

بررسی و مقایسه تنوع گیاهی دو عرصه تحت چرا و قرق در مراتع نیمه‌استپی

زاگرس (مطالعه موردی: مراتع پردانان- پیرانشهر)

عمر اموسی^{۱*}، شعله فلاسی مود^۲، بختیار فتاحی^۳

^{۱*} دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه بیرجند

پست الکترونیک نویسنده مسئول:

o_amosi@yahoo.com

^۲ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه بیرجند

^۳ عضو هیئت علمی دانشکده محیط زیست و منابع طبیعی، دانشگاه ملایر

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۱۰

چکیده:

مطالعه اختلاف تنوع پوشش گیاهی مراتع تحت وضعیت قرق و چرا در بهبود وضعیت مدیریتی رویشگاه‌های مرتعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به همین منظور، در این مطالعه بررسی و مقایسه تنوع گیاهی مراتع نیمه‌استپی پردانان واقع در شهرستان پیرانشهر در دو عرصه تحت چرا و قرق مورد توجه قرار گرفت. نمونه‌برداری در دو بخش قرق و چرا به‌طور سیستماتی-تصادفی با استقرار ۵ ترانسکت ۴۰ متری در هر بخش انجام و در مجموع، ۴۰ پلات یک مترمربعی برداشت شد. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد در منطقه قرق، ۴۴ گونه، متعلق به ۳۵ جنس و ۱۴ خانواده گیاهی و در منطقه تحت چرا ۲۶ گونه گیاهی، متعلق به ۲۴ جنس از ۱۱ خانواده دیده شدند که بیشترین درصد تاج پوشش گونه‌های موجود در منطقه داخل قرق مربوط به خانواده‌های *Poaceae* و *Asteraceae* به‌ترتیب با ۳۴/۱۱ و ۱۳/۶۴ درصد و در منطقه تحت چرا مربوط به خانواده‌های *Asteraceae* و *Apiaceae* با ۳۰/۷۴ و ۲۳/۰۸ درصد است. میزان غنا و یکنواختی و تنوع گونه‌ای با استفاده از شاخص‌های تنوع شانون-وینر، سیمپسون، آلفا فیشر، مک ایتناش، منهینگ و مارگالف با به‌کارگیری نرم‌افزارهای *PAST*، *EstimateSWin 752* و *BIO-DAP* محاسبه شد. نتایج به‌دست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌های فراوانی گونه‌ها در دو عرصه، نشان داد که عرصه قرق در تمامی شاخص‌های عددی از نظر غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای بیشتر از عرصه تحت چرا بود. همچنین نتایج آزمون آماری معنی‌دار بودن تفاوت در دو عرصه را براساس شاخص‌های شانون، آلفا فیشر و مارگالف نشان داد.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، قرق مراتع، چرا، پردانان- پیرانشهر.

مقدمه

بیشترین سطح خشکی‌ها در کره زمین به مراتب اختصاص دارد. پوشش گیاهی مراتع در نتیجه تأثیر متقابل محیط و موجودات زنده به وجود می‌آید و به‌عنوان یک اکوسیستم طبیعی مدیریت می‌شوند (وست و همکاران،^۱ ۱۹۹۴). یکی از زمینه‌های اصلی در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی‌های زیست‌محیطی، مباحث مربوط به تنوع گونه‌ای است که به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم، بررسی می‌شود. در مقیاس‌های محلی، جامعه‌شناسان گیاهی نشان دادند که ترکیب و تنوع گونه‌ای با منابع دسترس‌پذیر و عواملی که اکوسیستم را تغییر می‌دهند، رابطه قوی دارد؛ هرچند رابطه بین تنوع گیاهی و حاصلخیزی به مقیاس مطالعاتی وابسته است (فتاحی، ۱۳۸۲؛ بصیری و ایروانی، ۱۳۸۸ و فتاحی و ایلدرمی، ۲۰۱۱). تنوع گونه‌ای خود شامل دو بخش غنای گونه‌ای و یکنواختی است. به تعداد گونه در واحد سطح معینی از جامعه، غنای گونه‌ای اطلاق می‌گردد که کل گونه‌ها را در بر می‌گیرد؛ اما به نحوه توزیع کلیه افراد در بین این گونه‌ها یکنواختی گفته می‌شود و از ترکیب این دو مؤلفه، تنوع گونه‌ای که به مفهوم سنجش غنای گونه‌ای توسط یکنواختی است، به‌دست می‌آید (فتاحی، ۱۳۸۲؛ بصیری و ایروانی، ۱۳۸۸ و فتاحی و ایلدرمی،^۲ ۲۰۱۱). فاکتورهای زیادی بر روی تنوع پوشش گیاهی مراتع تأثیرگذارند که یکی از آن‌ها چرای دام است. 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 (خانی و همکاران، ۱۳۹۰) و در طول گرادیان چرای در هر منطقه و با توجه به شرایط منطقه، متفاوت است (ویلسون و تیلمن،^۳ ۲۰۰۲). چرای دام از راه‌های مختلف بر اکوسیستم مرتعی تأثیر می‌گذارد که از آن جمله می‌توان از برداشت گیاهان، جابه‌جایی مواد غذایی و توزیع مجدد آن‌ها از طریق فضولات و فشارهای مکانیکی بر خاک و مواد گیاهی بر اثر لگدکوبی را نام برد. تغییر بر اثر چرا ممکن است فقط شامل کاهش پوشش تاجی بر اثر بهره‌برداری باشد یا اینکه ترکیب گونه‌ای و ظرفیت مرتع در

درازدت به‌طور کامل دگرگون شود (هرینگتون و همکاران،^۴ ۱۹۸۴).

در مراتعی که اصلاً چرا نشده و یا علوفه آن درو نشده باشد، رشد گیاهان کمتر از مراتعی خواهد بود که به مقدار کمی، مورد چرا واقع شده‌اند (مقدم، ۱۳۷۷). در مقابل عمل چرا، فرق به‌معنی جلوگیری از چرای دام، به‌عنوان یکی از روش‌های اصلاح و احیای پوشش گیاهی در مراتع تخریب‌شده مطرح است. فرق باعث تغییرات معنی‌دار در تولید، ترکیب گونه‌ای، پوشش سطح زمین، (یبو،^۵ ۲۰۰۵؛ وست و همکاران، ۱۹۹۴) افزایش تعداد گونه‌های خوش‌خوراک و چندساله در مقایسه با خارج از فرق می‌شود (کرمی و همکاران، ۱۳۸۹).

سلامی و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی و مقایسه تنوع گونه‌ای گیاهان دو عرصه تحت چرا و فرق در مرتع کهنه لاشک نوشهر اظهار داشتند که عرصه فرق در تمامی شاخص‌های عددی از نظر غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای بیشتر از عرصه تحت چرا بود. هویزه و همکاران (۱۳۸۰) گزارش کردند که پس از ده سال فرق، در مراتع نیمه‌استپی گرم خوزستان، کل پوشش تاجی که به‌نحو عمده پهن‌برگان چندساله کلاس II را شامل می‌شد، در داخل فرق افزایش یافت. وهابی (۱۳۷۶) تأثیر مدت ۵ سال فرق و چرای دام را در ۱۹ تپ گیاهی منطقه فریدن اصفهان بررسی کرد. نتایج بررسی وی حکایت از تفاوت معنی‌دار در داخل و خارج ۱۷ فرق مزبور دارد. رستمی (۱۳۷۴) مهم‌ترین علت کاهش تراکم پوشش در منطقه کبوترخان کرمان در طی ۴۰ سال گذشته را چرای بی‌رویه و افزایش تعداد دام اظهار داشته است.

شیفنگ و همکاران^۶ (۲۰۰۸) در تحقیقی بیان کردند که تحت فرق ۶ ساله نسبت به چرای سنگین، رطوبت خاک به میزان ۳۰ درصد افزایش یافت. ایشان همچنین کاهش ۷۰ و ۵۶ درصدی پوشش تاجی را به‌ترتیب از گیاهان بوته‌ای و گرامینه‌های خوش‌خوراک بر اثر تیمار چرای بی‌رویه بیان کردند. هولچک و استفنسون^۷ (۱۹۸۳) گزارش کردند که در فرق ۲۲ ساله دو رویشگاه *Artemisia tridentata* حذف چرا تأثیر کمتری در ترکیب گیاهی مرتع داشت. پوشش تاجی این گونه در داخل و بیرون فرق غالب بوده و پوشش زیرین نسبتاً کمی داشت.

4. Harrington et al
5. Yeo
6. Shifang et al
7. Holechek & Stephenson

1. West et al
2. Fattahi & Ildoromi
3. Wilson & Tilman

یکدیگر شامل منطقه قرق و تحت چرا است که وضعیت اکولوژیکی حاکم بر آن‌ها بدلیل مجاورت با یکدیگر مشابه است. منطقه قرق از سال ۱۳۸۲ به مدت ۹ سال تحت محافظت بوده و از چرا دام‌ها در آن جلوگیری شده است (شکل ۱).

روش تحقیق

نخست با استفاده از اطلاعات به دست آمده از فعالیت‌ها و بررسی‌های قبلی و با کمک نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و با انجام بازدیدهای میدانی، محدوده واحدهای کاری تعیین شد. از آنجاکه عرصه مورد بررسی، تحت دو نوع مدیریت مختلف، یعنی قرق شده و تحت چرا قرار داشت، پس از مشخص ساختن محدوده عرصه‌ها، براساس روش ترسیمی تعداد ۲۰ قطعه نمونه به ابعاد ۱×۱ متر در هر واحد تعیین و به روش نمونه برداری سیستماتیک- تصادفی در امتداد ۵ ترانسکت به طول ۴۰ متر که با فاصله ۴۰ متر از یکدیگر مستقر شده بودند، انجام شد. در امتداد هر ترانسکت تعداد ۴ پلات یک متر مربعی به طور تصادفی مستقر گردید که جمعاً ۴۰ قاب نمونه برداشت شد. پس از ثبت گونه‌های داخل پلات، درصد تاج پوشش، تراکم و فراوانی اندازه‌گیری شد. به منظور شناسایی دقیق گونه‌های هر پلات، نمونه‌های برداشت شده پس از خشک شدن و آماده‌سازی در هر بار یوم دانشکده کشاورزی بیرجند با استفاده از فلورهای ایرانیکا (پارسا، ۱۹۴۳-۱۹۵۹) و ایران (قهرمان، ۱۳۸۶-۱۳۵۸) مورد شناسایی دقیق قرار گرفتند.

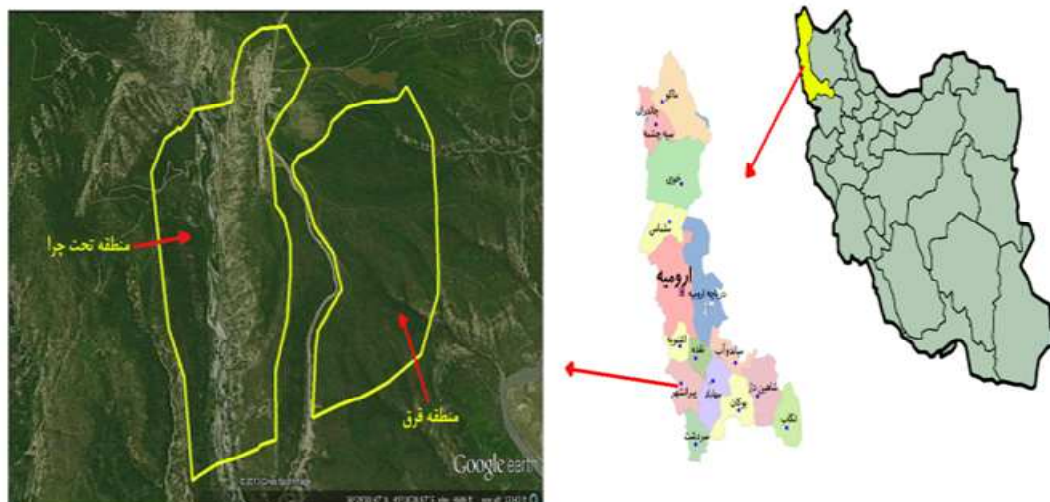
لی و همکاران^۱ (۲۰۰۸) در بررسی آثار چرا دام و عدم چرا بر روی تغییرات پوشش گیاهی چنین نتیجه گرفتند که تغییرپذیری و پویایی جامعه گیاهی بیشتر تحت تأثیر چراست و اقلیم به عنوان شاخص بعدی تأثیرگذار در تغییرپذیری پوشش گیاهی است.

با توجه به اینکه دیدگاه نظری متخصصان ضمن دارا بودن ارزش خاص خود، برای همه مناطق تعمیم‌پذیر نیست؛ لذا این تحقیق با هدف مطالعه آثار چرا بر تنوع و غنای گونه‌ای در مراتع نیمه‌استپی زاگرس در منطقه پردانان، شهرستان پیرانشهر انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در مراتع منطقه پردانان واقع در ۳۰ کیلومتری شهرستان پیرانشهر (استان آذربایجان غربی) واقع در مراتع پردانان با موقعیت جغرافیایی ۴۵ درجه و ۸ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی انجام شد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۴۵۵ متر و میانگین بارندگی ۶۷۰ میلی‌متر در سال است. میانگین درجه حرارت سالانه ۱۲ درجه سانتی‌گراد، میانگین رطوبت نسبی سالانه ۵۱ درصد و اقلیم منطقه براساس روش طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن، نیمه‌خشک سرد است. خاک منطقه عموماً عمیق تا نیمه‌عمیق، دارای بافت ریز (سنگین) و pH قلیایی است. منطقه مورد مطالعه شامل دو قسمت مجزا از



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در ایران

تجزیه و تحلیل داده‌ها

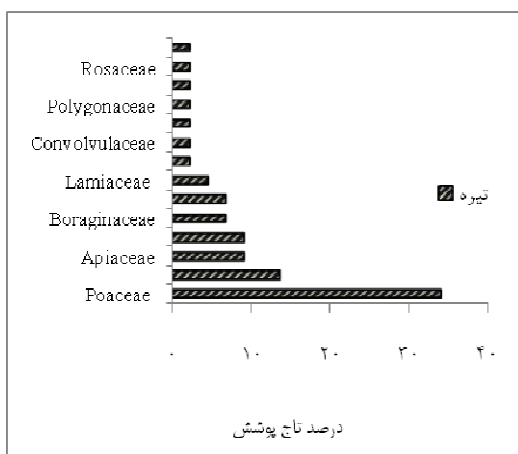
برای ارزیابی شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای از نرم‌افزارهای اکولوژیکی PAST 0.45، EstimateSWin 752 و Analysis Biodiversity Data Package (BIO-DAP) استفاده شد. با توجه به اینکه هر نرم‌افزار شاخص‌های متفاوتی از تنوع را اندازه‌گیری می‌کند، به منظور محاسبه غنای گونه‌ای با استفاده از شاخص‌های مارگالف^۱ و منهینیک^۲ از نرم‌افزار PAST، و شاخص‌های تنوع سیمپسون^۳، شانون^۴ و آلفا فیشر^۵ با استفاده از نرم‌افزار آماری EstimateSWin 752 و شاخص یکنواختی مک اینتاش با استفاده از نرم‌افزار BIO-DAP محاسبه شدند. به منظور بررسی و اثبات معنی‌دار بودن تفاوت میزان تنوع در دو نوع مدیریت تحت چرا و قرق از آزمون آماری t مستقل در محیط نرم‌افزار SPSS 16 استفاده شد.

نتایج

با توجه به نتایج به دست آمده از تجزیه داده‌های صحرایی در منطقه قرق، ۴۴ گونه، متعلق به ۳۵ جنس و ۱۴ خانواده گیاهی شناسایی شدند؛ درحالی‌که در منطقه تحت چرا ۲۶ گونه گیاهی، متعلق به ۲۴ جنس از ۱۱ خانواده گیاهی دیده شدند و گونه‌های شناسایی شده در دو منطقه شامل ۵ فرم رویشی پهن برگان علفی، گندمیان، شبه گندمیان، بوته‌ای‌ها و درختچه‌ای‌ها ظاهر شدند (جدول ۱). نتایج نشان می‌دهد که بیشترین درصد تاج پوشش گونه‌های موجود در منطقه داخل قرق مربوط به خانواده‌های Poaceae و Asteraceae به ترتیب با ۳۴/۱۱ و ۱۳/۶۴ درصد و خانواده‌های Convolvulaceae، Plantaginaceae، Ranunculaceae، Rosaceae و Rubiaceae با ۲/۲۷ درصد کمترین تاج پوشش را به خود اختصاص داده‌اند؛ درحالی‌که بیشترین درصد تاج پوشش گونه‌های موجود در منطقه تحت چرا مربوط به خانواده‌های Asteraceae با ۳۰/۷۴ و Apiaceae با ۲۳/۰۸ درصد است و کمترین درصد تاج پوشش مربوط به خانواده‌های Brassicaceae، Boraginaceae و Ranunculaceae، Malvaceae، Juncaceae، Cyperaceae و Rubiaceae با ۳/۸۵ درصد است (شکل ۲ و ۳).

جدول ۱: درصد تاج پوشش خانواده‌ها در منطقه قرق و تحت چرا

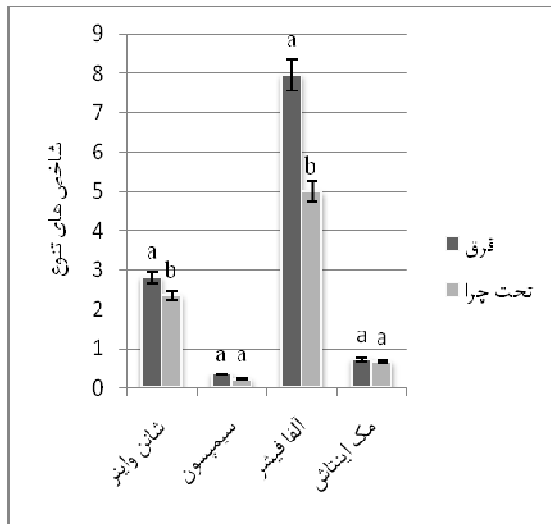
قرق		
خانواده	خانواده (فارسی)	درصد پوشش
Poaceae	گندمیان	۳۴/۱۱
Asteraceae	کاسنی	۱۳/۶۴
Apiaceae	چتریان	۹/۰۹
Fabaceae	بقولات	۹/۰۹
Boraginaceae	گل‌گاوزبان	۶/۸۲
Liliaceae	لاله	۶/۸۲
Lamiaceae	نعناع	۴/۵۵
Caryophyllaceae	میخک	۲/۲۷
Convolvulaceae	پیچک	۲/۲۷
Plantaginaceae	شمعدانی	۲/۲۷
Polygonaceae	علف هفت‌بند	۲/۲۷
Ranunculaceae	آلاله	۲/۲۷
Rosaceae	گل سرخ	۲/۲۷
Rubiaceae	روناس	۲/۲۷
تحت چرا		
خانواده	خانواده (فارسی)	درصد پوشش
Asteraceae	کاسنی	۳۰/۷۴
Apiaceae	چتریان	۲۳/۰۸
Poaceae	گندمیان	۱۱/۵۴
Fabaceae	بقولات	۷/۶۹
Boraginaceae	گل‌گاوزبان	۳/۸۵
Brassicaceae	کلم	۳/۸۵
Cyperaceae	جگن	۳/۸۵
Juncaceae	سازو	۳/۸۵
Malvaceae	پنیرک	۳/۸۵
Ranunculaceae	آلاله	۳/۸۵
Rubiaceae	روناس	۳/۸۵



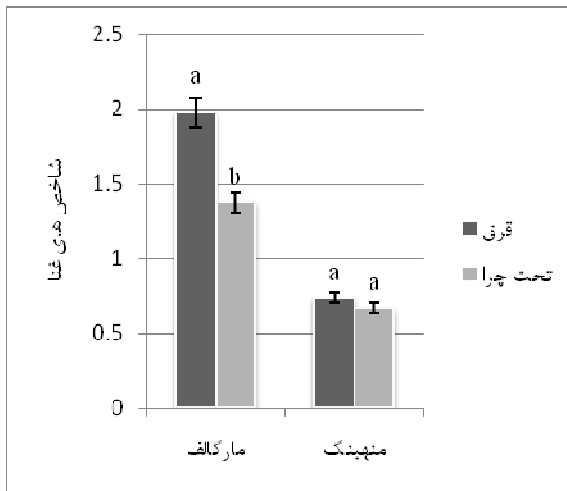
شکل ۲: درصد تاج پوشش خانواده‌ها در منطقه قرق

1. Margalef
2. Menhinick
3. Simpson
4. Shannon
5. α -Fisher

فرق و تحت چرا اختلاف معنی داری با همدیگر ندارند (شکل ۴). به علاوه آزمون t مستقل برای شاخص های مختلف غنا بیانگر این است که شاخص غنای گونه ای مارگالف بین منطقه قرق و تحت چرا در سطح ۰/۰۵ درصد معنی دار بوده است؛ در حالی که شاخص غنای گونه ای منهنینگ در دو منطقه، اختلاف معنی دار با یکدیگر ندارند (شکل ۵).



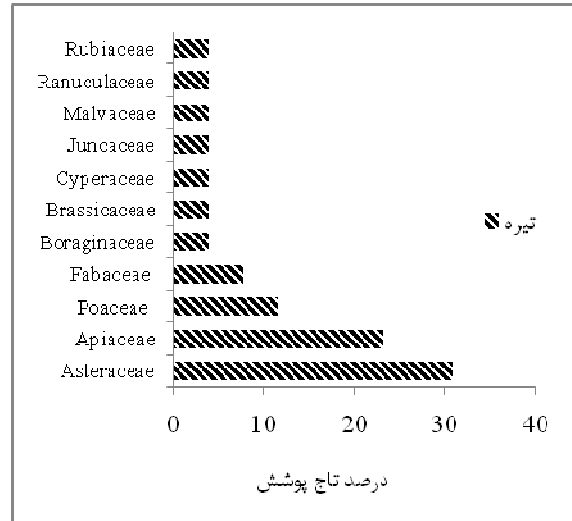
شکل ۴: نتایج آزمون t مستقل برای شاخص های مختلف تنوع و یکنواختی در منطقه مورد مطالعه



شکل ۵: نتایج آزمون t مستقل برای شاخص های مختلف غنا در منطقه مورد مطالعه

بحث و نتیجه گیری

همان گونه که در قسمت نتایج آمد، بررسی و مقایسه دو عرصه تحت چرا و قرق از طریق محاسبه تنوع گونه ای نشان دهنده



شکل ۳: درصد تاج پوشش خانواده ها در منطقه تحت چرا

نتایج شاخص های تنوع با استفاده از PAST 0.45 BIO-DAP و EstimateSWin 752

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها توسط نرم افزارهای مذکور نشان می دهد که مقدار تمامی شاخص های غنای گونه ای (مارگالف و منهنینگ)، تنوع (شانون، سیمپسون و آلفا فیشر) و یکنواختی (مک اینتاش) در منطقه قرق بیشتر از منطقه تحت چرا است (جدول ۲).

جدول ۲: مقادیر شاخص های غنا، تنوع و یکنواختی در مناطق قرق و چرا

	قرق	تحت چرا	
منهنینگ	۰/۷۳	۰/۶۶	غنا
مارگالف	۱/۹۷	۱/۳۷	
شانون وینر	۲/۸۱	۲/۳۴	تنوع
سیمپسون	۰/۳۴	۰/۲۱	
آلفا فیشر	۷/۹۵	۴/۹۸	
مک اینتاش	۰/۷۱	۰/۶۵	یکنواختی

نتایج به دست آمده از آزمون t مستقل برای شاخص های مختلف تنوع و یکنواختی نشان می دهد که شاخص های تنوع شانون و آلفا فیشر بین منطقه قرق و تحت چرا اختلاف معنی داری با یکدیگر در سطح ۰/۰۵ درصد دارد؛ اما شاخص تنوع سیمپسون و شاخص یکنواختی مک اینتاش در دو منطقه

فراوانی متوسط است (ویلیامس و همکاران^۳، ۲۰۰۵؛ مگوران، ۱۹۹۸؛ تر استیج و همکاران^۴، ۲۰۰۳). در این مطالعه، مقدار این شاخص در منطقه قرق و تحت چرا به ترتیب ۷/۹۵ و ۴/۸۶ است که خود، بیانگر تنوع بیشتر منطقه قرق نسبت به منطقه تحت چرا است که با نتایج، تر استیج و همکاران (۲۰۰۳) و یو (۲۰۰۵) مطابقت دارد.

امروزه شاخص‌ها در وضعیت اکولوژیکی مختلف به منظور ارزیابی شرایط اکوسیستم به‌طور وسیعی مورد استفاده قرار گرفته (هوله^۵، ۲۰۰۷) و هدف اصلی، یافتن بهترین شاخص با دقت بیشتر و نشان‌دهنده غنای واقعی است (پاولی^۶، ۲۰۰۶). در هیچ یک از تحقیقات انجام‌شده در بین اکولوژیست‌ها هنوز توافقی مبنی بر اینکه کدام شاخص دقیق‌تر و بهتر است، وجود ندارد (گیلیپس و همکاران^۷، ۲۰۰۶) و هر یک بسته به شرایط محیطی، استفاده می‌شود. در این تحقیق انجام‌شده، بهترین شاخص که به نتایج واقعی غنای گونه‌ای نزدیک‌تر بوده، شاخص تنوع شانون وینر بود (فیریر و همکاران^۸، ۲۰۰۷؛ ویتتر و همکاران^۹، ۲۰۰۸؛ آی تو^{۱۰}، ۲۰۰۷؛ پیستو و همکاران^{۱۱}، ۲۰۰۹). مصداقی و صادق‌نژاد (۱۳۷۹) معتقدند از بین شاخص‌های مختلف تنوع، شاخص تنوع شانون به دلیل اینکه نسبت به سطوح مختلف بهره‌برداری حساسیت بیشتری نشان می‌دهد، نسبت به دیگر شاخص‌های ارزیابی تنوع ارجحیت دارد؛ زیرا به گونه‌های نادر حساس بوده و بهتر می‌تواند آثار حفاظتی را بر حسب گونه‌های نادر ارزیابی کند. کربس^{۱۲} (۱۹۹۸) در این زمینه بیان کرده است میزان عددی شاخص تنوع شانون بین صفر تا حدود ۴/۵ تغییر می‌کند. اگر فقط یک گونه در واحد نمونه‌برداری حضور داشته باشد یا جامعه تحت استرس و تخریب باشد، این شاخص برابر صفر خواهد بود و زمانی که همه گونه‌ها، تعداد افراد یکسانی داشته باشند یا جامعه دور از آلودگی و استرس باشد، مقدار آن افزایش می‌یابد. تمایل این شاخص به سمت ماکزیم نشان‌دهنده وضعیت پایدار منطقه از لحاظ تنوع بوده و با نزدیک‌شدن این

وجود، ۴۴ گونه متعلق به ۱۴ خانواده گیاهی در منطقه قرق و ۲۶ گونه متعلق به ۱۱ خانواده گیاهی در منطقه تحت چرا است. چنانچه از مفهوم غنای گونه‌ای مشخص است این شاخص صرفاً شمارشی از تعداد گونه‌های موجود در یک سطح مشخص است (مگوران^۱، ۱۹۸۸).

بنابراین همان‌طور که در جدول ۱ مشخص است، مقدار هر دو شاخص مارگالف و منهینگ در منطقه قرق بیشتر از منطقه تحت چرا می‌باشد. به نظر می‌رسد عامل چرا باعث کاهش غنا یا تعداد گونه‌های موجود در عرصه تحت چرا شده است. اجتهادی و همکاران (۱۳۸۷)، معین پور (۱۳۸۷)، خانی و همکاران (۱۳۹۰) و ماتوس و توتمرس^۲ (۱۹۹۰)، نیز در تحقیق خود به این نتیجه دست یافته‌اند و بیان کرده‌اند قرق باعث افزایش غنای گونه‌ای می‌شود.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که از بین دو شاخص غنای مارگالف و منهینگ، شاخص منهینگ در مناطق مورد مطالعه، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارد؛ درحالی‌که در مقایسه شاخص مارگالف بین این دو منطقه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین عرصه تحت چرا و منطقه قرق است (شکل ۵). این نتایج با نتایج خانی و همکاران (۱۳۹۰) مشابه است.

همچنین مطابق نتایج به‌دست‌آمده از محاسبه شاخص‌های تنوع، در تمامی شاخص‌های مورد استفاده، متنوع‌تر بودن عرصه قرق را در مقایسه با عرصه تحت چرا تأیید می‌کند (جدول ۲). این نتیجه با نتایج اجتهادی و همکاران (۱۳۸۷)، معین پور (۱۳۸۷) و ماتوس و توتمرس (۱۹۹۰) مطابقت دارند. آزمون آماری t-student غیرجفتی (شکل ۴) نیز بیانگر معنی‌داری بودن تمامی شاخص‌های تنوع مورد بررسی به‌جز شاخص سیمپسون بین دو عرصه تحت چرا و قرق در سطح ۵ درصد را از لحاظ تفاوت در میزان تنوع به اثبات رسانده است. همچنین نظر به اینکه شاخص تنوع سیمپسون با اعداد ۰/۳۴ و ۰/۲۱ و شاخص یکنواختی مک ایتاش با اعداد ۰/۷۱ و ۰/۶۵ در دو سطح بهره‌برداری چرای دام و قرق حساسیت و تفاوتی نشان نداد؛ لذا جهت ارزیابی تنوع در این مناطق توصیه نمی‌شود.

شاخص تنوع آلفا فیشر، شاخصی است که کمتر تحت تأثیر گونه‌های غالب یا نادر منطقه قرار می‌گیرد. همچنین نسبت به اندازه پلات حساس نبوده و بیشتر وابسته به گونه‌هایی با

3. Williams et al
4. Ter steege et al
5. Houle
6. Paoli
7. Gillepsi et al
8. Ferrier et al
9. Winter et al
10. Ito
11. Pinto et al
12. Krebs

1. Magurran
2. Matus & Tothmeresz

و اسچموس^۲ (۱۹۷۴)، گزارش کرده‌اند که در مراتع حفاظت‌شدهٔ بیابانی آریزونا پس از ۴۷ سال گیاهان خوش‌خوراک گندمی و پهن برگ علفی افزایش یافتند. در مجموع، گندمیان دائمی و پهن برگان علفی نقش ناچیزی در تولید بیرون قرق داشتند و نزدیک به ۹۹ درصد تولید در خارج از منطقهٔ قرق از گیاهان بوته‌ای تشکیل شده و گونهٔ *Astragalus adscendens* نقش عمده‌ای را در آن ایفا کرده است.

به‌طور کلی، شدت چرا در مرتع سبب می‌شود بر اثر تکرار برداشت دام از گیاهان علوفه‌ای، امکان رشد و تکثیر فراهم نشده و این گیاهان به تدریج از عرصهٔ مرتع حذف شوند. افزایش تنوع در منطقهٔ تحت حفاظت، اثر مثبت قرق را در ایجاد تعادل محیطی در رابطه با حضور و آشیان‌گیری گونه‌های مختلف نشان می‌دهد.

در بررسی حاضر، رشد و گسترش گیاهان علوفه‌ای در داخل منطقهٔ قرق همراه با تراکم و شادابی مطلوب آن‌ها، وجود یک مرتع با وضعیت خوب در منطقه را نوید می‌دهد. به دلیل عدم مطالعهٔ منطقهٔ قرق از سال‌های اولیهٔ احداث آن، تعیین طول مدت قرق به‌طور دقیق مقدور نیست؛ ولی نتایج نشان می‌دهد که برای دستیابی به توان بهینهٔ تولید مراتع منطقه، رعایت حد بهره‌برداری مجاز و ظرفیت چرای مرتع لازم است.

شاخص به عدد صفر، تنوع به شدت کاهش می‌یابد که می‌تواند نمایانگر شرایط نامناسب محیطی و وجود یا افزایش استرس‌های محیطی باشد (مگوران، ۱۹۸۸).

در این مطالعه، مقدار این شاخص در منطقهٔ قرق ۲/۸۱ و در منطقهٔ تحت چرا ۲/۳۴ است که به‌طور کلی، نشان‌دهندهٔ وضعیت خوب منطقهٔ قرق از لحاظ تنوع پوشش گیاهی و استرس‌های محیطی بوده و در منطقهٔ تحت چرا این وضعیت کاهش یافته است.

همان‌گونه که در جدول ۱ دیده می‌شود، درصد پوشش گیاهی خانوادهٔ Poaceae، در منطقهٔ قرق (که نسبت به سایر خانواده‌ها بیشتر است) از ۳۴/۱۱ درصد به ۱۱/۵۴ درصد در منطقهٔ تحت چرا کاهش پیدا کرده است و درصد تاج پوشش خانواده‌های Asteraceae و Apiaceae به ترتیب از ۱۳/۶۴ و ۹/۰۹ درصد در منطقهٔ قرق به ۳۰/۷۴ و ۲۴/۰۸ درصد در منطقهٔ تحت چرا افزایش پیدا کرده‌اند که افزایش چشم‌گیری به حساب می‌آید؛ لذا می‌توان آن را ناشی از افزایش شدت چرا در این منطقه بیان کرد. تووکل^۱ (۱۹۸۴) گزارش کرد که در داخل یک قرق ۳۰ ساله در منطقهٔ نیمه‌خشک کوهستانی، کل پوشش تاجی به‌طور معنی‌داری از عرصه با چرای مداوم بیشتر بوده و گونه‌های *Poa* و *Bromus tomentellus* *Festuca ovina* *bulbosa* به‌طور پیوسته تحت چرا کاهش پیدا کردند. اسمیت

منابع

۱. سلامی، ا.، زارع ح.، امینی، ا.ط.، اجتهادی، ح.، جعفری، ب.، ۱۳۸۶. بررسی و مقایسه تنوع گونه‌های گیاهان دو عرصه تحت چرا و قرق کهنه لاشک نوشهر. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۷۵.
۲. فتاحی، ب.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر چرای موجود روی پوشش گیاهی و خاک در مراتع ییلاقی پلور، پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی مرتع‌داری دانشگاه تربیت مدرس، ۹۷ ص.
۳. قهرمان، ا.، ۱۳۸۶-۱۳۵۸. فلورهای ایران جلد‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۲۰ و ۲۱. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و دانشگاه تهران.
۴. کرمی، پ.، حشمتی، غ.، سلطانی، ا.، و گلچین، ا.، ۱۳۸۹. تأثیر مدیریت‌های مختلف چرا، قرق و درو بر عملکرد و ترکیب گیاهی اکوسیستم‌های مرتعی غرب ایران؛ مطالعهٔ موردی: مراتع سارال کردستان. مجلهٔ علمی پژوهشی مرتع، سال چهارم، شمارهٔ دوم، ۲۵۰ - ۲۶۱.

۱. اجتهادی، ح.، زاهدی‌پور، ح. و سپهری، ع.، ۱۳۸۷. توصیف تنوع بوم‌شناختی بتا با استفاده از روش‌های رسته‌بندی و طبقه‌بندی در سه ایستگاه با مدیریت چرای متفاوت. خلاصه مقالات هشتمین کنفرانس سراسری ایران، دانشگاه رازی. ۹-۱۱ شهریور، ص ۲۶.
۲. بصیری، م.، و ایروانی، م.، ۱۳۸۸. تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق‌های آزمایشی در منطقهٔ زاگرس مرکزی. مجله علمی پژوهشی مرتع، سال سوم، شماره دوم، ۱۵۵-۱۷۰.
۳. خانی، م.، قنبریان، غ.، و کمالی مسکونی، ا.، ۱۳۹۰. مقایسهٔ شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌های گیاهی در سطوح مختلف چرای در مراتع گرم و خشک استان فارس. مجله علمی پژوهشی مرتع، سال پنجم، شمارهٔ دوم، ۱۲۹-۱۳۶.
۴. رستمی، ش.، ۱۳۷۴. بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات پوشش گیاهی و بلایای کبوترخان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۱۲ ص.

۹. مصداقی، م، صادق‌نژاد، م.، ۱۳۷۹. مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌های تحت سه بهره‌برداری در علفزارهای نیمه استپی شمال شرق ایران. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، شماره ۷ (۳)، ص ۶۳-۷۶.
۱۰. معین‌پور، ن.، ۱۳۸۷. مطالعه تأثیر قرق بر پوشش گیاهی مراتع کالپوش، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸۰ ص.
۱۱. مقدم، م.ر.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتع‌داری. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ ص.
۱۲. هویزه، ح.، ملکپور، ب.، و صالحی، ح.، ۱۳۸۰. بررسی تأثیر قرق در وضعیت و گرایش مراتع نیمه‌استپی گرم خوزستان. مجموعه مقالات دومین همایش ملی مرتع و مرتع‌داری در ایران، ۱۸-۱۶ بهمن ماه ۱۳۸۰، ص ۱۴۰-۱۳۴.
۱۳. وهابی، م.، بصیری، م. و خواجه‌الدین، ج.، ۱۳۷۶. بررسی تغییرات پوشش گیاهی، ترکیب گونه‌ای و تولید علوفه در شرایط قرق و چرا در منطقه اصفهان، صفحه ۷۱ تا ۵۹.
14. Fattahi B., and Ildoromi, A.R., 2011. Effect of Some Environmental Factors on Plant Species Diversity in the Mountainous Grasslands (Case Study: Hamedan - Iran). *International Journal of Natural Resources and Marine Sciences*. 2011, 1 (1), 45-52.
15. Ferrier, S., Manion, G., Elith, J. and Richardson, K., 2007. Using generalized dissimilarity modeling to analyse and predict patterns of beta diversity in regional biodiversity assessment. *Diversity and Distributions* 13: 252-264.
16. Gillespie, T.W., Foody, G.M., Rocchini, D., Giorgi, A.P. and Saatchi, S., (200 Paoli, G.D., Curran, L.M., Zak, D.R.), 2006. Soil nutrients and beta diversity in the Bornean Dipterocarpaceae: evidence for niche partitioning by tropical rain forest trees. *Journal of Ecology* 94: 157-170.
17. Harrington, G.N., Wilson, A.D., & Young, M.D., 1984. Management of Australia's rangeland. CSIRO, 354 p.
18. Holechek, J. L., and Stephenson, T., 1983. Comparison of big sagebrush vegetation in northcentral New Mexico under moderately grazed and grazing excluded conditions. *J. Range Manage.* 36(4):455-456.
19. Houle, G., 2007. Determinants of fine-scale plant species richness in a deciduous forest of northeastern North America. *Journal of Vegetation Science* 18: 345-354.
20. Ito, Y., 2007. Recommendations for the use of species diversity indices with reference to a recently published article as an example. *Ecology Research* 22: 703-705.
21. Krebs, C.J., 1998. *Ecological methodology*, 2nd Ed. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California. pp: 620.
22. Li, C., Hao, X., Zhao, M., Han, G. and Willms, W.D., 2008. Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a Desert Steppe in Inner Mongolia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 128: 109-116.
23. Magurran, A.E., 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*, Princeton University Press, New Jersey. pp: 179.
24. Matus, G., & Tothmeresz, B., 1990. The effect of grazing on the structure of a sandy grassland. In *Spatial process in plant Communities* (eds.: Krahulec., Agnew S. & Willems. J.H.).
25. Paoli, G.D., Curran, L.M., Zak, D.R., 2006. Soil nutrients and beta diversity in the Bornean Dipterocarpaceae: evidence for niche partitioning by tropical rain forest trees. *Journal of Ecology* 94: 157-170.
26. Parsa, A., 1943-1959. *Flora de Iran (La Perse)*, 7 vols. Impr. Danesh, Tehran.
27. Pinto, R., Patricio, J., Baeta, A., Brian, Fath, B.D., Neto, J.M., Marques, J.C., 2009. Review and evaluation of estuarine biotic indices to assess benthic condition. *Ecological indicators* 9: 1-25.
28. Shifang, P., Hua, F. and Changgui, W., 2008. Changes in soil properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 124: 33-39.
29. Smith D. A., and Schmutz, E. M., 1975. Vegetation changes on protected versus grazed desert grassland ranges in Arizona. *Journal of range management* 28 (6): 453 - 458.
30. Ter Steege, H., & Pitman, N. & Sabatier, D., 2003. A spatial model of tree diversity and density for the Amazon Region. *Biodiversity and Conservation* 12: 2255- 2277.
31. Tukel, T., 1984. Coparison of grazed and protected mountain steppe rangeland in Ulukisla, Turkey. *J. Range Manage.* 37(2): 133-135.
32. West, N.E., Daniel, M.C.K., Smith, E.L., Tueller P., & Leonard, S., 1994. Monitoring and interpreting ecological integrity on arid and semi-arid lands of the western United States. Report 37 New Mexico state University, New Mexico Range Improvement Task Force, Las cruces, NM, U.S.A.
33. Williams, V.L., & Witkowski, e., & Balkil, K., 2005. Application of diversity indices to apprise plant availability in the traditional medicinal markets of Johannesburg, south Africa. *Biodiversity and Conservation* 14: 2971- 3001
34. Wilson, S.D., & Tilman, D., 2002. Quadratic variation in old-field species richness along gradients of disturbance and nitrogen. *Journal of Ecology*, 83: 492-50.
35. Winter, S., Chirici, G., McRoberts, R.E., Hauk, E., Tomppo, E., 2008. Possibilities for harmonizing national forest inventory data for use in forest biodiversity assessments. *Journal of Forestry* 81: 33-44.
36. Yeo, J.J., 2005. Effects of grazing exclusion on rangeland vegetation and soils, East Central Idaho. *Western North American Naturalist*, 65(1): 91-102.