



بررسی شدت چرای دام در برخی از خصوصیات فیزیکی خاک مراتع لسی مراوه تپه

• حسین اعتراف، کارشناس ارشد آبخیزداری مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان گلستان
• عبدالرسول تلوری، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: مهر ماه ۱۳۸۳

Email: telvari @ Scwmri.ac.ir

چکیده

اراضی لسی مراوه تپه به صورت قطب دامداری استان گلستان و محل چرای قشلاقی دام عشایر کرد استان خراسان همواره مورد بهره برداری بیش از حد ظرفیت قرار دارند. به منظور شناخت تغییرات نفوذ پذیری، وزن مخصوص و تولید رواناب این مراتع، که مؤثر در فرسایش خاک می باشد این تحقیق در قالب آزمایش بلوکهای کامل تصادفی و برای ۵ تیمار قرق، چرای معادل نصف ظرفیت، چرای معادل ظرفیت، چرای معادل دو برابر ظرفیت و چرای معادل سه برابر ظرفیت تولید مراتع و در سه تکرار انجام گردیده است. اندازه گیری مقدار رواناب سطحی ناشی از هر بارندگی در سطح کرت های آزمایشی صورت گرفت و در پایان هر سال مقدار نفوذ پذیری و وزن مخصوص خاک سطحی تعیین و مقادیر آنها تجزیه واریانس و مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد در تیماری که چرای دام معادل سه برابر ظرفیت مرتع بود، نفوذ پذیری سطحی حداقل و برابر با ۱۱/۶۷ سانتی متر بر ساعت است. در تیمار نصف ظرفیت چرای قرق و نفوذ پذیری حداکثر مقدار را داشته که معادل ۲۵/۵۴ سانتی متر بر ساعت بوده است. وزن مخصوص ظاهری در تیمار ۳ برابر ظرفیت چرای نیز حداکثر و معادل ۱/۲۷ گرم بر سانتی متر مکعب بود، در صورتی که در تیمارهای قرق و نصف ظرفیت چرای حداقل و معادل ۱/۰۹ گرم بر سانتی متر مکعب بوده است. روان آب سطحی در تیمار سه برابر ظرفیت چرای برابر ۱۳۰/۲۸ متر مکعب و در تیمار قرق ۴۵/۶ متر مکعب در هکتار بوده است. تجزیه و تحلیل های آماری اختلاف معنی داری را بین تیمار سه برابر ظرفیت چرای با تیمارهای قرق و نصف ظرفیت چرای در مقادیر روان آب، وزن مخصوص ظاهری و نفوذ پذیری سطحی خاک نشان می دهد. بر اساس نتایج فوق عدم تعادل منطقی بین دام و مرتع باعث افزایش فشردگی خاک و روان آب گردید. لذا جهت کاهش آسیب های حاصل از فرسایش خاک و بروز سیل در مراتع لسی مستعد فرسایش لازم است مطابق ظرفیت مرتع و کمتر از آن چرای دام برنامه ریزی شود.

کلمات کلیدی: شدت چرای، نفوذ پذیری، وزن مخصوص ظاهری، خاک لس، روان آب، مراوه تپه، گلستان

Pajouhesh & Sazandegi No 66 pp: 8-13

Effects of animal grazing on some physical characteristics of loose soil in Maravetapeh rangelands, Golestan, Iran

By: H. Eteraf, Resarcher in Agriculture & Natural Resources Reserch Center of Golestan Province, Iran. and A. Telvari, Associate Professor in Soil Coservation & Watershed Management Reserch Institute, Tehran, Iran

Rangelands in Maravetapeh with the loose soil not only are the major area for grazing animals in Golestan province

but also they are as the winter rangelands for the animals that migrate to this area. thus the area is under over grazing. In order to recognize any changes in infiltration, runoff coefficient and bulk density of soil, which are very important in erodibility of soil erosion, an investigation was carried out in the form of completed randomized blocks in 3 replications. The experimental treatments were selected as : 1-Not grazing plots, 2 - Grazing equal to the half of productivity capacity, 3 -Grazing equal to of productivity capacity, 4 -Over grazing to the double of productivity capacity and 5- Over grazing to the triple of productivity capacity. Bulk density of soil surface form treatment number 3 is highest and it is equal to 1.27 gr/cm^3 . The lowest value of bulk density in soil surface is 1.09 and it is belong to the treatment number 1 and 2. Amount of runoff after each rainfall event has been measured. Infiltration rate and bulk density of soil surface were determined in the end of each year. Analysis of variation has been done and the results showed that the infiltration rate of 11.67 cm/hr in the soil under over grazing to the triple of productivity capacity is the lowest value, while, this rate in the no grazed area as well as in the soil under grazing equal to the half of productivity capacity is highest value which is around 25.24 cm/hr. the amount of runoff in treatment number 1 and 2, is equal to 45.6 m/hect/year and this figure is equaled to $130.28 \text{ m}^3/\text{hect/year}$ for treatment number 5 (triple grazing). Tus The over grazing in this kind of rangelands therefore causes compaction and increasing runoff coefficient.

Keyword : Grazing rate, Infiltration, Bulk density, Loose soil, Runoff, Maravehtapeh, Golestan

مقدمه

بررسی‌های انجام شده در اقصی نقاط جهان نشان دهنده این حقیقت است که در طی یکصد سال اخیر، رشد فزاینده جمعیت نیاز به غذا را افزایش داده و بشر خواسته یا ناخواسته جهت رفع نیاز خود حداکثر بهره‌برداری را از زمین را بدون توجه به توان طبیعت داشته است. تأمین پروتئین انسان از طریق تغلیف دام از مراتع، فشار بر پوشش گیاهی را افزایش داده و فرصت تجدید حیات گیاهان را از طبیعت سلب کرده است. ادامه این نحوه بهره‌برداری در فعالیتهای کشاورزی و دامداری سبب افزایش فرسایش تشدید شونده گردیده است. قطع بی رویه درختان، چرای بیش از حد دام، توسعه بی رویه اراضی دیم همراه با مدیریت غیر فنی شخم در جهت شیب از جمله موارد تشدید کننده فرسایش خاک هستند.

بررسی‌های گذشته حاکی از آن است که تراکم و نوع پوشش گیاهی و مواد آلی در فرسایش خاک مؤثرند و خاک پوشیده از گیاهان متراکم، حداکثر مقاومت در برابر جریان آب را دارد. اصولاً مواد آلی حاصل از پوشش گیاهی مانع از فرسایش تشدید شونده حتی در شیب‌های تند و بارندگی شدید می‌گردد. یکی از روش‌های مؤثر در جلوگیری از فرسایش، افزایش نفوذ پذیری و کاهش آبدهی سطحی است. فشردگی خاک حاصل از تردد دام باعث کاهش نفوذ پذیری و افزایش آبدهی سطحی می‌گردد. Bari و همکاران (۴) اثرات شدت چرای دام بر روی فرسایش شیاری در پاکستان را بررسی نمودند. نتایج این تحقیق نشان داده است که تیمار قرق کمترین روان‌آب و رسوب را در بین تیمارهای تحت بررسی ایجاد نموده است و تیمار چرا با کمترین مقدار ماده آلی باقی مانده در خاک منجر به بیشترین فرسایش شده است.

Mwendera و همکاران (۶) میزان نفوذ، روان آب سطحی و فرسایش خاک را تحت تاثیر فشار چرای دام در ارتفاعات اتیوپی مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعات نشان داد که فشار چرای سنگین تا خیلی سنگین، پوشش گیاهی سطح زمین را بطور معنی داری کاهش و کمیت روان آب سطحی و فرسایش خاک را افزایش داده و میزان نفوذ پذیری آب در خاک بر اثر لگد کوبی حیوانات کاهش یافته است.

Greenwood و همکاران (۵) تغییرات ویژگی‌های فیزیکی خاک بعد از توقف چرا را در آرمیدال استرالیا مورد بررسی قرار دادند نتایج مطالعات آنها نشان داد که ضریب آبگذری خاکهای سطحی در مراتعی که ۲۷ سال بدون چرا باقی مانده است به مراتب بیشتر از مراتعی بود که فقط ۲/۵ سال چرا نشده‌اند. علت این اختلاف را اصلاح طبیعی ویژگی‌های فیزیکی خاک در اثر فعالیتهای بیولوژیکی و پدیده خشک و مرطوب شدن خاک در غیاب اثر تراکم می‌لگد کوبی دام ذکر نموده‌اند.

اسکندری (۱) تاثیر چرای بی رویه بر خصوصیات فیزیکی خاک مراتع بیلاقی زاگرس در استان اصفهان را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفته است که چرای مفرط دام اثرات بسیار مخربی بر خصوصیات فیزیکی خاک در مراتع ایجاد می‌کند. این اثرات شامل فشردگی بیش از حد خاک سطحی، کاهش نفوذ پذیری آب در خاک و ایجاد شرایط نامناسب رشد گیاهان می‌باشد. در مقابل سیستم‌های بهره‌برداری صحیح و عل می‌از جمله استفاده از چرای تحت کنترل می‌تواند در احیاء و حفظ منابع طبیعی تأثیرات بسیار مؤثری داشته باشد.

سیاه منصور (۲) رابطه بین فاکتورهای پوشش گیاهی، روان آب، فرسایش و حاصلخیزی خاک مراتع در استان لرستان را مورد بررسی قرار

می‌باشد. از نظر زمین شناسی منطقه غالباً از رسوبات لسی و متعلق به دوره پلیستوسن دوران چهارم تشکیل شده است و دارای بافت سیلی لوم تا سیلی رسی لوم می‌باشد.

پس از جمع آوری اطلاعات و استخراج داده‌های توپوگرافی و زمین شناسی و بازدیدهای میدانی، شیب غالب منطقه تعیین و محل‌های مناسب جهت اجرای طرح انتخاب گردید. طرح در ۵ تیمار مختلف شدت چرای دام به شرح ذیل در سه تکرار و در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی به اجرا در آمد :

تیمار یک : قرق (بدون چرای دام)

تیمار دو : چرای دام معادل نصف ظرفیت مرتع

تیمار سه : چرای دام معادل ظرفیت مرتع

تیمار چهار : چرای دام معادل دو برابر ظرفیت مرتع

تیمار پنج : چرای دام معادل سه برابر ظرفیت مرتع

تیمارهای مذکور در کرت‌هایی در ابعاد ۲۲ متر در طول شیب و عرض ۵ متر نصب گردید و در انتهای هر کرت مخازن جمع آوری هرز آب در رسوب قرار داده شد. قبل از چرای دام با قرار دادن قاب‌های چوبی یک متر مربعی تولید علوفه خشک و به عبارتی ظرفیت مرتع در واحد سطح اندازه گیری و تعیین گردید. بر اساس ظرفیت مرتع بدست آمده تعداد دام و مدت زمان چرای دام در هر کرت محاسبه و سپس به‌طور مستقیم چرای دام در کرت‌ها صورت گرفت.

پس از هر بارندگی میزان روان آب سطحی در مخازن اندازه گیری شد. وزن مخصوص ظاهری خاک سطحی توسط سیلندرهای استاندارد در هر کرت در سه تکرار پس از پایان طرح تعیین گردید. بر اساس ظرفیت مرتع بدست آمده تعداد دام و مدت زمان چرای دام در کرت‌ها و برای هر یک از تیمارها محاسبه و سپس به طور مستقیم چرای دام در کرت‌ها صورت گرفت (تصویر ۱).

پس از هر بارندگی میزان روان آب سطحی در مخازن اندازه گیری

داده و اظهار نموده است که چرای بی رویه و مفرط و حرکت زیاد دام میزان تاج پوشش را در پایان فصل چرای، که مصادف با شروع بارندگی در منطقه است، به مقدار بسیار زیاد کاهش می‌دهد. نتیجه این عمل فشردگی خاک، کاهش میزان تخلخل، قابلیت نفوذ پذیری و بالا رفتن میزان روان آب بوده اند از طرفی با چرای بیش از حد در فصول پاییز و زمستان مقدار ناچیز گیاهان غیر خوشخوراک به‌جا مانده، نیز چرا شده و درصد پوشش به‌شدت تنزل می‌یابد.

شبهایی (۳) اثر دوره‌های مختلف قرق مرتع را بر مقاومت فرسایشی خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک مراوه تپه بررسی نموده است. نتایج مطالعه وی نشان داد که بیشترین مقدار وزن مخصوص ظاهری خاک مربوط به تیمار چرای آزاد و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار قرق کامل ۱۰ ساله بوده است که نسبت به شاهد ۱۸/۱ درصد کاهش داشته است. همچنین نتایج بررسی‌های نفوذپذیری سطحی نشان داد که مقدار نفوذ پذیری در تیمارهای داخل قرق حدود ۱۳ درصد نسبت به چرای آزاد افزایش داشته است.

در تحقیق حاضر بررسی مدیریت چرای دام در اراضی لسی منطقه مراوه تپه به منظور بررسی تغییرات نفوذ پذیری و تولید رواناب و با اهداف تعیین تعداد مناسب دام در واحد سطح مرتع و حفاظت خاک صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در ۲۳۶ کیلومتری شمال شرقی گرگان در حوزه آبخیز اترک در ۱۰ کیلومتری مراوه تپه در جوار روستای چناران در طول جغرافیایی "۳۵،۵۶،۵۵" شرقی و عرض جغرافیایی "۴۹،۰۱،۳۷" شمالی واقع شده است. حداکثر ارتفاع از سطح دریا ۴۰۰ متر و متوسط بارندگی سالانه آن ۳۵۰ میلی متر و متوسط درجه حرارت سالیانه آن ۱۷/۷ درجه سانتی گراد می‌باشد. اقلیم منطقه با روش دومارتن از نوع نیمه خشک



تصویر ۲ - مخازن اندازه گیری روان آب و رسوب



تصویر ۱ - چرای دام در کرت‌های آزمایشی

چرای متعادل دام سبب شده است که میزان آبدگزی خاک از ۱/۶ سانتی متر در ساعت در تیمار ۳ برابر ظرفیت مرتع به ۲۱/۷۹ سانتی متر در ساعت در تیمار قرق افزایش یافته است. نمودار شماره یک تغییرات آبدگزی سطحی خاک را در داخل تیمارهای مورد مطالعه نشان می‌دهد.

ب: وزن مخصوص ظاهری خاک سطحی

با توجه به سطر دوم جدول شماره یک بین مقادیر وزن مخصوص ظاهری اندازه گیری شده در تیمارهای مورد مطالعه اختلاف معنی داری مشاهده شده است. بیشترین مقدار میانگین وزن مخصوص ظاهری خاک معادل ۱/۲۷ گرم بر سانتی متر مکعب مربوط به تیماری است که سه برابر ظرفیت مرتع مورد چرای دام قرار گرفته است و کمترین مقدار یعنی ۱/۰۹ گرم بر سانتی متر مکعب مربوط به تیمار نصف ظرفیت مرتع می‌باشد که نسبت به شاهد ۱۵ درصد کاهش نشان می‌دهد. نمودار شماره دو تغییرات وزن مخصوص ظاهری را در داخل تیمارهای مورد مطالعه نشان می‌دهد.

شد (تصویر ۲). وزن مخصوص ظاهری خاک سطحی توسط سیلندرهای استاندارد در هر کرت در سه تکرار پس از پایان طرح تعیین گردید. نفوذپذیری در هر یک از کرت‌ها با استفاده از استوانه‌های متحد‌المرکز اندازه گیری شد. تجزیه واریانس مقادیر نفوذپذیری، وزن مخصوص ظاهری خاک سطحی و حجم روان آب در کرت‌های آزمایشی صورت گرفت و نمودارهایی برای تمایز بین تیمارهای مختلف ترسیم و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

الف: نفوذ پذیری سطحی

خلاصه نتایج حاصل از اندازه گیری نفوذ پذیری سطحی در سطر اول جدول شماره یک آمده است. تجزیه واریانس بین مقادیر سرعت نفوذ آب در خاک در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری نشان نمی‌دهد اما نفوذپذیری در تیمار قرق و تیمار نصف ظرفیت مرتع اختلاف قابل توجهی نسبت به تیمار سه برابر ظرفیت مرتع داشته است به طوری که اجرای قرق و

جدول شماره ۱: مقایسه پارامترهای فیزیکی در تیمارهای مختلف شدت چرا

تیمارهای مختلف شدت چرا					فاکتورهای فیزیکی
سه برابر ظرفیت	دو برابر ظرفیت	حد ظرفیت	نصف ظرفیت	قرق	
۱۱/۶۷	۱۳/۶۳	۱۳/۱۷	۲۵/۵۴	۲۱/۷۹	نفوذ پذیری سطحی (سانتی متر بر ساعت)
۱/۲۷	۱/۲۲	۱/۱۷	۱/۰۹	۱/۱۳	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی متر مکعب)
۱۳۰/۲۸	۱۰۹/۱۹	۸۸/۳۲	۵۱/۱۳	۴۵/۶	روان آب سطحی (متر مکعب در هکتار درسال)

جدول شماره ۲ - تغییرات وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای تحت چرا و بدون چرا بر اساس مطالعات Greenwood و همکاران (ارقام گرم بر سانتی متر مکعب)

تیمارهای چرا			عمق خاک
توقف چرا به مدت ۲۷ سال	توقف چرا به مدت ۲/۵ سال	تحت چرا	
۰/۸۵	۰/۹۲	۱/۰۵	۱ سانتی‌متر
۱/۱۵	۱/۲	۱/۲۷	۳ سانتی متر
۱/۳۲	۱/۳	۱/۳۵	۵ سانتی متر
۱/۳۱	۱/۳	۱/۳۲	۷ سانتی متر

در سال است.

بحث و نتیجه گیری نفوذ پذیری و روان آب سطحی

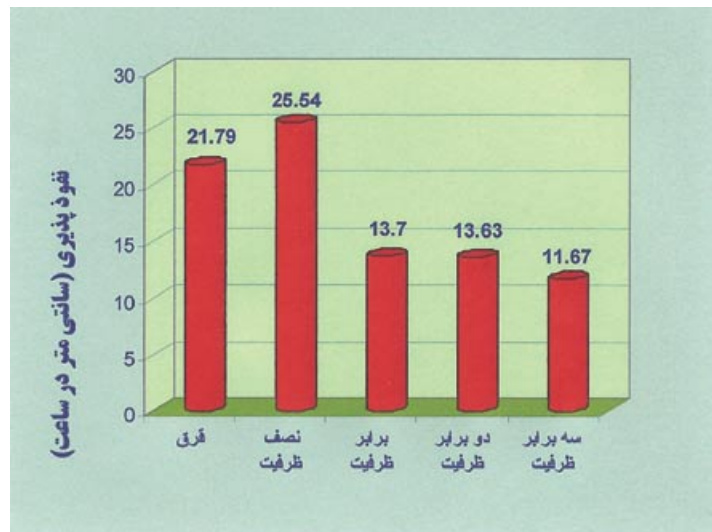
سرعت نفوذ آب در خاک علاوه بر ویژگی‌های لایه سطحی به خصوصیات لایه‌های زیرین خاک و فعالیت بیولوژیکی مربوط می‌شود. با توجه به نتایج جدول شماره یک تیماری که سه برابر ظرفیت مرتع مورد چرای دام قرار گرفته است، نفوذ پذیری سطحی آن کمترین مقدار و معادل ۱/۶ سانتی متر در ساعت داشته است. در حالیکه تیمارهای قرق که چرای دام صورت نگرفته است میزان نفوذ پذیری خاک سطحی افزایش یافته و معادل ۲۱/۷۹ سانتی متر در ساعت رسیده است به عبارت دیگر می‌توان گفت که چرای مفرط دام باعث کاهش نفوذ پذیری خاک شده است. نتایج تحقیقات اسکندری (۱) در تأثیر چرای بی رویه بر خصوصیات فیزیکی خاک در مراتع بیلاقی زاگرس در استان اصفهان نیز همین نتیجه را نشان می‌دهد که چرای مفرط اثر مخربی بر خصوصیات فیزیکی خاک ایجاد کرده و باعث فشردگی خاک سطحی و کاهش نفوذ پذیری آب در خاک گردیده است. روند کاهش نفوذ پذیری با اعمال چرای شدیدتر از قرق تا تیمار سه برابر ظرفیت مرتع کاملاً مشهود است.

از طرفی نتایج بررسی روان آب سطحی نشان می‌دهد که در تیمار با چرای شدید دام روان آب سطحی افزایش یافته و در واحد سطح با ۱۳۰/۲۸ متر مکعب در سال رسیده است در حالیکه در همین تحقیق نشان داده شد که در تیمار قرق که چرای دام صورت نگرفته روان آب سطحی کاهش یافته و معادل ۴۵/۶ متر مکعب بوده است.

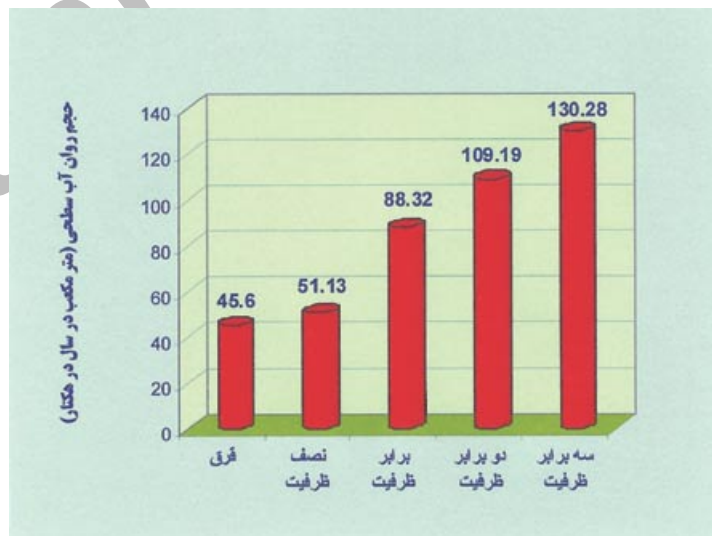
فعالیت بیولوژیکی به صورت نفوذ ریشه در خاک، فعالیت جانوران خاکزی و چونندگان از جمله موش در داخل تیمارهای قرق و نصف ظرفیت مرتع نسبت به تیمارهای با چرای شدید بیشتر بوده است. این موضوع سبب افزایش سرعت نفوذ آب در خاک و کاهش روان آب سطحی در تیمارهای مذکور شده است. روند اختلاف بین تیمارها از قرق تا تیمارهای با چرای شدید دام با نتایج Mwendera و همکاران (۶) قابل مقایسه می‌باشد. آنها در بررسی سرعت نفوذ آب در خاک، روان آب سطحی و فرسایش خاک تحت تأثیر فشار دام در مناطق کوهستانی اتیوپی به این نتیجه رسیدند که لگد کوبی دام کاهش قابل ملاحظه‌ای در سرعت نفوذ آب در خاک و افزایش روان آب سطحی در هر یک از تیمارهای بکار رفته ایجاد نموده است. همچنین مطالعات سیاه منصور (۲) در استان لرستان نیز کاهش قابلیت نفوذ پذیری و بالا رفتن میزان روان آب را به اثبات رسانیده است.

وزن مخصوص ظاهری خاک

چنانچه در جدول شماره یک و نمودار شماره دو مشاهده می‌گردد وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمار قرق نسبت به سایر تیمارهای شدت چرای دام کاهش داشته است این اختلاف بین تیمار قرق و تیمار چرای متعادل با تیمار سه برابر ظرفیت مرتع بسیار زیاد



نمودار شماره ۱- مقادیر نفوذ پذیری در تیمارهای مختلف



نمودار شماره ۲- مقادیر روان آب سطحی در تیمارهای مختلف

ج: روان آب سطحی

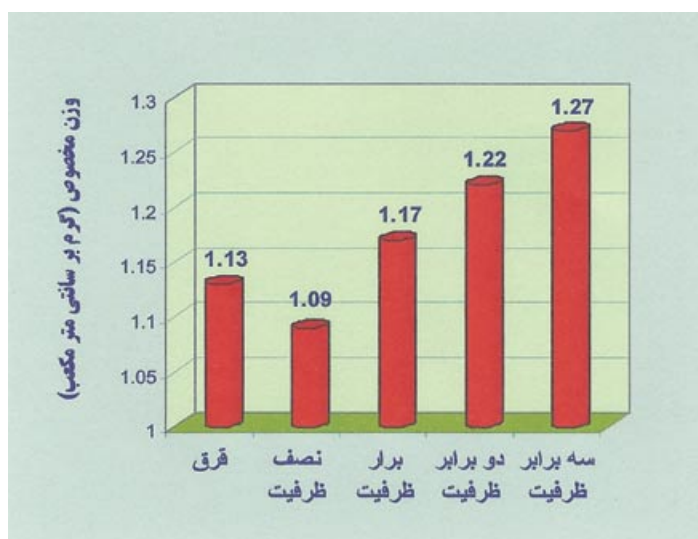
خلاصه نتایج مربوط به مقادیر روان آب سطحی در سطر سوم جدول شماره یک آمده است. بین مقادیر روان آب در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری مشاهده شده است. بیشترین روان آب در واحد سطح مربوط به تیمار سه برابر ظرفیت مرتع می‌باشد که معادل ۱۳۰/۲۸ متر مکعب در هکتار در سال و کمترین مقدار روان آب مربوط به تیمار قرق می‌باشد که معادل ۴۵/۶ متر مکعب در هکتار

قرق کامل ۱۰ ساله دانست.

با توجه به نتیجه تحقیق مورد نظر و نتایج مطالعات دیگران لازم است بخشهای اجرایی با هماهنگی تحقیقات چرای متعادل دام در مراتع را به دامداران و بهره وران ارائه نمایند تا با چرای اصولی علاوه بر تولید علوفه و پروتئین مورد نیاز از تخریب خاک و هدررفت آب بصورت روان آب سطحی جلوگیری بعمل آید.

منابع مورد استفاده

- ۱- اسکندری، ذبیح ۱۳۷۴، تأثیر چرای بی رویه دام بر خصوصیات فیزیکی خاک و مراتع بیلاقی زاگرس در استان اصفهان. سمینار ملی فرسایش و رسوب
- ۲- سیاه منصور، رضا. ۱۳۷۷، رابطه بین فاکتورهای پوشش گیاهی، روان آب فرسایش و حاصلخیزی خاک مرتع. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس نور.
- ۳- شهبابی، مینا، ۱۳۷۹، بررسی اثر دوره‌های مختلف قرق مرتع بر مقاومت فرسایشی خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک دشت‌های موج مراوه تپه. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه منابع طبیعی و علوم کشاورزی گرگان
- 4- Bari, F., M. K. Wood, and L. Murray. 1995; Livestock grazing impacts on interrill erosion in Pakistan. J, Range Manage. 48:251-257
- 5- Green wood. K. L. D. A. Macleod. , J. M. Scott and K. J. Hutchinson. 1998; Changes soil physical properties after grazing exclusinon. Soil Use and Management. 14:19-24
- 6- Mwendera, E. J. , & M. A. Mohamed Saleem. 1997; Infiltration rates, surface runoff, and soil loss as influenced by grazing pressue in the Ethiopian highlands. Soil Use and Management. 13:29-35



نمودار شماره ۳- مقادیر وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای مختلف

بوده است. در تیمار شاهد که چرای دام با شدت خیلی زیادی صورت گرفته است به دلیل تردد بیش از حد دام و کاهش پوشش گیاهی خاک متراکم شده و وزن مخصوص آن افزایش یافته است. روند افزایش وزن مخصوص ظاهری از تیمار قرق به سمت تیمار شاهد که بر شدت چرای دام افزوده شده است کاملاً مشهود است. نتایج فوق با مطالعات Greenwood و همکاران (۵) قابل مقایسه است آنها نتیجه گرفتند که توقف چرای دام سبب کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک گشته و این اختلاف بین تیمارهای بدون چرا و تحت چرای دام تا عمق ۴ سانتی متری پروفیل خاک رخ داده است.

همچنین شهبابی (۳) در منطقه مورد مطالعه در تحقیقات خود بیشترین وزن مخصوص ظاهری مربوط به تیمار با چرای آزاد و کمترین آن را مربوط به تیمار