Archive of SID

تغییرپذیری میزان تولید رسوب از تیمارهای مرتعی قرق کوتاه‌مدّت و چرای آزاد در مراتع ییلاقی کدیر

سیّدحمیدرضا صادقی[1*]، کبری محمّدپور و قاسم‌علی دیانتی‌تیلکی

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۱۰ – تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۲۵

چکیده

تخریب اراضی، فرسایش خاک و تولید رسوب مراتع از مشکلات جدّی کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. در همین راستا تیمارهای مختلف مدیریّتی برای کاهش پیامدهای ناشی از آنها صورت می‌گیرد. حال آن‌که ارزیابی نقش تیمارهای مورد بررسی در مهار پیامدهای مذکور کمتر مورد توجّه قرار گرفته است. از این‌رو تحقیق حاضر به‌منظور بررسی اثر مدیریت قرق کوتاه‌مدّت و چرای آزاد بر میزان تولید رسوب بخشی از مراتع ییلاقی کدیر واقع در جنوب شرقی نوشهر در ارتفاعات البرز مرکزی به‌عنوان نماینده‌ای از شرایط عمومی حاکم بر مراتع ییلاقی شمال کشور مورد توجّه قرار گرفت. میزان رسوب تولید شده در پلات‌های آزمایشی ۰/۲۵ متر مربّع و با سه تکرار در هر ماه با استفاده از باران‌ساز با شدّت ۱/۶ میلی‌متر در دقیقه اندازه‌گیری شد. سپس میزان رسوب تولید شده در هر بارش در هر کدام از تیمارها با استفاده از تجزیهٔ واریانس و مقایسهٔ عملکرد تیمارها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. تجزیه و تحلیل مقادیر رسوب خروجی از پلات‌های دو تیمار مؤید اختلاف معنی‌دار میانگین آنها در سطح اعتماد بیش از ۹۵ درصد بود. همچنین نتایج نشان داد که میزان وزن و غلظت رسوب از تیمار چرای آزاد به‌طور متوسّط ۱/۶۲ برابر میزان وزن و غلظت رسوب در تیمار قرق کوتاه‌مدّت است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی برنامه‌های حفاظت خاک، تولید رسوب، چرای آزاد، قرق کوتاه مدّت، مراتع ییلاقی کدیر

۱- دانشیار دانشکدهٔ منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیّت مدرّس، نور

*: نویسندهٔ مسئول: sadeghi@modares.ac.ir

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیّت مدرّس، نور

۳- استادیار دانشکدهٔ منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیّت مدرس، نور

www.SID.ir

Archive of SID

مقدّمه

منابع طبیعی بستر حیات بشر و توسعه پایدار اقتصادی به‌شمار می‌آید و مرتع یکی از اجزاء مهّم منابع طبیعی کشور است که در سه دهه اخیر، به‌شدّت در معرض تخریب و انهدام قرار گرفته و عوارض جانبی ناگواری از قبیل فرسایش خاک، وقوع سیل، اتلاف و کمبود آب و آلودگی محیط زیست را به‌دنبال داشته است (۱۹). بنابراین ضرورت مدیریّت این بستر طبیعی در تمامی موارد احساس می‌شود. مدیریّت و برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از منابع موجود در مرتع و تولیدات آن در قالب مرتع‌داری صورت می‌گیرد. یکی از عوامل تخریب خاک مراتع چرای بی‌رویّه است که افزایش میزان فرسایش و رواناب را در پی دارد (۴). از این‌رو شناخت و بررسی مقدار و نوع اثر چرا در زمان‌های مختلف زمینه‌ساز مدیّریت علمی و اصولی مراتع خواهد بود (۱۴). با توجه به اهمیّت مراتع در حفظ آب و خاک و تولید محصولات دامی، یکی از ارکان حفظ مراتع، اعمال مدیریّت صحیح روی پوشش گیاهی آن است (۱۳).

تاکنون تحقیقات مختلفی در رابطه با نقش اعمال شیوه‌های مدیریّت آبخیزهای مرتعی بر مهار خروجی های آنها صورت گرفته است. بررسی‌های مک‌گینتی و همکاران (۱۹۸۷) در تگزاس[1] در مورد عوامل مؤثّر بر تولید رسوب اعلام کردند که زیتودهٔ گیاهی، جرم مخصوص ظاهری خاک، چاله‌های موجود در سطح خاک و عمق خاک ارتباط معنی‌داری با تولید رسوب داشته‌اند. کوپین و ریچارد (۱۹۹۰) طی تحقیقی در لندن دربارهٔ استفاده پوشش گیاهی نشان دادند که با افزایش درصد پوشش تاجی، نسبت هدررفت خاک کاهش یافت، به‌طوری‌که در خاک لخت این نسبت، بیشترین، و در پوشش گیاهی ۱۰۰ درصد، این نسبت به ۰/۲ تقلیل یافت. بررسی‌های دیشمیکر و همکاران (۲۰۰۶) در منطقهٔ قرق‌شده کوهستانی تیگاری[2] در اتیوپی در مورد تولید رسوب و خاکسازی در شیب‌های تند و پایین‌دست نشان دادند که مقدار رسوب کلّ تولیدی با عوامل پوشش گیاهی، منشأ رسوب و درجهٔ شیب ارتباط معنی‌داری دارد. همچنین ضخامت رسوب تولید شده طی دورهٔ کوتاه‌مدّت (کم‌تر از ۲۰ سال) ارتباط معنی‌داری با مسافت از رأس حاشیهٔ منطقهٔ قرق، درجهٔ شیب، پوشش گیاهی و خصوصیّات منشأ رسوب داشته است. بررسی‌های یانشو و همکاران (۲۰۰۷) در مناطق بالادست رودخانه‌های یانگتز[3] و یلو[4] دربارهٔ اثر بارش بر تولید رسوب در سه منطقهٔ توسط باران‌ساز[5] نشان دادند که مقدار تولید رسوب روی شیب‌های ۳۰ درجه با پوشش گیاهی ۳۰ درصد بیشتر از اراضی با همان شیب با پوشش گیاهی ۹۵، ۹۲ و ۶۸ درصد بوده است. بررسی‌های صادقی و همکاران (۲۰۰۷) در منطقهٔ متش در شمال ایران در مورد اثر چرای آزاد و برداشت دستی روی تولید رسوب در منطقهٔ چرای آزاد میزان هدررفت خاک را ۲۶/۶ برابر بیشتر از منطقهٔ برداشت دستی گزارش داده‌اند. وان‌دیسل و همکاران (۲۰۰۸) نیز الگوی تغییرات پوشش اراضی و اثرات آنها روی جریان رسوب را بررسی کردند و نشان دادند که تغییرات پوشش اراضی اثر معنی‌داری بر اتّصال سیمای سرزمین و کنترل ورود رسوبات به داخل دریاچهٔ بالاتن[6] در مجارستان داشته است. شبیه‌سازی هر یک از الگوهای پوشش اراضی نشان داد که رهاسازی بیشتر اراضی در شیب‌های بالای حوزهٔ آبخیز باعث کاهش غیرخطی میانگین میزان فرسایش خاک شده است. بررسی‌های پورتو و همکاران (۲۰۰۹) در مورد آثار برداشت درختان روی فرسایش خاک و تولید رسوب در دو حوزهٔ آبخیز کوچک در جنوب ایتالیا نشان داد که بیشترین هدررفت خاک در شیب‌ها و مناطق دارای درختان پراکنده است. برداشت و قطع درختان جنگلی موجب افزایش معنی‌داری انتقال و تولید رسوب در کوتاه‌مدّت شده است.

در ایران نیز تحقیقات وهّابی (۱۹۸۹) در دو تیمار قرق و چرا در منطقه فریدن اصفهان نشان داد که اجرای تیمار قرق باعث افزایش پوشش گیاهی و در نتیجه موجب کاهش هدررفت خاک و تولید رسوب شده است.

1- Texas
2- Tigari
3- Yangtze
4- Yellow
5- Rainfall Simulator
6- Balaton

www.SID.ir

Archive of SID

قدوسی و همکاران (۲۰۰۶) طی تحقیق در حوزهٔ آبخیز سد شهید دلواری در استان بوشهر در باره اثر کمّی قرق در کاهش هدررفت خاک نشان دادند که همبستگی معنی‌داری بین افزایش پوشش گیاهی با کاهش مقادیر رسوب و فرسایش خاک با ضریب r=۰/۸۹ در سطح یک درصد وجود داشت. صادقی و همکاران (۲۰۰۶) در حوزهٔ آبخیز گرگک در استان چهارمحال و بختیاری در مورد اثر دو کاربری دیم‌زار و مرتع فقیر بر تولید رسوب در دو فصل تابستان و زمستان با استفاده از باران‌ساز با شدّت ۳۴ میلی‌متر در ساعت نشان داد که میزان رسوب در فصل تابستان در مراتع فقیر، در سطح اعتماد ۹۹ درصد، بیشتر از دیم‌زارها بوده است. در صورتی‌که در فصل زمستان، تولید رسوب در دیم‌زارها، در سطح اعتماد مشابه بیشتر از مراتع فقیر بوده است. پژوهش صادقی و همکاران (۲۰۰۸) در کاربری‌های مختلف مستقر در کرت‌های آزمایشی، در حوزهٔ آبخیز خسبیجان اراک در رابطه با تخمین رسوب ناشی از رگبارها نیز دلالت بر ارتباط معنی‌دار و معکوس مقادیر شدت ۳۰ دقیقه بارندگی و تولید رسوب در کاربری مرتع داشته است.

بررسی تحقیقات انجام‌شده در داخل و خارج از کشور بر اهمیّت شیوه‌های مختلف مدیریّت مرتع بر میزان رسوب دلالت دارد، حال آن‌که تناوب دو شیوهٔ مدیریّت چرای آزاد و قرق کوتاه‌مدّت[1] طی ماه‌های مختلف مورد توجّه قرار نگرفته است، بنابراین با توجّه به اهمیت مراتع و پوشش گیاهی در امر حفاظت آب و خاک و نتایج دقیق‌تر و سریع‌تر اندازه‌گیری تولید رسوب روی زمین، در تحقیق حاضر سعی شد تا نقش دو شیوهٔ مدیریّتی چرای آزاد و قرق کوتاه‌مدّت سه‌ساله در بخشی از مرتع ییلاقی کدیر واقع در ارتفاعات البرز مرکزی به عنوان نمایه‌ای برای شرایط عمومی حاکم بر زیست‌بوم مناطق مزبور، به‌دلیل امکان دسترسی و وجود شرایط مناسب برای تحقیق، مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

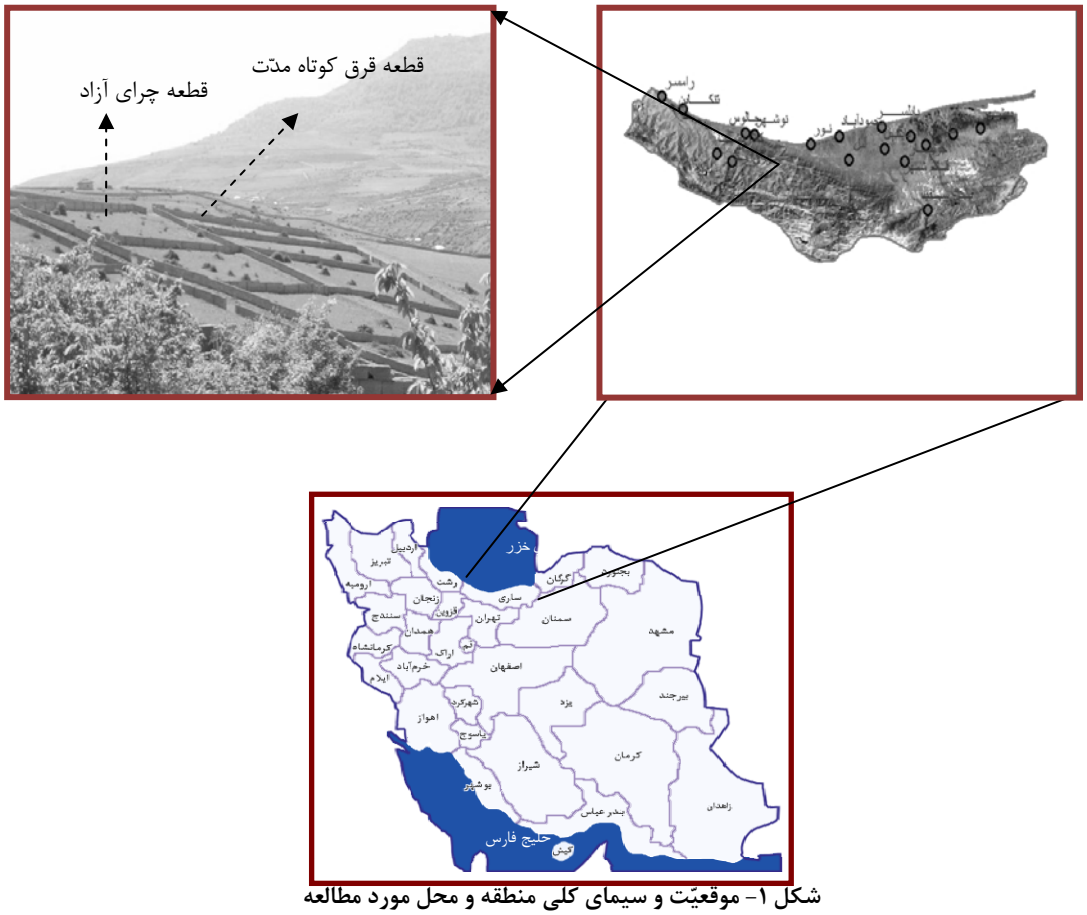
منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه در مراتع ییلاقی کدیر با پوشش اوّلیه جنگل‌های تنک و در حال حاضر با کاربری مراتع تبدیلی از توابع بخش کجور در جنوب شرقی شهرستان نوشهر و بین طول جغرافیایی "۵۱°۴۶'۲۴ تا "۵۱°۴۶'۲۷ شرقی و عرض جغرافیایی "۳۶°۲۷'۱۴ تا "۳۶°۲۷'۱۶ شمالی و در زون البرز مرکزی قرار گرفته است. مساحت منطقهٔ مورد مطالعه۲۰۰۰ متر مربّع، ارتفاع متوسّط آن از سطح دریا ۲۳۰۰ متر، متوسط بارندگی سالانهٔ آن ۲۵۴ میلی‌متر و اقلیم منطقه سرد و نیمه‌خشک است. شیب عمومی منطقه جنوبی و ۱۸ درصد است. بافت خاک در هر دو تیمار مورد مطالعه لومی رسی و عمق خاک کمتر از ۱ متر است. پوشش گیاهی این منطقه اغلب از نوع گیاهان علفی یکساله و چندساله و به‌ندرت بوته‌ای و درختچه‌ای است. تیپ غالب در تیمار چرای آزاد و قرق کوتاه‌مدّت به‌ترتیب *Astragallus-Tucrium* و *Dactylis-Astragallus* بوده است. روستای کدیر از جنوب و شمال بین دو کوه و از هر طرف به جنگل وصل است. موقعیّت عمومی منطقهٔ مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است.

1- Short-Term Exclosure

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- موقعیّت و سیمای کلی منطقه و محل مورد مطالعه

شرایط عمومی دو تیمار مطالعاتی به‌جز تیپ غالب گونه‌های گیاهی تقریباً مشابه است. شدّت چرا در تیمار چرای آزاد سنگین تا نیمه‌سنگین بوده و تحت چرای مختلط گوسفند و گاو به‌صورت انتقالی از اوایل فروردین تا اواخر شهریور هر سال مورد تعلیف قرار گرفته است. دامداران منطقه دامهای خود را تا اوایل بهار و تا قبل از ذوب شدن برف‌ها در آغل نگه‌داشته و با علوفه‌های تهیّه شده از سایر مناطق تغذیه می‌کنند. منطقهٔ قرق نیز در حدود سه‌سال پیش تا در حال حاضر به‌وسیلهٔ دیوار بلوکی محصور و چرایی در آن صورت نگرفته است (شکل ۱).

روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا دو تیمار با شرایط قرق کوتاه مدّت و چرای آزاد در مراتع ییلاقی کدیر از توابع بخش کجور انتخاب شد. تیمارهای مورد مطالعه از لحاظ توپوگرافی، اقلیم و بافت خاک مشابه ولی از لحاظ نوع مدیریت و شیوهٔ بهره‌برداری اختلاف داشتند.

در تحقیق حاضر به‌منظور جمع‌آوری رواناب و رسوب ناشی از باران‌ساز، از فلوم آزمایشی استفاده شد. به همین منظور از معمول‌ترین فلوم فرسایشی به ابعاد ۱*۱ متر و در دو قطعهٔ زمین چرا و قرق به تعداد سه پلات در هر منطقه استفاده شد (۵). استقرار پلات‌ها در هر منطقه به روش تصادفی- سیستماتیک صورت گرفت. شکل ۲ نمونه‌ای از فلوم مورد استفاده از آزمایش و مراحل انجام کار را نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۲- نمونه‌ای از فلوم مورد استفاده و مراحل انجام کار

از آنجاکه تحقیق حاضر در مقیاس زمانی بارش توسط باران‌ساز با حجم تقریبی ۵ لیتر مبادرت به ایجاد بارش مصنوعی با شدّت ۱/۶ میلی‌متر در دقیقه با گسترش منظّم و در مساحت ۰/۲۵ متر مربّع صورت گرفت (۵)، از این‌رو پس از وقوع هر بارش رواناب خروجی از هر پلات از طریق ظرف‌های یک لیتری جمع آوری شدند و سپس نمونه‌های گرفته‌شده از هر پلات پس از اختلاط کامل، برای محاسبهٔ غلظت رسوب به آزمایشگاه منتقل شد (۹). در آزمایشگاه برای تعیین غلظت رسوب معلق از روش تخلیهٔ آب استفاده می‌شود (۲۳). برای این کار نمونهٔ آب و رسوب به‌مدّت ۴۸ ساعت برای ته‌نشینی رسوبات کنار گذاشته شد. پس از ته‌نشینی کامل رسوبات، آب خالص روی ظرف تخلیه و رسوبات به فویل‌های آلومینیمی از قبل توزین‌شده برای خشک‌کردن در آون منتقل شدند (۱۱). سپس نمونه‌های رسوب به مدّت ۲۴ ساعت در آون در دمای ۱۰۵ درجهٔ سانتی‌گراد خشک شد. بدین‌ترتیب وزن خشک و غلظت رسوب به ازای یک لیتر نمونهٔ آب و رسوب محاسبه شد. تحقیق حاضر در مقیاس زمانی رگبار و با اندازه‌گیری پارامترهای وزن و غلظت رسوب طی دورهٔ زمانی یکساله از خرداد ۱۳۸۷ تا اردیبهشت ۱۳۸۸ انجام شد.

همچنین مقایسهٔ وزن و غلظت رسوب خروجی از پلات‌های استقرار یافته در هر تیمار با تجزیهٔ واریانس و مقایسه عملکرد تیمارها با آزمون توکی (۱ و ۳) انجام شد. سپس تمام تجزیه‌های آماری با نرم‌افزار SPSS 15.0 انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقادیر مربوط به وزن و غلظت رسوب در تیمار قرق کوتاه‌مدّت و چرای آزاد طی ۱۲ ماه دورهٔ آزمایش در جدول ۱ آورده شده است. به‌منظور بررسی تغییرات وزن و رسوب تولیدی در داخل تیمارها از تجزیهٔ واریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است. همچنین نتایج مقایسهٔ میانگین وزن و غلظت رسوب تولید شده در هر تیمار در جدول ۳ خلاصه شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی جدول ۱ نشان می‌دهد که چرای بیش از حد مرتع و لگدکوبی دام، تأثیر معنی‌داری بر افزایش رسوب در تیمار چرای آزاد داشته است، به‌طوری‌که در بارش با شدّت مشابه، رسوب تولیدی از پلات‌های چرا شده بیشتر از رسوب تولیدی از پلات‌های تیمار قرق کوتاه مدّت است و رسوب تولیدی در تیمار چرای آزاد ۱/۶۲ برابر مقادیر حاصل از مطالعات به‌عمل آمده در تیمار قرق کوتاه‌مدّت بوده است. همچنین وزن رسوب تولیدی طی ماه‌های سرد در تیمار چرای آزاد و قرق کوتاه‌مدّت افزایش داشته است. دلیل این امر را می‌توان کاهش پوشش تاجی و افزایش سنگ و سنگریزه زیاد بیان کرد. مارتینز- زاوالا و همکاران (۲۰۰۸) نتایج مشابهی را برای

www.SID.ir

Archive of SID

مناطق جادّه‌سازی شده با درصد سنگ و سنگریزه بیش از ۲۰ درصد را ارائه کرد. از طرفی نتایج میزان غلظت رسوبات معلق در اثر چرای مفرط دام افزایش معنی‌داری یافته است که با نتایج والت (۱۹۸۳) همخوانی دارد.

غلظت رسوب از ماه‌های گرم به سرد نیز کاهش یافته است که این مقدار در تیمار چرا شده در فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۸ کمتر از تیمار قرق در این دو ماه است. دلیل این موضوع را می‌توان محدودیت مقدار خاک قابل دسترس برای حمل در هر تیمار و نیز حمل خاک‌های فرسایش‌یافته طی ماه‌های قبل در تیمار چرای آزاد به‌سبب کاهش پوشش گیاهی دانست.

بنابراین میزان غلظت رسوب در رواناب در این دو ماه کمتر بوده است که با نتایج فرناندز و همکاران (۲۰۰۸ ب)، مارتینز- زاوالا و همکاران (۲۰۰۸) و صادقی و همکاران (۲۰۰۶) مبنی بر تغییرپذیری زمانی غلظت رسوب در تیمارهای مورد بررسی مطابقت دارد. از طرفی این یافته‌ها با نتایج وانگ و همکاران (۲۰۰۴) و نیز صادقی و همکاران (۲۰۰۶) در خصوص تأثیر معنی‌دار خصوصیّات پویای پوشش گیاهی بر کنترل فرسایش خاک و تولید رسوب در مناطق مرتعی مورد مطالعه خود در چین و ایران همسو است. با مشاهدهٔ دقیق در تأثیرپذیری زمانی متغیّرهای تولید و غلظت رسوب از تیمارهای مدیریّت مورد نظر، به‌طور مستقیم بر تبعیّت کامل آنها از روند تغییرپذیری وضعیّت پویای پوشش گیاهی متأثّر از شرایط اقلیمی یا مدیریّت زمانی در منطقه دلالت دارد.

نتایج به‌دست آمده در جدول ۲ نشان داد که اختلاف میانگین تولید و مقدار غلظت رسوب در داخل هر کدام از تیمارها در سطح اعتماد ۹۵ درصد معنی‌دار نبوده است. دلیل این امر را می‌توان ناشی از یکنواخت بودن اعمال مدیریت در هر منطقه دانست که با یافته‌های گاموگان و همکاران (۱۹۸۴) مبنی بر یکنواختی وضعیت هیدرولوژیکی در شرایط چرای سنگین و نیمه‌سنگین مطابقت دارد. حال آن‌که اختلاف معنی‌دار بین اثر تیمارهای مطالعاتی از طریق آزمون آماری (جدول ۳) مورد تأیید قرار گرفته است. نتایج تجزیه و تحلیل آماری در جدول ۳ نشان داد که تأثیر چرا و ماه بر مقدار تولید رسوب به احتمال کمتر از ۵ درصد معنی‌دار و اثر متقابل این دو عامل فاقد تأثیر معنی‌دار و نیز تأثیر چرا و اثر متقابل آن و ماه بر مقدار غلظت رسوب به احتمال ۵ درصد غیرمعنی‌دار و اثر ماه بر کنترل غلظت رسوب معنی‌دار بوده است. موندرا و محمّدسلیم (۱۹۹۷) و لوچ (۲۰۰۰) طی تحقیقات خود به‌ترتیب در ارتفاعات اتیوپی و منطقهٔ تیگاری استرالیا به نتایج مشابهی دست یافتند.

بر اساس نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر و در مقایسه با سوابق متعدّد بررسی‌شده و اهمیّت مرتع به‌عنوان یکی از اجزای مهّم منابع طبیعی و شناخت و بررسی مقدار و نوع تأثیر چرا در زمان‌های مختلف جهت مدیریّت علمی و اصولی مراتع، قرق می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مناسب مدیریتّی در امر اصلاح و بهبود مراتع باشد. انجام تحقیق مشابه در مناطق دیگر با شرایط آب و هوایی متفاوت، کاربری‌های بیشتر و در مدّت زمان طولانی‌تر پیشنهاد می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقادیر وزن و غلظت رسوب در تیمار قرق کوتاه‌مدّت و چرای آزاد

شماره	تاریخ نمونه‌برداری	تیمار / عامل	مشخصات رسوب تولیدی							
			وزن (گرم)				غلظت (گرم بر لیتر)			
			۱	۲	۳	میانگین	۱	۲	۳	میانگین
۱	۱۳۸۷/۳/۲۹	چرا شده	۰/۹۸	۱/۳۰	۱/۲۸	۱/۱۸	۱۱/۵۸	۱۴/۴۹	۱۴/۲۲	۱۳/۴۳
		قرق	۰/۸۶	۰/۹۵	۱/۱۰	۰/۹۷	۱۱/۸۷	۱۳/۱۹	۱۴/۶۶	۱۳/۲۴
۲	۱۳۸۷/۴/۲۷	چرا شده	۰/۶۲	۱/۱۰	۱/۳۸	۱/۳۰	۱۰/۳۵	۲۲/۱۰	۳۷/۴۸	۲۳/۳۱
		قرق	۰/۵۵	۰/۵۱	۰/۴۰	۰/۴۸	۱۹/۶۲	۲۱/۵۴	۲۰	۲۰/۳۸
۳	۱۳۸۷/۵/۳۱	چرا شده	۲/۰۵	۳/۴۴	۱/۴۰	۲/۳۰	۱۲/۷۷	۲۲/۹۴	۱۰/۸۳	۱۵/۵۱
		قرق	۱/۵۳	۰/۶۰	۰/۷۹	۰/۹۷	۱۵/۳۸	۵/۴۸	۹/۶۹	۸/۲۹
۴	۱۳۸۷/۶/۲۹	چرا شده	۱/۶۶	۲/۹۰	۲/۳۳	۲/۳۰	۵/۲۰	۶/۶۰	۱۱/۶۵	۷/۸۲
		قرق	۱/۵۲	۰/۶۵	۰/۷۶	۰/۹۷	۱۰/۱۴	۴/۰۷	۵/۸۶	۶/۶۹
۵	۱۳۸۷/۷/۲۵	چرا شده	۱/۶۶	۲/۱۲	۱/۰۴	۱/۶۰	۲/۳۲	۳/۴۲	۴/۷۴	۳/۴۹
		قرق	۱/۵۹	۰/۶۱	۰/۱۶	۰/۴۵	۳/۹۶	۲/۰۳	۲/۳۸	۵/۰۱
۶	۱۳۸۷/۸/۳۰	چرا شده	۱/۱۵	۳/۰۴	۱/۵۰	۱/۸۹	۴/۴۲	۹/۵۲	۴/۶۸	۶/۲۱
		قرق	۰/۸۶	۱/۳۸	۰/۶۴	۰/۹۶	۴/۵۴	۵/۵۳	۳/۲۰	۴/۴۲
۷	۱۳۸۷/۱۰/۵	چرا شده	۴/۰۱	۲/۰۹	۳/۴۵	۳/۱۸	۹/۳۲	۶/۵۳	۹/۸۵	۸/۵۶
		قرق	۱/۳۳	۱/۵۰	۱/۷۳	۱/۸۳	۴/۷۵	۷/۸۹	۸/۶۵	۷/۰۹
۸	۱۳۸۷/۱۰/۲۰	چرا شده	۲/۸۴	۳/۶۰	۳/۹۰	۳/۴۴	۸/۴۷	۷/۲	۱۰/۲۶	۸/۶۴
		قرق	۱/۰۹	۲/۶۵	۱/۳۰	۱/۶۸	۳/۶۳	۹/۱۳	۴/۱۹	۵/۶۵
۹	۱۳۸۷/۱۱/۲۵	چرا شده	۱/۵۵	۲/۴۱	۲/۱۳	۲/۰۳	۳/۹۷	۴/۸۲	۷/۱	۵/۲۹
		قرق	۱/۶۵	۱/۱۵	۱/۴۲	۱/۴۰	۵/۵۰	۴/۷۹	۴/۰۵	۴/۷۸
۱۰	۱۳۸۷/۱۲/۲۰	چرا شده	۳/۰۴	۴/۶۰	۲/۴۶	۳/۳۶	۳/۶۳	۹/۱۳	۴/۱۹	۵/۶۵
		قرق	۱/۸۰	۴/۰۱	۲/۴۵	۲/۷۵	۵/۲۹	۷/۱	۴/۸۲	۳/۹۷
۱۱	۱۳۸۸/۱/۲۹	چرا شده	۱	۴/۷۵	۱/۵۶	۲/۴۳	۳/۳۳	۷/۳۰	۵/۲۰	۵/۲۷
		قرق	۴/۰۹	۱/۵۴	۰/۹۵	۲/۱۹	۱۰/۲۲	۶/۴۱	۴/۵۲	۷/۰۵
۱۲	۱۳۸۸/۲/۱۸	چرا شده	۰/۶۵	۰/۹۳	۰/۲۱	۰/۵۹	۱/۶۲	۳/۱۰	۱/۶۵	۲/۱۲
		قرق	۰/۳۴	۱/۱۹	۰/۹۷	۰/۸۳	۱/۴۷	۷	۸/۰۸	۵/۵۱
میانگین		چرا شده	۱/۷۶	۱/۹۶	۱/۸۸	۲/۱۳	۶/۴۳	۹/۷۶	۱۰/۱۵	۸/۷۷
		قرق	۱/۴۳	۱/۳۹	۰/۹۲	۲/۲۹	۸/۰۳	۷/۸۴	۷/۵۰	۷/۶۷

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تولید و غلظت رسوب در تیمار قرق کوتاه‌مدّت و چرای آزاد

	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
وزن	قرق کوتاه مدّت	۰/۸۶۱	۲	۰/۴۳۱	۰/۷۵۷	۰/۴۷۷ ns
	خطا	۱۸/۷۵۶	۳۳	۰/۵۶۸		
	کل	۱۹/۶۱۷	۳۵			
	چرای آزاد	۶/۰۵۶	۲	۳/۰۲۸	۲/۴۰۴	۰/۱۰۶ns
	خطا	۴۱/۵۶۰	۳۳	۱/۲۵۹		
	کل	۴۷/۶۱۶	۳۵			
غلظت	قرق کوتاه مدّت	۱/۶۷۶	۲	۰/۸۳۸	۰/۰۳۰	۰/۹۷۰ ns
	خطا	۹۱۸/۰۲۹	۳۳	۲۷/۸۱۹		
	کل	۹۱۹/۷۰۵	۳۵			
	چرای آزاد	۱۰۱/۳۶۲	۲	۵۰/۶۸۱	۱/۰۳۱	۰/۳۶۸ ns
	خطا	۱۶۲۱/۵۴۶	۳۳	۴۹/۱۳۸		
	کل	۱۷۲۲/۹۰۸	۳۵			

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

جدول ۳- تأثیر تیمار قرق کوتاه‌مدّت و چرای آزاد و ماه بر میزان تولید و غلظت رسوب

	منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربّعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
وزن	تیمار	۱	۲۷۵/۲۹۴	۴/۰۷۴	۰/۰۴۹*
	ماه	۱۱	۲۶۶/۲۸۶	۳/۹۴۱	۰/۰۰۰*
	تیمار – ماه	۱۱	۰/۳۶۹	۲۴/۹۰۴	۰/۹۲۶ ns
	خطا	۴۸	۶۷/۵۷۴		
غلظت	تیمار	۱	۴۰۶/۵۷۵	۰/۸۴۳	۰/۳۶۳ ns
	ماه	۱۱	۳۹۶۶/۱۵۳	۸/۲۲۸	۰/۰۰۰*
	تیمار – ماه	۱۱	۳۷۵/۱۹۳	۰/۷۷۸	۰/۶۶۰ ns
	خطا	۴۸	۴۸۲/۰۳۷		

***: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار**

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Castellano, M.J. & T.J. Valone, 2007. Livestock, Soil Compaction and Water Infiltration Rate: Evaluating a Potential Desertification Recovery Mechanism, Journal of Environments, 71: 97-108.
2. Coppin, N.J. & L.C. Richards, 1990. Use of Vegetation in Civil Engineering C.I.R.I.A. Burrer Worths, London: pp. 73-81.
3. Descheemaeker, K., J. Nyssen, J. Poesen, D. Raes, M. Haile, B. Muys & S. Deckers, 2006. Runoff on Slopes with Restoring Vegetation: A case Study from the Tigray Highland, Ethiopia, Journal of Hydrology, 331: 219-241.
4. Evans, R., 2005. Curtailing Grazing-Induced Erosion in a Small Catchments and its Environs, the Peak District, Central England, Applied Geography, 25: 81-95.
5. Fernandez, C., J.A. Vega, T. Fonturbel, E. Jimenez & J.R. Perez, 2008b. Immediate Effects of Prescribed Burning, Chopping and Clearing on Runoff, Infiltration and Erosion in a Shrub Land Area in Galicia (NW Spain), Journal of Land Degradation and Development, 19: 502-515.
6. Fernandez-Galvez, J., E. Barahona & M.D. Mingorance, 2008a. Measurement of Infiltration in Small Field Plots by a Portable Rainfall Simulator: Application to Trace-Element Mobility, Journal of Water, Air and Soil Pollution, 191: 257-264.
7. Gamougoun, N.D., R.P. Smith, M.K. Wood & R.D Pieper, 1984. Soil, Vegetation and Hydrologic Responses to Grazing Management at Fort Stanton, New Mexico, Journal of Range Management, 37(6): 538-541.
8. Ghoddousi, J., M. Tavakoli, S.H. Khalkhali & M.J. Soltani, 2006. Assessing Effect of Rangeland Exclusion on Control and Reduction of Soil Erosion Rate and Sediment Yield, Journal of Pajouhesh & Sazandegi, 73: 136-142. (In Persian)
9. Inbar, M. & C.A. Lierena, 2000. Erosion Processes in High Mountain Agricultural Terraces in Peru Mountain, Journal of Research & Development, 1: 72-79.
10. Loch, R.J., 2000. Effects of Vegetation Cover on Runoff and Erosion Under Simulated Rain and Overland Flow on a Rehabilitated Site on the Meandu Mine, Tarong, Queensland Australia, Journal of Soil Research, 38 (2): 299-312.
11. Martinez-Zavala, L., A. Jordan Lopez & N. Bellinfante, 2008. Seasonal Variability of Runoff and Soil loss on Forest Road Back Slopes under Simulated Rainfall, Catena, 74: 73-79.
12. McGinty, A., W. Fred, E. Smeins & L.N. Merrill, 1978. Influence of Soil Vegetation and Grazing Management on Infiltration Rate and Sediment Production of Edwards Plateau rangeland, Journal of Range Management, 32: 33-37.
13. Mesdaghi, M., 2003. Rangeland Management in Iran, Astane Ghods Publication, Emam Reza University, 4th Edition, 336 p. (In Persian)
14. Moghadam, M.R., 2000. Rangeland and Rangeland Management, University of Tehran Publication, 2nd Edition, 470p (In Persian).
15. Mwendera, E.J., & M.A. Mohamed Saleem, 1997. Infiltration Rates, Surface Runoff, and Soil Loss as Influenced by Grazing pressure in the Ethiopian highlands, Journal of Soil Use and Management, 13:29-35.
16. Porto, P., D.E. Walling & G. Callegari, 2009. Investigating the Effects of Afforestation on Soil Erosion and Sediment Mobilization in two Small Catchments in Southern Italy, Catena, doi:10.1016/j.catena.2009.01.007
17. Sadeghi, S.H.R., B. GhaderiVangah, & N.A. Safaeeian, 2007. Comparison between Effects of Open Grazing and Manual Harvesting of Cultivated Summer Rangelands of northern Iran on Infiltration, Runoff and Sediment Yield, Journal of Land Degradation and Development, 18: 608-620.
18. Sadeghi, S.H.R., H.R. Pourghasemi, M. Mohammdi & H.A. Agharazi, 2008. Applicability of Rainfall and Runoff Variables in Estimation of Storm-Wise Sediment Yield from Experimental Plots with Different Land Uses, Agricultural Science and Technology Journal, Ferdowsi University of Mashhad, 22(1):113-122. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

19. Sadeghi, S.H.R., S.L. Razavi & R. Raeisian, 2006. Comparison between Rainfed and Poor Rangeland Land Uses in Runoff and Sediment Yield in summer and winter, Agricultural Research (Water, Soil and Plant in Agriculture), 6(4): 11-22. (In Persian)
20. Vahabi, M., 1989. Study on and Comparison of Changes in Vegetation, Plant Composition, Forage Quantity and Infiltration under Enclosure and Grazing Treatments in Fridan region, Esfahan, M.Sc. Thesis in Rangeland Management Engineering, Tehran University, 187 p. (in Persian)
21. Van Dessel, W., A. Van Rompaey, L. Poelmans & P. Szilassi, 2008. Predicting Land Cover Changes and Their Impact on the Sediment Influx in the Lake Balaton catchment, Journal Landscape Ecology, 1-13.
22. Walling, D.E., A.L. Collins, H.A. Sichingabula & G.J.L. Leeks, 2001. Integrated Assessment of Catchment Suspended Sediment Budgets: A Zambian Example, Land Degradation and Development, 12: 387-415.
23. Walt, L.A., 1983. Effects of Land Use Changes on Soil Erosion in the Western Wydir Area, Journal of Soil Conservation, 39(2): 142-147.
24. Wang, Z.Y., G.Q. Hang & J. Gao, 2004. Modeling of Vegetation-Erosion Dynamics in Watershed Systems, Journal of Environmental Engineering, 130: 792-800.
25. Yuanshou, L., W. Genxu, Q. Dahe, Z. Lin & D. Yongjian, 2007. Study on the Runoff and Sediment-Producing Effects of Precipitation in Headwater Areas of the Yangtez River and Yellow River, China, Journal of Environment Geology, 56 (1): 1-9.

www.SID.ir