخص‌های تنوع دو منطقه از آزمون تی مستقل استفاده شد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بین دو منطقه در سطح اطمینان ۵ درصد، از نظر شاخص‌های تنوع هیل N_1 اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($p<۰/۰۵$) ولی بین دیگر شاخص‌های تنوع و یکنواختی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد($p>۰/۰۵$). از نظر شاخص‌های غنای منهینگ و مارگالف، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین دو منطقه مشاهده شد ($p<۰/۰۵$).

جدول ۲- فرمول شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی (۱۱)

رابطه	نام شاخص	تنوع	یکنواختی	غنا
۱	سیمپسون	$D=\frac{\sum_{I=1}^{S} ni(ni-1)}{N(N-1)}$	$E_{\frac{1}{D}}=\frac{1/D}{S}$	----------
۲	شانون - وینر	$H=-\sum_{K=1}^{S} Pi\ Ln\ Pi$	$E_1=\frac{H}{Ln\ S}$	----------
۳	هیل N_1	$N=e^H$	$E_2=\frac{1}{D}/e^H$	----------
٤	منهینگ	-------	----------	$R_1=\frac{S}{\sqrt{N}}$
۵	مارگالف	----------	----------	$R_2=\frac{S-1}{Ln\ (N)}$

S: تعداد گونه، N: تعداد کل افراد در نمونه، p_i: سهم افراد در گونه iام نسبت به کل نمونه، n_i: تعداد افراد در گونه iام

[1]- Detrended correspondence analysis

[2]- Canonical correspondence analysis

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

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

جدول ۳- مقایسه میانگین شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده

نوع شاخص	نام شاخص	چرای مدیریت شده	قرق	p-value
	سیمپسون	^{a}۰/۵۴	^{a}۰/۵	۰/۰۷
تنوع	شانون - وینر	^{a}۰/۸۱	^{a}۰/۷۱	۰/۱۷
	هیل ۱	^{a}۲/۵۱	^{b}۲/۱۵	۰/۰۳
	منهینگ	^{a}۱/۳۱	^{b}۰/۹۶	۰/۰۰
غنا	مارگالف	^{a}۱/۱۳	^{b}۰/۷۴	۰/۰۰
	سیمپسون	^{a}۰/۹۲	^{a}۰/۹	۰/۵۵
یکنواختی	شانون - وینر	^{a}۰/۸۲	^{a}۰/۸۲	۰/۹۵
	هیل ۱	^{a}۰/۹۶	^{a}۰/۹۵	۰/۰۸

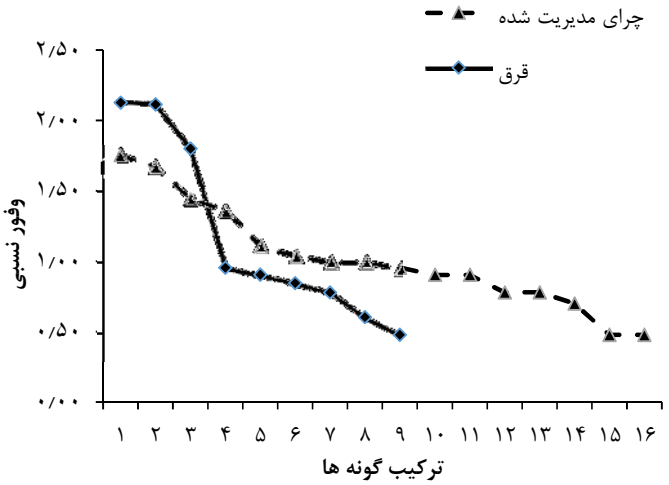
حروف مشترک بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار بین شاخص‌های تنوع گونه‌ای دو منطقه می‌باشد.

نتایج آزمون برازش کای اسکوئر مدل‌های سری هندسی، سری لگاریتمی، عصای شکسته و لوگ نرمال بر روی داده‌های وفور نسبی، دو منطقه مرتعی در سال ۱۳۹۵ در جدول (۴) نشان داده شده است. این آزمون‌ها نشان داد که از مدل‌های بکار گرفته شده، هیچ یک مناسب برای منطقه قرق تشخیص داده نشد که احتمال دارد به دلیل ناهمگنی داده‌ها در منطقه مذکور باشد. همچنین مدل‌های عصای شکسته و لوگ نرمال برای چرای مدیریت‌شده انتخاب شد که بیانگر جامعه پایدار و منطقه با وفور گونه‌ای متوسط تا زیاد است. شکل (۲) نمودار وفور- رتبه‌ای برای دو منطقه مرتعی را نشان می‌دهد. با بررسی محور افقی مشخص می‌شود که بالاترین غنای گونه‌ای مربوط به منطقه چرای مدیریت شده می‌باشد. همچنین از شیب هر منحنی مشخص می‌شود که بیشترین یکنواختی مربوط به منطقه چرای مدیریت شده است.

جدول ۴- نتایج به‌دست آمده از آزمون برازش کای اسکوئر مدل‌های توزیع

سایت	سری هندسی		سری لوگ		عصای شکسته		لوگ نرمال	
	X^2	p-value	X^2	p-value	X^2	p-value	X^2	p-value
قرق	۸۰/۵۸	۰/۰۰	۶۳/۸۸	۰/۰۰	۱۰۷/۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
چرای مدیریت شده	۲۰/۳۲	۰/۰۴	۳۳/۳۸	۰/۰۰	۱۱/۸۵	۰/۵۳	۱/۵۵۷	۰/۲۱

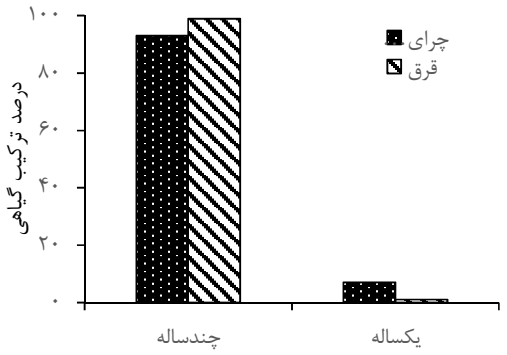
اگر p بزرگتر از ۰/۰۵ باشد، مدل پذیرفته شده است.



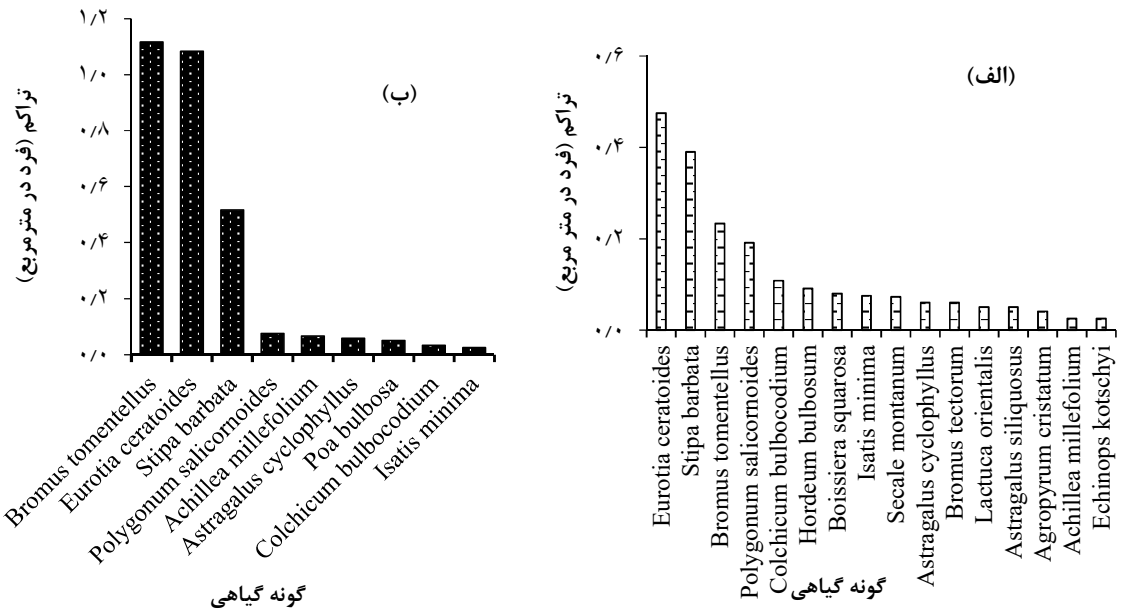
شکل ۲- نمودار وفور- رتبه‌ای، برای دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده (بر مبنای Log2)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

بیشترین درصد ترکیب گونه‌های موجود در منطقه قرق و چرای مدیریت شده مربوط به گونه‌های چندساله می‌باشد که به ترتیب برابر با ۹۹ و ۹۳ درصد از ترکیب را به خود اختصاص داده‌اند در حالی‌که گونه‌های یکساله‌ها در منطقه قرق ۱ درصد و منطقه چرای مدیریت شده ۷ درصد را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۳). با توجه به شکل (۴) ملاحظه می‌شود که بیشترین وفور (تراکم) در منطقه قرق متعلق به گونه‌های *Bromus tomentellus* و *Eurotia ceratoides* می‌باشد و کمترین وفور متعلق به گونه‌های *Isatis minima* و *Colchicum bulbocodium* است. هم‌چنین بیشترین وفور گونه‌ای در منطقه چرای مدیریت شده متعلق به گونه‌های *Eurotia ceratoides* و *Stipa barbata* می‌باشد و کمترین وفور متعلق به گونه‌های *Echinops kotschyi* و *Achillea millefolium* است.



شکل ۳- درصد ترکیب گیاهی گونه‌های یکساله و چندساله در دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده



شکل ۴- وفور نسبی گونه‌ها در دو منطقه چرای مدیریت شده (الف) و قرق (ب)

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

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

جدول۴- اسامی علمی گونه‌های شناسایی شده در پلات‌های نمونه‌برداری در هر دو منطقه به همراه خانواده، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی را نشان می‌دهد. Ch: کامفیت، He: همی‌کریپتوفیت، Ge: ژئوفیت، Th: تروفیت، Es: اروپا-سیبری، IT: ایرانی-تورانی، M: مدیترانه‌ای، PL: چند منطقه‌ای، Cosm: بین‌المللی، SS: صحارا-سندی. علامت * نشان دهنده حضور گونه در منطقه مورد نظر می باشد

نام علمی گونه	تیره	علامت	شکل زیستی	پراکنش جغرافیایی	قرق	چرا
Achillea millefolium	*Compositae*	*Ac.mi*	*He*	*IT,ES*	*	*
Agropyrum cristatum	*Gramineae*	*Ag.cr*	*He*	*PL*		*
Astragalus cyclophyllus	*Fabaceae*	*As.cy*	*He*	*IT*	*	*
Astragalus siliquosus	*Fabaceae*	*As.si*	*Ch*	*IT*		*
Boissiera squarosa	*Gramineae*	*Bo.sq*	*Th*	*IT*	*	*
Bromus tectorum	*Gramineae*	*Br.te*	*Th*	*Cosm*	*	*
Bromus tomentellus	*Gramineae*	*Br.to*	*He*	*IT*	*	*
Colchicum bulbocodium	*Colchicaceae*	*Co.bu*	*Ge*	*M,ES*	*	*
Echinops kotschyi	*Compositae*	*Ec.ko*	*He*	*IT,SS*		*
Eurotia ceratoides	*Chenopodiaceae*	*Eu.ce*	*He*	*IT.SS*	*	*
Hordeum bulbosum	*Gramineae*	*Ho.bu*	*Ge*	*IT,M*		*
Isatis minima	*Cruciferae*	*Is.mi*	*Th*	*IT*	*	*
Lactuca orientalis	*Compositae*	*La.or*	*He*	*IT*		*
Polygonum salicornoides	*Polygonaceae*	*Po.sa*	*He*	*IT*	*	*
Secale montanum	*Gramineae*	*Se.mo*	*He*	*IT*		*
Stipa barbata	*Gramineae*	*St.ba*	*He*	*IT*	*	*
Poa bulbosa	*Gramineae*	*Po.bu*	*Ge*	*IT,M,ES*	*	

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل رجبندی CCA، نشان داد که دو ایستگاه چرای مدیریت شده و قرق به‌طور مناسبی در فضای رجبندی از هم تفکیک شده است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های غنای گونه‌ای منهینگ و مارگالف و شاخص تنوع هیل N_1 در منطقه چرا مدیریت شده مقادیر بیشتری نسبت به منطقه قرق دارند (شکل ۵). در تصویر مشخص است که گونه‌های Br.to، Eu.ce، Po.bu و St.ba در منطقه قرق غالب شده‌اند.



شکل ۵- نمودار سه پلاتی گونه-مکان-محیط حاصل از رجبندی CCA (اسامی کامل گونه‌های گیاهی در جدول ۴ آورده شده است)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

بحث و نتیجه‌گیری

تنوع زیستی موجود در اکوسیستم مرتع به‌طور مستقیم تحت تأثیر ویژگی‌های رویشی و تنوع گونه‌های گیاهی آن قرار دارد که علاوه بر زنجیره غذایی اصلی به‌عنوان سپر حفاظتی، همواره پایداری این اکوسیستم را تضمین می‌کند. حفاظت همه جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی، در گرو مدیریت بر اساس توسعه کمی و نگهداری بیشترین تعداد گونه‌های بومی در این اجتماع است (۲۳). از نظر آماری دو منطقه، بین شاخص‌های غنای گونه‌ای مارگالف، منهینگ و تنوع هیل N_1 اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند که با نتایج شیخ زاده (۲۰۱۵) و کمالی و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد (۱۹ و ۷). قهساره و همکاران (۲۰۱۰)، شاخص تنوع گونه‌ای هیل N_1 را شاخصی مناسب برای بررسی تنوع گونه‌ای مراتع نیمه‌استپی در مناطق نیمه‌خشک معرفی کردند. همچنین نشان دادند که اختلاف معنی‌داری از نظر تنوع گونه‌ای بین مناطق درمنه‌زارهای نیمه‌استپی وجود دارد که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد (۳). پوشش گیاهی محل اجرای طرح (چرای مدیریت شده) به دلیل اعمال مدیریت چرا و اقدامات اصلاحی دارای تنوع بالاتری می‌باشد. مرادی و مفیدی چلان (۲۰۱۲)، در مطالعه منطقه قرق حنا واقع در سمیرم اصفهان به این نتیجه رسیدند که شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در منطقه قرق کاهش پیدا کرده است که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (۱۲). در منطقه قرق به دلیل غالب بودن دو گونه *Bromus tomentellus* و *Eurotia ceratoides* و عدم چرای دام این دو گونه در رقابت پیروز شده و در منطقه غالب شده‌اند، بنابراین رقابت درون گونه‌ای افزایش و بین گونه‌ای کاهش یافته است. به همین دلیل یکنواختی منطقه قرق پایین می‌باشد، همچنین در منطقه چرای مدیریت شده به علت چرای تناوبی- استراحتی، دام به صورت تقریباً یکنواخت از گیاهان چرا نموده است. کاهش مشاهده شده در غنای گونه‌ای در منطقه قرق می‌تواند ناشی از رقابت بالا و چیره‌شدن گونه *Bromus tomentellus*، رقابت برای نور و منابع خاک و همچنین کاهش امکان جوانه‌زنی بذور به علت عدم وجود لگدکوبی و زیر خاک رفتن بذور باشد (۲ و ۱۴). علاوه بر این یکی از فاکتورهای مؤثر بر افزایش تنوع گونه‌ای در خارج از قرق، انتقال بذور توسط حیوانات به خصوص توسط دام‌های اهلی نیز می‌باشد (۲۲). در واقع دام با حمل بذر از طریق چسبیدن بذر به پشم و بدن دام و حمل بذر از طریق دستگاه گوارش سبب حمل و جابه‌جا شدن بذور از نقاط دیگر می‌شوند. در تحقیقی در مراتع مناطق خشک مشخص گردید که گونه‌های گراس چندساله در منطقه قرق کاهش و برخی از آن‌ها از مرتع حذف گردیده‌اند که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت (۲۰). ارلیک و همکاران (۱۹۹۱) در مطالعه‌ای نشان داد که شاخص شانون- وینر، توانایی نمایش اختلاف تنوع گونه‌ای بین ترانسکت‌ها را ندارد که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد (۱). شاخص‌های غیرپارامتریک تنوع، هر کدام به نحوی تنوع جوامع را نشان می‌دهند ولی به‌دلیل عدم تفسیر مناسب و وجود بیش از ۶۰ نوع اندیس، بهتر است، مدل‌های وفور-رتبه‌ای را مورد بررسی قرار گیرد. از بین مدل‌های پارامتریک در دو منطقه قرق و چرای مدیریت شده، عرصه قرق از هیچ یک از مدل‌های وفور- رتبه‌ای تبعیت نمی‌کند که احتمال دارد به دلیل ناهمگنی و غنای پایین در منطقه قرق باشد (۳). در حالی‌که عرصه تحت چرای مدیریت شده از مدل عصای شکسته و سپس لوگ نرمال تبعیت می‌کند. این مدل‌ها نشان می‌دهند که منطقه چرای مدیریت‌شده دارای پایداری و تنوع بالایی می‌باشد، زیرا منطقه چرای مدیریت شده طول خط بالاتری نسبت به منطقه قرق دارد که نشان‌دهنده غنای گونه‌ای بیشتری است. همچنین شیب خط در منطقه چرای مدیریت شده نسبت به قرق کمتر است که بیانگر یکنواختی بالاتر این منطقه می‌باشد. درحالی‌که منطقه قرق دارای یکنواختی کم است، به نحوی که شماری از گونه‌ها با وفور بالا (گونه‌های غالب) دیده می‌شوند. نتایج حاصل از مقایسه ترکیب گونه‌ای براساس طول عمر گیاه در این تحقیق نشان داد که گونه‌های یکساله و چندساله در منطقه چرای مدیریت شده نسبت به قرق به ترتیب افزایش و کاهش یافتند که این را می‌توان به دلیل چرای اصولی دانست، به‌طوری‌که نتایج تحقیق غلامی و مصداقی (۲۰۰۶) نیز مؤید این مطلب می‌باشد (۵). نتایج حاصل از تجزیه تطبیقی متعارفی (CCA) نشان داد که بردارهای مربوط به شاخص‌های غنای منهینگ، مارگالف و تنوع هیل N_1 در یک راستا بوده و جهت سه بردار به سمت منطقه چرای مدیریت شده می‌باشد که تأکید بر بالاترین میزان غنای گونه‌ای و

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

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

تنوع در این منطقه را دارند. بین ۳ بردار زاویه کمی وجود دارد که نشان‌دهنده همبستگی بالای این سه شاخص است. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که برای مدیریت پایدار مراتع منطقه، توجه به اصول مرتع‌داری و حفظ شدت چرای متعادل همراه با رعایت سیستم‌های چرایی ضروری است. با توجه به نتایج به‌دست آمده، توصیه می‌شود که در مناطق خشک و نیمه‌خشک به‌دلیل نوسانات اقلیمی و شرایط سخت محیطی از قرق بلندمدت جلوگیری به عمل آید. علاوه بر این، مدیریت قرق مستلزم صرف هزینه است و از طرفی، امکان اجرای قرق بلندمدت در مراتع، به دلیل مقاومت دامداران وجود ندارد. بنابراین، چرای مدیریت‌شده و استفاده از سیستم‌های چرایی، علاوه بر کاهش هزینه و کسب رضایت دامداران، در حفظ و سلامت اکوسیستم مناطق نیمه‌خشک نسبت به قرق بلندمدت موفق‌تر عمل می‌کند. بنابراین باید بین اثرات مثبت و منفی قرق تعادل صورت گیرد، در نتیجه با توجه به موارد ذکر شده، قرق بلندمدت در منطقه پیشنهاد نمی‌شود، البته توصیه می‌گردد مطالعاتی در ارتباط با تعیین طول مناسب دوره قرق در منطقه صورت گیرد تا علاوه بر جلوگیری از هدر رفت منابع، از تخریب مراتع منطقه نیز جلوگیری گردد.

References

1. Ehrlich, P.R. & A.H. Ehrlich., 1991. Healing the planet strategies of solving the environmental crisis. Addison Wesley Reading Ma, 210 p.
2. Grubb, P.J., 1977. The maintenance of species richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. Biological Reviews, 52: 107-145.
3. Ghehsareh, E., M. Bassiri., M. Tarkesh & M. Borhani, 2010. Distribution of species diversity abundance models and relationship between ecological factors with Hill (N_1) species diversity index in 4 range sites of Isfahan province. Journal of Range and Watershed Management, 63(3): 387-397. (In Persian)
4. Ghehsareh, E., M. Bassiri., M. Tarkesh & M. Borhani, 2010. Appropriate indicators to assess species diversity in four rangeland sites in Isfahan. Journal of Rangeland, 4(1). 33-46. (In Persian)
5. Gholami baghi, N. & M. Mesdaghi., 2006. The study of diversity local pattern range important species in National Park of Golestan. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 13(3): 11p. (In Persian)
6. Judwing, J. & J.F. Reynolds., 1988. Statistical Ecology. A primer on methods and computing. John Wiley and sons. Inc, Wiley-Inter Science, 202 p.
7. Kamali, P. & R. Erfanzadeh., 2013. The effect grazing on diversity, species richness and some properties physical and chemical soil. Journal of Natural Ecosystems of Iran, 4(1): 1- 18. (In Persian)
8. Khademolhosseini, Z., 2009. Comparison of numerical plant species diversity indices in three different grazing intensities (Case study: Gardaneh Zanbouri-Arsanjan). Journal of Rangeland, 4(1): 104-111. (In Persian)
9. Mesdaghi, M. & M. Sadeghinejad., 2000. Comparison of indicators species diversity under three utilization in pastures of semi-steppe in North East Iran. Journal of Agricultural sciences and Natural Resources, 6(3): 63-76. (In Persian)
10. Magurran, A.E., 2003. Measuring Biological Diversity. Blackwell, Australia, 256 p.
11. Mesdaghi, M., 2012. Plant ecology. Mashhad university publication, 187 p. (In Persian)
12. Moradi, E. & M. Mofidi., 2012. Effects of grazing exclosure on vegetation in semi-steppe rangelands of Semirom in Esfahan (Case study: Hana). Journal of Rangeland, 6(3): 272-281. (In Persian)
13. Milchunas, D.G. & W.K. Lauenroth., 1993. Quantitative effects of grazing on vegetation and soil over a global range of environments. Ecological Monographs, 63: 327-360.
14. Oliveria, F.F. & M.A. Batalha., 2005. Lognormal abundance distribution of woody species in a corridor fragment. Revista Brasileira de Botanica, 28 (1): 39-45.
15. Papanikolaou, A.D., N.M. Fyllas., A.D. Mazaris., P.G. Dimitrakopoulos., A.S. Kallimanis & J.D. Pantis, 2011. Grazing effects on plant functional group diversity in Mediterranean shrub lands. Journal of Biodiversity Conservation, 20: 273-284. (In Persian)
16. Roxburgh, S.H. & E.S.J. Rauschert., 2004. Moving from pattern to process: Coexistence mechanisms under intermediate disturbance regimes. Ecology Letters 7: 491-508.
17. Salami, A., H. Zare., T. Amini., H. Ejtehadi & H. Jafary, 2007. Comparison of plant species diversity in the two grazed and ungrazed rangeland sites in Kohneh Lashak Nowshahr. Journal of Pajouhesh and Sazandegi, 75: 37-46. (In Persian)

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

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]

18. Sheikhzadeh, A., H. Bashari., H. Matinkhah & M. Tarkesh, 2015. The effect exclusion of twenty years old on indexes of parametric and non-parametric species diversity in rangelands Chadegan of Isfahan. Journal of Applied Ecology, 5(17): 25-35. (In Persian)
19. Tatian, M.R., R. Tamrtash., G. Ghordoiemilan & H. Saeedi graghani, 2014. Investigation of animal grazing effect on vegetation changes (Case study: Rangelands of Makou). Journal of Apply Animal Science Research, 12: 65-72. (In Persian)
20. Todd, S.W. & M.T. Hoffman., 2009. A Fence line in time demonstrates grazing-induced vegetation shifts and dynamics in the semi-arid succulent Karoo. Journal of Ecological Application, 19(7): 1877-1908. (In Persian)
21. Willems, J.H., 2001. Problems, approaches and results in restoration of Putch Calcreous grassland during the last 30 years. Restoration Ecology, 9: 147-154.
22. Yeilaghi, S., A. Ghorbani., A. Asghari & M. Heidari, 2012. Comparison of species diversity under grazed and ungrazed rangelands in Qushchy Ghat of Uromia. Journal of Rangeland, 6(3): 282-293. (In Persian)

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

[DOR: 20.1001.1.20080891.1397.12.4.7.7]