Archive of SID

مجله تحقیقات منابع طبیعی تجدید شونده، سال ششم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۴ (پیاپی بیست و دوم)

تاثیر قرق بر احیاء خاک، غنا و تنوع گیاهی مراتع تفتان

مهدیه ابراهیمی[1*]، حمیده خسروی[2] و مسعود ریگی[2]

۱) استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه زابل، زابل، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول: maebrahimi2007@uoz.ac.ir

۲) دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد رشته مرتعداری، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۷/۰۷ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۹/۰۲

چکیده

این پژوهش به‌منظور بررسی اثرات قرق بر خصوصیات پوشش گیاهی و خاک در مراتع تفتان انجام گرفت. به این منظور سه مرتع قرق (نرون، کوته، نارون) انتخاب شد و در کنار هر منطقه، یک منطقه شاهد انتخاب گردید. نمونه‌برداری پوشش گیاهی در پلات‌های هشت مترمربعی (با توجه به پوشش منطقه) و خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر انجام شد. داده‌های پوشش گیاهی (تولید، تاج پوشش، تراکم، غنا، تنوع، یکنواختی) و خاک (بافت، اسیدیته، قابلیت هدایت الکتریکی، کربن آلی، نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل دسترس، کربنات کلسیم، منیزیم، سدیم) در قالب طرح کاملا تصادفی مورد تجزیه واریانس یک‌طرفه قرار گرفتند. در مجموع ۱۴ گونه گیاهی فهرست‌برداری شد که مربوط به ۸ خانواده و ۱۱ جنس بودند. حداکثر تعداد گونه مربوط به قرق کوته بود و بالغ بر ۹۰ درصد گونه‌ها چندساله با ارزش حفاظتی قابل توجه بودند. قرق موجب افزایش پوشش، تولید، تراکم گیاهان کلاس II و III گردید. بیشترین و کمترین تولید و پوشش گیاهی به‌ترتیب مربوط به قرق نرون و شاهد نرون بود. بیشترین و کمترین غنا و تنوع گونه‌ای در قرق نارون و کوته اندازه‌گیری شد. نتایج فاکتورهای خاک نشان داد فسفر، پتاسیم و آهک در قرق نارون و پتاسیم در قرق نرون افزایش معنی‌دار در مقایسه با مناطق شاهد داشتند. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بیشترین کربن آلی، نیتروژن و پتاسیم مربوط به قرق نرون بود. به لحاظ فاکتور نیتروژن قرق نارون و کوته و مناطق شاهد این قرق‌ها کمترین مقدار نیتروژن را داشتند و منطقه شاهد نرون حداقل پتاسیم را دارا بود. به‌طور کلی نتایج نشان داد که قرق اثر مثبت بر روی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی مراتع تفتان داشته است.

واژه‌های کلیدی: احیاء پوشش گیاهی، مراتع خشک، حاصلخیزی خاک، قرق مرتع.

مقدمه

منابع‌طبیعی تجدیدشونده نقش قابل توجهی در تامین نیازهای حیاتی جامعه انسانی دارد (آذرنیوند و زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۷) و مراتع بخشی از منابع‌طبیعی تجدیدشونده بوده که از با ارزش‌ترین سرمایه‌های طبیعی محسوب می‌شوند و نقش ارزشمندی در حفاظت خاک، تامین علوفه، محصولات فرعی، دارویی و صنعتی دارند و بستر حیات و توسعه پایدار به شمار می‌روند. اما متاسفانه امروزه رشد جمعیت، محدودیت منابع و فشار مضاعف به این منبع سبب نابودی و انقراض گونه‌های گیاهی گردیده، به نحوی که تنوع زیستی به مخاطره افتاده است (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸). بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند وضعیت آتی، یکی از موارد مهم جهت برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره‌برداری مراتع و به عبارت دیگر تفکیک میزان تاثیرگذاری دو عامل انسانی یا مدیریتی و اقلیمی بر روی روند وضعیت مراتع است

www.SID.ir

Archive of SID

(ارزانی و همکاران، ۱۳۸۶). یکی از فعالیت‌های مدیریتی در مراتع قرق است که با هدف جلوگیری از ورود دام به تمام یا قسمتی از مرتع برای یک یا چند سال متوالی انجام می‌شود. قرق مرتع با هدف‌های مختلفی انجام می‌شود که این اهداف عبارتند از: ارزیابی تغییرات درازمدت پوشش گیاهی بدون وجود دام، تقویت پوشش گیاهی در اثر چرا نکردن و دادن فرصت کافی برای نهال‌های کاشته شده و پایه‌های تازه روییده از بذر گیاهان در مناطقی که عملیات اصلاحی انجام شده است (آذرنیوند و زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۷). در این زمینه یاری و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی شاخص‌های سطح خاک نشان دادند که اجرای پروژه قرق توام با هلالی‌آبگیر سبب افزایش معنی‌دار میزان لاشبرگ و پوشش سطح خاک گردیده است. زارعی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه تاثیر اجرای طرح نهال‌کاری توام با قرق بر ویژگی‌های پوشش گیاهی مراتع کوه نمک استان قم به این نتیجه رسیدند که اجرای طرح مزبور تاثیر معنی‌داری در افزایش درصد تاج پوشش گیاهی و لاشبرگ در منطقه اجرای طرح داشته و اجرای طرح سبب افزایش تراکم گونه‌ای گردیده است و سایت‌های تحت اجرای طرح دارای وضعیت خوب با گرایش مثبت و سایت‌های منطقه شاهد دارای وضعیت ضعیف با گرایش منفی بودند. Javadiو همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه روش‌های متفاوت اصلاح مرتع شامل پیتینگ[1] و کنتورفارو[2] به همراه بذرپاشی، عملیات بیولوژیکی، قرق و لی فارمینگ[3] در مراتع خوزستان اظهار داشتند که قرق به دلیل هزینه کم و حداقل دستکاری مرتع بیشترین تاثیر را در احیاء خاک و پوشش گیاهی داشته است. Cao و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه تاثیر قرق کاربری اراضی بر تخریب مراتع فلات تبت گزارش کردند که قرق مرتع باعث افزایش زیست-توده، غنا و تنوع گیاهی شده است. در زمینه تاثیر قرق کوتاه‌مدت بر احیا پوشش گیاهی در مراتع تفتان Ebrahimi و همکاران (۲۰۱۶) اعلام نمودند که قرق کوتاه‌مدت باعث افزایش تعداد گونه‌های بومی منطقه، افزایش تنوع و غنای گونه‌ای گردید. Raiesi و Riahi (۲۰۱۴) در بررسی تاثیر قرق بلندمدت (۲۲ ساله) بر خاک در مراتع کوهستانی زاگرس نشان دادند که کربن آلی خاک در لایه‌های سطحی به‌طور چشمگیری افزایش داشت. همچنین Gonzales و Clements (۲۰۱۰) بیان نمودند که قرق مرتع باعث افزایش حاصلخیزی و ذخیره کربن آلی خاک گردید. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه تاثیر قرق در مراتع جبالبارز جیرفت بیان داشتند که قرق مرتع باعث افزایش حداکثری ترکیب پوشش گیاهی شد.

با توجه به پژوهش‌های متعدد انجام شده در زمینه قرق مرتع باید مد نظر داشت که اجرای این پروژه می‌بایست متناسب با اقلیم، شرایط ادافیکی، نوع پوشش گیاهی، نظام بهره‌برداری پوشش مراتع و بسیاری از فاکتورهای دیگر باشد. به‌طوری‌که عدم توجه در بسیاری از موارد سبب شده است اجرای این پروژه از موفقیت کم برخوردار بوده و گاهی نتایج عکس حاصل گردد. در طراحی و اجرای یک پروژه جامعه هدف از اهمیت خاصی برخوردار است. جامعه هدف در مرتع‌داری اکوسیستم مرتعی است که بخش اصلی آن بخش زنده است و نیاز به دقت عمل بیشتری دارد و از سویی به‌دلیل انتفاع جامعه انسانی از مرتع و مرتع‌داری لازم است عدم تضاد با منافع آن به شدت مورد توجه قرار گیرد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۷).

[1] Pitting
[2] Contour Furrow
[3] Ley Farming

www.SID.ir

Archive of SID

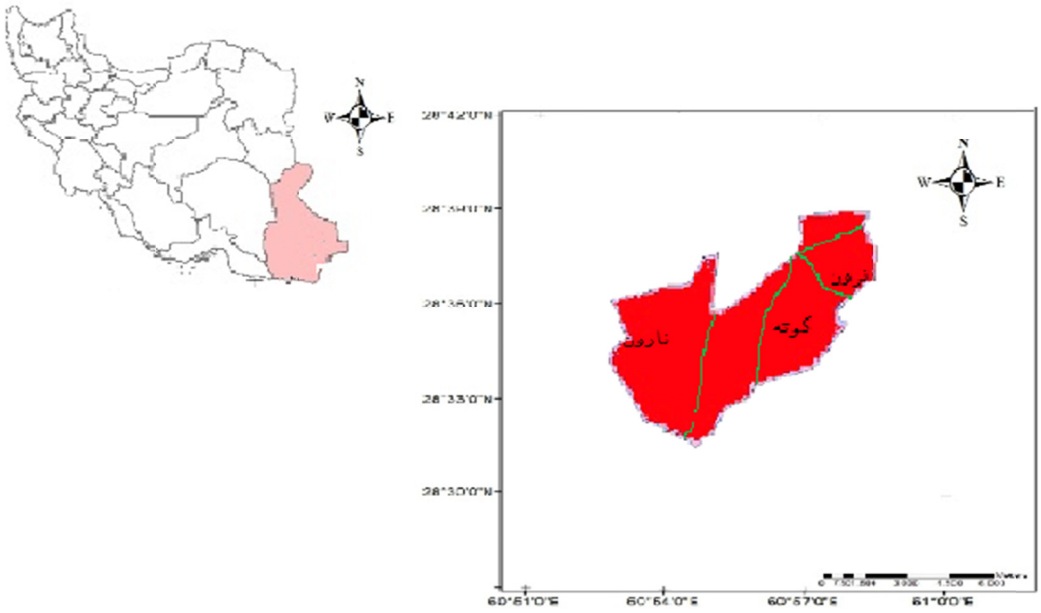
واقعیت این است که اجرای پروژه‌های اصلاح مرتع در انواع تیپ‌های گیاهی و شرایط بارش و خاک به‌طور قطع نتایج یکسانی ندارد و لازم است بررسی دقیق میزان تاثیرهای مثبت و منفی آنها در شرایط مختلف به‌طور مجزا صورت پذیرد تا از این گذر ابتدا پروژه‌های موثر در هر یک از شرایط رویشگاهی معین گردد و همچنین به اولویت‌بندی انتخاب پروژه متناسب با شرایط محل مورد نظر برای عملیات مرتع‌داری نایل شد. به‌طور قطع استفاده از نتایج حاصل از پروژه علمی سبب خواهد شد که هدررفت منابع انسانی و مالی به حداقل ممکن رسیده و از اجرای پروژه‌هایی یا نتایج منفی و نامطلوب اجتناب گردد. در این گذر مدیر مرتع نیز قادر خواهد بود در هر شرایط رویشگاهی با گردآوری اطلاعات بهترین نسخه مدیریتی را ارایه و از آزمون و خطا اجتناب نماید (سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، ۱۳۸۷).

هدف از پژوهش حاضر مطالعه تاثیر عملیات قرق بر غنا، تنوع و احیاء پوشش گیاهی و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع تفتان واقع در استان سیستان و بلوچستان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مراتع تحت عملیات مدیریتی قرق به صورت طرح اصلاح و توسعه مرتع در مراتع شهرستان خاش در طبقه ارتفاعی ۱۴۰۰ الی ۳۰۰۰ متر از سطح دریا واقع در دامنه‌های تفتان قرار دارند (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت مراتع قرق مورد مطالعه در استان سیستان و بلوچستان

میانگین بارندگی سالانه مراتع مورد مطالعه ۱۶۰ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه ۱۹/۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. طبق آمار ایستگاه‌های باران‌سنجی با خروج از دشت و وارد شدن به دامنه‌های تفتان میزان بارندگی افزایش یافته و در ارتفاع ۲۰۰۰ متر به ۱۸۰ میلی‌متر و در ادامه نیز در ارتفاع ۴۰۰۰ متری به ۲۶۰ میلی‌متر می‌رسد. با توجه به گرادیان موجود سه مرتع شامل مرتع نارون با متوسط ارتفاع ۱۶۷۱ مترمرتع، کوته با متوسط ارتفاع

www.SID.ir

Archive of SID

۱۷۸۰، و مرتع نرون با متوسط ارتفاع ۲۶۸۰ متر جهت مطالعه تاثیر قرق بر احیاء پوشش گیاهی انتخاب شدند. نرخ دام‌گذاری در مراتع مورد مطالعه بستگی به علوفه قابل دسترس دام در فصول متفاوت، متغیر می‌باشد. میانگین تعداد دام در مراتع تحت چرا ۸۰-۷۰ واحد دامی در هکتار در ماه‌های اردیبهشت تا شهریور و ۷۰-۶۰ واحد دامی در هکتار در مهر تا اسفند ماه می‌باشد که با توجه به وضعیت اقلیمی، خاک و پوشش گیاهی منطقه، این نرخ دام‌گذاری سبب چرای شدید مراتع می‌گردد.

روش نمونه‌برداری

ابتدا با تهیه نقشه‌های پایه، محدوده عمومی مورد مطالعه مشخص گردید و بر اساس نقشه تیپ‌بندی، از هر تیپ گیاهی یک مورد به‌عنوان نمونه اختیار گردید. در هر یک از تیپ‌های گیاهی عملیات قرق به‌عنوان عملیات اصلاحی مشخص و واحد نمونه‌برداری یک هکتاری درون آن جانمایی شد. در هر مرتع قرق، طول ترانسکت‌ها بر اساس تغییرات منطقه و با توجه به پوشش گیاهی و وسعت منطقه، ۵۰ متر تعیین گردید. در طول هر ترانسکت ۲ پلات ۸ مترمربعی به‌صورت سیستماتیک در فواصل ۱۰ و ۴۰ متری مستقر گردید. اندازه پلات بر اساس نوع گونه و پراکنش گونه‌ها و بر اساس روش سطح حداقل (Cain, 1938) تعیین گردید. در مجموع در کل سایت‌ها ۱۸ ترانسکت و ۳۶ پلات در نظر گرفته شد. در کنار هر سایت قرق یک منطقه شاهد هم در نظر گرفته شد که به جز فاکتور چرای دام از لحاظ شرایط توپوگرافی و پوشش گیاهی از شرایط یکسانی برخوردار بودند. جهت مطالعه پوشش گیاهی در هر واحد نمونه‌برداری لیست گیاهان موجود، درصد تاج پوشش گیاهی، تولید و تراکم آنها اندازه‌گیری شد و برداشت اطلاعات در فصل رشد گیاهان (اردیبهشت) انجام پذیرفت.

برای بررسی تنوع گونه‌ای در مناطق قرق از شاخص شانون- واینر ($H'=-\sum pi.lnpi$) و برای مقایسه غنای گونه‌ای با توجه به تعداد گونه‌های گیاهی در هر منطقه از شاخص‌های منهینیک ($R = S/\sqrt{N}$) استفاده شد.

همچنین برای محاسبه یکنواختی گونه‌ای از شاخص پایلو (Pielou's J index = H'/lnS) استفاده گردید. همه این شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزار PAST محاسبه گردید. در فرمول‌های ذکر شده، Pi: نسبت افراد گونه iام، S: تعداد کل گونه‌ها و N: تعداد کل افراد گونه می‌باشد (Magurran, 1988). ارزش اهمیت (IV) با استفاده از فرمول $IV = \frac{RD + RC + RF}{3}$ محاسبه گردید که در آن RD تراکم نسبی (نسبت تعداد افراد یک گونه به تعداد کل گونه‌ها)، RC پوشش نسبی (نسبت پوشش یک گونه به کل پوشش کل تمامی گونه‌ها) و RF وفور نسبی (نسبت وفور یک گونه به وفور کل گونه‌ها) می‌باشند (Jiang *et al*., 2006).

برای مطالعه تاثیر قرق بر خصوصیات خاک، در هر منطقه، نمونه‌برداری خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر انجام شد (در مجموع ۴۲ نمونه خاک). نمونه‌های خاک پس از خشک شدن در آون و گذشتن از الک ۲ میلی‌متری به آزمایشگاه منتقل و خصوصیات خاک شامل بافت خاک با روش هیدرومتری (Day, 1982)، pH (مدل دستگاه Hanna-HI8314) (Thomas, 1996)، قابلیت هدایت الکتریکی (مدل دستگاه Hanna-HI8633) (Rhoades, 1996)، کربن آلی خاک (مدل دستگاه Unico215) (Walkley & Black, 1934)، نیتروژن کل (Black, 1965)، فسفر قابل دسترس (Olsen, 1982)، پتاسیم قابل دسترس (مدل دستگاه Felem Gen way) (Bery *et al*., 1946)، درصد کربنات کلسیم (Loeppert & Suarez, 1996)، منیزیم و سدیم با استفاده از دستگاه جذب اتمی (Allan, 1958) اندازه‌گیری شد. پس از بررسی وجود مقادیر پرت، حصول اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

و همگنی واریانس‌ها، به‌منظور بررسی وجود تفاوت معنی‌دار بین قرق‌های مورد بررسی در خصوص فاکتورهای مورد مطالعه، داده‌ها مورد تجزیه واریانس یک‌طرفه (در سطح معنی‌داری ۵ درصد) در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{۱۸}$ قرار گرفتند. به‌منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد و مقایسه فاکتورهای خصوصیات خاک و پوشش گیاهی در مناطق تحت قرق با مناطق شاهد با استفاده از آزمون تی جفتی انجام گردید.

نتایج

تاثیر قرق بر تغییرات پوشش گیاهی

به‌منظور شناسایی گونه‌های گیاهی مناطق تحت قرق، اقدام به شناسایی و تهیه لیست گونه‌ای گردید. با توجه به نتایج جداول ۱ و ۲ در مجموع ۱۴ گونه گیاهی در مناطق مطالعاتی فهرست‌برداری شد که مربوط به ۸ خانواده و ۱۱ جنس بودند و حداکثر تعداد گونه گیاهی مربوط به قرق منطقه کوته بود.

بیشترین فراوانی به‌ترتیب مربوط به خانواده‌های Compositae (۳۷ درصد)، Papilionaceae (۲۳ درصد) و Chenopodiaceae (۱۹ درصد) بود. بالغ بر ۹۰ درصد از کل گونه‌های مورد مطالعه به لحاظ دوره زیستی چندساله بودند که از ارزش حفاظتی بالایی برخوردار بودند. با توجه به ارزش اهمیت (IV) سه گونه *Salsola tomentosa*، *Scariola orientale* و *Zygophyllum eurypterum* غالبیت گونه‌ها را در مناطق قرق تشکیل دادند، درحالی‌که در مناطق شاهد گونه‌های *Z. eurypterum*، *Artemisia sieberi* و *Ar. lehmanniana* گونه‌های غالب بودند.

جدول ۱. ترکیب گونه‌ای مناطق قرق مطالعه شده

گونه	اسم فارسی	خانواده	فرم رویشی	دیر زیستی	قرق نارون			قرق نرون			قرق کوته			
					حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)	حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)	حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)
Zygophyllum eurypterum Boiss.& Buhse.	قیچ	*Zygophyllaceae*	Sh	P	۱	۷/۷۷	۳۰	۰	۰	۰	۱	۳۲/۲۴	۶۱
Hammada salicornia (Moq.) Iljin	رمس	*Chenopodiaceae*	Sh	P	۱	۱۵/۱۴	۴۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Artemisia santolina Schrenk.	درمنه	*Compositae*	B	P	۱	۲۵/۲۹	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Salsola tomentosa (Moq.)	شور بیابانی	*Chenopodiaceae*	F	P	۱	۳۳/۲۹	۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Artemisia lehmanniana Bunge.	درمنه برفی	*Compositae*	B	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Artemisia sieberi Besser.	درمنه دشتی	*Compositae*	B	P	۰	۰	۰	۱	۹/۶۷	۳۳	۱	۳۱/۲۱	۳۷
Amygdalus lycioides. Spach	بادامک	*Rosaceae*	Sh	P	۰	۰	۰	۱	۲۵/۱۰	۱۰۰	۰	۰	۰
Cymbopogon olivieri (Boiss) Bor.	کاه مکی	*Graminae*	F	P	۰	۰	۰	۱	۱۹/۲۶	۶۱	۰	۰	۰
Astragalus semnanica	گون	*Papilionaceae*	F	A	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲۱/۱۸	۳۷
Amygdalus scoparia L.	بادام کوهی	*Papilionaceae*	Sh	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱. ترکیب گونه‌ای مناطق قرق مطالعه شده

گونه	اسم فارسی	خانواده	فرم رویشی	دیر زیستی	قرق نارون			قرق نرون			قرق کوته		
					حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)	حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)	حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)
Alhagi camelorum Fisch.	خارشتر	*Papilionaceae*	F	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Cousinia stocksil C.Winkl.	پلوش	*Poaceae*	B	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۹/۹۰	۳۰
Scariola orientale (Boiss.) Sojak.	کاهوی وحشی	*Compositae*	F	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۳۲/۴۰	۴۴
Euphorbia helioscopia L.	شیرسگ	*Euphorbiaceae*	F	A	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

درختچه Shrub=Sh، بوته‌ای Bush=B، علفی Forb=F، چندساله Perennial=P، یک‌ساله Annual=A، ۱= حضورگونه، ۰= عدم حضور گونه

جدول ۲. ترکیب گونه‌ای مناطق شاهد (غیرقرق) مطالعه شده

گونه	اسم فارسی	خانواده	فرم رویشی	دیر زیستی	شاهد قرق نارون			شاهد قرق نرون			شاهد قرق کوته		
					حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)	حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)	حضور/ عدم حضور	IV (٪)	فراوانی (٪)
Zygophyllum eurypterum Boiss.& Buhse.	قیچ	*Zygophyllaceae*	Sh	P	۱	۲۱/۱۷	۵۲	۰	۰	۰	۱	۱۵/۲۳	۶۴
Hammada salicornia (Moq.) Iljin	رمس	*Chenopodiaceae*	Sh	P	۱	۱۱/۴۰	۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Artemisia santolina Schrenk.	درمنه	*Compositae*	B	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Salsola tomentosa (Moq.)	شور بیابانی	*Chenopodiaceae*	F	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Artemisia lehmanniana Bunge.	درمنه برفی	*Compositae*	B	P	۰	۰	۰	۱	۱۵/۱۰	۲۵/۱۷	۰	۰	۰
Artemisia sieberi Besser.	درمنه دشتی	*Compositae*	B	P	۱	۱۶/۳۳	۳۴	۰	۰	۰	۱	۵/۲۱	۲۲
Amygdalus lycioides. Spach	بادامک	*Rosaceae*	Sh	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Cymbopogon olivieri (Boiss) Bor.	کاه مکی	*Graminae*	F	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Astragalus semnanica	گون	*Papilionaceae*	F	A	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Amygdalus scoparia L.	بادام کوهی	*Papilionaceae*	Sh	P	۰	۰	۰	۱	۱/۱۵	۱۴/۰۰	۰	۰	۰
Alhagi camelorum Fisch.	خارشتر	*Papilionaceae*	F	P	۰	۰	۰	۱	۹/۴۲	۲۰/۳۱	۰	۰	۰
Cousinia stocksil C.Winkl.	پلوش	*Poaceae*	B	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Scariola orientale (Boiss.) Sojak.	کاهوی وحشی	*Compositae*	F	P	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Euphorbia helioscopia L.	شیرسگ	*Euphorbiaceae*	F	A	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۴۱	۱۸

درختچه Shrub=Sh، بوته‌ای Bush=B، علفی Forb=F، چندساله Perennial=P، یک‌ساله Annual=A، ۱= حضورگونه، ۰= عدم حضور گونه

اثرات قرق بر خصوصیات پوشش گیاهی

نتایج حاصل از مقایسه درصد پوشش و تولید گیاهی کلیه مناطق قرق با مناطق شاهد نشان داد که مناطق قرق به لحاظ درصد پوشش گیاهی تفاوت معنی‌داری با مناطق شاهد خود داشتند (جدول ۳) و درصد پوشش در منطقه قرق شده بیشتر از مناطق شاهد بود ($P<۰/۰۵$). مقایسه تولید مناطق قرق شده با مناطق شاهد مربوطه مشابه درصد پوشش این مناطق بود و کلیه مناطق قرق افزایش معنی‌دار تولید گیاهی را نشان داد ($P<۰/۰۵$). با توجه به شرایط رویشگاهی و فلور منطقه گیاهان کلاس I به‌ندرت در ترکیب حضور داشتند، به‌طوری‌که مراتع قرق و مراتع شاهد فاقد گیاهان کلاس I بوده و در اثر

www.SID.ir

Archive of SID

عملیات قرق چنین گونه‌هایی به فلور مرتع اضافه نشده بود. مقایسه تراکم گونه‌های کلاس II در مناطق قرق شده با شاهد (جدول ۳) نشان داد که گونه‌های کلاس II در مرتع قرق کوته تفاوت معنی‌دار با شاهد داشتند، ولی در قرق نرون تراکم این کلاس گیاهی با منطقه شاهد تفاوت معنی‌دار نداشت (P<۰/۰۵) و در قرق نارون هم گونه‌های کلاس II دیده نشد.

مقایسه تراکم گونه‌های کلاس III نشان داد که به جز قرق نارون که گونه‌های کلاس III بیشتر از منطقه شاهد بود، بین مناطق شاهد و قرق تفاوت معنی‌دار وجود نداشت، اما بیشترین میزان تراکم این گیاهان در مناطق قرق مشاهده شد (جدول ۳). مقایسه شاخص غنا گونه‌ای مناطق قرق با شاهد نشان داد که به جز قرق نرون، بقیه مناطق با مناطق شاهد خود تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵). در مورد شاخص تنوع تنها در منطقه قرق کوته تفاوت معنی‌داری با شاهد خود نداشت، هر چند که این شاخص در منطقه قرق کوته کمتر از منطقه شاهد بود. به لحاظ فاکتور یکنواختی هیچ کدام از سه قرق مورد مطالعه تفاوتی با مناطق شاهد خود نداشتند (جدول۳). نتایج حاصل تجزیه واریانس خصوصیات پوشش گیاهی کلیه مناطق نشان داد که میزان تولید مناطق تحت قرق تفاوت معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵). بیشترین میزان تولید مربوط به قرق نرون (۲۵/۱۲ کیلوگرم بر هکتار) بود و کمترین میزان تولید مربوط به شاهد نرون (۹/۲۴ کیلوگرم بر هکتار) بود، نظیر این نتیجه در مقایسه درصد تاج پوشش به‌دست آمد. درصد تاج پوشش مناطق مطالعاتی (P<۰/۰۵) و همچنین میزان تراکم گیاهان مناطق قرق تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵). حداکثر تراکم گونه کلاس II و III مربوط به قرق کوته بود و کمترین تراکم گونه‌های گیاهی در قرق نرون اندازه‌گیری شد.

جدول ۳. مقایسه درصد تاج پوشش، تولید، تراکم گیاهی و شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی مناطق مورد مطالعه

منطقه	یکنواختی	غنا	تنوع	تولید (کیلو گرم در هکتار)	تاج پوشش (درصد)	تراکم (تعداد در مترمربع)		
						III	II	I
قرق نرون	۱/۰۰±۰/۲۰^{Aa}	۱/۵۹±۰/۲۷^{Ab}	۰/۹۸±۰/۰۸^{Ab}	۲۵/۱۲±۰/۱۸^{Aa}	۲۰/۹۴±۰/۱۵^{Aa}	۰/۳۱±۰/۰۷^{Ab}	۱/۱۲±۰/۰۱^{Ab}	–
شاهد	۱/۱۲±۰/۲۰^{Aa}	۱/۳۲±۰/۳۱^{Ab}	۰/۵۵±۰/۱۰^{Bc}	۱۶/۳۲±۱/۶۹^{Bb}	۱۳/۶۰±۱/۴۱^{Bb}	۰/۱۸±۰/۱۲^{Ab}	۰/۹۵±۰/۰۶^{Ab}	–
قرق نارون	۱/۲۰±۰/۲۰^{Aa}	۲/۸۹±۰/۰۹^{Aa}	۱/۲۸±۰/۳۱^{Aa}	۱۵/۵۱±۲/۴۳^{Ab}	۱۲/۹۲±۳/۵۰^{Ab}	۰/۳۳±۰/۰۳^{Ab}	–	–
شاهد	۱/۱۳±۰/۲۰ ^{Aa}	۱/۱۹±۰/۲۳^{Bb}	۰/۹۶±۰/۰۳^{Bb}	۹/۲۴±۰/۸۸^{Bc}	۷/۷۰±۱/۲۷^{Bc}	۰/۲۲±۰/۰۱^{Ab}	–	–
قرق کوته	۱/۱۱±۰/۲۰ ^{Aa}	۰/۶۴±۰/۱۰^{Bc}	۰/۶۳±۰/۱۵^{Abc}	۲۲/۳۹±۳/۱^{Aa}	۱۸/۶۶±۲/۶۱^{Aa}	۰/۸۰±۰/۳۹^{Aa}	۶/۹۷±۰/۱۸^{Aa}	–
شاهد	۱/۰۱±۰/۲۰ ^{Aa}	۱/۵۱±۰/۵۲^{Ab}	۰/۷۰±۰/۱۳^{Abc}	۱۱/۱۶±۱/۱۴^{Bc}	۹/۳۰±۱/۶۴^{Bb}	۰/۰۳±۰/۰۱^{Bc}	۰/۶۰±۰/۰۸^{Bc}	–

* در هر ستون حروف بزرگ مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار با شاهد است (آزمون تی) و حروف کوچک مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار میان تیمارها با یکدیگر است (تجزیه واریانس، P<۰/۰۵) (داده‌ها± انحراف از معیار).

نتایج حاصل از محاسبه شاخص‌های تنوع و غنا نشان داد (جدول ۳) که به جز قرق کوته که سهم شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در مقایسه با شاهد آن کمتر بود، در دو منطقه قرق نرون و نارون شاخص‌های غنا و تنوع سهم بیشتری در مقایسه با شاهد داشتند (P<۰/۰۵). نتایج تجزیه واریانس شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای (جدول ۳) نشان داد که شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵). حداکثر مقدار شاخص‌های شانون و منهینیک در منطقه قرق نارون اندازه‌گیری شد. کمترین مقدار شاخص شانون و شاخص منهینیک مربوط به قرق کوته بود. نتایج تجزیه واریانس فاکتور یکنواختی نشان داد که هیچ کدام از شش

www.SID.ir

Archive of SID

منطقه مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند (جدول ۳).

تاثیر قرق بر خصوصیات خاک

مقایسه خصوصیات مؤثر بر شوری خاک شامل اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد سدیم (جدول ۴) در سه منطقه قرق مورد بررسی با مناطق شاهد نشان داد، هیچ کدام از خصوصیات مذکور مناطق قرق تفاوت معنی‌داری با مناطق شاهد نداشت (P<۰/۰۵). به لحاظ درصد رس، سیلت و شن که سه فاکتور تعیین‌کننده بافت خاک در یک منطقه می‌باشند نیز در هیچ کدام از مناطق قرق مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری به لحاظ آماری در این سه فاکتور دیده نشد (جدول ۴) (P<۰/۰۵). نتایج مقایسه فاکتورهای موثر بر حاصلخیزی خاک (کربن آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیم، آهک) در مناطق قرق و شاهد نشان داد به جز فسفر، پتاسیم و آهک در قرق نارون و همچنین پتاسیم در قرق نرون که در مقایسه با مناطق خود شاهد افزایش معنی‌دار در سطح یک درصد بودند، هیچ کدام از خصوصیات اندازه‌گیری شده موثر بر حاصلخیزی خاک در مقایسه با مناطق شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند (P<۰/۰۵).

جدول ۴. مقایسه میانگین صفات مورد اندازه‌گیری خاک مناطق مورد مطالعه

منطقه	اسیدیته	قابلیت هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	سدیم (درصد)	رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن (درصد)	کربن آلی (درصد)
قرق نرون	۸/۰۳±۰/۲۳ ^{Aa}	۰/۲۰±۰/۰۰ ^{Aa}	۰/۷۰±۰/۸۶ ^{Ab}	۹/۶۶±۱/۱۵ ^{Ab}	۳۴/۶۶±۱/۱۵ ^{Aa}	۵۵/۶۶±۲/۳۰ ^{Ab}	۳/۲۶±۰/۰۱ ^{Aa}
شاهد	۸/۰۱±۰/۰۴۶ ^{Aa}	۰/۱۳±۰/۰۵ ^{Aa}	۰/۶۰±۰/۶۰ ^{Ab}	۷/۶۶±۱/۱۵ ^{Ab}	۳۸/۰۰±۰/۰۰ ^{Aa}	۵۴/۳۳±۱/۱۵ ^{Ab}	۳/۳۰±۰/۱۷ ^{Aa}
قرق نارون	۸/۱۶±۰/۰۲ ^{Aa}	۰/۲۰±۰/۰۰ ^{Aa}	۱/۷۰±۰/۰۰ ^{Aa}	۹/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۲۶/۶۶±۱/۱۵ ^{Ab}	۶۴/۳۳±۱/۱۵ ^{Aa}	۰/۰۷±۰/۰۰ ^{Ab}
شاهد	۸/۱۹±۰/۰۲ ^{Aa}	۰/۲۰±۰/۰۰ ^{Aa}	۱/۹۰±۱/۹ ^{Aa}	۹/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۲۶/۶۶±۱/۱۵ ^{Ab}	۶۴/۳۳±۱/۱۵ ^{Aa}	۰/۰۹±۰/۰۵ ^{Ab}
قرق کوته	۸/۱۴±۰/۰۲ ^{Aa}	۰/۲۶±۰/۰۵ ^{Aa}	۱/۷۳±۰/۹۲ ^{Aa}	۱۴/۳۳±۱/۱۵ ^{Aa}	۲۵/۰۰±۱/۰۰ ^{Ab}	۶۰/۶۶±۱/۱۵ ^{Aa}	۰/۱۹±۰/۰۴ ^{Ab}
شاهد	۸/۱۹±۰/۰۶ ^{Aa}	۰/۲۰±۰/۰۰ ^{Aa}	۱/۶۰±۰/۶۹ ^{Aa}	۱۱/۶۶±۲/۳۰ ^{Aa}	۲۰/۳۳±۱/۱۵ ^{Ab}	۶۸/۰۰±۶/۹۲ ^{Aa}	۰/۲۳±۰/۱۱ ^{Ab}
قرق نرون	۷/۵۳±۰/۵۷ ^{Aa}	۰/۰۳±۰/۰۰ ^{Ac}	۳۹۳/۳۳±۹/۲۳ ^{Aa}	۱/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۹/۹۳±۰/۸۰ ^{Aa}	شنی لومی	قرق نرون
شاهد	۸/۳۳±۳/۰۰ ^{Aa}	۰/۰۳±۰/۰۱ ^{Ac}	۳۰۰/۶۷±۱۰/۵ ^{Bc}	۱/۳۳±۰/۵۷ ^{Aa}	۲۰/۳۰±۲/۲۵ ^{Aa}	شنی لومی	شاهد
قرق نارون	۰/۰۱±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۷/۱۳±۱/۵۰ ^{Aa}	۳۰۶/۰۰±۱۲/۱۲ ^{Ac}	۱/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۶/۵۶±۶/۳۵ ^{Ab}	شنی لومی	قرق نارون
شاهد	۰/۰۱±۰/۰۰ ^{Ab}	۷/۵۳±۰/۴۶ ^{Bb}	۳۶۷/۰۰±۳۹/۵۵ ^{Ba}	۱/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۳/۷۶±۳/۴۰ ^{Bc}	شنی لومی	شاهد
قرق کوته	۰/۰۱±۰/۰۰ ^{Ab}	۸/۳۳±۰/۲۳ ^{Ab}	۳۵۳/۳۳±۱۱/۵۶ ^{Aab}	۱/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۸/۳۶±۰/۸۰ ^{Aa}	شنی لومی	قرق کوته
شاهد	۰/۰۱±۰/۰۱ ^{Ab}	۸/۰۰±۱/۳۸ ^{Ab}	۳۲۲/۶۶±۳۶/۹ ^{Ab}	۱/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۸/۴۶±۰/۸ ^{Aa}	شنی لومی	شاهد
قرق نرون	۷/۵۳±۰/۵۷ ^{Aa}	۰/۰۳±۰/۰۰ ^{Ac}	۳۹۳/۳۳±۹/۲۳ ^{Aa}	۱/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۹/۹۳±۰/۸۰ ^{Aa}	شنی لومی	قرق نرون
شاهد	۸/۳۳±۳/۰۰ ^{Aa}	۰/۰۳±۰/۰۱ ^{Ac}	۳۰۰/۶۷±۱۰/۵ ^{Bc}	۱/۳۳±۰/۵۷ ^{Aa}	۲۰/۳۰±۲/۲۵ ^{Aa}	شنی لومی	شاهد
قرق نارون	۰/۰۱±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۷/۱۳±۱/۵۰ ^{Aa}	۳۰۶/۰۰±۱۲/۱۲ ^{Ac}	۱/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۶/۵۶±۶/۳۵ ^{Ab}	شنی لومی	قرق نارون
شاهد	۰/۰۱±۰/۰۰ ^{Ab}	۷/۵۳±۰/۴۶ ^{Bb}	۳۶۷/۰۰±۳۹/۵۵ ^{Ba}	۱/۰۰±۰/۰۰ ^{Ab}	۱۳/۷۶±۳/۴۰ ^{Bc}	شنی لومی	شاهد

* در هر ستون حروف بزرگ مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار با شاهد است (آزمون تی) و حروف کوچک مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار میان تیمارها با یکدیگر است (تجزیه واریانس، P< ۰/۰۵) (داده‌ها± انحراف از معیار).

تجزیه واریانس خصوصیات خاک (جدول ۴) نشان داد که به جز اسیدیته، قابلیت هدایت الکتریکی و آهک بقیه خصوصیات مورد مطالعه در مناطق تحت عملیات اصلاحی قرق تفاوت معنی‌دار داشتند (P<۰/۰۵). بیشترین مقدار کربن آلی، نیتروژن و پتاسیم مربوط به منطقه قرق نرون بود. حداقل مقدار کربن آلی در قرق نارون اندازه‌گیری شد و به لحاظ فاکتور نیتروژن عملیات قرق نارون و کوته و مناطق شاهد این قرق‌ها (با مقادیر

www.SID.ir

Archive of SID

مساوی) کمترین میزان را به خود اختصاص دادند. همچنین منطقه شاهد نرون حداقل پتاسیم را بین شش منطقه دارا بود. بیشترین و کمترین میزان آهک اندازه‌گیری شده به‌ترتیب مربوط به شاهد نرون و منطقه شاهد نارون بود.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تولید و درصد تاج پوشش گیاهی در مناطق تحت قرق افزایش معنی‌داری نسبت به مناطق شاهد داشتند. یاری و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که اجرای پروژه قرق توام با هلالی‌آبگیر سبب افزایش معنی‌دار میزان لاشبرگ و پوشش سطح خاک گردیده است. زارعی و همکاران (۱۳۹۰) نیز در مطالعه طرح نهال‌کاری توام با قرق در استان قم به این نتیجه رسیدند که اجرای طرح مزبور تاثیر معنی‌داری در افزایش درصد تاج پوشش گیاهی داشته است. در توضیح این مسئله می‌توان بیان داشت که چرای بی‌رویه در مناطق شاهد باعث خروج زیست‌توده از اکوسیستم‌های مرتعی و در نتیجه کاهش مواد غذایی خاک می‌شود و از آنجایی که ماده آلی خاک تنها منبع عرضه‌کننده عناصر غذایی برای رشد و نمو گیاهان می‌باشد، به نظر می‌رسد که این اثر چرا ممکن است در درازمدت باعث عدم برگشت عناصر غذایی برداشت شده از خاک توسط دام و کاهش کیفیت علوفه و به تبع آن کاهش تولیدات دامی شود، به‌طوری‌که تجدید حیات گیاهی از طریق اعمال سیستم‌های چرایی، توسعه منابع آب و قرق مرتع امکان‌پذیر است (El-Keblawy & Ksiksi, 2005).

طبق نتایج به‌دست آمده در مرتع کوته که رویشگاه *Ar. siberi* و مرتع نرون که رویشگاه *Ar. lehmania* می‌باشد، افزایش معنی‌دار در اثر اجرای قرق رخ داده است. نگاهی به شرایط رویشگاهی نشان می‌دهد مرتع نارون با تولید کمتر در مقایسه با دو قرق دیگر در دامنه ارتفاعی پایین‌تر قرار داشته و از طرفی منطقه دشتی را شامل می‌شود، اما با ورود به رویشگاه *Ar. siberi* و حرکت به سمت رویشگاه *Ar. lehmania* شرایط به تپه ماهور و کوهستان تغییر می‌نماید. در چنین شرایطی توقع بر این است گرادیان ارتفاعی در همین راستا موثرتر واقع شود و با ورود به ارتفاعات بارندگی توسعه‌یافته و نیاز آبی گیاهان به نسبت تامین گردد. آمار ۲۳ ایستگاه باران‌سنج منطقه، این امر را تایید می‌نماید. بنابراین گیاهان برخوردار از محیط مرطوب‌تر بنیه و سیستم رویشی قوی‌تری داشته و در ارتفاعات مشکل رطوبت کمتر وجود دارد. در قرق نارون بارش‌های متاثر از گرادیان ارتفاعی مشابه شرایط کوهستان در منطقه رخ نداده و رشد گیاه صرفا به بارش‌های عادی وابسته است. رویشگاه *Z. Eurypterum* در قرق نارون به شدت تحت تاثیر کمبود رطوبت ناشی از واقع شدن در منطقه خشک می‌باشد و گیاهان بیشتر توان خود را صرف توسعه اندام‌های ریشه‌ای نموده تا در مواقع کمبود آب جبران کمبود رطوبت را با افزایش قدرت جذب به‌عمل آورد. بنابراین عملا بخش عمده‌ای از پوشش تحت تاثیر شرایط محیطی کاسته شده و عملا نقش چرای دام عامل نخست و برجسته نمی‌باشد. در چنین شرایطی توقع بر این است که برداشته شدن فشار چرا توسعه معنی‌داری در تاج پوشش ایجاد ننماید، مگر اینکه شرایط محیطی از جمله بارندگی محدودیت اصلی یعنی کمبود رطوبت را از بین برده و واکنش فیزیولوژیک گیاهان در قالب فشرده شدن و اجتناب از توسعه، تاج پوشش را کمرنگ نماید (خسروی، ۱۳۹۳).

به نظر می‌رسد در رویشگاه‌های مرتفع از جمله *Ar. lehmania* این اتفاق رخ داده و نقش محدودیت رطوبت در ممانعت از ایجاد تاج پوشش کاهش یافته است و در نتیجه گیاهان واکنش معنی‌داری به برداشته شدن فشار چرا نشان دهند. از عوامل موثر بر میزان بارندگی می‌توان

www.SID.ir

Archive of SID

به اثر گرادیان ارتفاعی اشاره نمود (آذرنیوند و زارع‌چاهوکی، ۱۳۸۷). در مناطق با بارندگی کمتر از ۵۰۰ میلی‌متر، بارندگی نسبت به سایر عوامل محیطی بیشترین همبستگی را با فیتوماس دارد (Barker *et al.*, 2004). در فصل بارش با افزایش دما، قسمت اعظم رطوبت زمین تبخیر شده که گونه‌های فورب و گراس امکان جذب سریع و توسعه رشد را داشته، اما گونه‌های درختچه‌ای کمترین کارایی را در این زمینه دارند. بنابراین کمترین میزان توسعه پوشش تاجی و تولید برگ سبز در آنها اتفاق می‌افتد (Jabbogy & Sala, 2000). تاثیرات چرا و حذف آن بر روی خصوصیات پوشش گیاهی استپ‌های پاناگونیای آرژانتین نشان داد که قرق مرتع باعث افزایش پوشش کل، پوشش غیرزنده سرپا و تنوع گونه‌ای گردیده، اما به‌طور معنی‌دار باعث تغییر در تنوع اعضای گونه‌ای نگردیده است و قرق مرتع باعث افزایش پوشش بوته‌های بلند خزان‌دار، گراس‌های یک‌ساله و فرب‌های دایمی همیشه سبز و خزاندار گردیده است (هاشمی‌نیا و حق‌نیا، ۱۳۷۸). یاری و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی شاخص‌های سطح خاک نشان دادند که اجرای پروژه قرق توام با هلالی‌آبگیر سبب افزایش معنی‌دار میزان لاشبرگ و پوشش سطح خاک گردیده است. Cao و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه تاثیر قرق کاربری اراضی بر تخریب مراتع فلات تبت گزارش کردند که قرق مرتع باعث افزایش زیست‌توده، غنا و تنوع گیاهی شده است. از آنجایی‌که تولید تابعی از عوامل مختلف است، نقش این عوامل در تاثیر پروژه‌ها مهم می‌باشد. بنابراین با وقوع فرآیند ذکر شده در بحث اثر قرق بر تاج پوشش، تولید تاثیرپذیری مشابه داشته و افزایش معنی‌دار آن در ارتفاعات بالا رخ داده، اما در ارتفاعات پایین‌تر و مناطق خشک‌تر افزایش آن به حد معنی‌دار نرسیده است.

مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در مناطق قرق مورد مطالعه نشان داد که در اکثر موارد شاخص‌های مورد محاسبه در مناطق قرق بیشتر از مناطق شاهد بود، هر چند که تفاوت همواره معنی‌دار نبود. شدت چرا از مهم‌ترین عوامل تغییردهنده اکوسیستم مرتع محسوب می‌شود (Liu *et al.*, 2015) و عوامل بسیاری بر تنوع گونه‌ای اثرگذارند، برای مثال استفاده بیش از ظرفیت رویشگاه تغییرات گونه‌ای را به همراه دارد. همچنین تنوع گونه‌ای به وسیله عوامل بوم‌شناسی کنترل می‌شود (Johnston, 2011)، به‌طوری‌که بسیاری از محققان تنوع گونه‌ای بالا را معادل با استواری و پایداری سیستم‌های بوم‌شناسی در نظر می‌گیرند (Brancalion *et al.*, 2010; Rodrigues *et al.*, 2009). حفظ و نگهداری تنوع گونه‌ای گیاهان باید در برنامه‌های اصلی مدیریت مراتع قرار گیرد، از آنجایی که چرای دام در مرتع تاثیر بسیاری بر غنای گونه‌ای دارد و با توجه به شرایط حساس و شکننده اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، تعیین سهم عوامل موثر بر پراکنش گونه‌ها و تنوع گونه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Zhanfeng *et al.*, 2010)، کاهش در تنوع زیستی باعث می‌شود که قدرت ارتجاعی محیط در برابر نوسان‌ها و دخالت‌های بشری به حداقل برسد. اگر تعداد گونه‌ها که نشان‌دهنده تنوع است بیشتر باشد، بازگشت به وضع سابق هم سریع‌تر صورت می‌گیرد (Barker *et al.*, 2004). نگاهی به فهرست گونه‌ای مناطق مورد مطالعه نشان می‌دهد مراتع قرق از حضور گونه‌های بیشتری نسبت به مناطق شاهد برخوردارند. با برداشته شدن فشار چرا از سطح مرتع گونه‌هایی که وجود دارند امکان توسعه تاج پوشش، زیست‌توده و تولید بذر را به‌وجود می‌آورد. در چنین شرایطی بسته به سهم گونه‌ها در ترکیب اولیه، ترکیب جدید حادث می‌گردد. جعفری و همکاران (۱۳۸۸) تغییرات و بهبود ترکیب پوشش‌گیاهی را در اثر عملیات اصلاحی مرتع از طریق بهبود ویژگی‌های خاک نشان دادند.

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین رخ‌فیروز و همکاران (۱۳۹۰) نیز با پژوهش در مورد اثر عملیات اصلاح و احیا مرتع بر ترکیب و تنوع ذخایر بذر گونه‌های موجود در خاک در مراتع حوزه رودخانه کبیر سوادکوه مازندران به این نتیجه رسیدند که بانک بذر خاک می‌تواند در اثر عملیات احیا تغییر نماید که این تغییر به میزان تغییرات در پوشش گیاهی به‌واسطه عملیات احیا، نوع عملیات و مدت زمان اجرای پروژه بستگی دارد.

در مراتع با پوشش محدود که به علت عوامل محیطی و پتانسیل‌های مرتع، گونه‌ای خاص غلبه یافته است با برداشته شدن فشار چرا پایه‌های مادری سایر گونه‌ها به اندازه‌ای حضور ندارند که توسعه یابند، تولید تاج‌پوشش، زیست‌توده و بذر نموده و سهم خود را در ترکیب افزایش دهد، در نتیجه برداشته شدن فشار چرا به نفع گونه غالب ترکیب اولیه بوده و با گذشت زمان سهم آن در ترکیب توسعه می‌یابد، بنابراین تنوع گونه‌ای کاسته شده و مرتع به سمت یکنواختی پیش می‌رود (Florentine, 2008). در مجموع نتایج تجزیه واریانس داده‌ها تاثیر مثبت قرق را بر خصوصیات پوشش گیاهی نشان داد، اما این خصوصیات در قرق نرون و کوته (دارای بارش بیشتر) افزایش بیشتری نسبت به قرق نارون داشت. از این مقایسه می‌توان نتیجه گرفت محدودیت عامل رطوبت، عامل موثرتری در محدودیت تاج پوشش و به تبع آن تولید در مراتع مناطق خشک در مقایسه با فشار چرا می‌باشد (Aguilera *et al*., 1999). در اثر بهره‌برداری گیاهان در فرآیند چرا حجم به نسبت کمی از زیست‌توده برداشته می‌شود، از سوی دیگر فشرده شدن توده‌های گیاهی جهت کاهش تبخیر از ویژگی‌های گیاهان مناطق خشک است. بنابراین علاوه بر برداشت فشار چرا از گیاهان در مناطق قرق نرون و کوته که باعث افزایش تولید و تاج پوشش شده است، با افزایش بارندگی در این دو قرق در مقایسه با قرق نارون گیاهان توده زنده سرپا را بیشتر توسعه داده و سطح بیشتری از مراتع را می‌پوشانند.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که خاک مناطق قرق در مقایسه مناطق شاهد از حاصلخیزی بیشتری برخوردار بودند. تنوع و فراوانی بیشتر گونه‌های چندساله در مناطق قرق شده، در افزایش حاصلخیزی خاک نقش به‌سزایی دارد و افزایش مواد غذایی خاک در این مناطق نشان-دهنده تجمع بیشتر لاشبرگ و توسعه بیشتر ریشه گیاهان است (Rathore *et al*., 2015). این مکانیسم به‌دلیل افزایش پوشش گیاهی که خود منجر به کاهش فرسایش خاک و به تبع آن به دام انداختن مواد غذایی که توسط باد حمل می‌شود، خواهد شد (Zhang *et al*., 2006; Rathore *et al*., 2015). لازم به ذکر است تولید گیاهی و تاج پوشش بیشتر در مناطق قرق شده در مقایسه با مناطق شاهد رابطه مستقیم با مقدار لاشبرگ و حاصلخیزی خاک دارد (Li *et al*., 2008). پژوهش‌ها نشان داده است در مناطق خشک با افزایش پوشش گیاهی مقدار عناصر غذایی که توسط تاج پوشش گیاهان به دام می‌افتند، بیشتر خواهد بود، درحالی‌که در مناطق با پوشش گیاهی کمتر، راندمان گیاهان برای رسوب مواد غذایی که توسط فرسایش بادی به این مناطق منتقل می‌شود، کمتر است و حتی عناصر غذایی این دسته خاک‌ها به راحتی توسط باد جابه‌جا شده و منجر به کاهش حاصلخیزی خاک این مناطق خواهد شد (Cheng *et al*., 2004; Li *et al*., 2008).

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که خاک مناطق قرق نرون و کوته در مقایسه با قرق نارون و مناطق شاهد از حاصلخیزی بیشتری برخوردار بودند. همان‌طور که اشاره شد مهم‌ترین دلیل این موضوع را می‌توان به پوشش گیاهی و تولید بیشتر این مناطق نسبت داد، زیرا با توسعه پوشش گیاهی در مناطق قرق در مقایسه با مناطق غیرقرق، میزان تشعشعات نور خورشید در زیر پوشش

www.SID.ir

Archive of SID

گیاهی به نسبت کمتر خواهد بود که این موضوع سبب کاهش میزان تبخیر و هدرفت آب و همچنین افزایش محتوی ماده آلی خاک خواهد شد. با افزایش میزان رطوبت در این مناطق تجزیه لاشبرگ سرعت بیشتری خواهد داشت که خود منجر به افزایش حاصلخیزی خاک می‌شود (Rathore *et al*., 2015). همچنین با توجه به نتایج به‌دست آمده، با وجود عدم تفاوت معنی‌دار درصد سیلت، رس و شن مناطق قرق و مناطق شاهد، میزان سیلت و رس در مناطق قرق بیشتر از مناطق شاهد بود. همچنین قرق نرون و کوته در مقایسه با قرق نارون درصد سیلت و رس خاک این مناطق افزایش معنی‌داری نسبت به قرق نارون داشت. نتایج پژوهش‌های انجام شده در این زمینه نشان داده است که رسوب ذراتی که توسط باد جابه‌جا می‌شوند، همبستگی زیادی با توسعه پوشش گیاهی دارد (Reynolds *et al*., 1999; Li *et al*., 2008). با استقرار گیاهان و افزایش پوشش گیاهی، درصد ذرات ریزی که توسط تاج گیاهان و در فضای اطراف گیاهان رسوب می‌کنند، بیشتر خواهد بود (Wezel *et al*., 2000). با توجه به خصوصیات این خاکدانه نظیر سطح ویژه بالا و قدرت ذخیره مواد مغذی افزایش محدود آنها را می‌توان حرکت به سمت مثبت تلقی نمود، اما لازم است تغییرات درازمدت آن نیز بررسی شود و احتمال سختی خاک و کاهش قدرت جذب آب توسط گیاهان در اثر بالابودن پتانسیل نگهداری رس مورد توجه قرار گیرد.

به‌طور کلی این پژوهش نشان داد قرق توانسته است نقش موثری در بهبود خصوصیات پوشش گیاهی داشته باشد. نتایج نشان داد میزان تاج‌پوشش، تولید، تنوع زیستی تحت تاثیر قرق توسعه‌یافته است. از طرفی این توسعه در همه مناطق قرق یکسان نبود که نشان می‌دهد شرایط مراتع قبل از اجرا و همچنین عوامل محیطی حاکم بر مراتع تعیین‌کننده راندمان اقدامات اصلاحی است. وجود شرایط مساعد محیطی نظیر گرادیان مثبت بارندگی زمینه‌ساز تاثیر بیشتر پروژه‌ها بوده و از طرفی تیپ‌های گیاهی در مناطق متفاوت تاثیرپذیری متفاوتی دارند. بررسی تاثیرپذیری خاک مناطق قرق نشان داد که این تاثیرپذیری در مقایسه با پوشش‌گیاهی کمتر و بطئی می‌باشد که این امر منطبق بر خصوصیات ذاتی خاک است؛ چرا که خاک دیرتر دچار تغییر و گرایش می‌گردد. اما در مجموع نقش مثبت قرق بر خاک مراتع محسوس بود که لازم است در فاصله‌های زمانی بیشتر از اجرای پروژه این تغییرها نیز بررسی گردد.

منابع

ابراهیمی، م.، عرب، م. و آجورلو، م. (۱۳۹۳) تاثیر قرق بر شاخص‌های اکولوژیکی سلامت مرتع با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز، مطالعه موردی مرتع جبالبارز جیرفت. مجله مرتع، ۸(۳): ۲۶۱-۲۷۱.

اجتهادی، ح.، سپهری، ع. و عکافی، ح.ر. (۱۳۸۸) روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ۲۲۸ صفحه.

ارزانی، ح.، عابدی، م.، شهریاری، ا. و قربانی، م. (۱۳۸۶) بررسی تغییرات شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع در اثر شدت چرا و شخم، مطالعه موردی اورازان طالقان. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴(۱): ۶۸-۷۹.

آذرنیوند، ح و زارع‌چاهوکی، م.ع. (۱۳۸۷) اصلاح مراتع. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۵۴ صفحه.

جعفری، م.، ابراهیمی، م.، آذرنیوند، ح. و مداحی، ا. (۱۳۸۸) ارزیابی مدیریت‌های مختلف مرتع و تاثیر آنها بر احیا خاک و پوشش گیاهی، مطالعه موردی مراتع سیرجان. مجله مرتع، ۳(۳): ۳۷۱-۳۸۴.

خسروی، ح. (۱۳۹۳) بررسی تاثیر عملیات اصلاح مرتع بر فاکتورهای پوشش و خاک. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته مرتعداری، دانشگاه زابل. ۹۶ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

رخ‌فیروز، گ.، قربانی، ج.، شکری، م. و جعفریان، ز. (۱۳۹۰) اثر عملیات اصلاح و احیا مرتع بر ترکیب و تنوع ذخایر بذر گونه‌های گیاهی موجود در خاک، مطالعه موردی مراتع حوزه رودخانه کبیر سوادکوه، مازندران. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۸(۲): ۳۲۲-۳۳۵.

زارعی، ا.، زارع‌چاهوکی، م.ع.، جعفری، م.، باقری، ح. و ابراهیمی، م.ع. (۱۳۹۰) بررسی تاثیر اجرای طرح نهالکاری- قرق بر ویژگی‌های پوشش گیاهی مراتع کوه نمک استان قم. مجله پژوهش‌های آبخیزداری، ۱(۹۰): ۵۶-۶۰.

سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور. (۱۳۸۷) سیاست‌های مرتعداری در ایران. ۱۹۰ صفحه.

هاشمی‌نیا، س،م. و حق‌نیا، غ.م. (۱۳۷۸) عناصر غذایی گیاهان در محیط‌های بیابانی و خشک. انتشارات فردوسی مشهد، مشهد، ۱۸۳ صفحه.

یاری، ر.، طویلی، ع. و زارع، س. (۱۳۹۰) بررسی شاخص‌های سطح خاک و ویژگی‌های عملکردی مرتع با استفاده از روش تحلیل عملکرد چشم‌انداز (LFA)، مطالعه موردی مراتع سرچاه عماری بیرجند. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۸(۴): ۶۲۴-۶۳۶.

Aguilera, L.E., Gutiérrez, J.R. and Meserve, P.L. (1999) Variation in soil micro-organisms and nutrients underneath and outside the canopy of *Adesmia bedwellii* (Papilionaceae) shrubs in arid coastal Chile following drought and above average rainfall. Journal of Arid Environment, 42(1): 61–70.

Allan, J.E. (1958) Atomic-absorption spectrophotometry with special reference to the determination of magnesium. Analyst, 83: 466–471.

Barker, D.J., Dodd, M.B. and Wedderbum, M.E. (2004) Plant diversity effect on herbage production and compositional changes in New Zealand hill country pastures. Grass and Forage Science, 59(1): 12–29.

Berry, J.W., Chappell, D.G. and Barnes, R.B. (1946) Improved method of flame photometry. Industrial and Engineering Chemistry, Analytical Edition, 18(1): 19–24.

Black, C.A. (1965) Methods of soil chemical analysis and microbiological properties. American Society of Agronomy, Madison: pp. 1367–1378.

Brancalion, P.H.S., Rodrigues, R.R., Gandolfi, S., Kageyama, P.Y., Nave, A.G., Gandara, F.B., Barbosa, L.M. and Tabarelli, M. (2010) Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. Revista Árvore. 34(3): 455-470.

Cain, S.A. (1938) The species-area curve. American Midland Naturalist, 19(3): 573–581.

Cao, J., Yeh, E.T., Holden, N.M., Yang, Y. and Du, G. (2013) The effects of enclosures and land-use contracts on rangeland degradation on the Qinghai–Tibetan plateau. Journal of Arid Environments, 97: 3–8.

Cheng, X., An, S., Liu, S. and Li, G. (2004) Micro-scale spatial heterogeneity and the loss of carbon, nitrogen and phosphorus in degraded grassland in Ordos Plateau, north western China. Plant and Soil, 259(1): 29–37.

Day, P.R. (1982) Particle fractionation and particle-size analysis. In: A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.). Methods of soil analysis, agronomy, American society of agronomy, Madison, Wisconsin: pp. 545–567

Ebrahimi, M., Khosravi, H. and Rigi, M. (2016) Short-term grazing exclusion from heavy livestock rangelands affects vegetation cover and soil properties in natural ecosystems of southeastern Iran. Ecological Engineering, 95: 10–18.

El-Keblawy, A. and Ksiksi, T. (2005) Artificial forests as conservation sites for the native flora of the UAE. Forest Ecology and Management, 213(1): 288–296.

Florentine, S.K. (2008) Species persistence and natural recruitment after 14 years in a restoration planting on ex-rainforest land in north-east Queensland. Ecological Management and Restoration, 9(3): 217-221.

Gonzales, E.K. and Clements, D.R. (2010) Plant community biomass shifts in response to mowing and fencing in invaded oak meadows with non-native grasses and abundant ungulates. Restoration Ecology, 18(5): 753–761.

Javadi, S.A., Mosavian, S.J., Jafari, M. and Mosavia, S.M. (2012) Determination of proper reclamation method in rangeland ecosystem of Khuzestan province. APCBEE Procedia, 1: 283–286.

www.SID.ir

Archive of SID

lands in arid western Rajasthan, India. Environmental Management, 55: 205–216.

Reynolds, J.F., Virginia, R.A., Kemp, P.R., de-Soyza, A.G. and Tremmel, D.C. (1999) Impact of drought on desert shrubs: Effects of seasonality and degree of resource island development. Ecological Monograph, 69(1): 69–106.

Rhoades, J.D. (1996) Salinity: Electrical conductivity and total dissolved solids. In: A.L. Page (Ed.). Methods of soil analysis, American society of agronomy, Madison, Wisconsin: pp. 417–435.

Rodrigues, R.R., Lima, R.A.F., Gandolfi, S. and Nave, A.G. (2009) On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation, 142(6): 1242-1251.

Thomas, G.W. (1996) Soil pH and soil acidity. In: D.L. Sparks (Ed.). Methods of soil analysis, American society of agronomy, soil science society of America, Madison, Wisconsin: pp. 475–490.

Walkley, A. and Black, I.A. (1934) Review examination of the Degtjareff method determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science, 37(1): 29–38.

Wezel, A., Rajot, J.L. and Herbrig, C. (2000) Influence of shrubs on soil characteristics and their function in Sahelian agro-ecosystems in semi-arid Niger. Journal of Arid Environments, 44(4): 383–398.

Zhanfeng, L., Fu, B., Zheng, X. and Liu, G. (2010) Plant biomass soil water content and soil N: P ratio regulating soil microbial functional diversity in a temperate steppe, a regional scale study. Soil Biology and Biochemistry, 42(3): 445 –450.

Zhang, T.H., Su, Y.Z., Cui, J.Y., Zhang, Z.H. and Chang, X.X. (2006) A leguminous shrub (*Caragana microphylla*) in semi-arid sandy plain of north China. Pedosphere, 16(3): 319–325.

Jiang, G.M., Han, X.G. and Wu, J.G. (2006) Restoration and management of the Inner Mongolia grassland require a sustainable strategy. Ambio, 35(5): 269–270.

Jobbágy, E. and Sala, O.E. (2000) Controls of grass and shrub aboveground production in the Patagonian steppe. Ecological Applications**,** 10(2): 541–549.

Johnston, D.B. (2011) Movement of weed seeds in reclamation areas. Restoration Ecology, 19(4): 446-449.

Li, X.R., He, M.Z. and Jia, R.L. (2008) The response of desert plant species diversity to the changes in soil water content in the middle-lower reaches of the Heihe River (In Chinese). Advance Earth Science, 23(7): 685–696.

Liu, B., Zhao, W., Liu, Z., Yang, Y., Luo, W., Zhou, H. and Zhang, Y. (2015) Changes in species diversity, aboveground biomass, and vegetation cover along an afforestation successional gradient in a semiarid desert steppe of China. Ecological Engineering, 81: 301–311.

Loeppert, R.H. and Suarez, D.L. (1996) Carbonate and gypsum. In: J.M. Bigham and J.M. Bartels (Eds.). Methods of soil analysis, chemical methods, soil science society of America, Madison, Wisconsin: pp.437–474.

Magurran, A.E. (1988) Ecological diversity and its measurement. Princeton University press. Princeton, NJ. Jiang. 192p.

Olsen, S.R. and Sommers, L.E. (1982) Phosphorus. In: A.L. Page (Ed.). Methods of soil analysis, Agronomy, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin: pp. 416–418.

Raiesi, F. and Riahi, M. (2014) The influence of grazing enclosure on soil C stocks and dynamics, and ecological indicators in upland arid and semi-arid rangelands. Ecological Indicators, 41(145): 145–154.

Rathore, V.S., Singh, J.P., Bhardwaj, S., Nathawat, N.S., Mahesh Kumar, M. and Roy, M. (2015) Potential of native shrubs *Haloxylon salicornicum* and *Calligonum polygonoides* for restoration of degraded

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of Enclosure on Soil Restoration, Plant Richness and Diversity of Taftan Rangelands

Mahdieh Ebrahimi[1*], Hamideh Khosravi[2] and Masood Rigi[2]

1) Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, University of Zabol, Zabol, Iran.
2) *Corresponding Author Email Address: maebrahimi2007@uoz.ac.ir
3) M.Sc. Gratuate of Range Management, Department of Range and Watershed Management, University of Zabol, Zabol, Iran.

Date of submission: 2014/09/29 Date of Acceptance: 2015/11/23

Abstract

The study was conducted to investigate effects of enclosure on restoration of vegetation cover and soil properties in the rangelands of Taftan. Therefore, three enclosure areas (Neron, Koteh, Naroon) were selected. Next to every enclosure site, a site was selected as controlled ones. Vegetation sampling was done with plots of $8m^2$ (regarding vegetation cover of the area) and soil sampling was taken from depth of 0-30 cm. Vegetation (production, vegetation cover, density, richness, diversity) and soil data (soil texture, pH, EC, organic carbon, total nitrogen, available phosphorus, available potassium, $CaCO_3$, Mg, Na) were analyzed using analysis of variance in completely randomized design. In total, 14 species from 8 families and 11 genera were observed. Koteh enclosure area exhibited the highest numbers of plant species, of which approximately 90% were perennials with high conservative value. Rangeland enclosure exhibited the highest vegetation cover, plant production, plant density of class II and III. The maximum and minimum values of production, vegetation cover were related to Neron enclosure area and the Neron control treatment. The highest and lowest species richness and diversity were measured in Naroon and Koteh enclosures. Results of soil parameters showed that the amounts of phosphorus, potassium and calcium carbonate in Naroon enclosure and also concentration of potassium in Neroon showed significant increase in comparison to control areas. Analysis of variance showed the highest organic carbon, nitrogen, and potassium in Naroon enclosures. The lowest nitrogen was measured in Naroon, Koteh and related controls. Neron control treatment had the least value of potassium. In total, results of study showed that rangeland enclosure had positive effect on vegetation cover and soil specification in the rangelands of Taftan region.

Keywords: Vegetation cover restoration, Arid rangeland, Soil fertility, Rangeland enclosure.

www.SID.ir