



## مقایسه تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی در دو عرصه قرق و چرا (مطالعه موردی: مراتع استپی دهنو کرمان)

مجید صادقی نیا<sup>۱\*</sup>، زینب میرشکاری<sup>۲</sup>

۱- استادیار مرتعداری گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه اردکان (نویسنده مسئول)، [msadeghinia@ardakan.ac.ir](mailto:msadeghinia@ardakan.ac.ir)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه اردکان، [z.mirshकारी3489@gmail.com](mailto:z.mirshकारी3489@gmail.com)

### چکیده

چرای دام به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر ساختار و پویایی پوشش گیاهی مراتع تأثیر دارد. این اثرها را می‌توان با انجام قرق در سطح مرتع مورد ارزیابی قرار داد. در این تحقیق تغییرات شاخص‌های تنوع زیستی در داخل و خارج قرق در مراتع استپی دهنو مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور نمونه‌برداری به صورت سیستماتیک - تصادفی بر روی سه خط ترانسکت به طول ۱۵۰ متر در داخل و خارج منطقه قرق صورت گرفت. تعداد ۴۵ پلات در داخل و خارج قرق آماربرداری شد. نتایج نشان می‌دهد که شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در منطقه قرق بالاتر از منطقه تحت چرا می‌باشد در حالی که در شاخص منهنیک تفاوت چندانی بین دو منطقه دیده نمی‌شود. مقایسه شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون واینر، بریلوئین، مک اینتاش و برگر - پارکر نشان داد که بین دو منطقه قرق و تحت چرا در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. همچنین بین دو منطقه از لحاظ شاخص‌های یکنواختی سیمپسون، کامارگو، اسمیت و ویلسون و اصلاح شده نی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج این تحقیق نشان داده است که از نظر آماری اثر قرق ۳۰ ساله بر روی درصد تاج پوشش گیاهی کل معنی دار نبوده است. همچنین اثرات قرق در سایت‌های مختلف مرتعی متفاوت است و وضعیت مرتع در یک رویشگاه مشخص، بر نتایج حاصل از قرق آن تأثیر می‌گذارد. این نتایج می‌تواند به منظور شناخت صحیح روند تغییرات پوشش گیاهی، روابط متقابل اجزای اکوسیستم در مدیریت آینده مراتع منطقه و عرصه‌های مشابه آن در سطح کشور، مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: شاخص مارگالف، شاخص شانون- واینر، شاخص کامارگو، شاخص‌های غنا، شاخص‌های یکنواختی



## مقدمه

مراتع جزو رویشگاه‌های طبیعی کشور ما هستند که در طی سالیان گذشته تحت تأثیر عوامل محیطی و موجودات زنده تکامل پیدا کرده‌اند. با وجود اهمیت مراتع در حفظ آب و خاک و نقش آن در تأمین قسمت عمده علوفه مصرفی دام‌های جهان، متأسفانه امروزه شاهد سیر نزولی توان بالقوه تولید عرصه‌های وسیع مرتعی می‌باشیم (اکبرزاده و همکاران، ۱۳۸۵). تعادل و پایداری اکوسیستم مرتعی در گذشته به دلیل تعادل نسبی بین تعداد دام و ظرفیت مرتع بوده که در طی دهه‌های اخیر به دلیل افزایش روز افزون جمعیت و نیازهای غذایی و نیز دخالت‌های نامعقول، تعادل آن به هم خورده است که نتیجه آن تخریب منابع آب و خاک، کاهش قدرت رویشی، عدم زادآوری گونه‌های با ارزش مرتعی، فشردگی خاک و تقلیل سرعت نفوذ آب در خاک، افزایش جریانات سطحی و هرزآب، تشدید فرسایش است (سالاریان و همکاران، ۱۳۹۲).

یکی از فشارهای مخرب در عرصه‌ی مراتع که باعث کاهش یا از بین رفتن گونه‌های گیاهی و در نهایت تنوع گونه‌ای می‌گردد، چرای مفرط دام می‌باشد (Schulze & Mooney, 1993). همچنین چرا باعث کاهش پوشش سطحی زمین، کاهش تولید و تراکم لاشبرگ، کاهش بیوماس ریشه و همچنین تخریب ساختمان لایه سطحی خاک و فشردگی خاک در نتیجه لگدکوبی می‌گردد (Manzano & Navar, 2000؛ مریدی و همکاران، ۱۳۸۶). اعمال مدیریت صحیح و اتخاذ روش‌های مناسب احیاء مراتع به منظور افزایش سطح تولید و احیاء مراتع مستلزم داشتن اطلاعات و دانش کافی در خصوص اکوسیستم‌های مرتعی می‌باشد (جلیوند و همکاران، ۱۳۸۶). یکی از روش‌های احیاء پوشش گیاهی در مراتع تخریب شده، قرق می‌باشد. قرق عبارت است از جلوگیری از ورود دام به تمام یا قسمتی از مراتع برای یک یا چند سال متوالی که با اهداف مختلفی انجام می‌شود. این اهداف عبارتند از: ارزیابی تغییرات درازمدت پوشش گیاهی بدون حضور دام، ارزیابی تأثیر چرای دام، تقویت پوشش گیاهی و دادن فرصت کافی به نهال‌ها و پایه‌های تازه رویده از بذر در مناطقی که عملیات اصلاحی انجام شده است (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹). قرق دارای تأثیرات بسیاری بر روی خصوصیات پوشش مرتع از جمله پوشش، تراکم، تولید و تنوع گیاهی می‌باشد. ارزانی و همکاران (۱۳۷۸) گزارش نمودند که در مراتع استپی پشتکوه یزد پس از ۱۲ سال قرق، تغییرات تراکم در بیرون و داخل قرق معنی‌دار نبوده است.

اکبرزاده (۱۳۸۴) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق رودشور از سال ۱۳۷۴ گزارش نمود که در ۶ سال اول بررسی، هر چند کل پوشش تاجی گونه‌های چندساله در داخل قرق اندکی افزایش یافت و گندمیان چندساله به مقدار خیلی اندک در سطح پلات‌ها ظاهر شدند، ولی تغییرات پوشش در هیچ یک از گونه‌های دائمی از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. خانی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی اثر قرق بر روی درصد پوشش و تولید مراتع استان فارس پرداختند. نتایج آنان نشان داد که قرق بر درصد پوشش و تولید کل گیاهان در عرصه تأثیر معنی‌دار می‌گذارد. مقدار عددی غنا و تنوع گونه‌ای در تمامی شاخص‌های مورد محاسبه در منطقه چرای ضعیف بیشترین و در منطقه چرای شدید کمترین مقدار را دارد. همچنین نتایج تجزیه واریانس یکطرفه برای شاخص‌های مختلف غنا و تنوع نشان می‌دهد که با اطمینان ۹۵ درصد شاخص غنای مارگالف و شاخص‌های تنوع شانون،



سیمپسون و هیل  $N_1$  در سطوح مختلف چرای اختلافاً معنی‌دار وجود دارد. در مورد شاخص غنای منهنیک بین سطوح مختلف چرای اختلافاً معنی‌داری وجود ندارد.

غلامی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی تغییرات تنوع گونه‌ای پوشش گیاهی سرپا و بانک بذر خاک در عرصه قرق و چرا شده در مراتع ماهور ممسنی استان فارس پرداختند. داده‌های پوشش گیاهی سرپا و بانک بذر خاک برای ارزیابی پاسخ شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای به چرای دام مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که قرق و چرای دام اثر معنی‌داری بر شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای دارد. منطقه‌ی قرق از نظر کلیه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در پوشش گیاهی سرپا و بانک بذر خاک بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده و منطقه‌ی چرا شده کمترین مقدار را دارا می‌باشد.

محبی و میرزایی (۱۳۹۲) به مقایسه بین دو سایت قرق نشده علی آباد و قرق شده حسن آباد از مراتع زرنند شهریار پرداختند که نتایج شاخص‌های غنا، غالبیت (شاخص‌های شانون، سیمپسون و مارگالف) و یکنواختی نشان داد که سایت قرق نشده علی آباد، از سایت قرق شده حسن آباد گونه بیشتری دارد، لذا غنای آن نیز بیشتر است. شاخص تنوع سیمپسون، سایت قرق نشده علی آباد را متنوع‌تر نشان می‌دهد. به طور کلی از آنجا که با افزایش یکنواختی (برعکس چیرگی)، تنوع افزایش می‌یابد لذا می‌توان قضاوت نمود سایت قرق نشده علی آباد تنوع بیشتری دارد. نتایج حاصله نشان داد که تنوع گونه‌ای، غنا و یکنواختی در سایت قرق نشده بیشتر از سایت قرق شده بوده و بر این اساس می‌توان اذعان نمود "چرا در افزایش تنوع گونه‌ای مؤثر می‌باشد".

Firinioglu و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی اثر قرق بر گیاهان مرتعی منطقه آنتالیای ترکیه به این نتیجه دست یافتند که قرق مرتع باعث افزایش غنای گونه‌ای، درصد کل پوشش، درصد پوشش پهن برگان علفی و گیاهان یکساله می‌شود، ولی در پوشش گونه‌های گراس و بوته‌ای دو منطقه قرق و تحت چرا تفاوت معنی‌داری مشاهده نکردند.

Noor و همکاران (۱۹۹۱) در یک بررسی ۶ ساله در مراتع پاکستان، میان پوشش گندمیان، پهن برگان علفی و بوته‌ها در داخل و بیرون قرق تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید و تحت چرای مداوم، تولید علوفه و درصد ترکیب گونه *Artemisia depressa* بیشتر از بقیه گونه‌ها بود.

Xiong و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی تغییرات پوشش گیاهی در یک قرق شانزده ساله در منطقه مونگلیا پرداختند. نتایج آنان نشان داد که گراس‌ها و فورب‌ها در داخل منطقه قرق افزایش داشته است، در حالی که برخی گونه‌های بوته‌ای همانند *Artemisia ordosica* از منطقه حذف شده است.

Zhang و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی قرق شش ساله در شمال چین پرداختند و نتایج آنان نشان داد که متوسط پوشش بوته‌ای-ها و بیوماس، به طور معنی‌داری، در داخل منطقه قرق افزایش داشته است.

شناخت گونه‌های خوشخوراک و تحت فشار چرا و در معرض حذف از ترکیب گیاهی مرتع، اندازه‌گیری تأثیر قرق در بهبود پوشش گیاهی و مقایسه تنوع و غنای گونه‌ای مرتع می‌تواند راهنمای مدیریت بهتر دست اندرکاران مراتع و مدیران منابع طبیعی در برنامه‌ریزی‌های آینده باشد و همچنین نتایج می‌تواند به منظور شناخت صحیح روابط متقابل اجزای اکوسیستم، روند تغییرات پوشش



گیاهی، ارزیابی مدیریت‌های اعمال شده و ارائه راهکارهای صحیح مدیریتی برای آینده، در مراتع و عرصه‌های مشابه آن در سطح کشور، مورد استفاده قرار گیرد. تحقیق حاضر با هدف مطالعه و ارزیابی میزان تغییرات غنا و تنوع گونه ای در پوشش گیاهی و مقایسه آنها با یکدیگر در دو منطقه قرق و چرا شده در بخشی از مراتع استپی دهنو در بردسیر کرمان انجام شده است.

### مواد و روش‌ها

مرتع مورد مطالعه در استان کرمان، شهرستان بردسیر قرار دارد. این منطقه نزدیک روستای دهنو در فاصله ۲۰ کیلومتری بردسیر و ۸۰ کیلومتری از شهرستان کرمان و فاصله قرق از جاده آسفالتی مسیر بردسیر- کرمان حدود ۸ کیلومتر بوده که در محدوده بین ۱۰ و ۱۵ و ۵۶° طول شرقی و ۲۰ و ۵۶ و ۲۹° عرض شمالی واقع شده است و در ارتفاع ۲۳۴۵ متری از سطح دریا قرار گرفته است. شهرستان بردسیر از مناطق مرتفع و سردسیر استان کرمان محسوب می‌شود و جز مناطق و بیلاقی به شمار می‌رود. متوسط دمای منطقه براساس آمار ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرستان بردسیر در فاصله ۲۰ کیلومتری روستای دهنو و میانگین ۴ ساله (۱۳۸۹-۱۳۹۲) ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بیشتر اراضی منطقه دهنو و اطراف آن متشکل از رسوبات آبرفتی بادبزنی همراه با مقدار زیادی لایه‌های آهک می‌باشد که بر روی سنگریزه‌ها تشکیل شده و دارای رسوبات آبرفتی بادبزنی با خاک‌های عمیق و نیمه عمیق است (شریفی یزدی و رحمانی، ۱۳۹۳).

محدوده قرق به وسعت ۵۰ هکتار از سال ۱۳۶۳ توسط اداره کل منابع طبیعی استان کرمان و با سیم خاردار در تمام طول سال حفاظت می‌شود. مساحت قرق در این مدت تغییری نکرده و ثابت بوده، شیوه بهره‌برداری از مراتع منطقه، عشایری و محلی است (احسانی و همکاران، ۱۳۹۴). چرای دام در مرتع منطقه متوسط و عشایر کوچ‌رو بسیار اندک است. تیپ گیاهی غالب در منطقه *Zyophyllum atriplicoides* و *Artemisia sieberi* می‌باشد.

نمونه‌برداری در دو منطقه قرق و چرا شده که نزدیک به هم بوده و در نتیجه دارای شرایط یکسان از نظر شیب، نوع خاک و شرایط آب و هوایی می‌باشد انجام گردید. در ابتدا با قرار دادن ۱۰ پلات ۲ متر مربعی و شمارش تعداد پایه‌های گیاهی موجود در پلات‌ها از طریق روش آماری (رابطه ۱) تعداد لازم تعیین گردید (ارزانی و عابدی، ۱۳۹۴).

$$n = \frac{t^2 S^2}{(k\bar{x})^2} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه n تعداد واحد نمونه مورد نیاز، t مقدار توزیع t براساس سطح اطمینان مورد نظر،  $S^2$  واریانس نمونه، k سطح دقت مورد نظر برای برآورد میانگین (میزان خطای قابل قبول)،  $\bar{x}$  میانگین شاخص مورد مطالعه می‌باشد. با توجه به رابطه (۱) تعداد پلات ۴۳ عدد محاسبه گردید که با توجه به استقرار ۳ ترانسکت در مجموع تعداد ۴۵ پلات در نظر گرفته شده و در طول هر ترانسکت تعداد ۱۵ پلات به فاصله ۱۰ متر از یکدیگر نمونه‌برداری گردید.



پس از تعیین تعداد پلات نقطه ابتدایی استقرار ترانسکت‌ها به صورت تصادفی تعیین گردیده و نمونه‌برداری بر روی سه خط ترانسکت به طول ۱۵۰ متر در داخل منطقه قرق و سه خط ترانسکت مشابه در خارج از منطقه قرق انجام شد. در نتیجه نمونه‌برداری از نوع سیستماتیک - تصافی انجام گردید.

نمونه‌برداری در هر پلات از مشخصات کمی و کیفی پوشش گیاهی صورت گرفت و تاریخ نمونه‌برداری، شماره ترانسکت، شماره پلات، طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا برای هر پلات توسط دستگاه GPS، نام علمی گونه‌ها، درصد پوشش، تراکم و فرکانس یادداشت شد. داده‌های حاصل ابتدا در برنامه اکسل<sup>۱</sup> وارد و سپس از برنامه‌های اس پی اس<sup>۲</sup> نرم‌افزار اکولوژیکال متدولوژی<sup>۳</sup> و پست جهت تعیین شاخص‌های اکولوژیکی ترکیب و تنوع و غنای گونه‌ای و تجزیه و تحلیل و مقایسه آنها استفاده شد. جهت تعیین غنای گونه‌ای و شاخص‌های اکولوژیکی منطقه قرق و تحت چرا از روابط زیر استفاده گردید.

$$R_{ma} = \frac{S - 1}{\ln(N)} \quad \text{رابطه (۲)} \quad \text{شاخص مارگالف}$$

$$R_{mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad \text{رابطه (۳)} \quad \text{شاخص منهیک}$$

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2 \quad \text{رابطه (۴)} \quad \text{شاخص تنوع سیمپسون}$$

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad \text{رابطه (۵)} \quad \text{شاخص تنوع شانون - واینر}$$

$$H_B = \frac{\ln N! - \sum \ln n_i}{N} \quad \text{رابطه (۶)} \quad \text{شاخص تنوع بریلوئین}$$

$$D = \frac{N - U}{N - \sqrt{N}} \quad \text{رابطه (۷)} \quad \text{شاخص تنوع مک اینتاش}$$

$$d = N_{max}/N \quad \text{رابطه (۸)} \quad \text{شاخص تنوع برگر - پارکر}$$

$$E_{1/D} = \frac{1/D}{S} \quad \text{رابطه (۹)} \quad \text{شاخص یکنواختی سیمپسون}$$

$$E' = 1 - \left( \sum_i^s \sum_{j=i+1}^s \left( \frac{|P_i - P_j|}{S} \right) \right) \quad \text{رابطه (۱۰)} \quad \text{شاخص یکنواختی کامارگو}$$

$$E_{var} = 1 - \left[ \frac{2}{\pi \tan^{-1} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^s (\log_e(n_i) - \sum_{i=1}^s (\log_e(n_j)/s)^2 / S}{S} \right\}} \right] \quad \text{رابطه (۱۱)} \quad \text{شاخص یکنواختی اسمیت - ویلسون}$$

1. Excel

2. SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

3. Ecological Methodology

4. Past



$E_Q = \frac{2 \tan^{-1} b}{\pi}$	رابطه (۱۲)	شاخص یکنواختی اصلاح شده نی
$E = \frac{H}{\ln S}$	رابطه (۱۳)	شاخص یکنواختی شانن
$E = \frac{HB}{HB_{max}}$	رابطه (۱۴)	شاخص یکنواختی بریلوئین
$E = \frac{N - U}{N - n/\sqrt{S}}$	رابطه (۱۵)	شاخص یکنواختی مک اینتاش

در این روابط  $S$  تعداد کل گونه‌ها،  $N$  حجم یا اندازه نمونه یا تعداد کل افراد نمونه  $N$ ،  $\ln$  لگاریتم طبیعی،  $n_i$  تعداد افراد گونه  $i$ ام، در شاخص تنوع شانن- واینر و سیمپسون  $P_i$  سهم افراد در گونه  $i$ ام نسبت به کل نمونه که به صورت  $P_i = (n_i/S)$  محاسبه می‌شود. در شاخص تنوع مک- اینتاش مقدار  $U$  از رابطه (۱۳) به دست می‌آید.

$$U = \sqrt{\sum_{i=1}^s n_i^2} \quad \text{رابطه (۱۶)}$$

در شاخص تنوع برگر- پارکر  $N_{max}$  تعداد افراد غالب‌ترین گونه می‌باشد. در شاخص یکنواختی سیمپسون  $D$  مقدار شاخص تنوع سیمپسون و در شاخص یکنواختی اصلاح شده نی  $b$  شیب خط رابطه تنوع- غالبیت ویتاگر می‌باشد.

## نتایج

جدول (۱) نتایج حاصل از شاخص‌های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول (۱): نتایج حاصل از شاخص‌های غنا، تنوع و یکنواختی

شاخص	منطقه قرق	منطقه تحت چرا
غنا	مارگالف	۳/۳۷۹
	منهنیک	۱/۰۸۹
تنوع	سیمپسون	۱/۸۱۰
	شانن- واینر	۲/۰۳۳
	بریلوئین	۱/۹۴۲
	مک اینتاش	۰/۵۹
	برگر- پارکر	۰/۳۱۴



۰/۳۳۳	۰/۲۵۲	سیمپسون	۲/۳
۰/۴۲۱	۰/۲۷۸	کامارگو	
۰/۴۴۵	۰/۲۲۳	اسمیت- ویلسون	
۰/۱۵۶	۰/۱۰۷	اصلاح شده نی	
۰/۷۶۸	۰/۶۶۷	شانون	
۰/۷۶۳	۰/۶۶۵	بریلوئین	
۰/۷۵۵	۰/۷۲۲	مک اینتاش	

در دو منطقه قرق و تحت چرا در مجموع ۳۷ گونه گیاهی شناسایی شد. از این میان ۲۱ گونه مربوط به منطقه قرق و ۱۶ گونه مربوط به منطقه تحت چرا می‌باشد. در مناطق قرق شده گونه‌های *Stipa arabica* و *Artemisia sieberi* و در مناطق تحت چرا گونه‌های *Artemisia sieberi* و *Allium sp.* پوشش گیاهی غالب بوده‌اند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که تعداد گونه‌های گیاهی در منطقه قرق در مقایسه با منطقه تحت چرا بیشتر بود.

جهت تعیین غنای گونه‌ای در این مطالعه از شاخص غنای گونه‌ای مارگالف و منهینیک استفاده شد که شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در منطقه قرق بالاتر از منطقه تحت چرا می‌باشد در حالی که بر اساس شاخص منهینیک تفاوت چندانی بین دو منطقه دیده نمی‌شود.

مقایسه بین میانگین‌های حاصل از شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون، شانون- واینر، بریلوئین، مک اینتاش و برگر- پارکر از طریق آزمون t نشان داد در منطقه قرق و منطقه تحت چرا تفاوت در سطح ۵ درصد معنی‌داری وجود ندارد.

شاخص‌های یکنواختی مورد استفاده در این مطالعه یعنی شاخص سیمپسون، کامارگو، شاخص اسمیت- ویلسون، شاخص اصلاح شده نی، شانون، بریلوئین و مک اینتاش مقدار بیشتری را در منطقه تحت چرا نسبت به منطقه قرق نشان دادند. اما با توجه به نتایج آزمون t اختلاف معنی‌داری بین دو منطقه از نظر آماری وجود ندارد. نتایج در جدول (۲) آمده است.

جدول (۲): نتایج حاصل از آزمون t برای مقایسه شاخص‌های غنای تنوع و یکنواختی در منطقه قرق و تحت چرا

تیمار	درجه آزادی	عدد t
منطقه قرق با تحت چرا	۲۶	-۰/۱۲۲ <sup>ns</sup>

ns: عدم تفاوت معنی‌دار

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد که همه شاخص‌ها علی‌رغم تفاوت‌های جزئی در مقدار از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را بین منطقه قرق و تحت چرا نشان نمی‌دهند.

بحث



ارزیابی تنوع زیستی به دلیل درک ساختار اکوسیستم، کارکرد و سیر تحول آن، حفظ ذخایر توارثی، بررسی و مهار تغییرات محیطی از اهمیت زیادی برخوردار است. آگاهی از اثرهای چرای دام بر ساختار و تغییراتی که در اثر چرای دام در پوشش گیاهی اکوسیستم‌های مربوطه به وجود می‌آید، ضروریست. در این بررسی تأثیر قرق ۳۰ ساله در تغییرات پوشش گیاهی مراتع استپی دهنو در بردسیر کرمان مورد مطالعه قرار گرفت. شاخص‌های تنوع زیستی ارزیابی شد و برای مقایسه فاکتورهای پوشش گیاهی در منطقه قرق و تحت چرا از آزمون تی استفاده شد. بررسی آماری داده‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین منطقه قرق و تحت چرا نبوده است. این بدین معنی است که قرق ۳۰ ساله بر روی شاخص‌های تنوع زیستی مؤثر نبوده است که این تحقیق با نتایج ارزانی و همکاران (۱۳۷۸)، اکبرزاده (۱۳۸۴)، Noor و همکاران (۱۹۹۱) مطابقت داشته زیرا اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بین منطقه قرق و تحت چرا مشاهده نشد ولی با نتایج خانی و همکاران (۱۳۹۰) و غلامی و همکاران (۱۳۹۲) تشابهی نداشته است زیرا اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بین منطقه قرق و تحت چرا مشاهده شده است. مقایسه نتایج این تحقیق با سایر تحقیقات مؤید این واقعیت است که قرق می‌تواند نتایج متفاوتی بر روی درصد تاج پوشش گیاهی کل داشته باشد که این امر می‌تواند به مدت قرق مربوط باشد. به همین دلیل لازم است پس از چندین سال دیگر برداشت‌ها تکرار شوند و همچنین با توجه به بررسی‌های انجام شده به دلیل مسائل پیچیده، عوامل تأثیرگذار در مراتع مناطق مختلف یکسان نبوده و همچنان آگاهی مداوم از روند و وضعیت مرتع جهت برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری ضروری به نظر می‌رسد.

## منابع

- آذرنیوند، ح.، زارع چاهوکی، م. ع.، ۱۳۸۹. اصلاح مراتع. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۴ ص.
- احسانی، ع.، اعظمی، ا.، شریفی، ج.، ثامن، خ.، اکبریور، ح.، باقری، ح.، ناطقی، س.، زارع کیا، ص.، رحمانی، غ.، ابرسجی، ق.، محمدپور، م.، زادبر، م.، شریفی یزدی، م.، دهقانی تفتی، م.، حدادلی، م.، زارع، م.، باغستانی میبیدی، ن.، ۱۳۹۴. فصل چرا در مراتع استپی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران: ۳۰۵ ص.
- ارزانی، ح.، عابدی، م.، ۱۳۹۴. ارزیابی مرتع (اندازه‌گیری پوشش گیاهی) (جلد دوم). انتشارات دانشگاه تهران، تهران: ۳۰۵ ص.
- ارزانی، ح.، فتاحی، م.، اختصاصی، م. ر.، ۱۳۷۸. بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی مراتع پشتکوه یزد در طی دو دهه گذشته (۷۷-۱۳۶۵). پژوهش و سازندگی، دوره ۴۴، شماره ۳: ۳۱-۳۵.
- اکبرزاده، م. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق رودشور. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۲، شماره ۲: ۱۶۷-۱۸۸.
- اکبرزاده، م.، مقدم، م. ر.، جلیلی، ع.، جعفری، م.، ارزانی، ح.، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوه‌رنگ. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۷، شماره ۴: ۳۲۴-۳۳۶.





- جلیلود، ح.، تمرتاش، ر.، حیدرپور، ح.، ۱۳۸۶. تأثیر چرا بر پوشش گیاهی و برخی خصوصیات شیمیایی خاک در مراتع کجور نوشهر. مجله مرتع، دوره ۱، شماره ۱: ۶۶-۵۳.
- خانی، م.، قنبریان، غ.، کمالی مسکوتی، ا.، ۱۳۹۰. مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌های گیاهی در سطوح مختلف چرای در مراتع گرم و خشک استان فارس. مجله علمی پژوهشی مرتع، سال ۵، شماره ۲: ۱۳۶-۱۲۹.
- سالاریان، ف.، قربانی، ج.، صفائیان، ن.، ۱۳۹۲. تغییرات پوشش گیاهی در شرایط قرق و چرای دام در مراتع چهار باغ استان گلستان. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۲۰، شماره ۱: ۱۲۹-۱۱۵.
- شریفی یزدی، م.، رحمانی، غ.، ۱۳۹۳. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق بردسیر. دومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، تهران، ۲۱ مهرماه ۱۳۹۳.
- غلامی، پ.، قربانی، ج.، شکری، م.، ۱۳۹۲. 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، جلد ۱۸، شماره ۴: ۶۷۵-۶۶۲.
- محبی، ع.، میرزایی، م.، ۱۳۹۲. مقایسه شاخص‌های تنوع، غالبیت، غنا و یکنواختی پوشش گیاهی تحت شرایط قرق و غیر قرق (مطالعه موردی: قطعه چهار زرنند شهریار). مجله جنگل و مرتع، شماره ۹۷: ۳۹-۳۳.
- مریدی، ت.، قربانی، ج.، صفائیان، ن.، ۱۳۸۶. بررسی اثر چرای دام بر توده گیاهی زیرزمینی و تغییرات آن در طول فصل رویش (بهار و تابستان) در علفزارهای کوهستانی زاگرس. مجله علمی و پژوهشی مرتع، دوره ۱، شماره ۳: ۲۶۸-۲۵۹.
- Firinioğlu H. K., Seefeldt, S. S., Sahin, B., 2007. The effects of longterm grazing exclusions on range plants in the central Anatolian region of Turkey. *Journal of Environmental Management*, 39: 326-337.
- Manzano, M. G., Navar, J., 2000. Processes of desertification by goats overgrazing in the Tamaulipan thornscrub (matorral) in north-eastern Mexico. *Journal of Arid Environment*, 44: 1-17.
- Noor, M., Khan, M., & Nabi, G., 1991. Effect of 6 years livestock exclusion on palatable range vegetation of Banda Shah Kohat. *Pakistan Journal of Forestry*. 41(3):126 – 129 .
- Schulze, E. D., Mooney, H. A., 1993. *Biodiversity and Ecosystem Function*. Springer- Verlag Berlin Heidelberg, Berlin: 525 pp.
- Xiong, H. Q., Duan, J. Y., Zhang, X. S., 2011. Effects of grazing exclusion on plant community characteristics in a degraded Mu Us Sandland, Inner Mongolia, northern China. *Ecology and Environmental Sciences*, 20 (2): 233-240.
- Zhang, Y., Gao, Q., Xu, L., Yu, M., Tian, Y., 2014. Shrubs proliferated within a six-year exclusion in a temperate grassland- Spatiotemporal relationships between vegetation and soil variables. *Sciences in Cold and Arid Regions*, 6 (2): 139-149.



## Comparison of Changes in Biodiversity Indices in exclosure and grazed areas (Case study: Dehno steppe Rangelands in Kerman)

Majid Sadeghinia<sup>1\*</sup>, Zinab Mirshekari<sup>2</sup>

1- Assistant Professor, Range and Watershed Management Group, Ardakan University, (Corresponding Author), [msadeghinia@ardakan.ac.ir](mailto:msadeghinia@ardakan.ac.ir)

2- M. Sc. student of Range Management, Ardakan University, [z.mirshekari3489@gmail.com](mailto:z.mirshekari3489@gmail.com)

### Abstract

Grazing of livestock has a direct or indirect effect on the structure and dynamics of vegetation in rangelands. These effects can be evaluated by doing exclosure on the rangeland area. In this research, changes in the indices of biodiversity in and out of the exclosure have been investigated in Dehno steppe rangelands. For this purpose, systematic random sampling was performed on three 150 meter transect lines inside and outside the exclosure. 45 plots were sampled inside and outside the exclosure. The results show that Margalef index is higher in the protected area than the grazed area, while there is no significant difference between the two regions in the Menhinick index. Comparison of Simpson, Shannon Wiener, Brillouin, McIntosh, and Berger- Parker indices showed that there was no significant difference between exclosure and under grazed areas at 5% level. Also, there was no significant difference between two regions in evenness indices of Simpson, Camargo, Smith and Wilson and Modified Nee. The results showed that the grazing on 30 years not significant effects on the percentage of cover. Also, the effects of exclosure in different rangelands is vary and in specific habitat range condition affected on the results. These results can be considered in order to understand the changes in vegetation, the interaction of ecosystem components in the future management of rangelands and similar areas throughout the country.

**Key Words:** Margalef index, Shannon Wiener index, Camargo Index, Richness Indices, Evenness Indices.