

مقایسه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌های گیاهی در سطوح مختلف چرای در مراتع گرم و خشک استان فارس

مسعود خانی^۱، غلامعباس قنبریان^{۲*} و احسان کمالی مسکونی^۱

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۲۰ - تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۱۰

چکیده

تنوع زیستی موجود در اکوسیستم مرتع، به‌طور مستقیم تحت تأثیر ویژگی‌های رویشی و تنوع گونه‌های گیاهی آن قرار دارد که همواره متضمن پایداری این اکوسیستم در مقابل آشفتگی‌های محیطی و زیستی است. یکی از فشارهای مخرب بر عرصه مرتع که باعث کاهش تنوع و از بین رفتن عناصر گیاهی حساس می‌گردد، 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 صحیح اکوسیستم‌ها هستند، این اکوسیستم‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌منظور بررسی اثر شدت‌های مختلف چرای بر تنوع و غنای گونه‌ای در مراتع خشک شهرستان خنج استان فارس، سه مکان دارای مدیریت‌های چرای متفاوت شامل چرای ضعیف، چرای متوسط و چرای شدید انتخاب و با استفاده از ۹۰ پلات یک متر مربعی در طول ۱۸ ترانسکت به نمونه‌برداری اقدام شد. در داخل هر پلات، فهرست گونه‌های موجود، درصد تاج پوشش و تعداد افراد هر گونه یادداشت شد. برای ارزیابی شاخص‌های تنوع و غنا، شاخص‌های غنای مارگالف و منهنگ و شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون و هیل N_1 محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS انجام شد و مقایسه شاخص‌های مختلف تنوع و غنا بین مناطق با شدت‌های چرای مختلف توسط آزمون توکی صورت پذیرفت. نتایج حاصل از محاسبه شاخص غنای مارگالف نشان داد که بین منطقه چرای ضعیف و متوسط از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، ولی بین منطقه چرای شدید با متوسط و ضعیف اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار وجود دارد. از طرف دیگر بین مناطق مختلف چرای از نظر شاخص غنای منهنگ در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. نتایج حاصل از محاسبه شاخص‌های تنوع، در هر سه شاخص سیمپسون، شانون و هیل N_1 نشان دادند که بین منطقه چرای ضعیف و متوسط اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، در حالی که بین منطقه چرای شدید با متوسط و ضعیف در سطح ۵ درصد اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد. به‌طور کلی در مناطق خشک مانند منطقه مورد بررسی، چرای شدید دام باعث کاهش غنا و تنوع گونه‌ای می‌شود که به دلیل تأثیر منفی بر پایداری اکوسیستم باید مورد توجه مدیران مرتع قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای، شدت چرا، مراتع خشک، استان فارس.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

۲- استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

* نویسنده مسئول: sghanbarian@yahoo.com

مقدمه

مرتع اکوسیستمی طبیعی است که در بر گیرنده منابع عظیمی از ذخایر ژنتیکی و تنوع زیستی به‌ویژه تنوع در گونه‌های گیاهی است (۱۳ و ۲۳). از طرف دیگر تنوع زیستی موجود در اکوسیستم مرتع، به‌طور مستقیم تحت تأثیر ویژگی‌های روبشی و تنوع گونه‌های گیاهی آن قرار دارد که همواره متضمن پایداری این اکوسیستم در مقابل عوامل متغیر محیطی و زیستی است (۱۳ و ۱۵). از آنجا که حفاظت همه‌جانبه 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. 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 (۲۱). چرای بی‌رویه و غیریکنواخت یکی از مشکلاتی است که مرتعداران همواره با آن مواجه‌اند. فاصله از منابع آب، توپوگرافی، پوشش گیاهی متنوع، عدم تناسب نوع دام با مرتع، آفات و آب و هوا از مواردی هستند که باعث استفاده غیریکنواخت از مرتع می‌شوند (۱۰). تغییر در ترکیب و تنوع گیاهی در طول گرادیان چرای در هر منطقه و با توجه به شرایط منطقه، متفاوت است (۲۴). گریس و جوتیلا^۱ (۱۹۹۹) عامل شدت و زمان چرای دام را از جمله مهمترین عوامل تغییردهنده در تنوع و ترکیب پوشش گیاهی هر منطقه می‌دانند. از طرف دیگر حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌های مرتعی و جنگلی هدف نهایی مدیریت منابع طبیعی است (۱۴). چاپین^۲ و همکاران (۱۹۹۹) بیان می‌کنند که کاهش در تنوع زیستی باعث می‌شود که قدرت ارتجاعی محیط در برابر نوسانات و دخالت‌های بشری به حداقل برسد. اگر تعداد گونه‌ها که نشان‌دهنده

تنوع است، بیشتر باشد بازگشت به وضع سابق هم سریع‌تر صورت می‌گیرد (۲). تنوع گونه‌ای خود شامل دو بخش غنای گونه‌ای و یکنواختی است. به تعداد گونه در واحد سطح معینی از جامعه، غنای گونه‌ای گفته می‌شود 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 (۴، ۱۲ و ۱۸). زامورا^۳ و همکاران (۲۰۰۷) بیان کرده‌اند که بین شدت چرای دام و فعالیت‌های سنتی بشر با تنوع و غنای گونه‌ای رابطه تنگاتنگی وجود دارد و با حفظ فعالیت‌های بشر در حد متعادل می‌توان تنوع و غنا را در این اکوسیستم‌ها حفظ کرد. گیلن^۴ و همکاران (۱۹۹۸) تأثیر سیستم‌ها و شدت‌های مختلف چرا را بر تنوع و غنای گونه‌ای گیاهان چمنی مورد ارزیابی قرار دادند و نتیجه گرفتند که چرای شدید دام به تغییر در ترکیب گونه‌ای و کاهش تنوع گیاهان خوشخوراک منجر می‌شود. شکری و همکاران (۲۰۰۵) به بررسی اثر شدت چرا بر غنای گونه‌ای مراتع کوهستانی البرز پرداختند و نتیجه گرفتند که در واحد کوهستانی بالادست با افزایش شدت چرا، از چرای سبک به سمت چرای متوسط غنای گونه‌ای تغییری نمی‌کند، ولی در کوهستانی میان‌دست و پایین‌دست با افزایش شدت چرا از چرای سبک به سمت چرای متوسط به سمت چرای شدید، غنای گونه‌ای کاهش یافته است. قهساره اردستانی و همکاران (۲۰۱۰) شاخص‌های مناسب برای بررسی تنوع گونه‌ای در چهار مکان مرتعی اصفهان را مورد ارزیابی قرار دادند و دریافتند که مؤلفه غنای گونه‌ای در مناطق نیمه‌استپی و مؤلفه یکنواختی در مناطق درمنه‌زارهای استپی در نشان‌دادن تنوع بیشتر، مؤثرند. هیکن^۵ و همکاران (۲۰۰۴) تأثیر مدیریت چرا بر غنای گونه‌ای را در چمنزاری در کانزاس مورد مطالعه قرار دادند. آنها دریافتند سیستم‌های چرای تفاوت معنی‌داری از نظر تأثیرگذاری بر تنوع و غنای گونه‌ای ندارند، اما شدت‌های چرای بر این شاخص‌ها تأثیرگذار است، به‌طوری‌که افزایش شدت چرا با کاهش فراوانی گیاهان

3- Zamora
4- Gillen
5- Hickman

1- Grace & Jutila
2- Chapin

روش تحقیق

ابتدا محدوده منطقه مورد مطالعه با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ تعیین شد. سپس در قسمت دشتی و کم شیب منطقه و با انجام بازدیدهای میدانی، محدوده واحدهای کاری بر اساس گرادیان شدت‌های چرای متفاوت، تعیین شد. در واحدهای ذکرشده با توجه به اختلاف شیوه مدیریت و با توجه به فاصله از محل اطراق دام و محل آبخوار، سه منطقه با شدت‌های چرای سبک، متوسط و شدید تفکیک و سپس در توده‌های معرف مناطق انتخاب‌شده به مطالعه پوشش گیاهی اقدام شد. برای بررسی تنوع و غنای گونه‌ای در سه شدت بهره‌برداری در هر یک از واحدهای کاری، ابتدا محدوده‌ای با وسعتی حدود ۳ هکتار مشخص شد. به‌منظور نمونه‌برداری از روش سیستماتیک- تصادفی استفاده شد. به‌طوری‌که نمونه‌گیری‌ها در امتداد ۶ ترانسکت به طول ۵۰ متر که با فاصله ۱۰۰ متر از یکدیگر مستقر شده بودند انجام شد. در امتداد هر ترانسکت تعداد ۵ پلات یک متر مربعی به شکل تصادفی مستقر گردید و تعداد ۳۰ پلات در هر سایت و تعداد ۹۰ پلات در کل منطقه مطالعاتی برداشت شد. پس از ثبت گونه‌های داخل پلات و طبقه‌بندی بر اساس فرم رویشی و طول عمر و دوام گیاهان، درصد تاج‌پوشش، تراکم، فراوانی و تولید اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی شاخص‌های عددی تنوع و غنا شاخص‌های غنای مارگالف و منهینگ و شاخص‌های تنوع سیمپسون، شانون و هیل N_1 (۴ و ۱۲) با استفاده از فرمول محاسبه شدند (جدول ۱). با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها، تجزیه واریانس داده‌های مربوط به شاخص‌های مختلف و مقایسه شاخص‌های مختلف تنوع بین مناطق با شدت‌های چرای مختلف توسط آزمون توکی در محیط نرم‌افزار SPSS ۱۷ انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از محاسبه شاخص‌های غنا (مارگالف و منهینگ) و تنوع گونه‌ای (سیمپسون، شانون و هیل N_1) در جدول ۲ نشان داده شده است. چنانچه در این جدول مشاهده می‌شود، مقدار عددی غنا و تنوع گونه‌ای در تمامی شاخص‌های مورد محاسبه در منطقه چرای ضعیف

چمنی یا بلند دائمی همراه است. در مورد پهن‌برگان علفی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. پوئیو^۱ و همکاران (۲۰۰۶) طی مطالعه‌ای در مناطق خشک مدیترانه‌ای به این نتیجه رسیدند تنوع در طول گرادیان چرای اختلاف معنی‌داری ندارد و در مقایسه با ساختار جامعه گیاهی، شاخص خوبی برای بررسی اثر شدت چرا بر پوشش گیاهی نیست. با توجه به اینکه دیدگاه نظری متخصصان ضمن دارا بودن ارزش خاص خود برای همه مناطق قابل تعمیم نیست، لذا این تحقیق با هدف مطالعه تنوع و غنای گونه‌ای در سطوح مختلف چرای در مراتع گرم و خشک شهرستان خنج استان فارس انجام شد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه

منطقه مورد مطالعه قسمتی از طرح مرتعداری چهل‌گزی واقع در ۹ کیلومتری جنوب شرقی خنج از بخش‌های لارستان استان فارس است. از لحاظ جغرافیایی بین طول جغرافیایی ۳۰° ۵۳' الی ۳۵° ۵۳' و عرض جغرافیایی ۴۵° ۲۷' الی ۵۰° ۲۷' قرار دارد و مساحت آن ۷۵۱ هکتار است. متوسط بارندگی منطقه طی دوره ۱۵ ساله ۱۷۲/۲۶ میلی‌متر است. متوسط ارتفاع از سطح دریا ۶۷۰ متر، حداکثر درجه حرارت در گرم‌ترین ماه سال ۴۴/۲۷ و حداقل درجه حرارت سردترین ماه سال ۴/۵۳ درجه سانتی‌گراد و بر اساس روش دومارتن اقلیم منطقه خشک است (۱). تیپ گیاهی محدوده طرح *Convolvulus leioalycinus-Astragalus arbusculus* است. سایر گونه‌های گیاهی همراه شامل درختچه *Ziziphus spina christi* (L.) Wild. با زیراشکوب پیچک بوته‌ای (*Convolvulus leioalycinus* Boiss.) قره گز (DC.)، *Anvillea garcini*، بهمن (*Stipa capensis* Thunb.)، یونجه‌های یکساله (*Medicago spp.*)، جارو علفی (*L. Bromus tectorum*) و بابونه (*Anthemis spp.*) مشاهده می‌شوند.

بیشترین و در منطقه چرای شدید کمترین مقدار را دارد. جدول ۲ همچنین نتایج تجزیه واریانس یکطرفه را برای شاخص‌های مختلف غنا و تنوع نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود با اطمینان ۹۵ درصد در شاخص غنای مارگالف و شاخص‌های تنوع شانون، سیمپسون و هیل N_1 در سطوح مختلف چرایی اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در مورد شاخص غنای منهنگ بین سطوح مختلف چرایی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۲).

جدول ۱- فرمول شاخص‌های تنوع و غنا (۴ و ۱۲)

شاخص تنوع	فرمول	شاخص غنا
مارگالف	-----	$R_1 = \frac{S-1}{L_n(N)}$
منهنگ	-----	$R_2 = \frac{S}{\sqrt{N}}$
سیمپسون	$1-D = 1 - \frac{\sum_{i=1}^S [n_i(n_i-1)]}{N(N-1)}$	-----
شانون - واینر	$H' = -\sum_{i=1}^S P_i L_n P_i$	-----
هیل N_1	$N_1 = e^{H'}$	-----

S: تعداد کل گونه‌ها، N: تعداد کل افراد در نمونه، P_i سهم افراد در گونه نام نسبت به کل نمونه، e: مبنای لگاریتم طبیعی (۲/۷۱۸۲۸)، n_i : تعداد افراد در گونه نام

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع در شدت‌های مختلف چرا

نوع شاخص	شدت چرا	مقدار عددی	F	معنی‌داری
مارگالف	چرای ضعیف	۰/۸۹	۲۹/۷۷۹	۰/۰۰۱*
	چرای متوسط	۰/۸۹		
	چرای شدید	۰/۴۴		
منهنگ	چرای ضعیف	۰/۱۸	۱/۹۶۶	۰/۲۲۱ ^{NS}
	چرای متوسط	۰/۲		
	چرای شدید	۰/۱۸		
سیمپسون	چرای ضعیف	۰/۳۱	۱۲/۴۰۰	۰/۰۰۷*
	چرای متوسط	۰/۴		
	چرای شدید	۰/۲۵		
شانون	چرای ضعیف	۰/۷۲	۲۳/۷۶۹	۰/۰۰۱*
	چرای متوسط	۰/۷۸		
	چرای شدید	۰/۴۵		
هیل N_1	چرای ضعیف	۲/۰۵	۲۰/۹۷۹	۰/۰۰۲*
	چرای متوسط	۲/۱۸		
	چرای شدید	۱/۵۶		

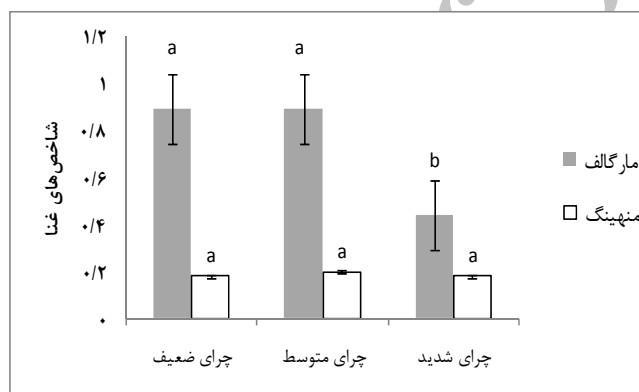
*: معنی‌داری در سطح ۵ درصد، NS: عدم اختلاف معنی‌داری

در شکل‌های ۱ و ۲ آورده شده است. همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود در مورد شاخص غنای مارگالف،

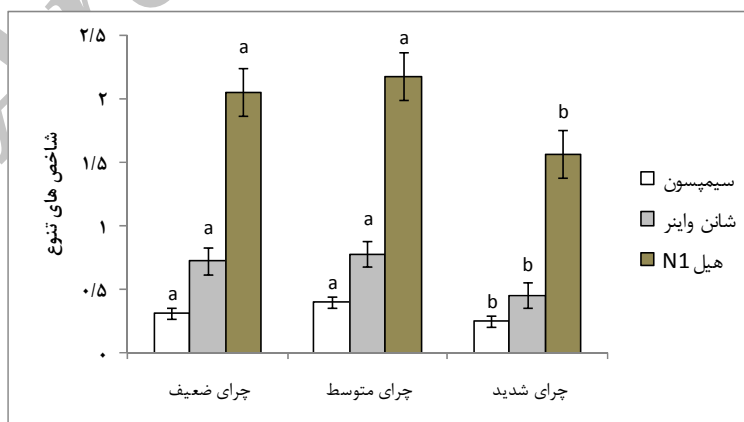
به‌منظور مقایسه سطوح مختلف چرایی از آزمون توکی استفاده شد. نتایج روش توکی برای گروه‌بندی میانگین‌ها

مشابه شاخص مارگالف را به نمایش می‌گذارد. در شکل ۲، نتایج آزمون توکی برای گروه‌بندی میانگین‌ها در مورد شاخص تنوع شانون آمده است. همانطور که در این شکل مشاهده می‌شود عرصه با تیمار چرای شدید با چرای متوسط و ضعیف آماری معنی‌داری را در سطح ۵ درصد نشان می‌دهد. در حالی که بین چرای ضعیف و متوسط اختلاف آماری وجود ندارد. شکل ۲، همچنین نتایج آزمون توکی برای گروه‌بندی میانگین‌ها در شاخص تنوع هیل N₁ آورده شده است. همانطور که از این شکل برمی‌آید، عرصه تحت تیمار چرای متوسط با چرای ضعیف اختلاف آماری معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. در حالی که بین چرای ضعیف و متوسط با منطقه با تیمار چرای شدید اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد.

بین عرصه چرای ضعیف با چرای متوسط تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، در حالی که منطقه چرای ضعیف با منطقه تحت چرای سنگین از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد نشان می‌دهد. همچنین منطقه با چرای متوسط و شدید نیز دارای تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند. نتایج روش توکی برای گروه‌بندی میانگین‌ها در مورد شاخص غنای منهینگ (شکل ۱) نشان می‌دهد بین سه منطقه چرای در مورد شاخص غنای منهینگ از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود ندارد. در شکل ۲، نتایج آزمون توکی برای گروه‌بندی میانگین‌ها در مورد شاخص تنوع سیمپسون آورده شده است. شکل ۲ همچنین گروه‌بندی تیمارها در مورد این شاخص را نشان می‌دهد که نتایجی



شکل ۱- مقایسه غنای گونه‌ای بر اساس شاخص‌های مارگالف و منهینگ در سایت‌های مورد مطالعه



شکل ۲- مقایسه تنوع گونه‌ای بر اساس شاخص‌های سیمپسون، شانون و N₁ هیل در سایت‌های مورد مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

دید می‌شود که نشان‌دهنده تنوع گونه‌های پایین منطقه است.

در شدت‌های چرای متوسط و ضعیف، تنوع و غنای گونه‌های بیشتر است. همچنین می‌توان اذعان داشت در چرای متوسط، ضمن 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 به تدریج گونه‌های مرغوب و خوشخوراک جایگزین گونه‌های خشبی و نامرغوب شوند. هیکمن و همکاران (۲۰۰۴) 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 بهم‌خوردگی خاک، ناپایداری اکوسیستم را در پی دارد. گیلن و همکاران (۱۹۹۸) بیان کردند شدت چرا مهمترین عامل در مدیریت چراست که می‌تواند بر ساختار جوامع گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی تأثیر بگذارد.

به‌طور کلی طبق نتایج به‌دست آمده در تمامی شاخص‌های مورد استفاده، به‌جز شاخص منهنگ، به متنوع‌تر بودن و غنای بیشتر منطقه چرای ضعیف در مقایسه با عرصه با چرای سنگین تأکید کرده و آزمون آماری توکی نیز معنی‌دار بودن اختلاف بین این دو عرصه را از نظر تفاوت در میزان تنوع به اثبات رسانده است. نتایج استفاده از شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در این تحقیق همانند نتایج به‌دست آمده از پژوهش‌های خادم‌الحسینی (۲۰۱۰) و سلامی و همکاران (۲۰۰۷)، در مقایسه دو منطقه تحت چرا و قرق است. همچنین با نتایج ملیگو^۱ (۲۰۰۶) و هنریکز^۲ و همکاران (۲۰۰۵)، مبنی بر اینکه بیشترین تنوع گونه‌ای در پایین‌ترین فشار چرای رخ می‌دهد، مطابقت دارد.

در منطقه مورد مطالعه وضعیت تنوع و غنای گونه‌ای به‌دلیل میزان بارندگی کم منطقه و قرارگیری در ناحیه گرم و خشک و رویشگاه‌های خلیج عمانی نسبتاً پایین است. در ترکیب گونه‌ای موجود، با توجه به اینکه

با توجه به نتایج به‌دست آمده از شاخص غنای مارگالف و منهنگ، شاخص مارگالف در منطقه با چرای ضعیف و متوسط اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند، در حالی‌که این شاخص در عرصه چرای ضعیف و متوسط با چرای شدید در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارد، به‌طوری‌که همواره مقدار عددی این شاخص در منطقه چرای متوسط و ضعیف بیشترین مقدار و در منطقه چرای شدید کمترین مقدار را داراست. در مورد شاخص غنای منهنگ در این مناطق نتایج دیگری به‌دست آمد. بدین صورت که بین سه منطقه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به نتایج به‌دست آمده، از شاخص‌های مورد ارزیابی تنوع، در مورد هر سه شاخص سیمپسون، شانون و هیل_۱ N در هر سه منطقه، نتایج یکسانی به‌دست آمد. به‌طوری‌که سه شاخص ذکرشده در منطقه قرق و منطقه چرای متوسط تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند، در حالی‌که این شاخص‌ها در عرصه قرق و چرای متوسط با منطقه چرای شدید در سطح ۵ درصد تفاوت آماری معنی‌داری دارند.

شاخص تنوع سیمپسون بین صفر و یک تغییر می‌کند و احتمال اینکه دو فرد به‌طور تصادفی برداشته شده از منطقه متعلق به یک گونه باشند، را نشان می‌دهد. بنابراین هرچه این شاخص به صفر نزدیکتر باشد، تنوع گونه‌ای پایین‌تر است (۴). با توجه به مطالب گفته‌شده شاخص تنوع سیمپسون در منطقه چرای ضعیف ۰/۳۱، چرای متوسط ۰/۴۰ و منطقه چرای شدید ۰/۲۵ برآورد شد که به‌طور کلی نشان‌دهنده تنوع نسبتاً پایین است. مقادیر شاخص شانون معمولاً بین ۱/۵ تا ۳/۵ تغییر می‌کند. در موارد استثنایی می‌تواند کمتر از ۱/۵ یا بیشتر از ۳/۵ باشد، به‌طوری‌که در جامعه‌ای که فقط یک گونه باشد، مقدار آن حداکثر ۷ است (۱۷). در این مطالعه مقدار این شاخص در منطقه چرای ضعیف ۰/۷۲، چرای متوسط ۰/۷۸ و چرای شدید ۰/۴۵ است که به‌طور کلی نشان‌دهنده تنوع پایین منطقه می‌باشد. در مورد شاخص هیل_۱ N چنانچه تنوع یک جامعه کاهش یابد؛ یعنی یک گونه به چیره شدن گرایش پیدا کند، مقدار این شاخص به سمت عدد یک میل می‌کند که در اینجا این وضعیت

1- Mligo

2- Hendricks

و عامل مناسب‌تری در مقایسه با غنا برای پایش مراتع تحت چرا در مناطق خشک محسوب می‌شود. این شاخص به‌عنوان یکی از عوامل سنجش پایداری اکوسیستم‌های تحت چرا، نوسانات یا کاهش آن باید مورد توجه مدیران مرتع قرار گیرد.

مهمترین استفاده از منطقه به‌صورت مرتع و برای چرای دام است، گونه‌های مفید علوفه‌ای کم است. بنابراین توصیه می‌شود، به این امر مهم در استفاده آتی از این مراتع توجه کافی شود تا از تخریب بیشتر جلوگیری شده و ترکیب گیاهی نیز اصلاح شود. به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که عامل تنوع گونه‌ای به‌چرا حساس‌تر است

منابع

1. Ansari, G., 1994. Rangeland management plan of Chehel Gazi area. Bureau of Watershed and Natural Resources of Fars Province, 25p. (In Persian)
2. Barker, D.J., M.B. Dodd & M.E. Wedderburn, 2004. Plant diversity effect on herbage production and compositional changes in New Zealand hill country pastures. *Grass and Forage Science*, 59(1): 12-29.
3. Chapin, E.S., E.S. Zavaleta, V.T. Eviner, R.L. Naylor, P.M. Vitousek, H.L. Reynolds, C.U. Hooper, S. Lavrel, O.E. Sala, S.E. Hobbie, M.C. Mack & S. Diaz, 1999. Functional and societal consequences of changing biotic diversity. *Nature*, 405: 234-242.
4. Ejtehadi, H., A. Sepehri & H. Akkafi, 2009. Methods of biodiversity measurement. Publication of Ferdowsi University of Mashhad, 226p. (In Persian)
5. Ghahsare Ardestani, E., M. Basiri, M. Tarkresh & M. Borhani, 2010. Suitable factors for investigation of biodiversity in four pasture regions in Isfahan Province. *J. of rangeland*, 4(1): 33-46. (In Persian)
6. Gillen, R.L., F.T. McCollum, K.W. Tate & M.E. Hodges, 1998. Tall grass prairie response to grazing system and stocking rate. *J. Range Management*, 51: 139-146.
7. Grace, J.B. & H. Jutila, 1999. The relationship between species density and community biomass in grazed and ungrazed coastal meadows. *Oikos*, 85: 398-408.
8. Hendricks, H.H., W.J. Bond, J.J. Midgley & P.A. Novellie, 2005. Plant species richness and composition a long livestock grazing intensity gradients in a Namaqualand (South Africa) protected area, *J. plant ecology*, 176: 19-33.
9. Hickman, K.R., D.C. Hartnett, R.C. Cochran & C.E. Owensby, 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tall grass prairie. *J. Range Management*, 57: 58-65.
10. Holechek, J.L., R.D.H. Pieper & C.H. Herbel, 2004. *Range Management, Principal and Practices*. 5th Edition. Prentice-Hall. Publication, 599p.
11. Khadm-al-Hosseini, Z., 2010. Comparison of biodiversity numeral factors in three habitats with different grazing intensity. *Journal of Rangeland*, 4(1): 104-110. (In Persian)
12. Krebs, C. J., 1999. *Ecological Methodology*. 2nd Ed. Benjamin-Cummings Pub. New York. 620p.
13. Mc Cann, K. S., 2000. The diversity-stability debate, *Nature*, 405: 228-233.
14. Mesdaghi, M., 2000. An investigation of species richness and life form under three levels of range utilization in semi-steppe of northeast of Iran. *J. of Agricultural Science and Natural Resources*, 7(3): 55-62. (In Persian)
15. Mesdaghi, M., 2005. *Plant Ecology*. Publication of Jahade Daneshgahi, 187p. (In Persian)
16. Mligo, C., 2006. Effect of grazing pressure on plant species composition and diversity in the semi-arid rangelands of Mobulu district, Tanzania, *Agricultural Journal*, 1 (4): 277-283.
17. Moghadam, M., 2003. *Ecology of terrestrial plants*. Publication of Tehran University, 701p. (In Persian)
18. Porbabaei, H., 2008. *Statistical Ecology*. Gilan University Publication, 428p.
19. Pueyo Y., C.L. Alados & C. Ferrer-Benimeli, 2006. Is the analysis of plant community structure better than common species-diversity indices for assessing the effects of livestock grazing on a Mediterranean arid ecosystem?. *Journal of Arid Environments*, 64: 698-712.
20. Salami, A., H. Zare, T. Amini Eshkevari & B. Jafari, 2007. Comparison of plant species diversity in the two grazed and ungrazed sites in Kohneh Lashak, Nowshahr. *Journal of Pajouhesh & Sazandegi*, 75: 37-46. (In Persian)
21. Schulze, E.D. & H.A. Mooney, 1993. *Biodiversity and Ecosystem Functioning*. Springer, 275p.
22. Shokri, M., A. Tavili & J. Mollayi Kandelusi, 2005. Effects of grazing intensity on plant species richness in Alborz mountains rangelands. *Journal of. Rangeland*, 1(3): 269-278. (In Persian)
23. West, N.E., 1993. Biodiversity of rangelands. *J. Range Management*, 46: 2-13.
24. Wilson, S.D. & D. Tilman, 2002. Quadratic variation in old-field species richness along gradients of disturbance and nitrogen. *Ecology*, 83: 492-50.
25. Zamora, J., J.R. Verdú & E. Galante, 2007. Species richness in Mediterranean agroecosystems: Spatial and temporal analysis for biodiversity conservation. *J. Biological Conservation*, 134: 113-121.