

بررسی تاثیر قرق بر ویژگی‌های پوشش گیاهی مراتع رزبند استان قم

سیدمهدی ادنانی^{۱*}، علی‌رضا افتخاری^۲، پرویز غلامی^۳، حسین توکلی‌نکو^۱ و عباس پورمیدانی^۱

۱) استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قم، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قم، ایران.

*رایانامه نویسنده مسئول مکاتبات: mehdiadnani@yahoo.com

۲) استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۳) دکتری علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۲

چکیده

بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند وضعیت آن، یکی از موارد مهم برای برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری از مراتع است. تحقیق حاضر به منظور بررسی روند تغییرات برخی ویژگی‌های پوشش گیاهی در مراتع چرا شده و قرق در منطقه رزبند استان قم صورت پذیرفت. اندازه‌گیری پوشش گیاهی در قالب ترانسکت‌های جفتی با فاصله ۱۰ متر از هم انجام شد. هر جفت ترانسکت شامل ۲۰ پلات بود. پلات‌ها به ابعاد ۱×۱ متر به فاصله ۳ متر از هم و به تعداد ۱۰ عدد بر روی هر ترانسکت قرار گرفت. در نهایت تعداد ۲۴۰ پلات (۱۲۰ پلات در داخل و ۱۲۰ پلات در خارج قرق) مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS و بررسی تنوع و غنای گونه‌ای با استفاده از نرم‌افزار PAST صورت پذیرفت. از مجموع ۸ تیره گیاهی، تعداد ۶ تیره دارای اختلاف معنی‌داری در داخل و خارج قرق بود. انجام قرق در منطقه مورد مطالعه باعث افزایش معنی‌دار پوشش تاجی فرم‌های رویشی بوته‌ای و پهن برگان علفی گردید، درحالی‌که فرم رویشی گندمیان اختلاف معنی‌داری نداشت. فرم‌های زیستی کاموفیت، همی‌کرپتوفیت و تروفیت و نیز گونه‌های گیاهی با کلاس خوشخوراکی I و III پاسخ معنی‌دار و مثبت به انجام قرق نشان دادند. آزمون t برای شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای نشان داد، شاخص تنوع سیمپسون و شانون وینر و نیز شاخص غنای مارگالف دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد. این امر در حالی است که شاخص غنای منهینیک و شاخص یکنواختی تفاوت معنی‌داری در داخل و خارج قرق نداشت. همچنین آنالیز RDA به منظور بررسی تاثیر قرق بر کل گونه‌های گیاهی موجود در پلات‌ها نشان داد قرق بر پوشش گیاهی اثر معنی‌دار داشته است ($F = 29/66$, $P = 0/001$). نتایج این تحقیق بیانگر این مطلب بود که قرق کوتاه مدت می‌تواند شرایط را برای بازسازی و تجدید شادابی گونه‌هایی نظیر *Artemisia sieberi* و *Bufonia macrocarpa* در مراتع مناطق خشک مانند رزبند قم فراهم سازد.

واژه‌های کلیدی: چرای دام، غنا و تنوع گونه‌ای، قرق، گروه‌های کارکردی، مرتع استپی.

مقدمه

می‌شود. مراتع کشور به طور عمده در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده‌اند. شرایط اقلیمی و مدیریت دو عامل مهم هستند که در رشد و تکامل مراتع این مناطق نقش بازی می‌کنند. رژیم دما و خصوصیات خاک در این مناطق عمدتاً ثابت بوده ولی نوسان و تغییر سال به سال بارندگی همواره

مرتع منبعی تجدیدپذیر است که در مقایسه با زمین‌های زراعی با مصرف انرژی کمتر، مواد غذایی بیشتری را برای بشر تولید می‌کند (مصدیقی، ۱۳۸۸). افزایش بهره‌برداری و فشار بیش از حد بر مراتع موجب تخریب پوشش گیاهی

- پوشش گیاهی را تحت تاثیر قرار می دهد (مقدم، ۱۳۷۷).
- بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند وضعیت آن، یکی از موارد مهم جهت برنامه ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره برداری از مراتع و به عبارتی دیگر تفکیک میزان تاثیرگذاری دو عامل انسانی (مدیریت) و اقلیم بر روند وضعیت مراتع است (ارزانی و همکاران، ۱۳۷۸).
- تنوع گیاهی به معنی تعداد گونه های گیاهی در یک قاب، یک منطقه و یا جامعه گیاهی است و بوم شناسان آن را جامعه ای که دارای تعداد زیادی از گونه های مختلف است، تعریف می کنند (Margalef, 1958). تنوع گونه های گیاهی یکی از شاخص های مهم تنوع زیستی است که در ارزیابی زیستگاه ها از آن استفاده می شود و میزان آن به ثبات محیط زیست آن بستگی دارد و از آنجایی که این ثبات در اجتماعات و اکوسیستم های مختلف متفاوت است، وضعیت تنوع گونه ای نیز در این مناطق دستخوش تغییرات محیطی خواهد بود (Grace & Julita, 1999). تجزیه و تحلیل تنوع گیاهی درک و آگاهی ما را از پایداری و ثبات سیستم بهبود می بخشد و راهنمای خوبی برای راهبرد مدیریت پایدار محسوب می شود، به همین دلیل محاسبه تنوع گونه ای گیاهی اهمیت زیادی در ارزیابی عملکرد و دخالت انسان در سیستم های طبیعی دارد (Wang et al., 2013).
- عملیات قرق به منظور ارزیابی تغییرات درازمدت پوشش گیاهی بدون حضور دام و همچنین تقویت پوشش گیاهی و دادن فرصت کافی به نهال ها و پایه های تازه روئیده صورت می پذیرد (آذرینوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹). قرق باعث افزایش پوشش تاجی گیاهی و تراکم لاشبرگ، افزایش تراکم گونه های علوفه ای و مرغوب (آقاجانلو و همکاران، ۱۳۹۱)؛ افزایش غنا و تنوع گونه ای (محمودی و همکاران، ۱۳۸۹)؛ غلامی و همکاران ۱۳۹۰؛ سالاریان و همکاران، ۱۳۹۲؛ Haftay et al., 2013)؛ تغییر فرم رویشی گیاهان از بوته ای به پهن برگان علفی چندساله (میرزاعلی و همکاران، ۱۳۸۵) افزایش پایداری خاک و درصد کربن و مواد آلی (آقاسی و همکاران، ۱۳۸۵) کاهش میزان فرسایش و تولید رسوب و بهینه سازی استفاده از آب های قابل دسترس در حوزه های آبخیز (قدوسی و همکاران، ۱۳۸۵)؛ بهبود سرعت نفوذ آب
- (Mekuria et al., 2007)، حاصلخیزی خاک (Shifang et al., 2008) و برخی خواص بیولوژیکی خاک منجمله فعالیت های آنزیمی و تهویه عمقی خاک (Yong-Zhong et al., 2005) می گردد.
- تغییرات پوشش گیاهی به واسطه چرای مفرط دام ها به صورت تغییراتی در ترکیب گیاهی نمایان می شود. برخی از این تغییرات به صورت افزایش گیاهان یکساله نسبت به گیاهان چندساله و افزایش تروفیت ها نسبت به همی کریپتوفیت ها (شکری و همکاران، ۱۳۸۶؛ Hickman et al., 2004)، کاهش گیاهان خوشخوارک و افزایش گیاهان خاردار، بالشتکی و سمی (حسین زاده و همکاران، ۱۳۸۶؛ فخریمی ابرقویی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Hoshino et al., 2009) و کاهش تنوع و غنای گونه ای (خادم الحسینی، ۱۳۸۹؛ جهانتاب و همکاران، ۱۳۸۹؛ Yaynesht et al., 2009) گزارش شده اند. Alzerreca و همکاران (۱۹۹۸) بیان داشتند که در مراتع بیابانی، عامل چرای دام بیشتر از عوامل اقلیمی در تغییر پذیری و پویایی جوامع گیاهی تاثیرگذار است.
- امروزه بخشی از مطالعه های بررسی اثرهای چرای دام بر پوشش گیاهی بر نقش و خصوصیات گروه های کارکردی متمرکز شده است (Lavorel et al., 1998). گروه های کارکردی به مجموعه ای از گونه ها که برخی خصوصیات ظاهری و فیزیولوژیکی مشترک داشته و نقش مشابهی در اکوسیستم دارند اطلاق می شود (Paruelo, 1996؛ Lavorel et al., 1998). در ارزیابی اثر چرای دام بر پوشش گیاهی، در نظر گرفتن شاخص های تنوع، غنا و همچنین گروه های کارکردی مهم است، زیرا ممکن است حساسیت آنها در پاسخ به گرادیان چرای دام متفاوت باشد. Pueyo و همکاران (۲۰۰۶) دریافتند که ساختار جوامع گیاهی در پاسخ به گرادیان چرای دام حساس تر از شاخص های تنوع می باشد.
- Merdas و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی ساختار و تنوع جوامع گیاهی در شرایط تحت چرا و قرق در مناطق استپی الجزایر بیان کردند که فعالیت های چراگاه به طور قابل ملاحظه ای سبب کاهش ارزش پوشش گیاهی و تنوع در مناطق علفزار می شود. علاوه بر این، فعالیت های محافظت از چرای گیاهان نیز بر جامعه گیاهی تاثیر می گذارد و به طور قابل توجهی باعث افزایش تنوع گونه های یکساله می شود.

سه گونه مرتعی بر تنوع و غنا بانک بذر خاک زیر اشکوب آنها در مراتع چنارناز شهرستان خاتم استان یزد به این نتیجه رسیدند که به‌طور کل مقادیر میانگین شاخص‌های غنا و تنوع در زیر تاج پوشش سه گونه مورد مطالعه به‌طور معنی‌داری بیشتر از بیرون تاج پوشش بود. Jamel و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی تاثیر قرق در احیای پوشش گیاهی مراتع استپی منطقه نما در الجزایر که تحت چرای شدید قرار داشت، پرداختند. قرق ۶ ساله (۲۰۱۵-۲۰۰۹) باعث بهبود قابل توجه وضعیت مرتع، افزایش تنوع و غنای گونه‌های گردید. در مقایسه منطقه قرق و خارج قرق (تحت چرا)، سطح تاج پوشش گیاهی ۲۵ درصد در مقابل ۵ درصد، تعداد گونه‌ها ۴۱ در مقابل ۱۴ و تراکم ۱۹/۳ در مقابل ۴/۶ بوته در ۱۰۰ مترمربع بود. از طرفی قرق مرتع باعث رویش مجدد و افزایش سطح تاج پوشش گونه *Stipa tenacissima* L. به‌عنوان گونه غالب و خوشخوراک در مرتع گردید. Syllos و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیقی به تاثیر بهره‌برداری از مرتع در تنوع و غنای پوشش گیاهی در چهار مرتع تحت چرای دام در بخش غربی جزیره لسبوس یونان پرداختند. نتایج مطالعه آنان نشان داد میزان بهره‌برداری و شدت چرا تاثیر مشهودی در تنوع و غنای گونه‌های مراتع مورد بررسی دارد. همچنین اراضی که در گذشته زراعت می‌شدند و در حال حاضر به‌عنوان مرتع مورد چرای دام قرار گرفته‌اند و نیز مراتع با خاک عمیق دارای تنوع و غنای گونه‌های بیشتری بودند. این درحالی بود که وضعیت در مراتع شیب‌دار که دارای خاک کم‌عمق بودند، مطلوب نبود. در نهایت تحقیق حاضر به‌منظور بررسی روند تغییرات برخی شاخص‌های ساختاری پوشش گیاهی مانند درصد تاج پوشش، تنوع و غنا در مراتع چراشده و قرق در منطقه رزبند استان قم در این راستا صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

قطعه قرق مورد مطالعه به مساحت ۶ هکتار در ۵۰ کیلومتری غرب شهرستان قم و در مجاورت اتوبان ساوه سلفچگان در ۳۴' ۵۲" ۳۴° عرض شمالی و ۱۵' ۲۳" ۵۰° طول شرقی واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا ۱۴۰۰ متر، متوسط دمای سالانه ۱۶/۷ درجه سانتی‌گراد و متوسط میزان بارندگی سالیانه حدود ۲۰۰ میلی‌متر است که بیشتر ریزش‌ها

Wang و همکاران (۲۰۱۹) در بررسی اثر قرق ۵ ساله بر تنوع گونه‌ای در میان انواع مختلف علفزارها در فلات تبت اظهار داشتند قرق، یک استراتژی مدیریتی موثر برای بازسازی مراتع ضعیف می‌باشد که باعث افزایش تنوع گونه‌ای در منطقه می‌گردد. همچنین Karami و همکاران (۲۰۱۹) با مقایسه اثرات چرای مداوم و فرق طولانی‌مدت بر ترکیبات فلوریستی در اکوسیستم‌های مرتعی سارال کردستان اظهار داشتند در قرق درازمدت افزایش قابل توجهی در تاج پوشش گندمیان یک‌ساله، چندساله و پهن‌برگان چندساله و بوته‌ای‌ها مشاهده شد و چرای مداوم باعث از بین رفتن بعضی گونه‌هایی مانند *Prangos ferulacea* و *Ferula haussknechtii* شد.

کاظمی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به مطالعه اثر قرق ۳۳ ساله و چرای مدیریت شده بر تنوع گونه‌ای پرداختند. ارتباط گونه‌ها با عامل مدیریت و شاخص‌های تنوع، به وسیله روش رجنبدی تطبیقی متعارفی (CCA) بررسی گردید. نتایج رجنبدی نشان داد دو منطقه از نظر عامل مدیریت، پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای به خوبی از یکدیگر قابل تفکیک می‌باشند و شاخص‌های غنای منهنج، مارگالف و تنوع هیل N1، حاکی از افزایش غنا و تنوع گونه‌ای در منطقه چرای مدیریت شده بود. به‌طورکلی این مطالعه نشان داد چرای مدیریت شده و استفاده از سیستم‌های چرای نیمه‌استپی بهتر از قرق بلندمدت می‌تواند در افزایش تنوع گونه‌ای و سلامت اکوسیستم تاثیر گذارد. احمدخانی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای، به بررسی اثر قرق بر فاکتورهای پوشش گیاهی، تنوع و یکنواختی گونه‌ای در مراتع حاشیه دریاچه ارومیه پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد اعمال قرق باعث افزایش در تراکم و تاج پوشش فرم‌های رویشی موجود شده است. مقادیر شاخص‌های غنای مارگالف، منهنجیک و مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای سیمپسون و شانون-وینر در داخل و خارج قرق با هم اختلاف داشته و این اختلاف معنی‌دار بود. اما مقادیر شاخص‌های یکنواختی گونه‌ای هیل و پیلو در دو منطقه دارای اختلاف معنی‌دار نبودند. به‌طور کلی منطقه قرق نسبت به منطقه خارج قرق دارای غنا، تنوع و یکنواختی بیشتری بود. هادی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۹) در بررسی تاثیر تاج پوشش

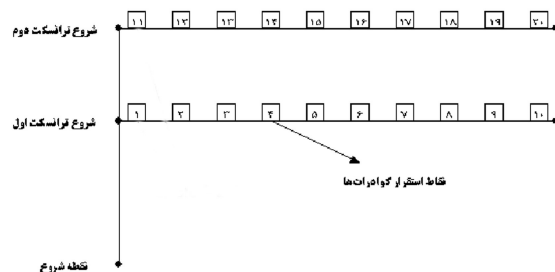
در فصل زمستان اتفاق می‌افتد. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن، خشک بیابانی سرد و نوع رویشگاه استپی می‌باشد.



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه

ترانسکت در یک واحد نمونه به صورت موازی به طول ۳۰ متر در زمین مستقر شد. کودرات‌ها به ابعاد ۱*۱ متر به فاصله ۳ متر از هم و به تعداد ۱۰ عدد بر روی هر ترانسکت طوری مستقر شدند که طول کودرات در کنار طول ترانسکت و چسبیده به آن قرار گرفت. در نهایت تعداد ۲۴۰ پلات (۱۲۰ پلات در داخل و ۱۲۰ پلات در خارج قرق) مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور تعیین تعداد پلات‌های مورد نیاز جهت نمونه‌برداری از روش حداقل تعداد نمونه مورد نیاز و جهت تعیین اندازه پلات از روش سطح حداقل استفاده شد (بارانی و رستگار، ۱۳۸۸).

آماربرداری‌ها در مرتع مورد مطالعه ۴ سال پس از احداث قرق انجام پذیرفت. به این صورت که تمام گونه‌های موجود در داخل و خارج قرق اعم از گیاهان یک‌ساله و دایمی در چند مرحله جمع‌آوری و شناسایی شدند. گیاهان موجود بر اساس فرم بیولوژیک (گندمیان یک‌ساله، گندمیان چندساله، پهن‌برگان علفی یک‌ساله، پهن‌برگان علفی چندساله و بوته‌ای‌ها) تفکیک گشتند. اندازه‌گیری پوشش گیاهی در قالب ترانسکت‌های جفتی با فاصله ۱۰ متر از هم که هر جفت ترانسکت توأم با ۲۰ کودرات بود، انجام گرفت. تعداد ترانسکت‌ها در داخل و خارج قرق مساوی بود. هر جفت



شکل ۲. نحوه استقرار ترانسکت‌ها و پلات‌ها در داخل و خارج قرق

ترتیب که ابتدا به منظور اندازه‌گیری طول گرادیان، آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) بر روی داده‌ها اعمال شد. با توجه به اینکه طول گرادیان محورها کمتر از ۳ بود، بنابراین در ادامه از روش مستقیم رسته‌بندی با به‌کارگیری آنالیز افزونگی (RDA) بهره گرفته شد که نتایج به‌دست آمده به صورت دیاگرام دوبعدی ارایه گردید.

نتایج

تعداد گونه‌های گیاهی جمع‌آوری و شناسایی شده در

داده‌های درصد تاج پوشش از توزیع نرمال اندکی فاصله داشت که به همین دلیل از تبدیل لگاریتمی استفاده شد. به منظور بررسی اثر قرق و چرا بر ویژگی‌های پوشش گیاهی در داخل و خارج قرق از آزمون t مستقل استفاده گردید. آنالیز داده‌ها به وسیله نرم‌افزار SPSS انجام و بررسی تنوع و غنای گونه‌ای با استفاده از نرم‌افزار PAST صورت پذیرفت. با هدف بررسی پاسخ کل گونه‌ها به تیمار چرا، آنالیز چندمتغیره به وسیله نرم‌افزار CANOCO انجام شد. به این

بررسی تاثیر قرق بر ویژگی‌های پوشش گیاهی مراتع رزیند استان قم/۴۳

بو (*Cruciferae*)، میخک (*Caryophyllaceae*) و بهمنیان (*Plumbaginaceae*) افزایش سطح تاج پوشش داشته‌اند (جدول ۲).

انجام قرق در منطقه مورد مطالعه باعث افزایش معنی‌دار فرم‌های رویشی بوته‌ای و پهن‌برگان علفی گردید، درحالی‌که فرم رویش گندمیان اختلاف معنی‌داری نداشت. فرم‌های زیستی کاموفیت، همی‌کریپتوفیت، تروفیت و نیز گونه‌های گیاهی با کلاس خوشخوراکی I و III پاسخ معنی‌دار و مثبت به انجام قرق نشان دادند، درحالی‌که گونه‌های گیاهی با کلاس خوشخوراکی II در طول مدت قرق به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. همچنین گونه‌های چندساله و یک‌ساله‌های علفی در داخل قرق به‌صورت معنی‌داری افزایش یافتند در یک‌ساله‌های گندمی پاسخ معنی‌داری به تغییرات (چرا و عدم چرای دام) ندادند (جدول ۲).

آزمون t برای شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای نشان داد شاخص تنوع سیمپسون و شانون - وینر و نیز شاخص غنای مارگالف دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند. این در حالی است که شاخص غنای منهینیک و شاخص یکنواختی تفاوت معنی‌داری در داخل و خارج قرق نداشتند (جدول ۳).

داخل و خارج قرق شامل ۵۱ گونه بود که از این میان ۳۶ گونه به صورت مشترک بین دو منطقه قرق و خارج قرق، ۱۳ گونه فقط در منطقه قرق و ۲ گونه فقط در منطقه خارج قرق حضور داشتند. از بین گونه‌های دایمی در داخل قرق بیشترین درصد تاج پوشش به‌ترتیب متعلق به گونه‌های *Stipa macrocarpa* بود. درحالی‌که در منطقه خارج قرق (منطقه چرا شده) به‌ترتیب گونه‌های *Stipa barbata*، *Artemisia Scariola orientalis* و *Andrachne fruticulosa sieberi* بیشترین سطح تاج پوشش را داشتند. متوسط درصد تاج پوشش در واحد سطح برای مناطق قرق و خارج قرق به ترتیب برابر ۱۶۷۵ و ۱۱۹۲ بود.

از میان ۳۶ گونه مشترک بین دو منطقه قرق و خارج قرق، درصد تاج پوشش ۲۵ گونه گیاهی به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر چرای دام قرار گرفت (جدول ۱). آزمون t نشان داد از مجموع ۸ تیره گیاهی شناسایی شده در منطقه، تعداد ۶ تیره گیاهی دارای اختلاف معنی‌داری در داخل و خارج قرق بودند. این در حالی است که تنها درصد تاج پوشش تیره گندمیان (*Gramineae*) در داخل قرق کاهش یافته و سایر تیره‌ها نظیر نعنائیان (*Labiatae*)، کاسنی (*Compositae*)، شب

جدول ۱. پاسخ انفرادی گونه‌ها در داخل و خارج قرق مرتع رزیند

ردیف	نام علمی گونه	مخفف نام گونه	فرم رویشی	طول عمر	شکل زیستی	کلاس خوشخوراکی	میانگین درصد تاج پوشش		مقدار P
							خارج قرق	داخل قرق	
۱	<i>Acantholimon truncatum Bge.</i>	Ac.tr	بوته‌ای	چندساله	Ch	III	۰/۰۲	۰/۰۴	<۰/۰۰۱
۲	<i>Acantholimon bromifolium Boiss.</i>	Ac.br	بوته‌ای	چندساله	Ch	III	۰/۰۷	۰/۰۱	<۰/۰۰۱
۳	<i>Ajuga chamaecistus Ging. ex Benth.</i>	Aj.ch	بوته‌ای	چندساله	Ch	II	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۰۳
۴	<i>Andrachne fruticulosa Boiss.</i>	An.fr	پهن‌برگ علفی	چندساله	Ch	II	۰/۳۱	۰/۳۵	۰/۳۲۷
۵	<i>Artemisia sieberi Besser</i>	Ar.si	بوته‌ای	چندساله	Ch	III	۱/۰۶	۰/۲۴	<۰/۰۰۱
۶	<i>Astragalus ardahalicus Parsa</i>	As.ar	بوته‌ای	چندساله	Ch	III	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۴۹۷
۷	<i>Ephedra major Puller</i>	Ep.ma	بوته‌ای	چندساله	Ch	III	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰۳
۸	<i>Pteropyrum aucheri Jaub. & Spach</i>	Pt.au	بوته‌ای	چندساله	Ch	III	۰/۴۸	۰	<۰/۰۰۱
۹	<i>Astragalus gossypinus Fisch.</i>	As.go	بوته‌ای	چندساله	Ch	III	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۴۷۳
۱۰	<i>Stipa barbata Michx.</i>	St.ho	گندمی	چندساله	He	II	۱/۸۸	۳/۲	<۰/۰۰۱
۱۱	<i>Stipagrostis plumosa Munro ex T.Anderson</i>	St.pl	گندمی	چندساله	He	II	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۱۱۷
۱۲	<i>Alhagi camelorum Fisch.</i>	Al.ca	پهن‌برگ علفی	چندساله	He	III	۰	۰/۰۷	<۰/۰۰۱
۱۳	<i>Alyssum persicum Boiss.</i>	Al.pe	پهن‌برگ علفی	چندساله	Ch	I	۰/۱۵	۰/۱۲	<۰/۰۰۱
۱۴	<i>Astragalus mollis M.Bieb.</i>	As.mo	بوته‌ای	چندساله	Ch	III	۰/۰۵	۰/۰۲	<۰/۰۰۱
۱۵	<i>Astragalus macropelmatus Bunge</i>	As.ma	پهن‌برگ علفی	چندساله	He	I	۰/۰۳	۰/۰۱	<۰/۰۰۱
۱۶	<i>Bongardia chrysogonum Boiss.</i>	Bo.ch	پهن‌برگ علفی	چندساله	Ch	II	۰/۰۱	۰	<۰/۰۰۱
۱۷	<i>Bufonia macrocarpa Ser.</i>	Bu.ma	پهن‌برگ علفی	چندساله	Ch	I	۱/۱۹	۰/۷۹	<۰/۰۰۱

مقدار P	آماره f مستقل	میانگین درصد تاج پوشش		کلاس خوشخوراک	شکل زیستی	طول عمر	فرم رویشی	مخفف نام گونه	نام علمی گونه	ردیف
		خارج قرق	داخل قرق							
<۰/۰۰۱	۶/۵۳ ^{oo}	۰/۰۴	۰	III	He	چندساله	پهن برگ علفی	Ce.or	<i>Centaurea orientalis L.</i>	۱۸
<۰/۰۰۱	۱/۸۵ ^{oo}	۰/۰۱	۰/۰۳	III	He	چندساله	پهن برگ علفی	Ce.vi	<i>Centaurea virgata Lam.</i>	۱۹
<۰/۰۰۱	۶/۵ ^{oo}	۰/۰۳	۰/۲۴	III	He	چندساله	پهن برگ علفی	Co.st	<i>Cousinia stocksii C. Winkl.</i>	۲۰
<۰/۰۰۱	۲/۳ ^{oo}	۰	۰/۰۱	III	Ch	چندساله	بوته‌ای	De.le	<i>Denderostellera lessertii Van Tigh.</i>	۲۱
۰/۰۳۴	-۱/۰۶ ^o	۰/۱۳	۰/۱	III	He	چندساله	پهن برگ علفی	Ec.ce	<i>Echinops cephalotes DC.</i>	۲۲
<۰/۰۰۱	۱/۷۲ ^{oo}	۰/۰۵	۰/۰۹	III	He	چندساله	پهن برگ علفی	Eu.ch	<i>Euphorbia cheiradenia Boiss. & Hohen.</i>	۲۳
۰/۰۶	-۰/۹۶ ^{ns}	۰/۰۶	۰/۰۴	III	He	چندساله	پهن برگ علفی	La.ac	<i>Launaea acanthodes Boiss.</i>	۲۴
<۰/۰۰۱	-۶/۳۱ ^{oo}	۰/۵۱	۰/۲۸	III	Ch	چندساله	پهن برگ علفی	No.mu	<i>Noaea mucronata Asch. & Schweinf.</i>	۲۵
<۰/۰۰۱	۳/۸۳ ^{oo}	۰	۰/۰۲	I	He	چندساله	پهن برگ علفی	On.au	<i>Onobrychis aucheri Boiss.</i>	۲۶
<۰/۰۰۱	۲/۹۴ ^{oo}	۰/۳۵	۰/۴	III	He	چندساله	پهن برگ علفی	Sc.or	<i>Scariola orientalis (Boiss.) Soják</i>	۲۷
<۰/۰۰۱	۵ ^{oo}	۰/۰۹	۰/۳۴	II	He	چندساله	پهن برگ علفی	St.in	<i>Stachys inflata Benth.</i>	۲۸
<۰/۰۰۱	-۲/۲۸ ^{oo}	۰/۰۴	۰/۰۲	III	Th	یک‌ساله	گندمی	Ae.ov	<i>Aegilops ovata L.</i>	۲۹
۰/۸۳۲	-۰/۲۶ ^{ns}	۰/۰۳	۰/۰۳	III	Th	یک‌ساله	گندمی	An.bi	<i>Andropogon bicolor L.</i>	۳۰
<۰/۰۰۱	۹/۵۴ ^{oo}	۰/۸۲	۱/۷۳	III	Th	یک‌ساله	گندمی	Bo.sq	<i>Boissiera squarrosa (Banks & Sol.) Eig</i>	۳۱
۰/۰۰۱	-۲/۰۳ ^{oo}	۰/۰۹	۰/۰۶	III	Th	یک‌ساله	گندمی	Br.da	<i>Bromus danthoniae Trin.</i>	۳۲
<۰/۰۰۱	-۸/۸۲ ^{oo}	۱/۲۶	۰/۵۹	III	Th	یک‌ساله	گندمی	Br.te	<i>Bromus tectorum L.</i>	۳۳
<۰/۰۰۱	۲/۵۷ ^{oo}	۰/۰۰۲	۰/۰۱	III	Th	یک‌ساله	گندمی	Ho.ma	<i>Hordeum marinum Huds.</i>	۳۴
۰/۰۵۱	-۰/۸۵ ^{ns}	۰/۰۴	۰/۰۳	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Na.su	<i>Nardurus subulatus Banks & Soland.</i>	۳۵
<۰/۰۰۱	۱/۷ ^{oo}	۰/۳۳	۰/۴۲	III	Th	یک‌ساله	گندمی	Ta.cr	<i>Taeniatherum crinitum (Schreb.) Nevski</i>	۳۶
۰/۰۰۵	۱/۹۶ ^{oo}	۰/۱۱	۰/۱۳	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Al.mi	<i>Alyssum minutum Schlecht. ex DC</i>	۳۷
<۰/۰۰۱	۸/۵ ^{oo}	۰/۱۵	۰/۴	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Al.de	<i>Alyssum desertorum Stapf</i>	۳۸
<۰/۰۰۱	-۳/۱ ^{oo}	۰/۱۵	۰/۰۹	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	An.ma	<i>Androsace maxima L.</i>	۳۹
۰/۰۳۲	۱/۷ ^o	۰/۰۷	۰/۰۹	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	As.tr	<i>Astragalus tribuloides Kotschy ex Bunge</i>	۴۰
۰/۰۷۷	-۰/۸۵ ^{ns}	۰/۰۱	۰/۰۱	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Ce.fa	<i>Ceratocephalus falcata L.</i>	۴۱
<۰/۰۰۱	۶/۹۳ ^{oo}	۰/۰۰۲	۰/۱۱	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Cl.co	<i>Cleome coluteoides Boiss.</i>	۴۲
۰/۰۶۲	۰/۶ ^{ns}	۰/۰۷	۰/۰۷	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Cr.sa	<i>Crepis sancta (L.) Bab.</i>	۴۳
<۰/۰۰۱	۴/۵ ^{oo}	۰/۰۱	۰/۰۶	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Hy.pe	<i>Hypecoum pendulum L.</i>	۴۴
۰/۴۸۸	۰/۱ ^{ns}	۰/۰۶	۰/۰۶	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Mi.me	<i>Minuartia meyeri Bornm.</i>	۴۵
<۰/۰۰۱	-۳/۹۳ ^{oo}	۰/۰۲	۰/۰۰۵	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Pa.ru	<i>Paracaryum rugulosum Boiss.</i>	۴۶
<۰/۰۰۱	۳/۸ ^{oo}	۰/۰۰۲	۰/۰۳	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Po.ho	<i>Polygala hohenackeriana Fisch. & C.A.Mey.</i>	۴۷
۰/۰۰۹	۰/۶ ^{oo}	۰/۱	۰/۱۱	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Ro.hy	<i>Roemeria hybrida (L.) DC.</i>	۴۸
۰/۸۷	-۰/۳۳ ^{ns}	۰/۰۳	۰/۰۲	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Sc.ol	<i>Scabiosa olivieri Coult.</i>	۴۹
۰/۰۰۱	۱/۷۲ ^{oo}	۰	۰/۰۰۲	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	St.ac	<i>Sterigmostemum acanthocarpum Bornm.</i>	۵۰
<۰/۰۰۱	۲/۶۸ ^{oo}	۰/۰۵	۰/۰۸	III	Th	یک‌ساله	پهن برگ علفی	Zi.te	<i>Ziziphora tenuior L.</i>	۵۱

^{ns}: عدم معنی داری؛ * : معنی دار در سطح ۰/۰۵؛ ** : معنی دار در سطح ۰/۰۱؛ تروفیت (Th)؛ همی کریپتوفیت (He)؛ کامفیت (Ch)

بررسی تاثیر قرق بر ویژگی‌های پوشش گیاهی مراتع رزیند استان قم/۴۵

جدول ۲. میانگین درصد تاج پوشش گروه‌های گیاهی در داخل و خارج قرق مرتع رزیند

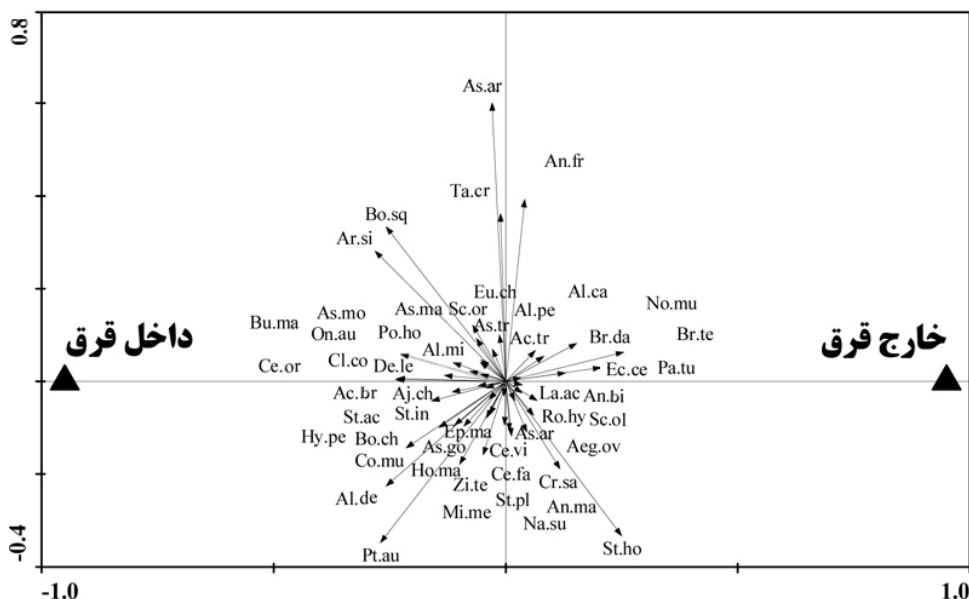
درصد پوشش تاجی				
مقدار p	مقدار t	خارج قرق	داخل قرق	گروه‌های کارکردی
<۰/۰۰۱	۹/۴۰۴***	۱/۴۹	۳/۶۲	بوته‌ای
۰/۰۰۲	۱۲/۲۹***	۳/۱۵	۶/۷۳	فرم رویشی
۰/۳	-۱/۳۱ns	۶/۸۲	۶/۳۸	گندمیان
<۰/۰۰۱	۸/۳۵***	۱/۲۲	۲/۳۷	کلاس I
<۰/۰۰۱	-۱/۱۹**	۸/۶۸	۸/۲۳	کلاس II
<۰/۰۰۱	۱۳/۴۸***	۲	۶/۱۸	کلاس III
<۰/۰۰۱	۱۱/۸۲***	۸/۸۲	۱۴/۹۲	چندساله‌ها
۰/۵۸۱	۲/۶۶ns	۲/۸۷	۳/۴۲	یک‌ساله‌های گندمی
۰/۰۰۱	۷/۵***	۰/۸۴	۱/۳۹	یک‌ساله‌های علفی
<۰/۰۰۱	۱۱/۳۸***	۰/۸۲	۳/۰۴	کاموفیت
<۰/۰۰۱	۳/۱**	۶/۹۴	۸/۱۴	همی‌کریپتوفیت
۰/۰۲	۶/۳۶**	۳/۸۸	۵/۴۳	تروفیت
-	-	۰/۰۷	۰	ژئوفیت
<۰/۰۰۱	۱/۸**	۰/۰۵	۰/۱	Plumbaginaceae
<۰/۰۰۱	۵/۸۶***	۰/۱۶	۰/۴۸	Labiatae
۰/۴۸۴	-۰/۲۸ns	۰/۴۱	۰/۳۹	Euphorbiaceae
<۰/۰۰۱	۱۰/۸۵***	۰/۹۵	۲/۸۶	Compositae
۰/۴۱۳	۰/۹۴ns	۰/۲۷	۰/۳۲	Papilionaceae
۰/۰۰۳	-۱/۳۱**	۶/۸۲	۶/۳۶	Gramineae
<۰/۰۰۱	۷/۵۸***	۰/۳۸	۰/۷۳	Cruciferae
<۰/۰۰۱	۳/۷۸***	۰/۸۷	۱/۳	Caryophyllaceae

جدول ۳. مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در داخل و خارج قرق مرتع رزیند

درصد پوشش تاجی				
مقدار P	آماره t	خارج قرق	داخل قرق	شاخص‌ها
۰/۰۰۶	-۱/۷۸***	۱/۵۴	۱/۴۹	شانون - واینر
<۰/۰۰۱	۰/۹۵***	۰/۶۲	۰/۶۴	سیمپسون
۰/۴۶	-۷/۶۵ ns	۰/۶۳	۰/۵۴	یکنواختی
۰/۲۳	-۶/۰۴ ns	۲/۲۹	۱/۹۹	منهنیک
۰/۰۰۷	-۳/۲۲***	۲/۹۱	۲/۶۸	مارگالف

چرای دام افزایش یافته‌اند. درحالی‌که در خارج قرق و در شرایط چرای دام گونه‌هایی نظیر *Stipa hohenackeriana*, *Crepis sancta*, *Bromus tectorum*, *Noaeae mucronata*, *Echinops*, *Aegilops ovata*, *Bromus danthoniae* و *cephalotes* افزایش سطح تاج پوشش داشته‌اند (شکل ۳).

نتایج به‌دست آمده از آنالیز RDA به‌منظور بررسی تاثیر قرق بر کل گونه‌های گیاهی موجود در پلات‌ها نشان داد قرق بر پوشش گیاهی اثر معنی‌دار داشته است ($F = ۲۹/۶۶$; $P = ۰/۰۰۱$). دیگرام دو بعدی به‌دست آمده از آنالیز RDA نشان داد گونه‌های *Astragalus macropelmatus*, *Artemisia sieberi*، *Astragalus mollis* و *Pteropyrum aucheri* با انجام قرق و جلوگیری از



شکل ۳. دیاگرام دوبعدی به دست آمده از آنالیز RDA شامل ترکیب گیاهی و دو عامل محیطی (داخل قرق و خارج قرق)

بحث و نتیجه گیری

از بین فرم‌های زیستی مختلف، همی کریپتوفیت‌ها بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند و در رتبه بعدی به ترتیب تروفیت‌ها و کاموفیت‌ها قرار گرفتند. این مطالعه نشان داد درصد تاج پوشش فرم‌های زیستی مختلف نیز در طول ۴ سال به طور معنی داری افزایش یافته است که دلیل این امر کاهش فشار چرای دام و به تبع آن فرصت تجدید حیات و رویش مجدد برای تمامی گونه‌های مرتعی بوده است. سالاریان و همکاران (۱۳۹۲) نیز به این نتیجه رسیدند که ایجاد قرق باعث اختلاف معنی دار تاج پوشش همی کریپتوفیتها گردید اما در سایر فرم‌های زیستی اختلاف معنی داری مشاهده نکردند. بررسی شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در دو منطقه قرق و خارج قرق نشان داد شاخص تنوع سیمپسون و شانون - وینر و نیز شاخص غنای مارگالف دارای تفاوت معنی دار می‌باشند. این امر در حالی است که شاخص غنای منهینیک و شاخص یکنواختی تفاوت معنی داری در داخل و خارج قرق نداشتند. معنی دار شدن اختلاف در شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در تحقیقات محمودی و همکاران (۱۳۸۹)، غلامی و همکاران (۱۳۹۰)، سالاریان و همکاران (۱۳۹۲)، Hickman و همکاران (۲۰۰۴)، Yayneshet و همکاران (۲۰۰۹) و Haftay و همکاران (۲۰۱۳) نیز بیان شده است.

با اعمال قرق در طول ۴ سال در مرتع استپی رزبند، تاج پوشش فرم‌های رویش بوته‌ای و پهن‌برگان علفی افزایش معنی داری داشت که این موضوع در تحقیقات آقاجانلو و همکاران (۱۳۹۱)، میرزاعلی و همکاران (۱۳۸۵)، احمدی و حیدری (۱۳۹۶) و (2009) Yayneshet et al. نیز بیان شده است. این درحالی است که پوشش تاجی گونه‌های گندمی در خارج قرق بیشتر بود. به نظر می‌رسد با توجه به اینکه عمده پوشش گندمیان در سایت رزبند مربوط به گونه *Stipa hohenackeriana* (گونه غالب مرتع) می‌باشد و مشاهدات میدانی نشان داد این گونه در زمان سبز بودن بندرت مورد تعلیف دام قرار می‌گیرد و پس از خشک شدن کامل (در طول فصل پاییز) توسط دام چرا می‌شود، به همین دلیل چرای دام تاثیر چندانی در کاهش سطح تاج پوشش این گونه و در نتیجه فرم رویشی گندمیان ندارد. از طرفی حضور قابل توجه پهن‌برگ علفی دایمی در ترکیب گیاهی منطقه (که غالب آنها از نظر ارزش علوفه‌ای جزو گیاهان با ارزش منطقه می‌باشند) و افزایش بطنی مقدار آنها در ترکیب گیاهی داخل قرق، حاکی از آن است که این گونه‌ها در داخل قرق تا حدودی فرصت رشد و ترمیم پیدا کرده و بهبود یافته‌اند.

بررسی تاثیر قرق بر ویژگی‌های پوشش گیاهی مراتع رزیند استان قم/۴۷

بررسی تغییرات ساختاری و عملکردی پوشش گیاهی دو عرصه قرق و تحت چرا در حاشیه دریاچه ارومیه. نشریه علمی پژوهشی مرتع، ۱۴(۲): ۲۹۹-۳۱۲.

احمدی، ر. و حیدری، ق. (۱۳۹۶) بررسی تاثیر شدت‌های چرای مختلف دام بر برخی شاخص‌های کمی و کیفی گیاهی، مطالعه موردی مرتع چقاقدو در استان کرمانشاه. نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۵(۱۱): ۱۷۷-۱۹۰.

آذرینوند، ح. و زارع چاهوکی، م. ع. (۱۳۸۹) اصلاح مراتع. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۴ صفحه.

ارزانی، ح.، فتاحی، م. و اختصاصی، م. ر. (۱۳۷۸) بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی در مراتع پشتکوه یزد در طی دهه گذشته (۷۷-۱۳۶۵). پژوهش و سازندگی، ۱۲(۳): ۳۱-۳۵.

آقاجانلو، ف.، اکبرزاده، م. و موسوی، ا. (۱۳۹۱) تاثیر قرق کوتاه‌مدت و بارندگی بر پوشش مرتعی منطقه احمدآباد زنجان. منابع طبیعی ایران، ۶۵(۳): ۲۸۹-۲۹۹.

آقاسی، م. ج.، بهمنیار، م. ع. و اکبرزاده، م. (۱۳۸۵) مقایسه اثرات قرق و پنخس آب بر روی پارامترهای پوشش گیاهی و خاک در مراتع کیاسر استان مازندران. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۳(۴): ۷۳-۸۴.

اکبرزاده، م. و میرحاجی، ت. (۱۳۸۵) تغییرات پوشش گیاهی تحت تاثیر بارندگی در مراتع استپی رودشور. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۳(۳): ۲۲۲-۲۳۵.

بارانی، ح. و رستگار، ش. (۱۳۸۸) مقایسه معادلات مختلف به‌منظور برآورد تعداد مناسب نمونه در مطالعات پوشش گیاهی، مطالعه موردی مراتع استپی شمال شرق استان گلستان. نشریه مرتع، ۳(۴): ۵۵۹-۵۷۰.

جهانتاب، ا.، سپهری، ع.، حنفی، م. و میردیلیمی، س. ز. (۱۳۸۹) مقایسه تنوع پوشش گیاهی مراتع در دو منطقه قرق و چرا در مراتع کوهستانی زاگرس مرکزی، مطالعه موردی منطقه دیشموک در استان کهگیلویه و بویراحمد. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۷(۲): ۲۹۳-۳۰۰.

حسین‌زاده، گ.، جلیلود، ح. و تمرتاش، ر. (۱۳۸۶) تغییرات پوشش گیاهی و برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در

پوشش تاجی گونه‌های کلاس I در داخل قرق افزایش یافت. افزایش پوشش گونه‌های کلاس I بیشتر مربوط به گونه خوشخوراک *Buffonia macrocarpa* (گونه بره چر) بود. افزایش پوشش گونه‌های مرغوب و کلاس I در داخل قرق توسط آقاجانلو و همکاران (۱۳۹۱)، حسین‌زاده و همکاران (۱۳۸۶)، سالاریان و همکاران (۱۳۹۲) و Hoshino و همکاران (۲۰۰۹) نیز ذکر گردیده است. به‌نظر می‌رسد قرق کوتاه‌مدت می‌تواند باعث افزایش پوشش گونه‌های خوشخوراکی که تحت فشار شدید دام هستند، گردد. افزایش پوشش تاجی گونه‌های کلاس III نیز بیشتر مربوط به افزایش پوشش گونه *Artemisia sieberi* بود که در شرایط قرق فرصت بازیابی یافته و رشد قابل توجهی داشته است.

در اوایل فصل رویش، گیاهان یک‌ساله به ویژه علفی‌ها، جزو گیاهان خوشخوراک و موردعلاقه دام‌ها هستند. از این‌رو روند کاهش آنها در اثر چرای دام دور از انتظار نیست. یک‌ساله‌های علفی در داخل قرق و در شرایط عدم چرا در طول ۴ سال افزایش قابل توجهی داشتند، به‌طوری‌که این اختلاف معنی‌دار گردید. درحالی‌که اختلاف پوشش تاجی یک‌ساله‌های گندمی در داخل و خارج قرق معنی‌دار نبود. اکبرزاده و میرحاجی (۱۳۸۵) نیز به افزایش درصد گونه‌های یک‌ساله در منطقه قرق اشاره داشتند، اما این گونه‌ها را از هم تفکیک نکردند.

نکته آخر اینکه در مرتع زربند به‌دلیل چرای مداوم، زودرس و خارج از فصل، فرصت تجدید حیات و بازسازی به گیاهان حساس به چرا و گونه‌های علوفه‌ای خوشخوراک داده نمی‌شود. نتایج این تحقیق نشان داد قرق کوتاه‌مدت می‌تواند شرایط را برای بازسازی و تجدید شادابی این گونه‌ها فراهم سازد. با توجه به تراکم زیاد پایه گونه‌های علوفه‌ای و خوشخوراک در این مرتع پیشنهاد می‌شود تا در تهیه و اجرای طرح‌های مرتعداری در این مناطق حتما علاوه بر کنترل ظرفیت چرای، سیستم‌های چرای نظیر سیستم چرای متناوب استراحتی اعمال گردد تا هر ساله بخشی از مرتع بدون چرا باقی مانده و گونه‌های خوشخوراک فرصت بازیابی یابند.

منابع

احمدخانی، ر.، معماری، م. و صمدی‌خانقاه، س. (۱۳۹۹)

- در استان گلستان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳(۲): ۱۶۷-۱۷۶.
- هادی‌نژاد، م.، عرفان‌زاده، ر. و قلیچ‌نیا، ح. (۱۳۹۹) تاثیر نوع گونه بوته بر تنوع و غنا گونه‌های گیاهی موجود در ترکیب بانک بذر خاک زیراشکوب، مطالعه موردی مراتع چناران شهرستان خاتم استان یزد. نشریه علمی پژوهشی مرتع، ۱۴(۳): ۵۳۹-۵۵۰.
- Alzerreca, A.H., Schupp, E.W. and Kitchen, S.G. (1998) Sheep grazing and plant cover dynamics of a shadscale community. *Journal of Range Management*, 51(2): 214-221.
- Grace, J.B. and Jutila, H. (1999) The relationship between species density and community biomass in Grazed and ungrazed coastal meadows. *Oikos*, 85(3): 398-408.
- Haftay, H., Yayneshet, T., Animut, G. and Treydte, A.C. (2013) Rangeland vegetation responses to traditional enclosure management in eastern Ethiopia. *The Rangeland Journal*, 35(1): 29-36.
- Hickman, K.R., Hartnett, D.C., Cochran, R.C. and Owensby, C.E. (2004) Grazing management effects on plant species diversity in tallgrass prairie. *Journal of Range Management*, 57(1): 58-65.
- Hoshino, A., Yoshihara, Y., Sasaki, T., Okayasu, T., Jamsran, U., Okuro, T. and Takeuchi, K. (2009) Comparison of vegetation changes along grazing gradients with different numbers of livestock. *Journal of Arid Environment*, 73(6): 687-690.
- Jamel, A., Abdelkrim, B. and Hafidha, B. (2022) The impact of enclosure on the rehabilitation of steppe vegetation at naâma rangelands in Algeria. *Journal of Rangeland Science*, 12(2): 113-128.
- Karami, P., Bandak, I. and Gorgin Karaji, M. (2019) Comparing the effects of continuous grazing and long term enclosure on floristic composition and plant diversity in rangeland ecosystems of Saral, Iran. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16, 7769-7776.
- Lavorel, S., Touzard, B., Lebreton, J.D. and Clement, B. (1998) Identifying functional group for response to disturbance in an abandoned pasture. *Acta Oecologica*, 19(3): 227-240.
- Margalef, R. (1958) Temporal succession and spatial heterogeneity in Phytoplankton. University of California Press, 323p.
- Mekuria, W., Veldkamp, E., Haile, M., Nyssen, J., Muys, B. and Gebrehiwot, K. (2007) Effectiveness of enclosures to restore degraded soils as a result of overgrazing in Tigray, Ethiopia. *Journal of Arid Environments*, 69(2): 270-284.
- Merdas, S., Menad, A., Mostephaoui, T. and Sakaa, B. (2017) Plant community structure and diversity under grazing gradient in arid Mediterranean steppe of Algeria. *Journal of Materials and Environmental Sciences*, 8(12): 4329-4338.
- Paruelo, J.M. (1996) Relative abundance of plant functional types in grassland and shrublands of مراتع با شدت‌های مختلف چرای. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴(۴): ۵۰۰-۵۱۲.
- خادم‌الحسینی، ز. (۱۳۸۹) مقایسه شاخص‌های عددی تنوع گونه‌های در سه رویشگاه با شدت چرای متفاوت، مطالعه موردی مرتع گردنه زنبوری ارسنجان. مجله علمی پژوهشی مرتع، ۴(۱): ۱۰۴-۱۱۱.
- سالاریان، ف.، قربانی، ج. و صفائی‌ان، ن. (۱۳۹۲) تغییرات پوشش گیاهی در شرایط قرق و چرای دام در مراتع چهارباغ استان گلستان. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۱): ۱۱۵-۱۲۹.
- شکری، م.، طویلی، ع. و ملایی‌کندلوسی، ج. (۱۳۸۶) بررسی اثر شدت چرای دام بر غنای گونه‌های مراتع کوهستانی البرز. مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱(۳): ۲۶۹-۲۷۸.
- غلامی، پ.، قربانی، ج. و شکری، م. (۱۳۹۰) تغییرات تنوع غنا و گروه‌های کارکردی پوشش گیاهی در شدت‌های مختلف چرای دام، مطالعه موردی مراتع ماهور ممسنی استان فارس. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۸(۴): ۶۶۲-۶۷۵.
- فخیمی‌ابرقویی، ا.، دیبانتی‌تیلکی، ق.، مصداقی، م. و نادری‌نصرآباد، ح. (۱۳۸۸) تاثیر فاصله از آبشخور بر تنوع و ترکیب پوشش گیاهی در مراتع خشک ندوشن یزد. مجله علمی پژوهشی مرتع، ۳(۱): ۴۱-۵۲.
- کاظمی، س.م.، کریم‌زاده، ح.، ترکش‌اصفهانی، م. و بشری، ح. (۱۳۹۷) تاثیر قرق ۳۳ ساله بر تنوع، غنا و یکنواختی مراتع نیمه‌استپی شهرستان سمیرم اصفهان، مطالعه موردی منطقه حنا. نشریه علمی پژوهشی مرتع، ۱۲(۴): ۴۵۲-۴۶۳.
- محمودی، ج.، چوپانی، ح. و اکبرلو، م. (۱۳۸۹) تاثیر قرق بر تنوع زیستی در مراتع استپی، مطالعه موردی مراتع منطقه بزداغی استان خراسان شمالی. فصلنامه علمی تخصصی اکوسیستم‌های طبیعی ایران، ۱(۲): ۱۴۶-۱۵۵.
- مصداقی، م. (۱۳۸۸) اصول و روش‌های مرتعداری (ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی، ۷۳۸ صفحه.
- مقدم، م.ر. (۱۳۷۷) مرتع و مرتعداری. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۳۷۰، ۴۷۰ صفحه.
- میرزاعلی، ا.، مصداقی، م. و عرفان‌زاده، ر. (۱۳۸۵) بررسی تاثیر قرق بر پوشش گیاهی و خاک سطحی مراتع شور گمیشان

- Wang, N., Jiao, J.Y., Du, H.D., Wang, D.L., Jia, Y.F. and Chen, Y. (2013) The role of local species pool, soil seed bank and seedling pool in natural vegetation restoration on abandoned slope land. *Ecological Engineering*, 13(52): 28–36.
- Wang, S., Fan, J., Li, Y. and Huang, L. (2019) Effects of grazing exclusion on biomass growth and species diversity among various grassland types of the Tibetan Plateau. *Sustainability Journal*, 11(6): 1705.
- Yaynesht, T., Eik, L.O. and Moe, S.R. (2009) The effects of exclosures in restoring degraded semi-arid vegetation in communal grazing lands in northern Ethiopia. *Journal of Arid Environments*, 73(4): 542–549.
- Yong-Zhong, S., Yu-Lin, L., Jian-Yuan, C. and Wen-Zhi, Z. (2005) Influences of continuous grazing and livestock exclusion on soil properties in a degraded sandy grassland, Inner Mongolia, northern China. *Catena Journal*, 59(3): 267–278.
- north America. *Ecological Applications*, 6(4): 1212- 1224.
- Pueyo, Y., Alados, C.L. and Ferrer-Benimeli, C. (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 Environment*, 64(4): 698-712.
- Shifang, P., Hua, F. and Changgui, W. (2008) Changes in properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 124(1): 33-39.
- Sylos, G., Hadjigeorgiou, I., Dimitrakopoulos, P.G. and Kizos, T. (2022) Grazing land productivity, floral diversity, and management in a semi-arid mediterranean landscape. *Sustainability Journal*, 14(8): 23-46.

Study of exclosure effect on vegetation characteristics of Rozband rangelands in Qom province

Seyed Mehdi Adnani^{1*}, Alireza Eftekhari², Parviz Gholami³, Hossein Tavakoli Neko¹ and Abbas Pourmeidani¹

1) Assistant Professor, Natural Resources Research Department, Qom Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qom, Iran.

*Corresponding Author Email Address: mehdiadnani@yahoo.com

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

3) Ph.D. in Rangeland Science, Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran.

Date of Submission: 2022/04/22

Date of Acceptance: 2022/09/03

Abstract

The study of changes in rangeland vegetation at regular intervals and awareness of rangeland conditions is one of the important issues for planning and proper management of rangeland utilization. The present study was designed to study changes in the vegetation features in the grazed and exclosed rangelands in the Razband of Qom province. The vegetation measurement was performed in the form of a pair of transects with a distance of 10 meters from each other. Each pair of transects contained 20 plots. The plots with dimensions of 1 × 1 m were spaced 3 m apart and 10 were placed on each transect. Finally, 240 plots (120 plots inside and 120 plots outside of the enclosure) were evaluated. The data analysis was done by SPSS software and the diversity and species richness were performed using PAST software. Out of a total of 8 plant families, six families were significantly different inside and outside of the enclosure. The enclosure in the study area was significantly increased canopy covered by shrubs and forbs, while the grasses showed no significant difference. Chamephytes, hemicryptophytes, terophytes and class I and III species showed a positive and significant response to exclosure. The T-test for species richness and diversity indices showed that Simpson and Shannon - Wiener diversity indices and Margalef richness index had significant differences. The Menhinick's richness index and evenness index were not significantly different inside and outside of the enclosure. Besides, the RDA analysis to evaluate the impact of exclosure on all of the plant species in plots showed that exclosure had a significant effect on the vegetation (P=0.001, F=29.66). The results of this research showed that a short-term exclosure can cause reconstruction and vitality renewal of plant species such as *Bufonia macrocarpa* and *Artemisia sieberi* in the arid rangelands of Qom.

Keywords: Exclosure, Functional Groups, Grazing, Richness and Diversity, Steppe.