

اثر مدیریت‌های مختلف چرای بر تنوع و غنای گونه‌ای در مراتع استپی ساوه

صدیقه زارع کیا^{۱*}، محمد فیاض^۲، پرویز غلامی^۳، محمود گودرزی^۲ و فرهنگ جعفری^۲

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۱۸)

چکیده

چرای دام یکی از فعالیت‌های متداول بشر است که حتی امروزه در مناطق حفاظت شده به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در اکوسیستم‌ها اتفاق می‌افتد. در این مطالعه آثار مدیریت‌های مختلف چرای بر تنوع و غنای گونه‌ای در مراتع استپی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور داده‌ها از ۶۰ پلات دو مترمربعی در محدوده سه طرح مرتع‌داری و فرق ۴ ساله برداشت گردید. برای ارزیابی تنوع گونه‌ای از شاخص‌های سیمپسون و شانون-واینر و برای مقایسه غنای گونه‌ای از شاخص‌های منهنیک و مارگالف استفاده شد. هم‌چنین برای محاسبه یکنواختی گونه‌ای از شاخص پیلو استفاده شد. همه این شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزار PAST و SPSS محاسبه و تجزیه و تحلیل شدند. نتایج مربوط به میانگین شاخص تنوع شانون در سایت‌ها حاکی از تنوع بالای مناطق فرق، نعمتی (چرای تناوبی با شدت چرای متوسط) و شیرعلی بگلو (چرای مداوم در طول سال و شدت چرای بالا) بوده که از این نظر اختلاف معنی‌داری با هم نداشته‌اند و مرتع چگنه با سیستم چرای مداوم در طول ۶ ماه و شدت چرای نسبتاً بالا دارای کمترین تنوع است. همین‌طور مقدار عددی شاخص تنوع به پایین بودن تنوع در مراتع استپی اشاره دارد. غنای گونه‌ای نیز در سایت شیرعلی بگلو بیشتر از بقیه سایت‌ها بوده و در سه مرتع دیگر نیز مانند تنوع گونه‌ای با افزایش شدت چرا از غنای گونه‌ای کاسته شده است. نتایج نشان می‌دهد در مرتع شیرعلی بگلو اگر چه وضعیت مرتع فقیر بوده اما بر اثر چرای مداوم دام و با افزایش گونه‌های مهاجم، وفور گونه‌ها در این مرتع افزایش یافته در نتیجه تنوع و غنای گونه‌ای نیز افزایش یافته است. افزایش شدید چرا در طول سال می‌تواند از طریق افزایش گیاهان یکساله موجب افزایش غنای گونه‌ای شود، اما در عین حال، در نتیجه فشار چرای و به هم خوردگی خاک، ناپایداری اکوسیستم را در پی دارد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت چرای، تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای، مراتع استپی، ساوه

۱. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

۲. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

۳. گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: szarekia@yahoo.com

مقدمه

مطالعه و شناخت روابط متقابل اجزای اکوسیستم‌های مرتعی (به‌ویژه دام و گیاه) از مهم‌ترین ابزار جهت اتخاذ تدابیر صحیح مدیریتی در مراتع است. از آنجا که حفاظت همه جانبه از اکوسیستم‌های مرتعی مستلزم مدیریت بر مبنای حفظ و نگهداری از تنوع گونه‌ای موجود در آنهاست، این امر با شناخت، اندازه‌گیری و پایش تنوع گونه‌ای محقق می‌شود. غنای گونه‌ای به‌طور ساده، تعداد گونه در یک جامعه است، اما بعید است که هر گونه دارای تعداد افراد یکسانی باشد. در این مورد از معیار دیگری به نام یکنواختی گونه‌ای که مشخص‌کننده توزیع افراد در میان گونه‌هاست استفاده می‌شود. تنوع گونه‌ای (Diversity) که ترکیبی از غنا (Richness) و یکنواختی (Evenness) است، به‌طور وسیع در مطالعات پوشش گیاهی و ارزیابی زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم و سریع در تعیین وضعیت اکوسیستم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۴).

در این راستا آگاهی از فشارهای محیطی مخرب بر اکوسیستم که باعث تخریب زیستگاه‌ها، بیوم‌ها و در نتیجه کاهش تنوع گونه‌ای می‌شود، ضروری است. یکی از فشارهای مخرب بر عرصه مرتع که باعث کاهش تنوع و از بین رفتن عناصر گیاهی حساس می‌شود، چرای مفرط 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 (۱۸).

چرای سنگین باعث افزایش برگردایی پوشش علفی، کاهش بیومس ایستاده، پوشش یقه و تنوع گونه‌های علفی می‌شود و اغلب باعث کاهش در تولید اولیه خالص و بالتبع کاهش در فتوسنتز می‌شود. به‌طور کلی چرای سنگین ترکیب پوشش علفی را از طریق افزایش گونه‌های یکساله و کاهش چندساله‌ها تغییر می‌دهد (۲۰). مطالعات بسیاری از کاهش تنوع و غنای گونه‌ای در مراتع تحت چرای شدید خبر می‌دهد (۶ و ۱۳). غلامی و همکاران 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 به‌طور معنی‌داری از منطقه مرجع به بحرانی کاهش پیدا کردند (۵). خادم‌الحسینی در بررسی شاخص‌های عددی تنوع گونه‌ای (تنوع سیمپسون، شانون و NI) در سه رویشگاه با شدت چرای متفاوت در مراتع ارسنجان در استان فارس بیان کرد سه شاخص مذکور در منطقه قرق و منطقه تحت چرای متوسط تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند، در حالی که این شاخص‌ها در منطقه قرق بیشتر از منطقه تحت چرای سنگین بود. هم‌چنین مقدار عددی سه شاخص مذکور در عرصه تحت چرای متوسط بیشتر از عرصه تحت چرای سنگین بود (۳).

تگان و همکاران در مراتع نیمه خشک اتیوپینشان دادند چرای سبک و چرای سنگین باعث کاهش تنوع گونه‌ای شانون شد در حالی که در شدت چرای متوسط تنوع گونه‌ای علفی‌های چندساله و یکساله بیشتر بود (۱۹). هم‌چنین تحقیقات در چمنزارهای آلی شرق فلات کینگای در چین نشان داد غنای گونه‌ای، تنوع شانون- واینر و یکنواختی تحت شدت چرای متوسط 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 (۱۷). التور و همکاران در گراسلندهای نیمه‌مرطوب جنوب امریکا نشان دادند که غنای گونه‌ای در منطقه قرق نسبت به منطقه چرا شده کمتر بوده است ولی غنای گونه‌ای بوته‌ای‌ها در منطقه قرق از ۶ به ۱۰ افزایش یافت (۸). در مطالعه‌ای دیگر روی جوامع گراسلند پاولو و همکاران بیان کردند غنای گونه‌ای تمام گیاهان در تمام تیمارهای مدیریت شده افزایش یافت در حالی که تعداد گونه‌ها در قطعه شاهد در پایان آزمایش کاهش یافت و فورب‌های بلند و گراس‌های بلند در منطقه کنترل فراوانی بیشتری داشتند به‌طور کلی فراوانی گراس‌ها و فورب‌های بلند تحت تأثیر شدت چرا قرار گرفت به‌طوری‌که در منطقه بدون چرا بیشتر از منطقه با چرای شدید بود و برعکس پوشش فورب‌های خوابیده با افزایش

شرقی و "۴۶' ۲۳" ۳۵° تا "۵۵' ۳۰" ۳۵° عرض شمالی می‌باشد (شکل ۱). متوسط بارندگی سالانه منطقه براساس آمار دراز مدت (۲۰۱۱-۱۹۹۲) ایستگاه سینوپتیک ساوه ۱۹۰ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۹ درجه سانتی‌گراد است. ارتفاع متوسط مناطق مورد مطالعه ۱۳۲۵ متر از سطح دریا و بافت خاک لومی رسی شنی می‌باشد. مراتع مورد مطالعه از لحاظ توپوگرافی نیز دارای شرایط تقریباً یکسانی بوده‌اند. مناطق مطالعاتی عبارت‌اند از:

۱. طرح مرتع‌داری نعمتی: این مرتع جزء مراتع قشلاقی محسوب می‌شود. مساحت مرتع ۴۴۸۷ هکتار و تعداد دام موجود ۲۲۰۰ راس می‌باشد. محدوده طرح دارای یک تیپ گیاهی *Artemisia sieberi* - *Salsola laricina* است. مدت استفاده از مرتع ۶ ماه بوده که دام اواسط آبان وارد منطقه شده و اواسط اردیبهشت از منطقه خارج می‌شود.

این مرتع با سیستم چرای تناوبی مدیریت می‌شود. به‌طوری‌که مرتع به چهار قسمت تقسیم شده و در ۴ ماه اول فصل چرا، هر یک ماه یک قسمت از مرتع چرا داده می‌شود. در ۲ ماه باقی‌مانده از فصل چرا (اواسط اسفند تا اواسط اردیبهشت) نیز به همین منوال مرتع به ۴ قسمت تقسیم شده و هر ۱۵ روز یکبار یک قسمت از مرتع مورد چرای دام قرار می‌گیرد. شدت چرا در این منطقه متوسط است.

۲. طرح مرتع‌داری چگنه: این مرتع نیز جزء مراتع قشلاقی محسوب می‌شود. مساحت مرتع ۲۸۱۲ هکتار و تعداد دام موجود ۲۰۰۰ راس می‌باشد. محدوده طرح دارای یک تیپ گیاهی *Artemisia sieberi* - *Salsola laricina* می‌باشد. مدت استفاده از مرتع حدود ۶ ماه است که دام اواسط آبان وارد منطقه شده و اواخر اردیبهشت تا اوایل خرداد از منطقه خارج می‌شود. این مرتع با سیستم چرای مداوم در طول فصل چرا مدیریت می‌شود.

بدین صورت که تمام مرتع بدون برنامه چرای خاص در طول فصل چرا توسط دام چرا می‌گردد. ۳. طرح مرتع‌داری شیر علی بگلو: مساحت این مرتع ۱۳۶۳ هکتار و تعداد دام موجود ۲۰۰۰ راس است. این مرتع در تمام سال به‌طور مداوم

شدت چرا افزایش یافت (۱۵). تحقیقات بسیاری نیز در بوته زارها انجام شده است. از جمله پاپانیکولائو و همکاران در بررسی آثار چرا بر عملکرد گیاهان در بوته زارهای مدیترانه‌ای نشان دادند غنای گراس‌های یکساله و فورب‌های دائمی با شدت چرا افزایش یافت. ولی غنای بوته‌های کوتاه قد با چرا تغییری نکرد درحالی‌که تنوع بوته‌های بلند کاهش یافت. هم‌چنین شاخص سیمپسون در قرق، شدت چرای متوسط و شدید اختلاف معنی‌داری نداشتند و این شاخص در شدت چرای کم از سه منطقه دیگر بیشتر بوده است. آنها معتقدند که وجود چرا در منطقه، حتی در مناطق حفاظت شده لازم است و باعث تقویت تنوع گونه‌ای می‌شود (۱۶).

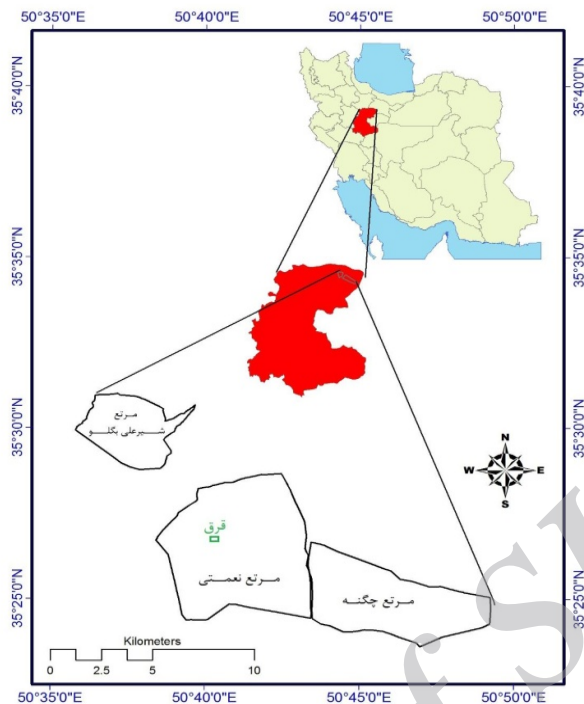
ژائو و همکاران در تأثیرات بلندمدت قرق بر تنوع گونه‌ای در مناطق استپی لاس پلاتو (Loess Plateau) در چین اشاره داشتند که قرق طولانی مدت در مناطق استپی لاس پلاتو می‌تواند به‌طور معنی‌داری پوشش تاجی، بیومس، غنا و تنوع گونه‌ای را بهبود ببخشد (۲۲).

بدیهی است تنوع و غنای گونه‌ای در عرصه‌های مختلف با ویژگی‌های گیاهی، خاکی، اقلیمی و زمان بهره‌برداری تغییر می‌کند، بنابراین بررسی و مطالعه شیوه‌های مدیریتی مراتع و بررسی آثار بهره‌برداری و روابط اکوسیستم‌های مرتعی در شرایط قرق، چرای متوسط و چرای شدید فرصتی را فراهم می‌کند تا با شناسایی تغییرات تعداد گونه‌ها نسبت به انواع بهره‌برداری، مدیریت اصولی مراتع در مناطق مطالعه شده ممکن شود. هدف از این تحقیق، بررسی تنوع و غنای گونه‌ای در سیستم‌های چرای توام با شدت‌های مختلف چرای در مراتع استپی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مراتع استپی مورد مطالعه در ۶۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان ساوه در استان مرکزی واقع شده‌اند. این محدوده دارای مختصات جغرافیایی "۴۹' ۳۵" ۵۰° تا "۱۱' ۴۹" ۵۰° طول



شکل ۱. موقعیت مناطق مطالعاتی در استان مرکزی

عمر و دوام گیاهان، درصد تاج پوشش و تراکم گونه‌های مختلف اندازه‌گیری شد. برای بررسی تنوع گونه‌ای در مدیریت‌های مختلف چرای دام از شاخص‌های سیمپسون و شانون- واینر و برای مقایسه غنای گونه‌ای با توجه به تعداد گونه‌های گیاهی در هر سایت از شاخص‌های منهنیک و مارگالف استفاده شد. هم‌چنین برای محاسبه یکنواختی گونه‌ای از شاخص پایلو استفاده شد (۱). همه این شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزار PAST محاسبه شدند (جدول ۱).

که در فرمول‌های جدول ۱: I-D: شاخص تنوع سیمپسون، S: تعداد کل گونه‌ها، ni: تعداد افراد گونه i ام، N: تعداد کل افراد، Pi: نسبت افراد گونه i ام جامعه، Pi: نسبت افراد یا وفورگونه i ام، ln: لگاریتم در پایه ۱۰، R1: شاخص غنای مارگالف، R2: شاخص غنای منهنیک

برای مقایسه فاکتورهای مختلف بین سایت‌ها از مقایسه میانگین‌های ANOVA به روش دانکن و در سطح معنی‌داری ۵٪ در محیط SPSS استفاده شد. البته قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها

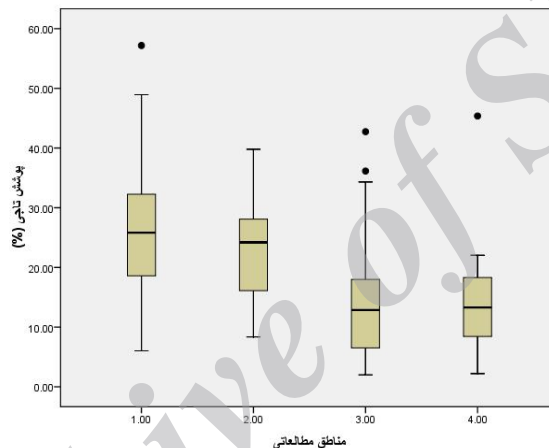
چرا می‌شود و شدت چرا زیاد است. محدوده طرح دارای تیپ گیاهی *Noaea mucronata-Cousinia cylindracea-Peganum harmala* می‌باشد. ۴. منطقه قرق (شاهد): این منطقه واقع در محدوده طرح مرتع‌داری نعمتی و به مساحت یک هکتار می‌باشد. این محدوده از سال ۱۳۸۶ به مدت ۵ سال قرق شده است. این مناطق از لحاظ آب و هوا، خاک و توپوگرافی شرایط تقریباً یکسانی دارند.

روش تحقیق

برای مطالعه پارامترهای تنوع و غنای گونه‌ای، در محدوده هر طرح مرتع‌داری یک منطقه معرف انتخاب گردید. نمونه‌برداری در مناطق معرف به روش تصادفی-سیستماتیک انجام شد. برای این کار در محدوده هر منطقه ۶۰ پلات ۲ مترمربعی در طول ۴ ترانسکت ۴۰۰ متری که به‌طور موازی و به فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر در نظر گرفته شده بود، انداخته شد. پس از ثبت گونه‌های داخل پلات و طبقه‌بندی براساس فرم رویشی و طول

جدول ۱. شاخص‌های مورد استفاده مربوط به تنوع، غنا و یکنواختی

شاخص غنا	شاخص تنوع	فرمول محاسباتی
-----	$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$	شانون - واینر
-----	$1-D = \sum_{i=1}^s (P_i)^2 = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right]$	سیمپسون
$R_1 = \frac{s-1}{I_n(N)}$	-----	مارگالف
$R_2 = \frac{S}{\sqrt{N}}$	-----	منهینیک
$H' = \frac{\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i}{I_n(N)}$		پایلو (شاخص یکنواختی)



شکل ۲. ترسیم پلات جعبه‌ای برای بررسی توزیع داده‌های پوشش تاجی

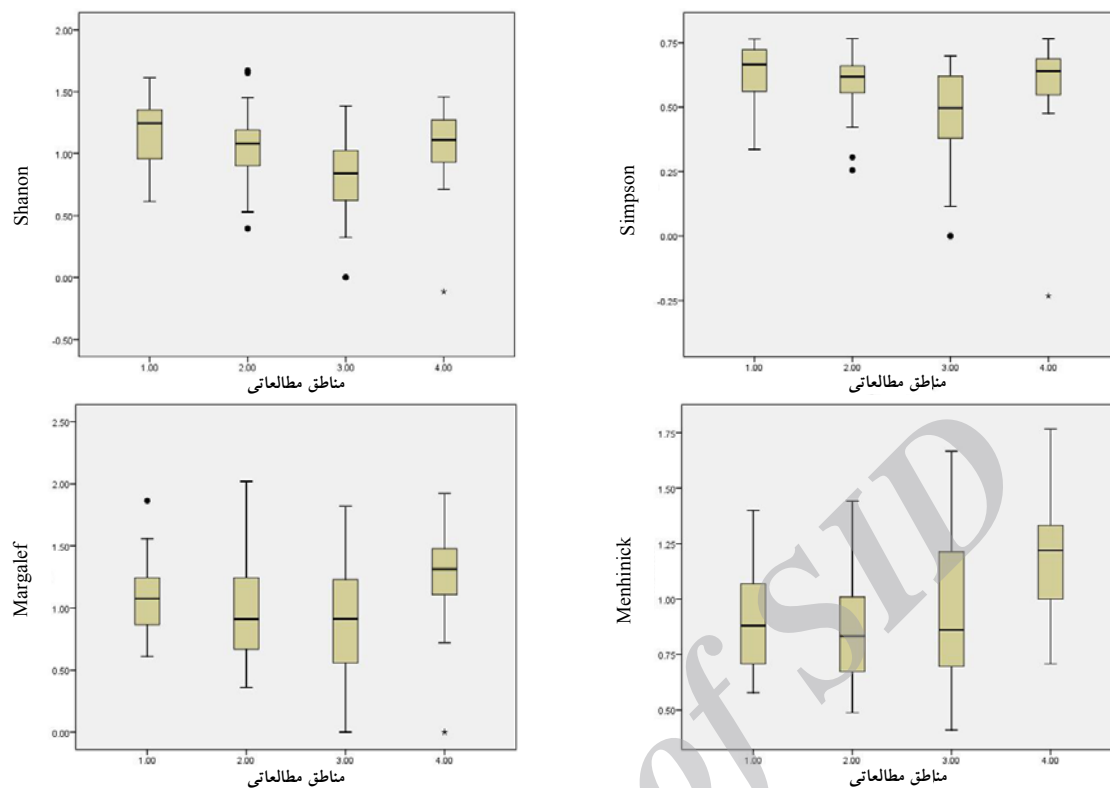
با استفاده از پوشش تاجی گونه‌ها در سایت‌های مختلف مطالعاتی، مقدار شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی در هر کدام از سایت‌ها به دست آمد. نتایج تجزیه واریانس برای شاخص‌های مختلف تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای نشان داد که همه شاخص‌ها به جز شاخص یکنواختی پاسخ معنی‌داری به مدیریت چرا دادند (جدول ۳).

بر اساس تفکیک میانگین‌های شاخص تنوع شانون در سایت‌ها توسط آزمون دانکن ملاحظه می‌شود از لحاظ تنوع گونه‌ای مناطق قرق، نعمتی و شیرعلی بگلو دارای بالاترین تنوع بوده و از این نظر اختلاف معنی‌داری با هم نداشته‌اند و مرتع چگنه دارای کمترین تنوع است (شکل ۴).

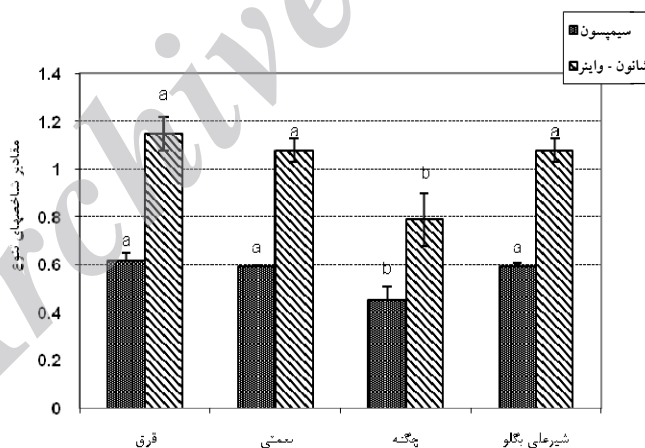
نرمال بودن آنها با استفاده از آزمون کولموگراف - اسمیرنوف انجام شد و با توجه به عدم معنی‌داری در مورد تمام پارامترها فرض صفر که عدم نرمال بودن را نشان می‌دهد رد شد. بنابراین داده‌ها در تمام موارد نرمال بودند. با این حال آزمون نرمال بودن با استفاده از پلات جعبه‌ای در نرم‌افزار SPSS برای درصد پوشش تاجی و شاخص‌های محاسبه شده نیز انجام شد که نشان از نرمال بودن داده‌ها در هر منطقه داشت (شکل ۲ و ۳).

نتایج

درصد پوشش گیاهی گونه‌های مختلف موجود در پلات‌های اندازه‌گیری در جدول ۲ آمده است.



شکل ۳. ترسیم پلات جعبه‌ای برای بررسی توزیع داده‌ها برای شاخص‌های محاسبه شده



شکل ۴. میانگین شاخص تنوع شانون - واینر و سیمپسون در چهار منطقه تحت مدیریت‌های مختلف چرای دام در مراتع ساوه، استان مرکزی (ستون‌های با حروف مشابه اختلاف معنی‌دار ندارند).

چنان که قبلاً نیز اشاره شد در سه منطقه قرق، نعمتی و چگنه دارای یک تیپ گیاهی *Artemisia sieberi-Salsola laricina* می‌باشد و تیپ مرتع شیرعلی بگلو - *Noaea mucronata* Cousinia cylindracea-Peganum harmala است در مقایسه بین سه منطقه قرق، نعمتی و چگنه که دارای یک تیپ واحد هستند چنانچه دیده می‌شود با گذر از قرق به سمت چگنه با

شیرعلی بگلو - *Noaea mucronata* Cousinia cylindracea-Peganum harmala است در مقایسه بین سه منطقه قرق، نعمتی و چگنه که دارای یک تیپ واحد هستند چنانچه دیده می‌شود با گذر از قرق به سمت چگنه با

جدول ۲. تغییرات درصد پوشش تاجی گونه‌ها در مدیریت‌های مختلف چرای (قرق: به مدت ۵ سال، نعمتی: چرای تناوبی به مدت ۶ ماه، چگنه: چرای مداوم در طول ۶ ماه، شیرعلی بگلو: چرای مداوم در طول سال)

گونه	پوشش تاجی گونه‌ها (%)				P
	قرق	نعمتی	چگنه	شیرعلی بگلو	
<i>Salsola laricina</i>	۹/۵ ± ۱/۱ ^a	۵/۸ ± ۰/۵۸ ^b	۲/۰۱ ± ۰/۰۶ ^c	۰/۰۱ ± ۰/۰۰۵ ^d	**
<i>Artemisia sieberi</i>	۶/۳ ± ۱/۸ ^a	۶/۲۲ ± ۱/۱ ^{ab}	۳ ± ۰/۹ ^b	۰ ± ۰ ^b	**
<i>Acanthophyllum microcephalum</i>	۰ ± ۰ ^b	۰/۰۱ ± ۰/۰۱ ^b	۰/۱۶ ± ۰/۱۳ ^{ab}	۰/۴۸ ± ۰/۲۳ ^a	*
<i>Noaea mucronata</i>	۰ ± ۰ ^b	۰/۱۹ ± ۰/۱۴ ^b	۰/۰۸ ± ۰/۰۳ ^b	۰/۹۸ ± ۰/۲۶ ^a	**
<i>Astragalus gossypinus</i>	۰/۱۶ ± ۰/۱۶ ^a	۰/۱۱ ± ۰/۰۶ ^a	۰/۰۶ ± ۰/۰۵ ^a	۰/۶۸ ± ۰/۴ ^a	NS
<i>Andrachne rotundifolia</i>	۰ ± ۰ ^a	۰/۰۱ ± ۰/۰۱ ^a	۰/۱۲ ± ۰/۱ ^a	۰/۲۴ ± ۰/۱۲ ^a	NS
<i>Scariola orientalis</i>	۰ ± ۰ ^b	۰/۰۹ ± ۰/۰۶ ^b	۰/۰۵ ± ۰/۰۴ ^b	۰/۴۲ ± ۰/۱ ^a	**
<i>Dendrostellera lessertii</i>	۰/۱۱ ± ۰/۰۸ ^a	۰/۱۲ ± ۰/۰۸ ^a	۰/۱۸ ± ۰/۰۹ ^a	۰ ± ۰ ^a	NS
<i>Stachys inflata</i>	۰/۳۴ ± ۰/۲۴ ^a	۰/۱۵ ± ۰/۱ ^a	۰ ± ۰ ^a	۰ ± ۰ ^a	NS
<i>Cousinia cylindracea</i>	۰/۵ ± ۰/۱۸ ^{ab}	۰/۲۵ ± ۰/۱۶ ^b	۰/۱ ± ۰/۰۷ ^b	۰/۸۱ ± ۰/۱۹ ^a	*
<i>Gundelia tornefortii</i>	۰ ± ۰ ^a	۰ ± ۰ ^a	۰ ± ۰ ^a	۰/۳۴ ± ۰/۳۳ ^a	NS
<i>Echinops ritrodes</i>	۰ ± ۰ ^a	۰ ± ۰ ^a	۰ ± ۰ ^a	۰/۱۵ ± ۰/۱۴ ^a	NS
<i>Peganum harmala</i>	۰ ± ۰ ^b	۰ ± ۰ ^b	۰ ± ۰ ^b	۱/۱۵ ± ۰/۵۱ ^a	**
<i>Launaea acanthodes</i>	۰ ± ۰ ^b	۰ ± ۰ ^b	۰ ± ۰ ^b	۰/۲۵ ± ۰/۱۲ ^a	**
<i>Phlomis olivieri</i>	۰/۱۷ ± ۰/۱۶ ^a	۰ ± ۰ ^a	۰ ± ۰ ^a	۰ ± ۰ ^a	NS
<i>Muscari tenuiflorum</i>	۰/۵۶ ± ۰/۱۹ ^a	۰ ± ۰ ^b	۰ ± ۰ ^b	۰ ± ۰ ^b	**
<i>Stipa hohenackeriana</i>	۴/۷۱ ± ۰/۸۱ ^a	۱/۴ ± ۰/۳۹ ^b	۰/۵۵ ± ۰/۱ ^b	۰/۳۷ ± ۰/۱ ^b	**
<i>Poa sinaica</i>	۰/۲۳ ± ۰/۰۹ ^a	۰/۱۶ ± ۰/۱۲ ^a	۰ ± ۰ ^a	۰ ± ۰ ^a	NS
<i>Carex stenophylla</i>	۰	۰/۵۶	۱/۵۲	۲/۵۸	**

- اعداد نمایانگر میانگین ± اشتباه معیار هستند.

- حروف برای مقایسه اعداد هر ردیف ارائه شده است و حروف غیرمشترک نشان‌دهنده اختلاف آماری در سطح ۵ درصد می‌باشند.

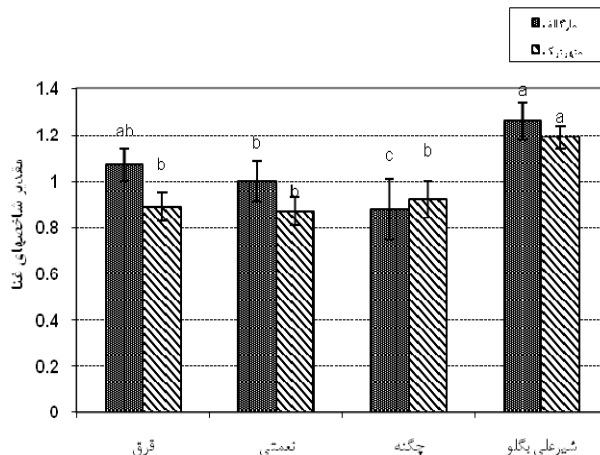
*: معنی دار در سطح ۱٪. *: معنی دار در سطح ۵٪.

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس اثر چرا در مدیریت‌های مختلف چرای بر مؤلفه‌های تنوع، غنا و یکنواختی گونه‌ای

مقدار p	مقدار F	مؤلفه
< ۰/۰۰۱	۹/۹۸	تنوع سیمپسون
< ۰/۰۰۱	۷/۸۶	تنوع شانن - واینر
۰/۸۳	۰/۲۹۴	یکنواختی
۰/۰۰۳	۴/۹۱	غنای مارگالف
< ۰/۰۰۱	۹/۰۷	غنای منهینیک

غنای گونه‌ای نیز در مرتع شیرعلی بگلو از مراتع دیگر بالاتر می‌باشد (شکل ۵). چرای بسیار مفرط در این منطقه باعث استقرار گونه‌های غیرخوشخوراک بسیاری شده است و اگرچه

افزایش شدت چرا و کاهش مدیریت مناسب، تنوع و غنای گونه‌ای نیز روند کاهشی داشته است ولی در مرتع شیرعلی بگلو آنچه دیده می‌شود بالا بودن تنوع گونه‌ای است. هم‌چنین



شکل ۵. میانگین شاخص غنای مارگالف و منهینیک در چهار منطقه تحت مدیریت‌های مختلف چرای دام در مراتع ساوه، استان مرکزی (اختلاف معنی‌دار بین مناطق با حروف متفاوت نشان داده شده است). حروف مشابه بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارهاست.

می‌گردد، در نتیجه از تنوع گیاهی کاسته می‌شود. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که در منطقه قرق و نعمتی با سیستم چرای تناوبی و شدت چرای متوسط به‌علت رقابت گیاهان با یکدیگر و وجود زادآوری خوب در این دو منطقه تنوع گونه‌ای افزایش یافته است. این نتایج موافق با نظر ویرجینی و همکاران (۲۲) و وست (۲۳) است. از مقایسه دو شاخص شانون و سیمپسون چنین نتیجه‌گیری می‌شود که شاخص تنوع شانون به‌علت تفکیک‌پذیری بالاتر بهتر قادر است اختلاف سلیت‌ها را به لحاظ تنوع گونه‌ای نشان دهد (۱۲).

مقادیر شاخص شانون معمولاً بین ۱/۵ تا ۳/۵ تغییر می‌کند. در موارد استثنایی می‌تواند کمتر از ۱/۵ و بیشتر از ۳/۵ باشد به‌طوری‌که در جامعه‌ای که فقط یک گونه باشد، مقدار آن حداکثر ۷ است (۷). در این مطالعه مقدار این شاخص کمتر از ۱/۲ در مناطق مطالعاتی بوده که نشان‌دهنده تنوع پایین منطقه می‌باشد. در مراتع لارستان استان فارس با متوسط بارندگی ۱۷۰ میلی‌متر نیز به شاخص تنوع شانون کمتر از ۰/۸ اشاره شده است (۴) که به پایین بودن تنوع در مراتع استپی اشاره دارد.

به‌طورکلی نتایج نشان می‌دهد چرای تناوبی با شدت چرای متوسط، تأثیر مثبتی بر تنوع و غنای گونه‌ای داشته است. هم‌چنین می‌توان اذعان داشت در چرای متوسط، ضمن

وضعیت مرتع فقیر بوده ولی با افزایش گونه‌های مهاجم باعث افزایش سطح پوشش تاجی شده است و از لحاظ تعدد گونه نیز (علی‌رغم غیر خوشخوراک بودن اکثر گیاهان موجود در منطقه) از مقدار بیشتری برخوردار است.

از لحاظ پارامتر یکنواختی نیز نتایج نشان دادند که هیچ اختلاف معنی‌داری بین مناطق مطالعاتی وجود نداشت با اینحال در مراتع نعمتی، چگنه و شیرعلی بگللو با مقدار ۰/۷۶ دارای یکنواختی بیشتری نسبت به قرق (۰/۷۴) بود.

نتیجه‌گیری

مطالعات نشان داد تنوع گونه‌ای در مراتع چگنه و شیرعلی بگللو کمتر از سایر سایت‌ها بوده است که با توجه به چرای مداوم و شدید دام در منطقه و کاهش سطح پوشش گونه‌ها و کاهش زادآوری در این دو منطقه باعث کاهش تنوع گونه‌ای می‌شود همان‌طور که جوری و همکاران (۲) نیز بیان داشت در وضعیت‌های فقیر از آنجایی‌که چرای مفرط بر روی گیاهان صورت می‌گیرد در درازمدت این عامل سبب کاهش قدرت گیاهان جهت تکثیر و زادآوری گشته و تنها گیاهان خشبی، بوته‌ای و غیرخوشخوراک در مرتع جایگزین می‌شوند و امکان رشد بسیاری از گونه‌های گیاهی محدود

میزان استقرار، رشد و زنده‌مانی گونه‌های مختلف در برابر چرا متغیر و متعاقباً به‌وسیله چرا تغییرات معنی‌داری در غنای گونه‌ای و ترکیب گیاهان اتفاق می‌افتد که نتایج این مطالعات اغلب با هم متناقض‌اند (۱۶). به همین دلیل در نتایجی بیان می‌شود که غنای گونه‌های دائمی با شدت چرا کاهش می‌یابد (۵ و ۹) ولی از طرف دیگر مطالعات نشان می‌دهد غنای گراس‌ها و فورب‌های دائمی در مناطق چرا شده بیشتر از مناطق چرا نشده می‌باشد (۱۳، ۱۰ و ۱۶).

از مقایسه دو شاخص منهینیک و مارگالف در مناطق مطالعاتی نیز چنین نتیجه‌گیری می‌شود که چون شاخص مارگالف اختلافات را بهتر نشان می‌دهد از همین رو شاخص مارگالف برای ارزیابی غنای گونه‌ای مناطق مشابه بهتر است. به‌طورکلی تغییرات در تنوع و غنای گونه‌ای و پاسخ گونه‌ها به فشار چرای ممکن است در نواحی مختلف نسبت به شدت‌های مختلف چرای یکسان نباشد.

به‌طورکلی در منطقه مورد مطالعه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای به‌دلیل میزان بارندگی کم منطقه و قرارگیری در ناحیه استپی نسبتاً پایین است. بنابراین به‌علت حساس و شکننده بودن این نوع مراتع در بهره‌برداری از آنها باید توجه بیشتری داشت تا از تخریب بیشتر جلوگیری شده و ترکیب گیاهی نیز اصلاح شود.

بهره‌برداری معقولانه از مرتع، غنای گونه‌ای و فرم رویشی نیز حفظ می‌شود. بنابراین کافی است که بهره‌برداری بر مبنای چرای متوسط را هدف مدیریت قرار داد و مناطق با چرای شدید را به شرایط چرای متوسط رساند تا به‌تدریج گونه‌های مرغوب و خوشخوراک جایگزین گونه‌های خشبی و نامرغوب شوند.

غنای گونه‌ای در سایت شیرعلی بگلو بیشتر از بقیه سایت‌ها بوده و در سه مرتع دیگر نیز مانند تنوع گونه‌ای با افزایش شدت چرا از غنای گونه‌ای کاسته شده است. در مرتع شیرعلی بگلو اگر چه وضعیت مرتع فقیر بوده اما بر اثر چرای مداوم دام و با افزایش گونه‌های مهاجم، و فور گونه‌ها در این مرتع افزایش یافته در نتیجه غنای گونه‌ای نیز افزایش یافته است که با نتایج پاپانیکولائو و همکاران مطابقت دارد (۱۶). هیگمن و همکاران (۱۳) اظهار داشتند افزایش شدت چرا می‌تواند از طریق افزایش گیاهان یکساله موجب افزایش غنای گونه‌ای شود، اما در عین حال، در نتیجه فشار چرای و بهم خوردگی خاک، ناپایداری اکوسیستم را در پی دارد. گیلن و همکاران (۱۱) بیان کردند شدت چرا مهم‌ترین عامل در مدیریت چراست که می‌تواند بر ساختار جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی تأثیر بگذارد. چرا یک آشفتگی پیچیده محسوب می‌شود که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر جوامع گیاهی اثر می‌گذارد به‌طوری‌که

منابع مورد استفاده

۱. اجتهادی، ح، ع. سپهری و ح. ر. عکافی. ۱۳۸۸. روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۲۸ صفحه.
۲. جوری، م. ح. ب. تم زاد، م. شکری و ب. بنی‌هاشمی. ۱۳۸۷. مقایسه شاخص‌های تنوع و غنا در ارزیابی سلامتی مراتع کوهستانی. فصلنامه علمی پژوهشی مرتع ۲(۴): ۳۴۴-۳۵۶.
۳. خادم الحسینی، ز. ۱۳۸۹. مقایسه شاخص‌های عددی تنوع گونه‌های در سه رویشگاه با شدت چرای متفاوت (مطالعه موردی: مرتع گردنه زنبوری ارسنجان). مجله علمی پژوهشی مرتع ۱: ۱۰۴-۱۱۱.
۴. خانی، م. غ. قنبریان و ا. کمالی مسکونی. ۱۳۹۰. مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌های گیاهی در سطوح مختلف چرای در مراتع گرم و خشک استان فارس. مجله علمی پژوهشی مرتع ۵: ۱۲۹-۱۳۶.
۵. 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 ۱۸(۴): ۶۶۲-۶۷۵.
۶. فاریابی، ن. م. مصداقی و ر. باقری. ۱۳۹۰. مقایسه تنوع و غنای گونه‌ای در سه سطح بهره‌برداری مراتع پارک ملی خبر و مناطق

همجوار. مجله علمی پژوهشی مرتع ۵: ۱۷۱-۱۸۰.

۷. مقدم، م. ر. ۱۳۸۲. اکولوژی گیاهان کمی. انتشارات دانشگاه تهران، ۷۰۱ صفحه

8. Altesor, A., G. Piñeiro, F. Lezama, R. B. Jackson, M. Sarasola and J. M. Paruelo. 2006. Ecosystem changes associated with grazing in subhumid South American grasslands. *Journal of Vegetation Science* 17: 323-332.
9. Diaz, S., S. Lavorel, S. McIntyre, V. Falczuk, F. Casanoves, D. G. Milchunas, C. Skarpe, G. Rusch, M. Sternberg, I. Noy-Meir, J. Landsberg, W. Zhang, H. Clark and B. D. Campbell. 2007. Plant trait responses to grazing-A global synthesis. *Global Change Biological* 13:313-341.
10. 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.
11. Gillen, R. L., F. T. McCollum, K. W. Tate and M.E. Hodges. 1998. Tall grass prairie response to grazing system and stocking rate. *Journal of Range Management* 51: 139-146.
12. Hector, A., B. Schmid, C. Beirkuhnlein, M. C. Caldeiria and M. Diemer. 1999. Plant diversity and productivity experiment in European grasslands. *Journal of Science* 286: 1123-1127.
13. Hickman, K., D. Hartnett, R. Cochran and C. Owensby. 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tallgrass prairie. *Journal of Range Management* 57: 58-65.
14. Mesdaghi, M. 1993. Vegetation analysis of semi-arid regions in northeastern Iran. Proc. XVII International Grassland Congress, New Zealand, 56-57pp.
15. Pavlů, V., M. Hejman, L. Pavlů and J. Gaisler. 2007. Restoration of grazing management and its effect on vegetation in an upland grassland. *Applied Vegetation Science* 10: 375-382.
16. Papanikolaou, A., N. Fyllas, A. Mazaris, P. Dimitrakopoulos, A. Kallimanis and J. Pantis. 2011. Grazing effects on plant functional group diversity in Mediterranean shrublands. *Biodiversity Conservation*. DOI 10.1007/s10531-011-0112-2.
17. 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.
18. Schulze, E. D. and H. A. Mooney. 1993. Biodiversity and Ecosystem Functioning. Springer Pub., USA. 275pp.
19. Tegegn, A., L. Nigatu and A. Kassahun. 2011. Changes in plant species composition and diversity along a grazing gradient from livestock watering point in Allaidege rangeland of North-eastern Ethiopia rangelands. *Livestock Research for Rural Development* 23(9): 45-53.
20. Tessema, Z. K., W. F. Boer, R. M. T. de, Baars and H. H. T. Prins. 2011. Changes in soil nutrients, vegetation structure and herbaceous biomass in response to grazing in a semi-arid savanna of Ethiopia. *Journal of Arid Environments* 75: 662-670.
21. West, N. E. 1993. Biodiversity of rangelands. *Journal of Range Management* 46:2-13
22. Zhao, L., J. Su, G. Wu and F. Gillet. 2011. Long-term effects of grazing exclusion on aboveground and belowground plant species diversity in a steppe of the Loess Plateau, China. *Plant Ecology and Evolution* 144 (3): 313-320.
23. Virginie, B., M. Tessier, F. Digaire, J. P. Vivier, L. Valery, J. C. Gloaguen and J. C. Lefeuvre. 2003. Sheep grazing as management tool in Western European saltmarshes. *Journal of Comptes Rendus Biologies* 1: 148-157.