

بررسی و مقایسه تنوع گونه‌ای گیاهان دو عرصه تحت چرا و قرق مراتع استان لرستان (مطالعه موردی: شمال شرق شهرستان دلفان)

امیر میرزایی موسی‌وند^۱، احسان زندی‌اصفهان^۲ و فرشاد کیوان‌بهجو^{۳*}

۱- دانشجوی دکترای مرتع‌داری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، ایران

پست الکترونیک: mirzaeamir83@yahoo.com

۲- استادیار، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- نویسنده مسئول، دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۴/۶ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۱۰

چکیده

هدف از انجام این مطالعه، بررسی اثرات قرق بر تغییرات تنوع پوشش گیاهی در شرایط چرا و حفاظت از چرا در مراتع شمال‌شرق شهرستان دلفان (دامنه‌های کوه گرین) در استان لرستان بود. بدین‌منظور تعداد ۱۲۰ پلات ۱*۱ مترمربعی در طول ۱۲ ترانسکت در چهار طبقه ارتفاعی (در هر طبقه ارتفاعی ۳ ترانسکت) به طول ۱۰۰ متر به روش تصادفی - سیستماتیک در هریک از مناطق قرق و چرا شده در نظر گرفته شد. سپس در پلات فهرست گونه‌های موجود، تراکم، درصد تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و تولید ثبت گردید. برای ارزیابی شاخص‌های عددی تنوع، از نرم‌افزار Ecological Methodology 6.2 استفاده و شاخص‌های عددی تنوع و یکنواختی محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در محیط نرم‌افزار SPSS18 انجام شد. بر اساس نتایج حاصل از برداشت‌های صحرایی، تعداد ۱۳۲ گونه گیاهی متعلق به ۳۰ تیره و ۱۰۴ جنس شناسایی شد که در عرصه قرق و تحت چرا به ترتیب ۱۲۴ و ۱۰۸ گونه موجود بود. نتایج بدست‌آمده از تجزیه و تحلیل داده‌های فراوانی گونه‌ها در دو عرصه، نشان داد که تمامی شاخص‌های عددی از نظر غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای در عرصه قرق بیشتر از عرصه تحت چرا بودند. درصد تاج پوشش گندمیان چندساله، فوربها و لاشبرگ در داخل قرق نسبت به خارج قرق افزایش و درصد پوشش گندمیان یکساله، بوته‌ای‌ها و خاک لخت کاهش داشت. تراکم گندمیان چندساله و فوربها در داخل قرق نسبت به خارج قرق افزایش و تراکم بوته‌ای‌ها کاهش داشت، همچنین مقدار تولید در منطقه قرق نسبت به منطقه تحت چرا افزایش نشان داد.

واژه‌های کلیدی: قرق، تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای، تولید، دلفان.

مقدمه

از طرفی تراکم بیش از حد دام و افزایش رو به رشد جمعیت و توسعه بی‌قید و بند اراضی زراعی و تبدیل کاربری‌ها باعث کاهش سطوح طبیعی و از بین رفتن پوشش گیاهی و گونه‌های با ارزش و در نهایت کاهش تنوع گونه‌ای می‌شود (Kooijman & Smit, 2001 و Boren et al., 1997). از این‌رو برای جلوگیری از کاهش تنوع زیستی که نتیجه

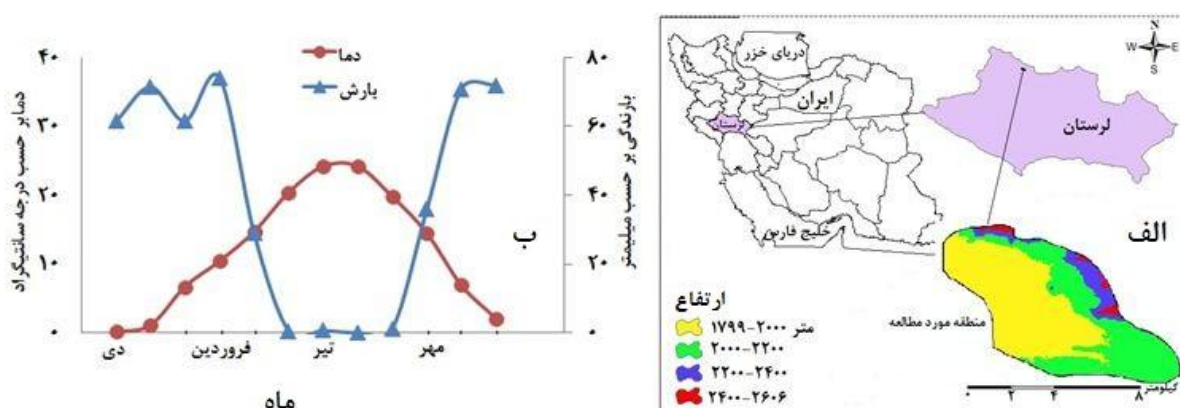
یکی از اهداف مدیریت منابع طبیعی، حفظ تنوع زیستی در اکوسیستم‌های طبیعی است. رویشگاه‌هایی که تنوع زیستی بیشتری داشته باشند حاصلخیزی و پایداری اکولوژیکی بیشتری در برابر تغییرات خواهند داشت و یک اکوسیستم پایدار و بویا محسوب می‌شوند (Smith, 1996).

مدیریت عرصه‌های مرتعی و چگونگی استفاده بهینه از آنها اقدام کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه با مساحت تقریبی ۶۸۰۰ هکتار در دامنه‌های شمالی کوه گرین، در شمال‌شرق شهرستان دلفان ("۳۴°۲۳'۰" تا "۳۴°۳'۰" عرض شمالی و "۴۸°۱۶'۱۵" تا "۴۸°۱۷'۴۰" طول شرقی) واقع شده است (شکل ۱ الف). شهرستان دلفان در شمال‌غرب استان لرستان قرار دارد. بیشترین ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۲۶۰۶ متر و حداقل ارتفاع آن ۱۷۹۹ متر از سطح دریاست. متوسط بارندگی سالانه دلفان حدود ۴۹۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه آن ۱۱/۸ درجه سانتی‌گراد است، به طوری که میانگین دمای حداقل سالانه آن ۴/۸ و حداکثر ۱۸/۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. با توجه به نمودار آمبروترمیک (شکل ۱ ب)، فصل خشک منطقه از اوایل اردیبهشت‌ماه شروع و تا اواخر شهریورماه ادامه دارد. بارندگی بیشتر در زمستان انجام می‌شود که این ویژگی به شرایط آب و هوای مدیترانه‌ای شباهت دارد. بر اساس سیستم اقلیمی دومارتن شهرستان دلفان دارای اقلیم مدیترانه‌ای و بر اساس تقسیم‌بندی آمبرژه این شهرستان دارای اقلیم ارتفاعات (سرد کوهستانی) است. از نظر پوشش گیاهی شهرستان دلفان به دو بخش جنگلی (نیمه جنوبی) و مرتعی (نیمه شمالی) تقسیم می‌گردد. بر اساس پژوهش‌های انجام شده توسط هانزی پابو، دلفان در ناحیه رویشی ایرانی-تورانی واقع شده است و بر اساس مقدار بارندگی و میانگین درجه حرارت دارای سه زیر ناحیه نیمه‌استپی، جنگل‌های خشک و کوه‌های مرتفع است. در دو زیر ناحیه نیمه‌استپی و کوه‌های مرتفع اغلب مراتع دیده می‌شود. مناطق شمالی دلفان بدلیل همجواری با مناطق سردسیر شمالی از لحاظ پوشش جنگلی ضعیف، اما بدلیل برخورداری از خاک حاصلخیز و آب کافی بهترین مراتع در این قسمت به‌ویژه در ارتفاعات و دامنه‌های رشته‌کوه گرین دیده می‌شود.

استفاده نادرست از منابع طبیعی می‌باشد، باید به روش‌هایی متوسل شد که باعث حفظ تنوع زیستی می‌شود (Scott et al., 1998). چرای دام یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر خاک و پوشش گیاهی است که می‌تواند از جهات مختلف بر ساختار و کارکرد پوشش گیاهی تأثیرگذار باشد (Noy-Meir et al., 1989). چرای دام می‌تواند به‌طور معنی‌داری ساختار، قابلیت تولید، تنوع و قدرت رقابت گیاهان را در اکوسیستم‌های تحت چرا تغییر دهد (Manier & Hobbs, 2007). در این زمینه مطالعات متعددی نیز انجام شده است. سلامی و همکاران به این نتیجه رسیدند که قرق باعث افزایش شاخص‌های عددی تنوع، شامل تنوع، غنا و یکنواختی نسبت به منطقه تحت چرای دام شده است (Salami et al., 2007). Jahantab و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به مقایسه تنوع پوشش گیاهی مراتع در دو منطقه قرق و چرا پرداختند و به این نتیجه رسیدند که عرصه قرق در تمامی شاخص‌های عددی از نظر غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای بیشتر از عرصه تحت چرا بود. Gholami و همکاران (۲۰۱۴) تغییرات تنوع، غنا و گروه‌های کارکردی پوشش گیاهی در شدت‌های مختلف چرای دام در مراتع ماهور ممسنی، استان فارس را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که افزایش شدت چرای دام موجب کاهش معنی‌دار شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای شده است. بنابراین از تحقیقات انجام شده چنین استنباط می‌شود که چرا به‌طور مستقیم بر میزان و چگونگی تنوع اثر می‌گذارد. مراتع موجود در شمال‌شرق شهرستان دلفان به علت عدم تعادل بین تعداد دام و سطح مراتع، توسط دام‌های منطقه و عشایر بشدت مورد چرا قرار گرفته، به طوری که ساختار طبیعی و ویژگی‌های رویشی آن تغییر کرده و گونه‌های خوشخوراک بشدت کاهش یافته است. بر همین اساس بررسی اثرات چرای دام بر تنوع گونه‌ای در عرصه تحت چرا و عرصه قرق مورد مقایسه قرار گرفتند. بنابراین نتایج حاصل از این تحقیق کمک خواهد کرد تا بتوان با استفاده از یافته‌های آن نسبت به برنامه‌ریزی و



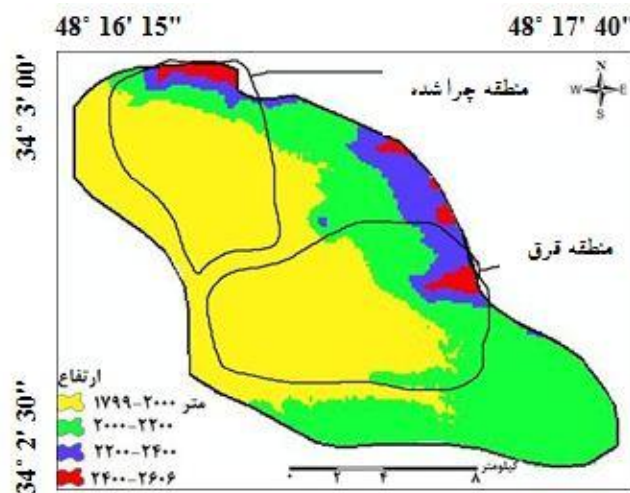
شکل ۱- الف: موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان لرستان، ب: منحنی آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک دلفان

روش تحقیق

به منظور بررسی تأثیر قرق بر تنوع گیاهی در هریک از دو محدوده قرق شده (قرق بمدت ۸ سال و در وسعت تقریبی ۲۸۰۰ هکتار انجام شد) و قرق نشده (به وسعت تقریبی ۲۰۰۰ هکتار)، واحدهای همگن برای نمونه برداری در سال ۱۳۹۱ در چهار طبقه ارتفاعی انتخاب شدند (شکل ۲). منطقه قرق با چرا طوری انتخاب شدند که از لحاظ اقلیمی و توپوگرافی یکسان باشند، همچنین شیب و جهت آن در طبقات ارتفاعی در دو منطقه یکسان بود. نمونه برداری بصورت تصادفی - سیستماتیک انجام شد. ابعاد پلات‌ها با توجه به ساختار پوشش گیاهی و به روش سطح حداقل (Barbour *et al.*, 1999) ۱*۱ متر انتخاب گردید. با استفاده از فرمول آماری (مصدقی، ۱۳۸۴) تعداد ۱۲۰ پلات در طول ۱۲ ترانسکت (در هر طبقه ارتفاعی ۳ ترانسکت) به طول ۱۰۰ متر در هریک از مناطق قرق و چرا شده در نظر گرفته شد، به طوری که در کل منطقه مورد مطالعه، اطلاعات ۲۴۰ پلات برداشت و بعد در داخل هر پلات فهرست همه گونه‌های موجود، تراکم، درصد تاج پوشش، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و تولید ثبت گردید. گونه‌های گیاهی موجود در منطقه پس از جمع‌آوری، خشک و پرس شدند. سپس با استفاده از فلورهای ایرانیکا، ایران و رستنی‌های ایران مورد شناسایی دقیق قرار گرفتند (Mobayen, 1955-

Asadi, 1980-2005 و 1980; Rechinger, 1963-1998).

با توجه به اینکه تنوع گونه‌های شامل دو جزء کلی غنای گونه‌ای و یکنواختی است، بنابراین برای اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای از شاخص‌های تنوع که در بردارنده دو ویژگی یادشده است، استفاده شد. در این پژوهش سه شاخص تنوع (شانون وینر، سیمپسون و بریلوین) و چهار شاخص یکنواختی (سیمپسون، کامارگو، اسمیت و ویلسون و اصلاح شده نی) در سطح گونه با استفاده از نرم‌افزار (Ecological Methodology 6.2) برای داخل و خارج قرق در تمام طبقات ارتفاعی برآورد شد. مقایسه پارامترهای پوشش گیاهی داخل و خارج قرق مربوط به صفات تراکم، درصد پوشش و غیره توسط نرم‌افزار SPSS18 برای بررسی خصوصیات پارامترهای فوق تجزیه و تحلیل و نتایج آن استخراج شد، همچنین آزمون نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف انجام شد و نتایج نشان داد که داده‌ها نرمال می‌باشند ($\text{sig} > 0.05$). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. اختلاف آماری شاخص‌های شانون - وینر، بریلوین، سیمپسون، کامارگو، اسمیت و ویلسون و اصلاح شده نی بین مناطق قرق شده و خارج از قرق با استفاده از آزمون t در نرم‌افزار فوق آزمون گردید.



شکل ۲- محدوده منطقه قرق و چرا شده همراه با طبقات ارتفاعی

با توجه به نتایج حاصل از ارزیابی شاخص‌های عددی تنوع در داخل قرق، بیشترین مقدار تنوع در شاخص‌های شانون و بریلویین در طبقه ارتفاعی ۱۷۷۹-۲۰۰۰ متر، به ترتیب ۲/۷۸ و ۲/۵۸ بدست آمد و در خارج قرق مقادیر این شاخص‌ها ۲/۵۴ و ۲/۱۶ مربوط به طبقه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۶۰۶ متر بود (جدول ۲). همچنین بیشترین مقادیر شاخص‌های عددی یکنواختی سیمپسون، کامارگو، اسمیت و ویلسون و اصلاح شده نی در داخل قرق به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۸۳، ۰/۸۷ و ۰/۳۰ در طبقه ارتفاعی ۱۷۹۹-۲۰۰۰ متر و در خارج قرق بیشترین مقادیر این شاخص‌ها به ترتیب ۰/۶۴، ۰/۷۳، ۰/۷۹ و ۰/۲۶ در طبقه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۶۰۶ متر بدست آمد (جدول ۲). بیشترین مقادیر یکنواختی در داخل قرق مربوط به شاخص اسمیت و ویلسون به میزان ۰/۸۷ در طبقه ارتفاعی ۱۷۹۹-۲۰۰۰ متر و در خارج قرق بیشترین مقدار این شاخص در طبقه ارتفاعی ۲۴۰۰-۲۶۰۶ متر، ۰/۷۹ بدست آمد. برای محاسبه غنای گونه‌ای از روش شمارش تعداد گونه‌ها در داخل پلات‌ها و در روی ترانسکت‌های مورد نظر استفاده شد. غنای گونه‌های موجود در عرصه‌های مورد مطالعه نشان داد که داخل قرق با ۱۲۴ گونه نسبت به خارج قرق با ۱۰۸ گونه از غنای گونه‌ای بیشتری برخوردار است (با سطح احتمال ۹۹ درصد). نتایج بررسی اثبات معنی‌دار بودن تفاوت میزان تنوع و یکنواختی

نتایج

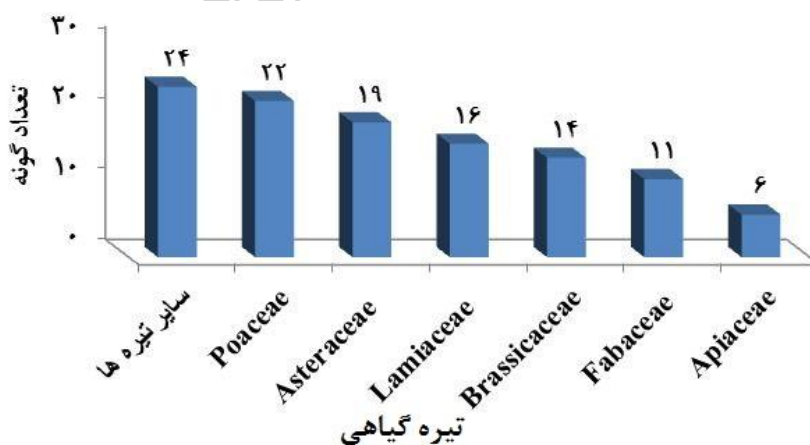
نتایج حاصل از برداشت گونه‌های گیاهی در سطح ۲۴۰ پلات ۱ مترمربعی از دو عرصه تحت چرا و قرق، منجر به شناسایی تعداد ۱۳۲ گونه گیاهی متعلق به ۳۰ تیره و ۱۰۴ جنس شد. مهمترین خانواده‌های گیاهی منطقه، گرامینه (*Poaceae*) با ۲۲ گونه، کاسنی (*Asteraceae*) با ۱۹ گونه، نعنائیان (*Lamiaceae*) با ۱۶ گونه، شب‌بو (*Brassicaceae*) با ۱۴ گونه، پروانه‌آسا (*Fabaceae*) با ۱۱ گونه و چتریان (*Apiaceae*) با ۶ گونه می‌باشند (شکل ۳). از مجموع ۱۳۲ گونه، تعداد ۱۲۴ گونه به عرصه قرق و ۱۰۸ گونه به عرصه چرا شده تعلق داشت که ۱۰۲ گونه در منطقه چرا و قرق مشترک بود و تعداد ۲۲ گونه فقط در منطقه قرق و ۶ گونه فقط در منطقه چرا وجود داشتند. بیشترین تعداد گونه‌های موجود در منطقه داخل قرق مربوط به خانواده‌های گرامینه (*Poaceae*) با ۲۱ گونه، کاسنی (*Asteraceae*) با ۱۷ گونه، نعنائیان (*Lamiaceae*) با ۱۳ گونه و شب‌بو (*Brassicaceae*) با ۱۱ گونه می‌باشد، در حالی که بیشترین تعداد گونه‌های موجود در منطقه خارج قرق مربوط به خانواده‌های گرامینه (*Poaceae*) با ۲۰ گونه، کاسنی (*Asteraceae*) با ۱۸ گونه، نعنائیان (*Lamiaceae*) با ۱۱ گونه و پروانه‌آسا (*Fabaceae*) با ۹ گونه می‌باشند (جدول ۱).

یکساله، در بقیه موارد دارای اختلاف معنی‌داری هستند. گندمیان چندساله در داخل و بیرون قرق غالب بودند و بیشترین پوشش را در محدوده مورد بررسی داشتند. در داخل منطقه قرق پهن‌برگان علفی بعد از گندمیان چندساله بیشترین درصد پوشش گیاهی را دارند و در منطقه خارج از قرق بوته‌ای‌ها بعد از گندمیان چندساله دارای بیشترین درصد پوشش هستند. البته درصد پوشش خاک لخت منطقه چرا شده بیشتر از منطقه قرق می‌باشد، به طوری‌که از لحاظ آماری دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند. همچنین تاج پوشش زنده میانگین طبقات ارتفاعی در منطقه قرق و چرا شده به ترتیب ۶۶/۲ و ۵۶/۵ درصد می‌باشد (جدول ۵). با توجه به جدول ۵، میزان تراکم گندمیان چندساله و پهن‌برگان علفی در منطقه داخل قرق بیشتر از منطقه خارج از قرق می‌باشد که اختلاف آنها با احتمال ۹۹ درصد معنی‌دار است. میزان تراکم بوته‌ای‌ها در منطقه قرق نسبت به منطقه چرا شده بیشتر می‌باشد. به طوری‌که میانگین تولید علوفه طبقات ارتفاعی در دو منطقه قرق و چرا شده به ترتیب ۳۶۸/۵۰ و ۲۸۵/۵۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد می‌باشند.

در دو منطقه داخل و خارج قرق با استفاده از آزمون t در سطح اطمینان ۹۵ درصد در جدول ۳ ارائه شده است که معنی‌دار بودن اختلاف بین تمامی شاخص‌های تنوع و یکنواختی را در سطح معنی‌داری ۱ درصد در منطقه قرق و چرا شده نشان می‌دهد (جدول ۳). اختلاف شاخص‌های تنوع و یکنواختی بین منطقه قرق و چرا شده در تک تک طبقات ارتفاعی مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۴) که نتایج نشان می‌دهد در شاخص‌های سیمپسون، شانون، بریلوین، کامارگو، اسمیت و ویلسون و اصلاح شده نی بین مناطق مورد بررسی در تمامی طبقات ارتفاعی اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

اثر قرق روی پوشش تاجی و تولید گیاهان تأثیرگذار بود، نتایج حاصل نشان داد که قرق بر روی پوشش تاجی گونه‌ها تأثیر معنی‌داری داشته و میزان پوشش در داخل قرق بیش از منطقه خارج قرق می‌باشد. البته میزان پوشش فرم‌های مختلف رویشی، تراکم و تولید در جدول ۵ نشان داده شده است.

بررسی درصد پوشش تاجی گندمیان چندساله، گندمیان یکساله، بوته‌ای‌ها، فورب‌ها، درصد لاشبرگ و خاک لخت در دو منطقه قرق و چرا شده نشان داد که بجز گندمیان



شکل ۳- تعداد گونه‌های گیاهی مربوط به تیره‌های مهم و سایر تیره‌های منطقه مورد مطالعه

جدول ۱- تعداد گونه‌ها و درصد تاج پوشش نسبی هریک از خانواده‌ها در منطقه قرق و چرا شده

| درصد پوشش | | تعداد گونه | | خانواده | درصد پوشش | | تعداد گونه | | خانواده |
|-----------|------|------------|-----|-------------------------|-----------|-------|------------|-----|------------------------|
| چرا | قرق | چرا | قرق | | چرا | قرق | چرا | قرق | |
| ۵/۶۲ | ۴/۵۷ | ۲ | ۲ | <i>Rosaceae</i> | ۱۵/۵۶ | ۱۶/۲۰ | ۲۰ | ۲۱ | <i>Poaceae</i> |
| ۱/۸۳ | ۲/۱۴ | ۱ | ۲ | <i>Asclepiadaceae</i> | ۱۱/۱۲ | ۹/۹۱ | ۱۸ | ۱۷ | <i>Asteraceae</i> |
| ۰/۸۹ | ۱/۴۶ | ۱ | ۲ | <i>Primulaceae</i> | ۷/۸۲ | ۸/۲۳ | ۱۱ | ۱۳ | <i>Lamiaceae</i> |
| ۱/۰۶ | ۱/۲۴ | ۱ | ۲ | <i>Ranunculaceae</i> | ۴/۰۳ | ۵/۵۴ | ۸ | ۱۱ | <i>Brassicaceae</i> |
| ۰/۵۴ | ۰/۶۸ | ۱ | ۲ | <i>Resedaceae</i> | ۶/۵۶ | ۴/۵۱ | ۹ | ۷ | <i>Fabaceae</i> |
| ۰/۹۴ | ۱/۱۶ | ۱ | ۲ | <i>Salicaceae</i> | ۶/۹۲ | ۷/۴۵ | ۴ | ۵ | <i>Apiaceae</i> |
| ۰/۶۷ | ۰/۸۷ | ۱ | ۲ | <i>Scrophulariaceae</i> | ۶/۲۲ | ۵/۱۶ | ۵ | ۵ | <i>Caryophyllaceae</i> |
| ۳/۳۸ | ۴/۵۰ | ۱ | ۲ | <i>Thymelaceae</i> | ۲/۸۷ | ۳/۲۱ | ۳ | ۴ | <i>Polygonaceae</i> |
| ۰ | ۲/۵۱ | ۰ | ۲ | <i>Typhaceae</i> | ۲/۶۸ | ۲/۲۸ | ۳ | ۴ | <i>Plantaginaceae</i> |
| ۱/۹۸ | ۲/۵۴ | ۱ | ۲ | <i>Boraginaceae</i> | ۱/۷۴ | ۰ | ۱ | ۰ | <i>Convolvulaceae</i> |
| ۱/۰۹ | ۱/۴۸ | ۱ | ۲ | <i>Campanulaceae</i> | ۲/۷۴ | ۲/۱۱ | ۳ | ۳ | <i>Alliaceae</i> |
| ۰ | ۰/۶۴ | ۰ | ۱ | <i>Chenopodiaceae</i> | ۳/۶۸ | ۳/۵۴ | ۳ | ۳ | <i>Anacardiaceae</i> |
| ۰ | ۰/۷۵ | ۰ | ۱ | <i>Euphorbiaceae</i> | ۳/۳۴ | ۳/۱۴ | ۳ | ۳ | <i>Geraniaceae</i> |
| ۰/۸۴ | ۰/۷۶ | ۱ | ۱ | <i>Papaveraceae</i> | ۳/۸۶ | ۲/۲۸ | ۳ | ۲ | <i>Hyacinthaceae</i> |
| ۱/۲۸ | ۱/۱۴ | ۱ | ۱ | <i>Moraceae</i> | ۰/۷۴ | ۰ | ۱ | ۰ | <i>Malvaceae</i> |

جدول ۲- مقادیر شاخص‌های غنا، یکنواختی و تنوع منطقه داخل قرق و خارج قرق در طبقات ارتفاعی

| وضعیت | طبقات ارتفاعی (متر) | غنا | تنوع | | یکنواختی | | اصلاح شده نی |
|---------|---------------------|-----|-------|---------|----------|---------|--------------|
| | | | شانون | بریلوین | سیمپسون | کامارگو | |
| قرق | ۱۷۹۹-۲۰۰۰ | ۹۷ | ۰/۸۹ | ۲/۷۸ | ۲/۵۸ | ۰/۷۳ | ۰/۸۳ |
| | ۲۰۰۰-۲۲۰۰ | ۹۷ | ۰/۸۹ | ۲/۷۶ | ۲/۵۱ | ۰/۷۱ | ۰/۷۸ |
| | ۲۲۰۰-۲۴۰۰ | ۹۶ | ۰/۸۹ | ۲/۷۳ | ۲/۵۷ | ۰/۷۰ | ۰/۷۸ |
| | ۲۴۰۰-۲۶۰۶ | ۹۴ | ۰/۸۸ | ۲/۷۱ | ۲/۴۶ | ۰/۶۹ | ۰/۷۹ |
| چرا شده | ۱۷۹۹-۲۰۰۰ | ۷۶ | ۰/۷۲ | ۱/۹۸ | ۱/۶۴ | ۰/۵۹ | ۰/۷۳ |
| | ۲۰۰۰-۲۲۰۰ | ۷۷ | ۰/۷۳ | ۱/۹۶ | ۱/۶۲ | ۰/۵۸ | ۰/۶۸ |
| | ۲۲۰۰-۲۴۰۰ | ۷۵ | ۰/۶۸ | ۱/۹۶ | ۱/۶۲ | ۰/۵۲ | ۰/۶۸ |
| | ۲۴۰۰-۲۶۰۶ | ۸۱ | ۰/۸۲ | ۲/۵۴ | ۲/۱۶ | ۰/۶۴ | ۰/۷۴ |

جدول ۳- مقایسه شاخص‌های تنوع و یکنواختی در منطقه قرق و چرا شده با آزمون t

| شاخص‌ها | نوع مدیریت (تیمار) | انحراف معیار | درجه آزادی | نتیجه آزمون t |
|----------------|--------------------|--------------|------------|---------------|
| سیمپسون | فرق | ۰/۰۰۵ | ۲۲ | ** |
| | چرا شده | ۰/۰۵۹ | | |
| تنوع | فرق | ۰/۰۳۱ | ۲۲ | ** |
| | چرا شده | ۰/۱۴۱ | | |
| بریلوبین | فرق | ۰/۰۵۵ | ۲۲ | ** |
| | چرا شده | ۰/۲۶۶ | | |
| سیمپسون | فرق | ۰/۰۱۷ | ۲۲ | ** |
| | چرا شده | ۰/۰۴۹ | | |
| کامارگو | فرق | ۰/۰۲۳ | ۲۲ | ** |
| | چرا شده | ۰/۰۳۲ | | |
| یکنواختی | فرق | ۰/۰۱۷ | ۲۲ | ** |
| | چرا شده | ۰/۰۲۳ | | |
| اسمیت و ویلسون | فرق | ۰/۰۱۲ | ۲۲ | ** |
| | چرا شده | ۰/۰۱۹ | | |
| اصلاح شده نی | فرق | ۰/۰۱۲ | ۲۲ | ** |
| | چرا شده | ۰/۰۱۹ | | |

* در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۴- مقایسه شاخص‌های تنوع و یکنواختی در ۴ طبقه ارتفاعی در مناطق قرق و چرا شده

| شاخص | منبع تغییر | میانگین مربعات | F | شاخص | منبع تغییر | میانگین مربعات | F |
|----------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------|
| سیمپسون | طبقات ارتفاعی | ۰/۰۰۶ | ۳۵/۹۴** | کامارگو | طبقات ارتفاعی | ۰/۰۰۶ | ۲۵/۵۸۳** |
| | قرق | ۰/۱۸۹ | ۱۵۰** | | قرق | ۰/۰۷۷ | ۳۰۶ |
| شانون | طبقات ارتفاعی | ۰/۰۱۱ | ۶۳/۱۶** | اسمیت و ویلسون | طبقات ارتفاعی* | ۰/۰۰۲ | ۶/۲۵۰** |
| | قرق | ۰/۱۵۷ | ۷۰۱/۶۶** | | قرق | ۰/۰۰۳ | ۱۰** |
| بریلوبین | طبقات ارتفاعی | ۰/۲۴۱ | ۹۶۳** | اصلاح شده نی | طبقات ارتفاعی* | ۰/۰۰۲ | ۷/۳۳۳** |
| | قرق | ۴/۰۳۲ | ۱۶۱۳** | | قرق | ۰/۰۶۴ | ۲۵۶** |
| سیمپسون | طبقات ارتفاعی* | ۰/۲۴۷ | ۹۸۸/۶۷** | اصلاح شده نی | طبقات ارتفاعی* | ۰/۰۰۱ | ۴/۲۵۰* |
| | قرق | ۵/۹۲۹ | ۲۳۷۲** | | قرق | ۰/۰۲۳ | ۹۰/۲۵۰** |
| شانون | طبقات ارتفاعی* | ۰/۰۰۲ | ۶/۲۵۰** | اصلاح شده نی | طبقات ارتفاعی* | ۰/۰۰۲ | ۶/۲۵۰** |
| | قرق | ۰/۲۴۷ | ۹۸۸/۶۷** | | قرق | ۰/۰۰۲ | ۶/۲۵۰** |

* در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار است، * در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌دار است.

جدول ۵- مقایسه درصد پوشش، تراکم و تولید کل در دو منطقه قرق و چرا شده (میانگین طبقات ارتفاعی)

| سطح معنی داری | انحراف معیار | درصد تغییرات | داخل قرق | خارج قرق | |
|---------------|--------------|--------------|----------|----------|--------------------------|
| ** | ۰/۳۰۷ | +۱۰/۱ | ۳۶/۲ | ۲۶/۱ | گندمیان چندساله |
| ns | ۰/۲۶۵ | -۱ | ۳ | ۴ | گندمیان یکساله |
| ** | ۰/۲۳۲ | -۵/۲ | ۱۰/۹ | ۱۶/۱ | بوت‌های‌ها |
| * | ۰/۱۶۳ | +۵/۸ | ۱۶/۱ | ۱۰/۳ | فورب‌ها |
| * | ۰/۲۳۲ | +۵/۱ | ۱۵/۸ | ۱۰/۷ | لاشبرگ |
| ** | ۰/۲۸۹ | -۹ | ۱۰ | ۱۹ | خاک لخت |
| ** | ۰/۰۳۳ | +۲۹/۵۶ | ۲/۴۱ | ۱/۸۶ | گندمیان چندساله |
| ** | ۰/۰۱۴ | +۱۰/۵۸ | ۰/۹۴ | ۰/۸۵ | فورب‌ها |
| ** | ۰/۰۱۸ | -۲۵ | ۰/۲۷ | ۰/۳۶ | بوت‌های‌ها |
| ** | ۰/۳۶۸ | +۲۹/۰۷ | ۳۶۸/۵۰ | ۲۸۵/۵۰ | تولید (کیلوگرم در هکتار) |

* در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است، ** در سطح احتمال ۵٪ معنی دار است، ns اختلاف معنی دار نمی باشد.

بحث

چرا شده و قرق در تمام طبقات ارتفاعی معنی دار می باشد و فقط در مورد شاخص اصلاح شده نی این تفاوت‌ها معنی دار نمی باشد. به طوری که بیشترین مقدار شاخص شانون در منطقه داخل قرق ۲/۷۸ و در منطقه خارج قرق ۲/۵۴ می باشد. البته مقدار عددی این شاخص بین صفر تا حدود ۴/۵ تغییر می کند (Magurran, 1988). بالا بودن مقدار شاخص شانون دلیل بر سلامتی جامعه بوده و هرچه این مقدار بیشتر باشد تعداد گونه‌های موجود در جامعه نیز بیشتر است. این شاخص به گونه‌های نادر حساس بوده و تمایل این شاخص به سمت عدد ۴/۵ نشان دهنده وضعیت پایدار منطقه از لحاظ تنوع بوده و با نزدیک شدن این شاخص به عدد صفر تنوع بشدت کاهش می یابد، که می تواند نمایانگر شرایط نامناسب محیطی و وجود یا افزایش استرس‌های محیطی باشد. با توجه به این مطلب، منطقه در داخل قرق دارای وضعیت نسبتاً خوب از لحاظ تنوع پوشش گیاهی و استرس‌های محیطی بوده و در خارج از قرق این وضعیت کاهش یافته است؛ که این نتایج با یافته Salarian و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. همچنین بیشترین مقدار شاخص بریلوین در منطقه داخل قرق ۲/۵۸ و در منطقه خارج قرق ۲/۱۶ می باشد. شاخص بریلوین همانند

همان طور که در قسمت نتایج بیان شد، به منظور بررسی و مقایسه دو عرصه تحت چرا و قرق از طریق محاسبه تنوع گونه‌ای درصد تاج پوشش و تولید علوفه، ۱۲۴ گونه متعلق به ۲۸ خانواده گیاهی در منطقه قرق و ۱۰۸ گونه متعلق به ۲۷ خانواده گیاهی در منطقه خارج قرق شناسایی شد که از سطح ۲۴۰ پلات ۱ مترمربعی برداشت گردید.

در ارزیابی و مقایسه وضعیت شاخص‌های تنوع و یکنواختی مطابق جدول شماره ۲، نتایج بدست آمده در تمامی شاخص‌های مورد استفاده، متنوع تر بودن عرصه قرق را در مقایسه با عرصه تحت چرا تأیید می کند و آزمون آماری t (جدول شماره ۳) نیز معنی دار بودن اختلاف بین دو عرصه تحت چرا و قرق را از لحاظ تفاوت در میزان تنوع به اثبات رسانده است. زیرا چرا باعث کاهش تنوع و یکنواختی در عرصه تحت چرا شده است، که نتایج حاصل در مورد شاخص‌های مختلف این امر را اثبات کرده است. البته Mahmoudi و همکاران (۲۰۱۰) و Akbarzadeh و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعاتی جداگانه‌ای به نتایجی مشابه دست یافته اند. مقایسه بین شاخص‌های تنوع و یکنواختی مورد بررسی در این مطالعه نشان داد که اختلاف بین منطقه

چند در داخل قرق بوته‌ها زیاد بودند، ولی در بیرون از منطقه قرق بیشتر وجود داشتند. چرای شدید در اطراف قرق موجب شده که پوشش گیاهان علفی کم شود و دو گونه *Daphne mucronata* و *Astragalus adscendens* در آن غالب شوند. گون هم در داخل و هم در بیرون قرق، غالب بود، ولی دافنه در بیرون قرق پوشش بیشتری داشت. این یافته‌ها با نتایج Akbarzadeh و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوه‌رنگ، مطابقت دارد؛ این محققان گزارش کردند که دو گونه مذکور در اثر شدت چرای دام در منطقه خارج از قرق غالب شده‌اند. البته درصد پوشش گونه‌ها در منطقه چرا کاهش چشم‌گیری نسبت به منطقه قرق داشت که علت اصلی آن چرای دام در منطقه خارج از قرق بود. مطابق با نتایج این یافته؛ Tukei (۱۹۸۴) گزارش کرد که در داخل یک قرق ۳۰ ساله در منطقه نیمه‌خشک کوهستانی، کل پوشش تاجی به‌طور معنی‌داری از عرصه با چرای مداوم بیشتر بوده و گونه‌های *Poa* *Bromus tomentellus* *Festuca ovina* *bulbosa* به‌طور پیوسته تحت چرای دام کاهش پیدا کردند. گونه *Bromus tectorum* از گونه‌های منحصر به مناطق چرا شده بوده که این گونه جزء گندمیان یکساله مهاجمی است که بر اثر شدت چرا جایگزین گونه‌های خوشخوارک و مرغوب در مرتع می‌شود (Mesdaghi, 1995).

درصد تاج پوشش تیره‌های گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه نشان داد که تیره گندمیان و برخی دیگر از تیره‌ها در منطقه قرق بیشتر از خارج قرق بودند. حضور گسترده تیره گندمیان در منطقه قرق می‌تواند حکایت از رشد کامل رویشی گونه‌های گندمی در اثر ایجاد شرایط مطلوب از قبیل ممانعت از چرای دام در منطقه قرق داشته باشد. Salarian و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که در مراتع چهارباغ گلستان، فرم‌های رویشی گندمیان و پهن‌برگان علفی بیشترین پوشش را در داخل قرق داشتند. Akbarzadeh و همکاران (۲۰۰۷) نیز کاهش گیاهان بوته‌ای و افزایش در میزان گندمیان را از جمله آثار مثبت قرق در مراتع کوه‌رنگ اعلام کردند. نتایج مطالعات

شاخص شانون به فراوانی گونه‌های نادر در جامعه حساس بوده، اما توانایی این شاخص در تفکیک تنوع جوامع مختلف بهتر از شاخص شانون است. به‌طوری‌که بیشترین مقادیر یکنواختی در داخل قرق مربوط به شاخص اسمیت و ویلسون به مقدار ۰/۸۷ و در خارج قرق بیشترین مقدار این شاخص، ۰/۷۹ بدست آمد. این شاخص به‌عنوان بهترین شاخص یکنواختی است، زیرا وابسته به غنای گونه‌ای نبوده و به گونه‌های نادر و معمول در جامعه حساس می‌باشد.

در ارزیابی و مقایسه وضعیت تنوع گونه‌ای دو منطقه، نتایج بدست آمده در رابطه با شاخص غنای گونه‌ای نشان داد که منطقه قرق شده دارای غنای بیشتری از عرصه تحت چرای دام است؛ زیرا تعداد گونه‌ها ۱۲۴ در برابر ۱۰۸ گونه در منطقه چرا شده می‌باشد. از این‌رو قرق در این مراتع باعث افزایش غنای گونه‌ای شده است؛ که نتیجه این تحقیق با نتایج محمودی و همکاران که بیان کردند قرق باعث افزایش غنای گونه‌ای می‌شود، مطابقت دارد (Mahmoudi et al., 2012). از طرفی نظر به اینکه امکان شمارش تمام گونه‌ها در منطقه مورد مطالعه وجود ندارد، از این‌رو شاخص غنای گونه‌ای، اندازه‌گیری دقیقی از تنوع را نشان نمی‌دهد؛ بنابراین یک معیار مناسبی برای ارزیابی تنوع گونه‌ای نمی‌تواند باشد؛ که در این مورد سلامی و همکاران بیان کردند، نظر به اینکه همواره امکان شمارش تمام گونه‌ها در یک منطقه وجود ندارد، از این‌رو نقش یکنواختی در افزایش تنوع، بیش از غنای گونه‌ایست (Salami et al., 2007).

همچنین نتایج حاصل از مقایسه ترکیب گونه‌ای در این تحقیق نشان داد که گونه‌های یکساله و چندساله در منطقه خارج قرق نسبت به داخل قرق به‌ترتیب افزایش و کاهش یافتند که یکی از دلایل آن را می‌توان بدلیل چرای مفرط دام در منطقه خارج قرق دانست. به‌طوری‌که نتایج تحقیق مصداقی و غلامی نیز مؤید این مطلب می‌باشد (Gholami & Mesdaghi, 2006).

بنابراین جمع کل پوشش تاجی گونه‌ها در داخل قرق بیشتر از بیرون آن بود. البته پوشش گندمیان چندساله در داخل و بیرون قرق بیشتر از سایر فرم‌های رویشی بود. هر

(کارگری) و کشاورزی است و متوسط درآمد سالانه آنان پایین است؛ بنابراین یک علت اساسی کاهش گونه‌های با ارزشی همانند کرفس کوهی، بیلهر، موسیر، کنگر و ... درآمد پایین افراد و روی آوردن آنها به طبیعت و گیاهان درآمدزا می‌باشد. به گونه‌ای که گیاه با ارزشی مانند موسیر به همراه دامداری به‌عنوان درآمد اصلی این منطقه تبدیل شده و منبع درآمد خوبی برای مردم این منطقه محسوب می‌شود. مهمترین عامل تخریب و نابودی گونه موسیر در منطقه مورد مطالعه، که از گونه‌های گیاهی با ارزش بالای خوراکی، دارویی و ... می‌باشد، ریشه‌کنی و استفاده از پیاز آن توسط اهالی منطقه است. البته بوته‌کنی و ریشه‌کنی زود هنگام هم یکی دیگر از علل کاهش گونه‌های گیاهی با ارزش منطقه است.

به‌طور کلی می‌توان بیان کرد که قرق مراتع باعث افزایش تنوع و غنای گونه‌ای می‌شود، همچنین افزایش ضریب تنوع در منطقه قرق نشان می‌دهد که این مراتع هنوز استعداد و قابلیت برگشت‌پذیری خود را به سمت توالی ثانویه از دست نداده و با یک راه‌برد هدفمند و روش مرتع‌داری مناسب با حذف و یا کاهش فشار دام می‌توان در جهت حفظ تنوع و غنای گونه‌ای در این مناطق اقدام کرد.

منابع مورد استفاده

- Akbarzadeh, M., Moghadam, M. R., Jalili, A., Jafari, M. and Arzani, H., 2007. Vegetation dynamic study of Kuhrang enclosure. Iranian Journal of Range and Desert Research, 13(4): 324-336.
- Asadi, M., 1980-2005. Flora of Iran, Research Institute of Forest and Reanglands, Tehran, Iran; 1-38.
- Barbour, M. G., Burk, J. H. and Pitts, W. D., 1999. Terrestrial plant ecology, Benjamin, Cummings Publishing Company. Menlo Park, California, USA, 634p.
- Berg, W. A., Bradford, J. A. and Sims, P. L., 1997. Long-term soil nitrogen and vegetation change on sandhill rangeland. Journal of Range management, 50(5):462-466.
- Boren, D. M., Engle, M. S., Gregory, R. E., Masters, T., Bidwell, G. and Mast, V. A., 1997. Landscape structure and change in a hardwood forest tall-grass prairie ecotone. Journal of Range management, 50(3):244-249.
- Gholami, N. and Mesdaghi M., 2006. An investigation

Salarian و همکاران (۲۰۱۳) نیز در مراتع چهارباغ گلستان با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد.

معمولاً تفاوت در تراکم گونه‌ها در داخل و بیرون با تفاوت پوشش تاجی بیشتر گونه‌ها همخوانی داشته و از آن تبعیت کرد. تغییر در تراکم گونه‌ها با زادآوری و تکثیر گیاهان انجام می‌شود. در برخی از گونه‌های بوته‌ای و پهن‌برگ علفی، زادآوری مشاهده شد. در برخی از گونه‌های گیاهان علفی هرچند زادآوری مشاهده نشد، ولی تکثیر و گسترش این گونه‌ها از طریق غیرجنسی قابل لمس بود. در هر صورت پوشش خوب بیشتر گونه‌های علوفه‌ای در داخل قرق نشان داد که توانایی تکثیر و گسترش بیشتر آنها در شرایط قرق وجود داشته و افزایش زادآوری گونه‌ها موجب افزایش تراکم و در نهایت پوشش تاجی آنها شده است. البته وجود زادآوری زیاد در گونه‌های *Astragalus adscendens* و *Daphne mucronata* در بیرون قرق، پوشش و تراکم زیاد این گونه‌ها را در بیرون قرق توجیه می‌کند، در حالی که در گونه‌های علوفه‌ای زادآوری جنسی و تکثیر غیرجنسی باعث افزایش آنها در داخل قرق شده است. البته Akbarzadeh و همکاران (۲۰۰۷) و Salarian و همکاران (۲۰۱۳) نیز به نتایج مشابه این تحقیق دست یافته بودند.

در داخل قرق بقایای گیاهی همواره بیشتر از بیرون قرق بود. به‌طوری‌که افزایش بقایای گیاهی در قرق نسبت به اراضی چراشده، با یافته‌های Berg و همکاران (۱۹۹۷) و Akbarzadeh و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد. میزان تولید کل در منطقه چراشده نسبت به منطقه قرق کمتر است که بیانگر شرایط نامساعدتر آن در مقایسه با منطقه قرق می‌باشد (Akbarzadeh et al., 2007).

نتایج نشان داد که بهره‌برداری بیش از حد از گیاهان توسط انسان و دام در این منطقه کوهستانی باعث کاهش تنوع گونه‌های با ارزش علوفه‌ای، خوراکی، دارویی و ... شده است. در منطقه مورد مطالعه بهره‌برداری انسان‌ها از گیاهان به اندازه بهره‌برداری دام‌ها به تنوع آن آسیب وارد کرده است، به‌طوری‌که شغل بیشتر مردم منطقه دامداری، آزاد

- Mesdaghi, M., 1995. Management of Iran's rangelands. University of Emam Reza, MashHad, Iran. 251p.
- Mesdaghi, M., 2006. Plant Ecology. Jihad Daneshgahi of MashHad Press. 187p.
- Mobayen, S., 1955-1980. Flora of Iran, Tehran University, Tehran, Iran; 1-4.
- Noy-Meir, I., Gutman, M. and Kaplan, Y., 1989. Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection. *Journal of Ecology*, 77: 290-310.
- Rechinger, K. H., 1963-1998. Flora Iranica vol. 1-173. Akademische druck-u verlagsonstalt, Graz-Austria.
- Salami, A., Zare, H., Amini Eshkevari, T. and Jafari, B., 2007. Comparison of plant species diversity in the two grazed and ungrazed rangeland sites in Kohneh Lashak, Nowshahr. *Pajouhesh & Sazandegi*, 75, 37-46.
- Salarian, F., Ghorbani, J. and Safaeian, N. A., 2013. Vegetation changes under exclosure and livestock grazing in Chahar Bagh rangelands in Golestan province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20(1):115-129.
- Scott, L. C., Knapp, A. K., Briggs, J. M., Blair, J. M. and Steinauer, E. M., 1998. Modulation of diversity by grazing and moving in native tallgrass prairie. *Journal of Science*, 280: 745-747.
- Smith, F., 1996. Biological diversity, ecosystem stability and economic development. *Journal Ecological Economics*, 16: 191-203.
- Tukel, T., 1984. Coparison of grazed and protected mountain steppe rangeland in Ulukisla, Turkey. *Journal Range Management*. 37(2): 133-135.
- on diversity spatial pattern of important range species in Golestan National Park and surrounding areas. *Journal agriculture Science Natural Recourse*, 13(3): 161-171.
- Gholami, P., Ghorbani, J. and Shokri, M., 2014. Changes in diversity, richness and functional groups of vegetation under different grazing intensities (Case study: Mahoor, Mamasani Rangelands, Fars province). *Iranian journal of Range and Desert Reseach*, 18(4): 662-675.
- Jahantab, E., Sepehry, A., Hanafi, B. and Mirdeilamy, S. Z., 2010. Comparison of plant species diversity in two grazed and enclosed rangeland sites in mountainous rangelands of central Zagros (Case study: Dishmook in Kohgiluyeh & Buyer Ahmad province). *Iranian journal of Range and Desert Reseach*, 17(2): 299-300.
- Kooijman, A. M. and Smit, A., 2001. Grazing as a measure to reduce nutrient availability and plant productivity in acid dune grassland and pine forests in the Netherlands. *Journal Ecological Engineering*, 17(1):63-77.
- Magurran, A. E., 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179p.
- Mahmoudi, J., Vahid Choopany, H. and Akbarlou, M., 2012. Considering livestock grazing on the diversity of medicinal plants (Case study: Boz Daghi arid and semi-arid rangelands). *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(6): 990-996.
- Manier, D. J. and Hobbs, N. T., 2007. Large herbivores in sagebrush steppe ecosystems: livestock and wild ungulates influence structure and function. *Oecologia*, 152:739- 750.

Comparison of plant species diversity in two rangelands under grazing and exclosure conditions, Lorestan province (Case study: Northeast Delfan county)

Mirzaei Mossivand^{1*}, E. Zandi Esfahan² and F. Keivan Behjou³

1*- Corresponding author, Ph.D. Student of Range Management, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran, Email: mirzaeamir91@gmail.com

2-Assistant Professor, Range Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Associate Professor, Faculty of Agricultural and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Received:5/31/2015

Accepted:8/28/2016

Abstract

This research was aimed to investigate the effects of exclosure on species diversity changes under grazing and exclosure conditions in the northeast rangelands of Delfan County, Lorestan province. For this purpose, 120 quadrates of 1*1 m² were established in a randomized-systematic method along 12 transects of 100 m length at four altitude classes (three transects on each altitude class). In each quadrate, the list of species, density, the percentage of canopy cover, litter, stone and gravel, and bare soil were recorded. To evaluate the numerical indices of diversity, Ecological Methodology software (Ver., 6.2) was used and numerical indices of diversity and evenness were calculated. Data analysis was performed in SPSS software (Ver. 18). According to the obtained results, a number of 132 species were identified, belonging to 30 families and 104 genera, of which 124 and 108 species were recorded in the rangelands under exclosure and grazing conditions, respectively. Our results clearly showed higher numerical indices for richness, evenness, and species diversity under exclosure as compared with grazing condition. The canopy cover percentage of perennial grasses and forbs as well as litter percentage was higher inside the exclosure while the canopy cover percentage of annual grasses and shrubs as well as bare soil percentage was lower as compared with outside the exclosure. The density of perennial grasses and forbs increased, while the density of shrubs decreased inside the exclosure. In addition, a higher production was obtained from the rangeland under exclosure condition.

Keywords: Delfan, exclosure, production, species diversity, species richness.