دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز

بررسی تاثیر شدت چرا بر برخی مشخصه‌های فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی در حوزه آبخیز واز، استان مازندران

حسین آقاجان‌تبار عالی[۱]، محسن محسنی ساروی[۲]، محمدرضا چائی‌چی[۳] و قدرتا... حیدری[۴]

۱- کارشناس ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، (نویسنده مسوول: hoalli@yahoo.com)
۲ و ۳- استاد و استادیار، دانشگاه تهران
۴- استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۶/۱۷

چکیده

پوشش گیاهی مراتع نقش مؤثری در حفاظت خاک و نگهداری آب دارند. چرای مناسب دام باعث حفظ گونه‌های مرغوب مرتعی و خوشخوارک در ترکیب گیاهی و همچنین دوام تولید در اکوسیستم مرتعی می‌گردد. به‌منظور بررسی اثرات شدت چرا روی برخی مشخصه‌های فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی، بخش مرتعی حوزه آبخیز واز استان مازندران انتخاب و بعد از بازدید صحرایی، سه منطقه با شدت چرایی متفاوت (قرق، چرای متوسط و چرای سنگین) مشخص گردید. در مطالعه پوشش گیاهی، تیپ‌بندی مراتع، شناسایی فلور منطقه و نمونه‌گیری از تیپ‌ها از طریق پلات‌گذاری به تعداد ۳۰ پلات در واحد سطح انجام گردید. در آزمایش نفوذپذیری آب در خاک با استفاده از روش دبل‌رینگ با دستگاه نفوذسنج و براساس معادله کاستیاکوف نفوذ تجمعی، نفوذ لحظه‌ای، میانگین نفوذ، سرعت و زمان نفوذ نهایی محاسبه و نمونه‌گیری از خاک نیز جهت اندازه‌گیری فاکتورهای جرم مخصوص ظاهری، اسیدیته، شوری، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، کلسیم و پتاسیم خاک صورت پذیرفت. سپس تجزیه و تحلیل داده‌های نفوذپذیری در مناطق سه‌گانه با هم مقایسه و نتایج نشان داد که میزان آن در منطقه قرق بیشترین، در منطقه بحرانی کمترین و در منطقه کلیدی دارای حد بینابین بوده است. در بررسی فاکتورهای خاک نیز مشخص گردید که اثر متقابل تیمار و سال فقط بر وزن مخصوص ظاهری خاک (در سطح یک درصد) و کلسیم و فسفر (در سطح ۵ درصد) تأثیر معنی‌داری داشته است.

واژه‌های کلیدی: شدت چرا، نفوذپذیری، خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، حوزه آبخیز واز

مقدمه

مرتع یکی از منابع مهمی است که در تولید فرآورده‌های دامی نقش ارزنده‌ای دارد به ویژه آن‌که افزایش روزافزون جمعیت سبب شده است که برای دستیابی به تولیدات دامی بیشتر، از مراتع بیش از اندازه بهره‌برداری شود و تعداد دام بیشتری برای چرا روانه مرتع شوند. در حال حاضر بسیاری از مراتع در سطح جهان به دلیل چرای بی‌رویه از حالت مرتع بودن خارج و قابل بهره‌برداری نیستند. ولی با برنامه‌ریزی‌های دقیق و صحیح می‌توان ظرفیت و تولید مراتع فعلی را بالا برد و مراتع تخریب شده را نیز احیا کرد و مورد بهره‌برداری قرار داد (۳).

در سطح جهان و ایران در خصوص اثرات چرا بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی تحقیقاتی صورت گرفته که به مختصری از آنها اشاره می‌گردد.

وارن و همکاران (۲۰) تأثیر لگدکوبی دام را در مراتع ادواردز پلاتو تگزاس با بافتsilty-clay تحت سیستم چرای متناوب و با شدت زیاد بررسی نموده و گزارش کرده‌اند که چرای دام، موجب لخت شدن سطح خاک و فشردگی آن گردیده و در نتیجه سرعت نفوذ کاهش، و تولید رسوب افزایش یافته است. همچنین اظهار داشته‌اند که با افزایش تعداد دام، اثرات زیان‌بار لگدکوبی دام، به خصوص در شرایطی که خاک مرطوب است، افزایش یافته است.

رازی و اسمیت (۱۶) تأثیر شدت‌های چرای سبک، متوسط و سنگین را روی سرعت نفوذ در سه خاک مختلف بررسی نموده‌اند. نتایج حاکی از آن است که چرای دام با شدت سنگین موجب کاهش نفوذ گردیده است.

دومار و همکاران (۷) در بررسی اثرات چرا بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نتیجه گرفتند با افزایش فشار چرا، رنگ خاک از حالت تیره به قهوه‌ای تیره تغییر کرده است. همچنین افزایش شدت چرا

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

موجب کاهش درصد مواد آلی، فسفر و کربن کل گردیده اما نیتروژن کل و pH به همراه جرم حجمی افزایش یافتند.

دیوید و همکاران (۶) در مطالعه‌ای رابطه بین کربن آلی و نیتروژن کل ذخیره شده در عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری خاک را با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک برای گراسلند برای ۲۴ سال مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که میزان اسیدیته و شوری در خاک احیا شده کمتر از خاک منطقه مرجع می‌باشد.

گیفورد (۹) گزارش کرده‌اند که چرای دام با شدت‌های سبک و متوسط در پایان ۳۰ دقیقه پس از بارش موجب کاهش سرعت نفوذ به میزان سه چهارم آن در وضعیت چرا نشده گردیده است. همچنین چرای سنگین باعث تقلیل سرعت نفوذ به میزان دو سوم رفتارهای چرای متوسط و سبک و یا یک دوم وضعیت چرا نشده گردیده است.

وهابی (۱۹) به بررسی و مقایسه تغییرات پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی، تولید علوفه و سرعت نفوذ آب در وضعیت‌های قرق و چرا در منطقه فریدن اصفهان پرداخته است، نتایج حاکی از آن است که سرعت نفوذ لحظه‌ای در داخل قرق نسبت به خارج آنها در سطح بالاتری قرار گرفته و نتیجه‌گیری کرده است که بالاتر بودن نفوذ در مناطق قرق، ناشی از عدم لگدکوبی دام و فشردگی خاک، افزایش تراکم و پوشش تاجی گونه‌های گیاهی، رشد و توسعه ریشه گیاهان و افزایش مواد آلی خاک و بهبود ساختمان خاک می‌باشد.

باقری و همکاران (۵) به بررسی اثر لگدکوبی و چرای دام بر خصوصیات فیزیکی و استقرار مجدد گیاه در سه منطقه مرجع، کلید و بحرانی پرداخته و نتیجه گرفتند که میزان نفوذپذیری در ابتدای چرای دام بیشتر از پایان دوره چرا بوده و مقدار آن در منطقه کلیدی بیشترین و در منطقه بحرانی کمترین مقدار بوده است.

سندگل (۱۷) در مطالعه‌ای اثرات چرای کوتاه مدت را بر برخی عناصر معدنی و آلی خاک در همند آبسرد در چراگاه جارو علفی لرزان (*Bromus tomentellus*) مورد بررسی قرار داد. در این بررسی میزان مواد آلی و نیتروژن خاک با افزایش شدت چرا کاهش یافت. مقدار پتاسیم در قطعات تحت چرا از قرق کمتر بود. مقدار فسفر در سیستم‌های چرایی مختلف، متفاوت گزارش شد به طوری که در سیستم چرایی مداوم، مقدار فسفر در قطعات چرا شده بیشتر از قرق بوده و در سیستم چرایی تناوبی، مقدار فسفر در قرق بیشتر بود.

جعفری و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای، رابطه جرم مخصوص ظاهری و عمق مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که بین این دو فاکتور رابطه مستقیم وجود دارد که این امر به علت کاهش مواد آلی با افزایش عمق، دانه‌بندی ناقص یا عدم وجود دانه‌بندی و تراکم بیشتر خاک می‌باشد.

جوادی (۱۱) اثر چرا را بر خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه حوزه آبخیز سد لار مورد بررسی قرار داد. بنا به گزارش ایشان در این تحقیق، میزان ماده آلی، کربن و نیتروژن خاک با افزایش شدت چرا کاهش پیدا کرده است. در مقایسه دو منطقه کلیدی و مرجع دریافت که با افزایش شدت چرا مقدار فسفر و پتاسیم خاک نیز کاهش پیدا کرد که دلیل بر کاهش حاصلخیزی می‌باشد. در منطقه بحرانی به علت افزایش بیش از اندازه فضولات حیوانی با افزایش فسفر و پتاسیم خاک مواجه گردید که دلیل بر حاصل‌خیزی خاک این منطقه نمی‌تواند باشد.

عطائیان (۴) در منطقه لار به بررسی استقرار گیاهان شاخص مرتعی تحت شرایط متفاوت فشردگی خاک پرداخت. او گزارش داد میزان تخلخل و نفوذپذیری در منطقه مرجع در مقایسه با منطقه کلید و بحرانی بیشترین مقدار را داشته و در منطقه بحرانی در کمترین مقدار بوده است. همچنین جرم مخصوص ظاهری منطقه مرجع کمترین و منطقه بحرانی بیشترین بوده است.

ارزانی و همکاران (۲) در بررسی روند تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مراتع پشتکوه در منطقه قرق دریافت که روند تغییرات پوشش گیاهی در منطقه مطالعاتی بسیار کند بوده و مهمترین تأثیر قرق افزایش تولید و تراکم گونه‌های *Salsola rigida* و *Stipa barbata* است.

لذا با توجه به موارد ذکر شده در نگاهی متفاوت به منطقه مورد مطالعه، از نظر شرایط چرای شدید، متوسط و فاقد چرا در یک منطقه همگن و یکنواخت به بررسی و مطالعه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در اثر چرا در یک شرایط یکسان پرداخته شد. هدف اصلی این تحقیق بررسی تأثیر قرق، چرای متوسط و چرای سنگین روی خصوصیات جرم مخصوص ظاهری، اسیدیته، شوری، ماده آلی، نیتروژن، فسفر، کلسیم و پتاسیم خاک و تغییرات پوشش گیاهی منطقه در مراتع ییلاقی مورد مطالعه (در بخش مرتعی حوزه آبخیز واز) در دو سال متوالی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

الف: منطقه مورد مطالعه

جهت بررسی اثرات سال و پارامترهای آب و هوایی (دما و بارندگی) روی برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی تحت تأثیر شدت‌های مختلف

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

چرای دام در منطقه مرجع (Reference area) منطقه کلیدی (key area) و منطقه بحرانی (Critical area) در بخش مرتعی حوزه آبخیز واز، به‌عنوان یکی از مراتع ییلاقی استان مازندران که به‌علت ویژگی‌های طبیعی، شرایط اقلیمی، تنوع رویشی و زیستگاهی، به‌عنوان پایگاه ثابت تحقیقاتی در ۱۵ ´ ۱۲ ° ۵۲ تا ۱۰ ´ ۶ ° ۵۲ طول شرقی و ۲۰ ´ ۱۵ ° ۳۶ تا ۲۰ ´ ° ۳۶ عرض شمالی انتخاب و دو سال متوالی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ مورد مطالعه قرار گرفت. منطقه قرق مورد مطالعه به‌عنوان یک قرق تحقیقاتی در حوزه آبخیز واز که برای مدت ۷ سال دست نخورده باقیمانده و پوشش گیاهی آن حفظ شده یکی از مراتع ییلاقی استان بوده و به‌عنوان یک قرق تحقیقاتی در برنامه‌ریزی‌های جامع برای اجرای پروژه‌های تحقیقات کاربردی و انجام مطالعات اکولوژیک حوزه‌های آبخیز شمال کشور، مورد استفاده محققین می باشد.

ب: روش نمونه برداری

برای اندازه‌گیری فاکتورهای پوشش گیاهی، نفوذپذیری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، با توجه به بازدید میدانی برای تشخیص فرم رویشی گونه‌های گیاهی، پراکنش و اندازه تاج پوشش گیاهان منطقه، ضمن تیپ‌بندی مراتع و جمع‌آوری لیست فلورستیک گونه‌های مرتعی منطقه، حداقل مساحت مورد مطالعه در هر یک از سایت‌های مرجع، کلید و بحرانی پنج هکتار در نظر گرفته شد.

مناطق سه‌گانه از لحاظ شیب و جهت کاملاً یکنواخت و همگن بودند. در هر یک از سایت‌های مورد مطالعه به سه طبقات ارتفاعی (لایه ۱، ۲ و ۳) در جهت شیب غالب مشخص و در داخل هر لایه ۱۰ پلات یک متر مربعی (با توجه به تراکم پوشش گیاهی و علفزار بودن منطقه) به صورت تصادفی پیاده گردید. در داخل هر پلات لیست گیاهان موجود، درصد تاج پوشش گیاهان موجود، درصد تاج پوشش گیاهان به تفکیک فرم رویشی (گراس، فورب و بوته)، درصد خاک لخت، درصد سنگ و سنگریزه و لاشبرگ تعیین گردید. گونه‌های گیاهی منطقه مرتعی، بالغ بر ۴۴ خانواده و ۳۳۲ گونه گیاهی مورد شناسایی قرار گرفتند.

برای اندازه‌گیری سرعت نفوذ در اواسط خرداد سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶، مصادف با آغاز فصل چرایی با استفاده از استوانه مضاعف و روش کوستیاکوف در مناطق با فشار چرای متفاوت در زمان‌های مشخص (دقایق ۱، ۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰) ثبت گردید. این آزمایش در هر منطقه چرایی با شش تکرار در هر سایت چرایی (دو تکرار در هر یک از لایه‌های ۱، ۲ و ۳) انجام گردید.

برخی از فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی خاک نیز برای دو سال متوالی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در دو افق ۳۰-۰ سانتی‌متر و ۶۰-۳۰ سانتی‌متر با ۱۵ تکرار در هر یک از سایت چرایی قرق، سایت با چرای متوسط و چرای سنگین (پنج تکرار در هر یک از طبقات ارتفاعی ۱، ۲ و ۳) نمونه‌برداری و به روش‌های زیر اندازه‌گیری شد (۲):

بافت خاک: برای اندازه‌گیری بافت خاک از روش هیدرومتری استفاده گردید.

جرم مخصوص ظاهری خاک: برای اندازه‌گیری جرم مخصوص ظاهری خاک از نمونه دست نخورده خاکی با استفاده از رینگ‌های مخصوص نمونه‌گیری با دو درپوش آلومنیومی تعیین گردید.

pH خاک: برای اندازه‌گیری pH خاک با دستگاه pH متر و داخل گل اشباع، استفاده و یادداشت گردید.

شوری خاک: جهت برآورد شوری، از عصاره اشباع خاک و EC سنج شوری نمونه‌ها قرائت و ثبت گردید.

ماده آلی خاک: برای اندازه‌گیری کربن آلی از روش والکی و بلاک استفاده گردید.

نیتروژن خاک: برای اندازه‌گیری نیتروژن از دستگاه کجلدال استفاده گردید.

فسفر خاک: برای اندازه‌گیری فسفر، از روش اولسون استفاده گردید.

پتاسیم خاک: برای این منظور، از محلول عصاره‌گیر استات‌آمونیوم یک نرمال با اسیدیته ۷ استفاده گردید.

کلسیم خاک: برای اندازه‌گیری کلسیم، از محلول E.D.T.A، استفاده گردید.

برای بررسی روابط بین اثرات چرا روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از عملیات آماری و تجزیه واریانس با استفاده از آزمون دانکن استفاده گردیده است که در قالب نرم‌افزارهای آماری SAS و MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد گونه‌های گیاهی، ۳۵ گونه از خانواده گل ستاره‌ای، ۱۸ گونه از خانواده میخک، ۳۲ گونه از خانواده نعناییان، ۲۶ گونه از خانواده بقولات، ۲۰ گونه از خانواده گل سرخ، ۱۹ گونه از خانواده شب بو، ۱۲ گونه از خانواده چتریان و بقیه گونه‌ها از خانواده‌های مختلف می‌باشند.

مطالعه پوشش گیاهی در منطقه مرجع، با مساحتی حدود ۵ هکتار که فاقد هر گونه چرا بوده با تیپ علفزار (گراس و لگوم) که گونه‌های غالب آن: *Trifolium sp.*، *Festuca ovina*، *Bromus tomentellus*، *Hordeum violaceum*، *Poa bulbosa*، *Agropyron intermedium*، *Melica persica*، *Dactylis glomerata*

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

و *Tymus kotschyanus* می‌باشد. تنوع پوشش گیاهی در این منطقه بسیار بالا بوده و اکثر گیاهان منطقه را گیاهان چندساله تشکیل می‌دهد. ارتفاع پوشش گیاهی بسیار بالا بوده به طوری که گندمیان با ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر نیز به وفور در منطقه دیده می‌شود. تولید در این تیپ از منطقه از ۵۹۰ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۵ به ۶۸۰ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۶ رسیده است که علت این افزایش قابل توجه تولید را می‌توان ترسالی حاکم بر منطقه دانست.

در منطقه کلیدی مرتع که از منابع آب، جاده، آغل و روستا فاصله متوسطی داشته، قابل دسترس دام بوده و پوشش گیاهی آن در حد معقولانه‌ای بهره‌برداری شده بود. منطقه کلیدی براساس شکل ظاهری گونه‌ها و توپوگرافی منطقه به ۳ تیپ (جدول ۱) تفکیک گردید. این منطقه با پوشش متوسط حدود ۸۰٪ جز مراتع خوب و متوسط منطقه بوده و گونه‌های غالب منطقه گندمیان، پهن‌برگان یکساله و چندساله درجه II و III را شامل می‌شوند. گونه‌های مهاجم نیز حدود ۲۰-۱۰ درصد در این تیپ‌ها دیده شد. درصد خاک‌های لخت منطقه در حدود ۱۵-۱۰ درصد متغیر است. گونه‌های غالب این منطقه عبارت بودند از: *Bromus briziformis*، *Trifolium repens*، *Poa bulbosa*، *Bromus Tomentellus*، *Cundelia sp*، *Onebrichys cornuta*، *Agropyron intermcdum*، *Psathyrostachys fragilis*.

جدول ۱- اسامی تیپ‌های موجود در منطقه مورد مطالعه

ردیف	نام تیپ گیاهی	نام گونه‌های گیاهی	منطقه
۱	تیپ علفزار	Br.br + Po. Bu + Gu.sp	کلید
۲	تیپ علفزار + بوته زار	Po.bu + Tr. re + Br.to	کلید
۳	تیپ علفزار + بوته زار	Tr.re + On.co + Br.br	کلید

Br.to = *Bromus tomentellus*, Br.br = *Bromus briziformis*, Gu.sp = *Gundelia sp*, Ph.sp = *Phlomis sp*, Er.bu = *Eryngium bungei*, Fe.ov = *Festuca ovina*, Tr. re = *Trifolium repens*, Po. Bu = *Poa bulbosa*, As.sp = *Astragalus sp*, On.co = *Onobrichis cornota*

در منطقه بحرانی مرتع که پوشش گیاهی و خاک آن بر اثر بهره‌برداری مفرط، به شدت تخریب شده بود و معمولاً اطراف منابع آب، جاده و اطراف روستاها واقع شده بود. این منطقه نیز با سه تیپ اصلی مشخص گردید (جدول ۲). این منطقه در اطراف مراتع مرجع و اطراف آبشخورها به وضوح دیده می‌شود. میزان پوشش گیاهی بسیار کم، درصد خاک لخت بسیار زیاد (۵۰-۳۰ درصد) و اکثر گیاهان منطقه خاردار و مهاجم می‌باشد. خاک‌های بسیار فشرده شده، وجود میکروتراس‌های ایجاد شده در اثر لگدکوبی بیش از حد و گونه‌های گراس یک ساله با ارتفاع فوق‌العاده کوتاه، نشان‌دهنده سیر قهقرائی منطقه است. گیاهان غالب این منطقه عبارتند از: *Onobrichys cornuta*، *Gundelia sp*، *Poa plelbusa*، *Traxacum sp*، *Eryngium bungei*، *Phlomis sp*، *Achilla sp*، *Stachys sp*، *Cousinia sp* و *Astragalus sp*

جدول ۲- اسامی تیپ‌های موجود در منطقه مورد مطالعه

ردیف	نام تیپ گیاهی	نام گونه‌های گیاهی	منطقه
۱	تیپ بوته زار + علفزار	Ph.sp + Po.bu + Gu.sp	بحرانی
۲	تیپ بوته زار + علفزار	Gu.sp + Br.te + As.sp + Ph.sp	بحرانی
۳	تیپ علفزار + بوته زار	As.sp + Ph.sp + Gu.sp	بحرانی

نفوذپذیری

نفوذپذیری در دقایق ۱، ۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰ پس از آغاز زمان نفوذ آب در خاک ثبت گردید و مقدار نفوذ تجمعی، نفوذ لحظه‌ای، میانگین نفوذ، زمان نهایی و سرعت نفوذ نهایی محاسبه و نتایج حاصل در جدول‌های ۳ و ۴ آمده است:

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

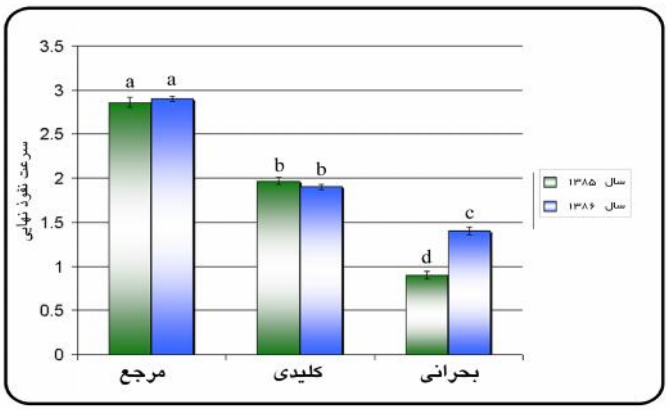
جدول ۳- مقادیر نفوذ تجمعی، نفوذ لحظه‌ای، میانگین نفوذ، زمان نهایی و سرعت نفوذ نهایی محاسبه شده در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

منبع تغییرات	سال	مرجع	کلید	بحرانی
سرعت نفوذ لحظه‌ای	۱۳۸۵	$I_{inst.}= 122\ t^{-0.82}$	$I_{inst.}= 42\ t^{-0.75}$	$I_{inst.}= 14\ t^{-0.52}$
(سانتی‌متر بر ساعت)	۱۳۸۶	$I_{inst.}= 118\ t^{-0.78}$	$I_{inst.}= 52\ t^{-0.63}$	$I_{inst.}= 21\ t^{-0.56}$
نفوذ تجمعی	۱۳۸۵	$Z= 2.4\ t^{0.45}$	$Z= 0.8\ t^{0.48}$	$Z= 0.13\ t^{0.63}$
(سانتی‌متر)	۱۳۸۶	$Z= 2.4\ t^{0.46}$	$Z= 0.9\ t^{0.51}$	$Z= 0.8\ t^{0.56}$
میانگین نفوذ	۱۳۸۵	$I_{ave} = 144\ t^{-0.28}$	$I_{ave} = 48\ t^{-0.25}$	$I_{ave} =7.8\ t^{-0.48}$
(سانتی‌متر بر ساعت)	۱۳۸۶	$I_{ave} = 144\ t^{-0.54}$	$I_{ave} = 54\ t^{-0.49}$	$I_{ave} = 48\ t^{-0.44}$
سرعت نفوذ نهایی	۱۳۸۵	If= 2.84	$I_f= 1.97$	$I_f= 0.9$
(سانتی‌متر بر ساعت)	۱۳۸۶	If= 2.90	$I_f= 2.10$	$I_f= 1.4$
زمان نفوذ نهایی	۱۳۸۵	t_b=492	t_b=450	t_b=312
(دقیقه)	۱۳۸۶	t_b=480	t_b=378	t_b=336

جدول ۴- طبقه‌بندی سرعت ورود آب به خاک در مناطق سه‌گانه مورد مطالعه

نوع مرتع	سال	سرعت نفوذ نهائی	کلاس
منطقه مرجع	۸۵	۲/۸۴ سانتی‌متر بر ساعت	متوسط
(قرق)	۸۶	۲/۹۰ سانتی‌متر بر ساعت	متوسط
منطقه با شدت چرای متوسط	۸۵	۱/۹۷ سانتی‌متر بر ساعت	آهسته
(کلید)	۸۶	۱/۹ سانتی‌متر بر ساعت	آهسته
منطقه با شدت چرای شدید	۸۵	۰/۹۰ سانتی‌متر بر ساعت	نسبتاً آهسته
(بحرانی)	۸۶	۱/۴ سانتی‌متر بر ساعت	آهسته

نتایج آزمایش نفوذپذیری در اندازه‌گیری‌های دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در مرتع بدون چرا (مرجع) دارای بیشترین مقدار، در مرتع با شدت چرای شدید، دارای کمترین مقدار و در مرتع تحت چرای متوسط (کلید) دارای حد بینابین بوده است (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه سرعت نفوذ نهایی در سه منطقه چرایی در سال۸۶-۱۳۸۵

برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

تجزیه و تحلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سال اول (۱۳۸۵) نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف در مقادیر اندازه‌گیری شده به غیر از میزان پتاسیم، بر بقیه فاکتورهای اندازه‌گیری شده در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری داشته است. در سال دوم

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

(۱۳۸۶) به غیر از مقادیر اسیدیته خاک، بر بقیه فاکتورهای اندازه‌گیری شده بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نشان دادند. همچنین نتایج تجزیه مرکب نشان می‌دهد که اثر سال بر فاکتورهای درصد کربن، درصد ازت، جرم مخصوص ظاهری، کلسیم، اسیدیته و فسفر خاک تأثیر معنی‌داری داشته است و نیز تیمار بر کلیه فاکتورهای اندازه‌گیری شده حاکی از معنی‌دار بودن در سطح یک درصد می‌باشد. بر اساس نتایج به دست آمده اثر متقابل تیمار و سال فقط بر روی مقادیر جرم مخصوص ظاهری خاک (در سطح یک درصد)، کلسیم و فسفر خاک (در سطح ۵ درصد) تأثیر معنی‌داری داشته است (جدول ۵).

پوشش گیاهی

با توجه به نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری‌های پوشش گیاهی، با افزایش بهره‌برداری پوشش گیاهی و خاک آن، بر میزان پوشش گیاهی کاسته و درصد خاک زیاد می‌شود. میران گیاهان منطقه خاردار و مهاجم منطقه بیشتر شده و از تنوع پوشش گیاهی کاسته شده و گونه‌های گراس یک ساله با ارتفاع فوق‌العاده کوتاه جایگزین گندمیان با ارتفاع بلند می‌شوند. پس از مقایسه مشخص گردید که قرق می‌تواند نقش مؤثری در بازسازی و حفظ پوشش گیاهی منطقه داشته باشد.

جدول ۵- جدول میانگین مربعات و تجزیه مرکب خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

۱۳۸۵										
بلوک	۲	۰/۰۵^{ns}	۰/۰۰^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۰/۰۱**	۰/۰۲^{ns}	۰/۳۲^{ns}	۷۴۱^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۰۱^{ns}
تیمار	۵	۴/۱۳**	۰/۰۳**	۱۲/۰۲**	۰/۲۳**	۰/۰۸**	۹/۲۲**	۵۲۳۰^{ns}	۷۱/۱۸**	۰/۰۹**
خطا	۱۰	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۱۸	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۶۱	۲۰۳۱	۵/۱۳	۰/۰۰
ضریب تغییرات	---	۹/۵۱	۱۳/۸۳	۹/۵۹	۱/۵۵	۲۰/۵۶	۳۰/۶۱	۲۰/۷۴	۱۱/۲۷	۱/۱۲
۱۳۸۶										
بلوک	۲	۰/۱۶^{ns}	۰/۰۰^{ns}	۰/۴۸^{ns}	۰/۰۰^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۰۵^{ns}	۴۸۶۴^{ns}	۵/۱۴^{ns}	۰/۰۲^{ns}
تیمار	۵	۳/۶۹**	۰/۰۳**	۱۰/۹۲**	۰/۱۹**	۰/۰۶**	۷/۳۲**	۱۷۰۵۸**	۳۱/۵۹**	۰/۱^{ns}
خطا	۱۰	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۲۵	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۴۱	۱۶۵۰	۲/۹۲	۰/۰۳
ضریب تغییرات	---	۹/۷۶	۱۲/۰۰	۹/۸	۲/۹۲	۱۴/۶۵	۱۷/۸۷	۱۶/۷۷	۹/۳۳	۳/۲۹
۱۳۸۵-۸۶										
سال	۱	۱/۴۳**	۰/۰۱**	۴/۱۵**	۰/۰۱**	۰/۰۱^{ns}	۹/۷۸**	۵۶۱۳^{ns}	۲۸/۵۲*	۰/۱۶*
بلوک × سال	۴	۰/۱۱^{ns}	۰/۰۰^{ns}	۰/۳**	۰/۰۱**	۰/۰۲^{ns}	۰/۱۸^{ns}	۲۸۰۳^{ns}	۲/۵۷^{ns}	۰/۰۱^{ns}
تیمار	۵	۷/۷۳**	۰/۰۶**	۲۲/۷۱**	۰/۴۱**	۰/۱۳**	۱۵/۸۹**	۱۹۸۳۰**	۹۰/۲۱**	۰/۱۷**
تیمار × سال	۵	۰/۰۸^{ns}	۰/۰۰^{ns}	۰/۲۳^{ns}	۰/۰۱**	۰/۰۰^{ns}	۰/۶۹*	۲۴۵۸^{ns}	۱۲/۵۷*	۰/۰۲^{ns}
خطا	۲۰	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۲۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۱	۱۸۴۰	۴/۰۲	۰/۰۲
ضریب تغییرات	---	۹/۶۸	۱۲/۸۶	۹/۷۳	۲/۳۲	۱۸/۰۶	۲۳/۲۷	۱۸/۶۷	۱۰/۴۵	۲/۴۴

**و *: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و ns: عدم تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد.

نفوذپذیری

در سال ۱۳۸۵ سرعت نفوذ نهایی در مراتع قرق ۶۸ درصد بیشتر از مراتع تحت چرای شدید (بحرانی) و ۳۲ درصد بیشتر از مراتع تحت چرای متوسط بوده است. این سرعت در مراتع تحت چرای متوسط ۵۳ درصد بیشتر از مراتع تحت چرای شدید (بحرانی) بوده است و در سال ۱۳۸۶ سرعت نفوذ نهایی در مراتع قرق ۵۲ درصد بیشتر از مراتع تحت چرای شدید (بحرانی)، ۳۵ درصد بیشتر از مراتع تحت چرای متوسط و این سرعت در مراتع تحت چرای متوسط ۵۳ درصد بیشتر از مراتع تحت چرای شدید (بحرانی) بدست آمده است. در منطقه مرجع به علت قرق، خاک آن دارای ساختمان دست‌نخورده و خاک سطحی آن فاقد لگدکوبی دام بوده و میزان خلل و فرج زیاد بوده که در نتیجه سرعت نفوذ نسبت به منطقه کلید و بحرانی نسبتاً بیشتر بوده است. پس می‌توان نتیجه گرفت که افزایش چرای دام به علت فشردگی خاک در اثر لگدکوبی و کاهش پوشش گیاهی و مواد آلی، از میزان نفوذپذیری آب در خاک می‌کاهد که این نتایج با دستاوردهای رازی و اسمیت (۱۶)، گیفورد (۹)، مک‌کالا و همکاران (۱۳) و وهابی (۱۹) که معتقد بودند چرای شدید و سنگین دام باعث کاهش نفوذ و قرق منطقه به علت افزایش پوشش

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

تاجی و عدم فشردگی خاک و بهبود ساختمان آن باعث افزایش نفوذ می‌گردد، مطابقت دارد.

بافت خاک

نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه‌های خاک نشان می‌دهد که در بافت خاک تغییرات محسوسی رخ نداده است جز در عمق ۶۰-۳۰ منطقه مرجع که از خاک لومی- رسی به خاک رسی و در عمق ۳۰-۰ منطقه کلید و بحرانی از حالت رسی به خاک رسی- شنی تغییر یافته است. با تجزیه و تحلیل جداگانه اجزای خاک در دو سال مورد مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که خاک به سمت شنی شدن پیش رفت. با توجه به اینکه در اکثر مواقع سال خاک منطقه مرطوب بوده و نیز چرای زود هنگام در منطقه صورت می‌گیرد، لذا افزایش چرای دام خاک مرطوب منطقه را بیشتر تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. این نتایج با یافته‌های وارن و همکاران (۲۰) که عامل اصلی لخت شدن سطح خاک و فشردگی خاک در بافت‌های سیلتی-رسی را چرای شدید دانسته، مطابقت دارد.

جرم مخصوص ظاهری

بیشترین میزان جرم مخصوص ظاهری در سال ۸۵ مربوط به منطقه بحرانی در عمق ۳۰-۰ و کمترین آن مربوط به منطقه مرجع در عمق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ می‌باشد. در سال ۸۶ نیز بیشترین میزان آن مربوط به منطقه بحرانی در عمق ۶۰-۳۰ و کمترین آن مربوط به منطقه مرجع ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ می‌باشد. اثرات تیمار در سال ۸۵ و ۸۶ و نیز اثر متقابل تیمار × سال بر میزان جرم مخصوص ظاهری معنی‌دار است. جرم مخصوص ظاهری نشانه تراکم و تخلخل خاک بوده و با مواد آلی در ارتباط است یعنی در خاک‌هایی با مقدار ماده آلی کم میزان جرم مخصوص ظاهری زیاد است. جرم مخصوص ظاهری در سال ۱۳۸۵ با متوسط ۱/۵۴ دارای مقدار بیشتری نسبت به سال ۸۶ با متوسط ۱/۵ درصد می‌باشد. که این تغییرات را با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل سال و تیمار می‌توان به بارندگی بهتر و مناسب‌تر در سال ۸۶ و تأخیر در چرای زود هنگام دام در منطقه دانست (جدول ۶).

جدول ۶- میزان جرم مخصوص ظاهری در مناطق سه گانه مورد مطالعه

منطقه نمونه‌برداری	سطح نمونه‌برداری	جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)		
		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵-۸۶
منطقه بدون فشار چرا	۳۰-۰ سانتی‌متر	۱/۲۲^{c}	۱/۱۸^{d}	۱/۲^{d}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۱/۱۹^{c}	۱/۲۲^{d}	۱/۲۱^{d}
منطقه با فشار چرای متوسط	۳۰-۰ سانتی‌متر	۱/۵۲^{d}	۱/۴۷^{c}	۱/۴۹^{c}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۱/۶۸^{c}	۱/۶۲^{b}	۱/۶۵^{b}
منطقه با فشار چرای زیاد	۳۰-۰ سانتی‌متر	۱/۸۷^{a}	۱/۶۸^{b}	۱/۷۷^{a}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۱/۷۴^{b}	۱/۸۲^{a}	۱/۸۷^{a}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد برای آزمون دانکن نمی‌باشند.

نتایج، اثر زیانبار لگدکوبی دام، تخریب ساختمان را روی خاک‌های سطحی بیان می‌سازد که این نتیجه با تحقیق وارن و همکاران (۲۰) و دومار و همکاران (۷) مبنی بر افزایش جرم مخصوص ظاهری با افزایش شدت چرا مطابقت دارد.

اسیدیته خاک

داده‌های اسیدیته خاک پس از تجزیه و تحلیل مرکب سال ۸۶ و ۸۵ بیانگر اثرات معنی‌دار تیمار در سطح یک درصد و عدم معنی‌داری تیمار × سال بوده است. براساس نتایج حاصله کمترین میزان اسیدیته در منطقه مرجع در دو افق ۳۰- ۰ و ۶۰-۳۰ و بیشترین مقدار آن نیز در افق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ مناطق کلیدی و بحرانی که تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. میزان pH در سال ۸۵ با میانگین ۶/۱۶ نسبت میزان آن در سال ۸۶ که برابر با ۶/۰۳ بوده که البته تفاوت معنی‌داری بین دو سال وجود نداشت (جدول ۷).

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

جدول ۷- اسیدیته خاک در مناطق سه گانه مورد مطالعه

منطقه نمونه‌برداری	سطح نمونه‌برداری	pH خاک		
		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵-۸۶
منطقه بدون فشار چرا	۰-۳۰ سانتی‌متر	۶/۰۲^{c}	۵/۷۸^{b}	۵/۹^{b}
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۵/۸۹^{dc}	۵/۸۵^{b}	۵/۸۷^{b}
منطقه با فشار چرای متوسط	۰-۳۰ سانتی‌متر	۶/۱۷^{b}	۶/۱۴^{ab}	۶/۱۵^{a}
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۶/۳۵^{a}	۶/۰۷^{ab}	۶/۲۱^{a}
منطقه با فشار چرای زیاد	۰-۳۰ سانتی‌متر	۶/۲۵^{ab}	۶/۰۹^{ab}	۶/۱۷^{a}
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۶/۲۸^{ab}	۶/۲۴^{a}	۶/۲۶^{a}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد برای آزمون دانکن نمی‌باشند.

بیشترین pH مربوط به منطقه بحرانی و کمترین pH مربوط به منطقه مرجع می‌باشد. در منطقه مرجع بین دو عمق اندازه‌گیری نیز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در بین افق اول کمترین مقدار مربوط به منطقه مرجع و در بین افق دوم بیشترین مقدار مربوط به منطقه بحرانی می‌باشد. دومار و همکاران (۷) افزایش اسیدیته را شاخصی برای هدر رفت خاک می‌دانند و معتقدند افزایش شدت چرا عمق پروفیل خاک را کاهش می‌دهد و منجر به نزدیک شدن کربنات به سطح می‌شود که خود عامل اصلی افزایش اسیدیته خاک است. همچنین کاهش pH خاک باعث کاهش پراکندگی ذرات خاک و افزایش فضاهای خالی و در نتیجه کاهش جرم مخصوص ظاهری می‌گردد (۱۴).

هدایت الکتریکی

تجزیه و تحلیل مرکب اطلاعات نشان داد که اثر تیمار بر میزان شوری در سطح یک درصد معنی‌دار بوده ولی اثرات سال بر میزان شوری معنی‌دار نمی‌باشد. بیشترین میزان شوری مربوط به منطقه مرجع و کمترین آن مربوط منطقه بحرانی می‌باشد. آزمون دانکن نشان داد که میزان شوری در سال ۸۵ تفاوت معنی‌داری با میزان شوری در سال ۸۶ نداشته است (جدول ۸).

جدول ۸- میزان شوری خاک در مناطق سه‌گانه مورد مطالعه

منطقه نمونه‌برداری	سطح نمونه برداری	شوری خاک (میلی‌موس بر سانتی‌متر)		
		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵-۸۶
منطقه بدون فشار چرا	۰-۳۰ سانتی‌متر	۰/۵۸^{ab}	۰/۶۳^{a}	۰/۶۱^{a}
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۰/۶۵^{ab}	۰/۵۹^{a}	۰/۶۲^{a}
منطقه با فشار چرای متوسط	۰-۳۰ سانتی‌متر	۰/۷^{a}	۰/۵۸^{a}	۰/۶۴^{a}
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۰/۴۸^{bc}	۰/۳۵^{b}	۰/۴۲^{b}
منطقه با فشار چرای زیاد	۰-۳۰ سانتی‌متر	۰/۳۲^{c}	۰/۳۵^{b}	۰/۳۴^{b}
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۰/۳۲^{c}	۰/۳۱^{b}	۰/۳۱^{b}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد برای آزمون دانکن نمی‌باشند.

نتایج نشان داد که میزان افزایش شدت چرا باعث کاهش میزان شوری خاک گردیده است و در بین مناطق چرایی نیز مناطق مرجع دارای میزان بیشتر نسبت به میزان شوری در منطقه بحرانی گردیده است که علت این کاهش میزان شوری را افزایش میزان آبشویی به علت چرای شدید، کاهش ماده آلی، کاهش پوشش گیاهی کاهش نفوذپذیری خاک در این مناطق دانست. به علت چرای زیاد تراکم پوشش گیاهی و مواد آلی خاک کم بوده در نتیجه میزان آبشویی بیشتر شده و باعث کاهش میزان هدایت الکتریکی گردیده است. این نتایج با دستاوردهای دیوید و همکاران (۶) مبنی بر بیشتر بودن شوری خاک در خاک دانه‌های منطقه مرجع تطابق دارد.

ماده آلی خاک

تجزیه و تحلیل اطلاعات نشان داد که اثرات تیمار در سال‌های ۸۵ و ۸۶ در سطح یک درصد اثرات معنی‌داری داشته و تجزیه مرکب نیز اثر معنی‌دار یک درصدی تیمار را نشان می‌دهد ولی اثر سال × تیمار معنی‌دار نمی‌باشد. بیشترین میزان ماده آلی مربوط به عمق ۳۰-۰ منطقه مرجع می‌باشد و کمترین آن به

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

عمق ۶۰-۳۰ منطقه بحرانی مربوط می‌گردد. میزان ماده آلی در سال ۸۶ با میانگین ۵/۱۲ درصد تفاوت معنی‌داری با میانگین ماده آلی در سال ۸۵ برابر با ۴/۴۵ درصد در سطح ۵٪ (افزایش ۱۳ درصدی) داشته است (جدول ۵). میزان ماده آلی در بین افق‌های ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ نیز معنی‌دار بوده است (جدول ۹).

جدول ۹- ماده آلی خاک منطقه مورد مطالعه

منطقه نمونه‌برداری	سطح نمونه برداری	درصد ماده آلی خاک		
		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵-۸۶
منطقه بدون فشار چرا	۳۰-۰ سانتی‌متر	۷/۰۳^{a}	۷/۷۵^{a}	۷/۳۹^{a}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۶/۰۹^{b}	۶/۸۴^{a}	۶/۴۶^{b}
منطقه با فشار چرای متوسط	۳۰-۰ سانتی‌متر	۵/۰۹^{c}	۵/۵۲^{b}	۵/۳۱^{c}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۳/۵۴^{d}	۴/۰۷^{c}	۳/۷^{d}
منطقه با فشار چرای زیاد	۳۰-۰ سانتی‌متر	۳/۳۳^{d}	۳/۶۷^{cd}	۳/۶۱^{d}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۱/۵۹^{c}	۲/۸۹^{d}	۲/۲۴^{c}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد برای آزمون دانکن نمی‌باشند.

افزایش میزان کربن آلی را می‌توان به بقایای گیاهی و برگ‌های این گیاهان نسبت داد که باعث اصلاح و بهبود خواص فیزیکی و بیولوژیکی خاک می‌شود سینگ و همکاران (۱۸). میزان بالای ماده آلی در منطقه مرجع را می‌توان به حجم بالای لاشبرگ و بقایای برگ‌های گیاهان نسبت داد که باعث بهبود دیگر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شده است. با توجه به عدم معنی‌داری اثر متقابل سال و تیمار می توان علت آن را وجود افزایش درصد پوشش گیاهی و بازگشت مناسب کربن به خاک دانست. نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های جانسون و همکاران (۱۲)، دومار و همکاران (۷)، سندگل (۱۷) در مورد کاهش درصد ماده آلی در خاک‌های تحت چرای سنگین مطابقت دارد.

نیتروژن خاک

نتایج نشان می‌دهد که میزان نیتروژن در سال ۸۶ نسبت به میزان آن در سال ۸۵ با میزان ۰/۲۸ درصد دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد بوده است (جدول ۱۰). تجزیه مرکب نشان داد که اثرات تیمار در سطح یک درصد معنی‌دار بوده ولی اثرات متقابل سال × تیمار معنی‌دار نمی‌باشد. بیشترین میزان نیتروژن به عمق ۳۰-۰ منطقه مرجع و کمترین مقدار آن به عمق ۶۰-۳۰ منطقه بحرانی می‌باشد. چون نیتروژن به صورت ترکیبات آلی وجود دارد بنابراین تجمع نیتروژن با تجمع ماده آلی رابطه نزدیکی داشته است.

فرانک و همکاران (۸) دریافتند که نیتروژن کل و مواد آلی در مناطق چرا شده در مقایسه با قرق از مقدار کمتری برخوردار است. موسوی (۱۵) نتیجه گرفت که میزان نیتروژن در داخل قرق بیشتر از خارج قرق بود و سندگل (۱۷) در بررسی خود دریافت که میزان مواد آلی و نیتروژن خاک با افزایش شدت چرا کاهش یافت.

جدول ۱۰- میزان نیتروژن خاک منطقه مورد مطالعه

منطقه نمونه برداری	سطح نمونه برداری	درصد نیتروژن خاک		
		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵-۸۶
منطقه بدون فشار چرا	۳۰-۰ سانتی‌متر	۰/۴۱^{a}	۰/۴۹^{a}	۰/۴۵^{a}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۰/۳۵^{ab}	۰/۳۹^{b}	۰/۳۷^{b}
منطقه با فشار چرای متوسط	۳۰-۰ سانتی‌متر	۰/۲۹^{bc}	۰/۳۱^{c}	۰/۳۰^{c}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۰/۲^{dc}	۰/۲۴^{cd}	۰/۲۲^{d}
منطقه با فشار چرای زیاد	۳۰-۰ سانتی‌متر	۰/۲۷^{cd}	۰/۲۶^{cd}	۰/۲۶^{c}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۰/۱۶^{c}	۰/۲۱^{d}	۰/۱۹^{d}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد برای آزمون دانکن نمی‌باشند.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

فسفر خاک

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که میزان فسفر در سال‌های ۸۵ و ۸۶ در منطقه‌های مرجع، کلید و بحرانی در سطح یک درصد معنی‌دار بود. آنالیز مرکب اطلاعات نشان داد که اثرات تیمار در سطح یک درصد و اثرات متقابل تیمار × سال در سطح ۵ درصدمعنی‌دار بوده به طوری که بیشترین میزان فسفر به عمق ۳۰-۰ منطقه مرجع و کمترین آن به عمق ۳۰-۰ منطقه بحرانی تعلق دارد (جدول ۱۱). با توجه به اینکه اثر متقابل سال و تیمار معنی‌دار می‌باشد و وجود بارندگی مناسب در سال ۱۳۸۶ می‌توان علت کاهش میزان فسفر را به شستشوی این محلول و خروج این عنصر از منطقه به‌صورت محلول دانست که این نتیجه با دستاوردهای جانسون و همکاران (۱۲) دومار و همکاران (۷)، موسوی (۱۵) و جوادی (۱۱) مبنی بر کاهش میزان فسفر در شرایط چرای سنگین مطابقت دارد.

جدول ۱۱- میزان فسفر خاک منطقه مورد مطالعه

منطقه نمونه‌برداری	سطح نمونه‌برداری	فسفر خاک (میلی‌گرم بر کیلوگرم)		
		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵-۸۶
منطقه بدون فشار چرا	۳۰-۰ سانتی‌متر	۲۴/۹۳^{a}	۲۳/۷^{a}	۲۴/۳۲^{a}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۲۴/۶۶^{a}	۱۸/۶۳^{b}	۲۱/۶۵^{b}
منطقه با فشار چرای متوسط	۳۰-۰ سانتی‌متر	۲۳/۶^{a}	۱۹/۳۶^{b}	۲۱/۴۸^{b}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۱۵/۹۷^{b}	۱۷/۸۴^{b}	۱۶/۹^{c}
منطقه با فشار چرای زیاد	۳۰-۰ سانتی‌متر	۱۷/۳۷^{b}	۱۶/۱۵^{bc}	۱۶/۷۶^{c}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۱۳/۹۶^{b}	۱۴/۱۳^{c}	۱۴/۰۵^{d}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد برای آزمون دانکن نمی‌باشند.

پتاسیم خاک

میزان پتاسیم در سال ۸۶ تفاوت معنی‌داری با میزان پتاسیم در سال ۸۵ نداشته ولی میزان پتاسیم در سال ۸۶ نسبت به سال ۸۵ دارای روند افزایشی بوده است. بیشترین مقدار مربوط به عمق ۳۰- ۰ منطقه مرجع و کمترین میزان پتاسیم به همین عمق ولی در منطقه بحرانی مربوط می‌باشد. تجزیه مرکب نشان داد که میزان پتاسیم در منطقه چرایی سه‌گانه دارای تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد بوده ولی تیمار × سال دارای عدم معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱۲). در منطقه بحرانی در مقایسه با دو منطقه کلید و مرجع با افزایش شدت چرا، مقدار پتاسیم خاک کاهش پیدا کرده است که باعث کاهش حاصل‌خیزی خاک شده است و این کاهش پتاسیم در خاک‌های منطقه بحرانی را می‌توان به علت آبشویی بیشتر در این مناطق به علت کمی پوشش گیاهی و افزایش فرسایش سطحی دانست. سندگل (۱۷) در بررسی خود دریافت که مقدار پتاسیم در قطعات تحت چرا از قرق کمتر بود و جوادی نیز در سال ۱۳۸۴ گزارش کرد که با افزایش شدت چرا مقدار پتاسیم خاک کاهش پیدا کرد.

جدول ۱۲- میزان پتاسیم خاک منطقه مورد مطالعه

منطقه نمونه برداری	سطح نمونه‌برداری	پتاسیم خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)		
		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵-۸۶
منطقه بدون فشار چرا	۳۰-۰ سانتی‌متر	۲۹۱/۱۷^{a}	۳۵۱/۷۵^{a}	۳۲۱/۴۶^{a}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۲۲۸/۲۳^{ab}	۳۱۲/۴۹^{a}	۲۷۰/۳۶^{ab}
منطقه با فشار چرای متوسط	۳۰-۰ سانتی‌متر	۲۲۲/۳۷^{ab}	۲۲۶/۸۳^{b}	۲۲۴/۶^{bc}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۲۰۳/۳^{ab}	۲۲۰/۴۸^{b}	۲۱۱/۹۲^{cd}
منطقه با فشار چرای زیاد	۳۰-۰ سانتی‌متر	۱۸۰/۸۰^{b}	۱۵۳/۵۸^{b}	۱۶۷/۱۹^{d}
	۶۰-۳۰ سانتی‌متر	۱۷۷/۴۳^{b}	۱۸۸/۰۸^{b}	۱۸۲/۷۶^{cd}

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد برای آزمون دانکن نمی‌باشند.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

کلسیم خاک

میزان کلسیم در سال ۸۶ نسبت به ۸۵ با افزایش ۶۹ درصدی دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد می‌باشد. بیشترین تجزیه مرکب این فاکتور نشان داد که این عنصر در مناطق مختلف چرایی دارای تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد بوده ولی اثر متقابل سال × تیمار معنی‌دار نمی‌باشد. بیشترین میزان کلسیم به افق اول منطقه مرجع با ۶/۱ میلی‌اکی والان بر لیتر و کمترین آن به منطقه بحرانی و افق ۶۰-۳۰ تعلق دارد. با افزایش شدت چرا از میزان کلسیم خاک کاسته شده منطقه مرجع کلسیم بیشتری در مقایسه با مناطق تحت چرای شدید مشاهده گردید که اثر چرای شدید بر مرتع به وضوح روشن است. در مناطق بحرانی که شدت چرا زیاد است مقدار کلسیم کم بوده و در منطقه کلید مقدار کلسیم نیز قابل توجه نمی‌باشد. در مجموع کاهش این عنصر در منطقه بحرانی بیشتر از مناطق کلید و مرجع است (جدول ۱۳).

جدول ۱۳- میزان کلسیم خاک منطقه مورد مطالعه

منطقه نمونه‌برداری	سطح نمونه‌برداری	کلسیم خاک (میلی‌گرم بر کیلوگرم)		
		۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۵-۸۶
منطقه بدون فشار چرا	۰-۳۰ سانتی‌متر	۵/۹۶[a]	۶/۲۳[a]	۶/۱ [a]
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۲/۱۷[b]	۴/۱[b]	۳/۱۴ [b]
منطقه با فشار چرای متوسط	۰-۳۰ سانتی‌متر	۲/۶۹[b]	۴/۱[b]	۳/۳۹ [b]
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۱/۳۴[b]	۲/۹[bc]	۲/۱۲ [c]
منطقه با فشار چرای زیاد	۰-۳۰ سانتی‌متر	۱/۹[b]	۲/۳ [c]	۲/۱ [c]
	۳۰-۶۰ سانتی‌متر	۱/۲۶[b]	۱/۹۶ [c]	۱/۶۲ [c]

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد برای آزمون دانکن نمی‌باشند.

در مطالعه انجام شده تأثیر مثبت پوشش گیاهی روی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک به اثبات رسیده است. در مجموع پوشش گیاهی باعث کاهش اسیدیته و همچنین افزایش مواد آلی خاک (که تأثیر بسیار مهمی در بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارد) شده است. بهترین راه برای افزایش حاصل‌خیزی و پایداری خاک استقرار پوشش گیاهی متناسب با شرایط منطقه می‌باشد. پس از مقایسه سه منطقه مورد مطالعه مشخص گردید که قرق می‌تواند نقش مؤثری در بازسازی و حفظ پوشش گیاهی منطقه داشته باشد و چرای بیش از حد دام اثر مخربی بر خصوصیات فیزیکی خاک داشته به طوری که نفوذپذیری خاک با یک روند کاهشی از منطقه با چرای شدید نسبت به منطقه مرجع به وضوح مشاهده می‌گردد. مقایسه خصوصیات شیمیایی خاک نشان می‌دهد اثر متقابل تیمار و سال بر میزان فسفر و کلسیم اثرات معنی‌داری داشته است. به نظر می‌رسد وجود پوشش متراکم علفی در سطح خاک منطقه مرجع در سال دوم که پر باران‌تر از سال اول بوده است عامل اصلی جلوگیری از هدررفت فسفر و کلسیم بوده است.

منابع

1. Ahmadipoor, Sh. and H.R. Moradi. 2003. A GIS Study on the role of basin morphology and soil on the portion of Range Vegetation in Vaz basin. Msc thesis in Range management. Faculty of Natural Resources and Marin Sciences. TMU University. (In Persian)
2. Arzani, H., M. Fattahi and M.R. Ekhtesasi. 1999. A survey on qualitative and quantitative procedure of plan cover change in Rangelands of Poshtkooh, Yazd, during past decade (77, 1986), Pajoohesh va Sazandegi, 44: 31-35 pp. (In Persian)
3. Arzani, H. and K. Nasseri. 2005. Livestock Feeding on Pasture. Tehran University Press, 299 pp. (In Persian)
4. Ataian, B. 2002. Establishment of range marker plants on different conditions of soil compaction. Msc thesis Karaj Karaj Faculty of Natural Resources. University of Tehran. (In Persian)
5. Bagheri, R., M.R. Chaichi and M. Mohseni Saravi, 2010. Effect of grazing intensity on soil moisture and vegetation (Case study: Khabr National Park and near rangelands). Iranian journal of Range and Desert Reseach, 17: 302-316. (In Persian)
6. David, A. and N. Ussiri. 2006. Post-Reclamation Land use Effect on Properties and carbon sequestration in mine soils of Sotheastern Ohio. Soil Science, 171: 261-271.
7. Dormmar, J.F., W.D. Willms and B.W. Adams. 1989. Impacts of Rotational Grazing on mixed prairie soils and vegetation. Journal of Range Management, 50: 647-651.
8. Frank, D.A. and P.M. Groffman. 1998. Ungulate Vs. Landscape Control of Soil C and N Processes in Grasslands of impacts of range Yellowstone National Park Ecology. 79: 2229-2241.
9. Gilford, G.F. 1978. Use of infiltration equations efficient as aid in defining hydrologic impact of range management schemes Journal of Range Management, 31: 115-117.
10. Jafari Haghighi, M. 2003. Methods of soil analysis. Nedaye Zoha Publications, 240 pp. (In Persian)

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

11. Javadi, S.A., M. Jafari, H. Azarnivand and S.J. Alavi. 2005. An investigation of grazing intensity effects on variations of soil organic matter and nitrogen in Lar rangeland, Iranian Journal of Natural Resources, 58: 711-718. (In Persian)
12. Johnston, A., J.F. Dormaar and S. Smoliak. 1971. Longe-term Grazing Effects on Fescue Grassland Soils. Journal of Range Management, 24: 185-188 pp.
13. Mccalla II, G.R., W.H. Blackburn and L.B. Merrill. 1984. Effects of livestock grazing on infiltration rates, Edwards's plateau of Texas. Journal of Range Management, 37: 265- 269.
14. Mishra, A. and D. shamra. 2002. Leguminous trees for the restoration of degraded sodic wasteland in eastern Uttar Pradesh. Land Degradation and Development, 14: 245-261.
15. Moosavi, M. 2001. Effect of closed on the process of vegetation changes and soil in Semi-Steppe ranges, Semnan Proceedings of the 2nd national meeting on range and range management, 674 pp. (In Persian)
16. Rauzi, F. and F.M. Smith. 1973. Infiltration rates: three soils with three grazing levels in northeastern Colorado. Journal of Range Management, 26: 126-129.
17. Sanadgol, A. 2002. Short-time effect of forage systems and intensitive on soil, vegetation and livestock production in pastures of *Bromus tomentellus*. PhD thesis, Faculty of Natural Resources. University of Tehran, 155 pp. (In Persian)
18. Singh, Teja. 1969. Infiltration and soil stability of a summer range. Journal of Range Management, 22: 123-127 pp.
19. Vahhabi, M., M. Bassiri and S. Khajedin. 1997. Investigation vegetation changes species composition & production yield in enclosed and exclosed in Feraidoon, Isfehan province. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 1: 59-71 pp. (In Persian)
20. Warren, S.D., T.L. Thurow, W.H. Blackburn and N.E. Garza. 1986. The influence of livestock trampling under intensive rotation grzing on soil hydrologic characteristics. Journal of Range Management, 39: 491-495.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]

Grazing Pressure Effect on Soil Physical and Chemical Characteristics and Vegetation Cover in Vaz Watershed, Mazandaran Province

Hosein Aghajantabar Ali[1], Mohsen Mohseni Saravi[2], Mohammad Reza Chaichi[3] and Ghodratollah Heidari[4]

1- M.Sc., Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University
(Corresponding author: hoalli@yahoo.com)
2 and 3- Professor and Assistant Professor, University of Tehran
4- Assistant Professor, Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University
Received: November 27, 2012 Accepted: September 8, 2013

Abstract

Vegetation cover of Rangelands with have effective role in water reserve and soil conservation. Grazing by domesticated animals in rangelands protect desirable and palatable species and sustainable production in rangeland ecosystem. In order to investigation grazing effects on soil infiltrations and physical-chemical properties an experiment was conducted at three regions, consisted of reference, key and critical areas for this reason, rangelands part of Vaz watershed in Mazandaran province Iran. After field survey, three areas with different grazing intensity were determined and after study of vegetation cover, the experiment of water infiltration in soil carried out using of double ring method with suitable replications and then sampling of soil was done for measurement of some physical and chemical characteristics. For infiltration an infiltration apparatus based on kastiakov equation were used to determinacy cumulative infiltration and temporal mean, rate and time of final infiltrations. Finally, Results of three areas were compared together. Results of ANOVA showed that the amount of the mentioned traits were highest, lowest and intermediate at closed, critical and key areas, respectively. Results of soil factors also indicated that interaction effect between treatment and year had significant effect on bulk density ($p \leq 0.01$) and Ca and P ($p \leq 0.05$).

Keywords: Grazing intensity, Infiltration, Soil physico-chemical characteristics, Vaz watershed

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-17]