فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۳، شماره ۳، صفحه ۶۰۵-۵۹۳ (۱۳۹۵)

تغییرپذیری ویژگی‌های خاک در اثر تاج پوشش گیاهی و شدت‌های مختلف چرا

امیرحسین کاویان‌پور[۱*]، زینب جعفریان جلودار[۲]، اباذر اسمعلی عوری[۳] و عطاالله کاویان[۲]

۱*- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای علوم مرتع، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران، پست الکترونیک: kavianpoor.a@gmail.com
۲- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران
۳- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۷

چکیده

خاک جایگاه مناسبی برای رشد و نمو گیاه و ایجاد پوشش گیاهی بوده، اگر این سرمایه ارزشمند حفظ نشود کمبود مواد غذایی، فرسایش خاک و تخریب منابع طبیعی را به دنبال خواهد داشت. در این تحقیق تغییرپذیری برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در پوشش‌های مختلف گیاهی (حداقل، متوسط و حداکثر) و مدیریت‌های مختلف چرایی دام، مناطق مرجع (چرای سبک چند رأس دام)، کلید (چرای متوسط) و بحرانی (چرای سنگین) در مرتع ییلاقی نشو استان مازندران بررسی شده است. در نقاط مطالعاتی نمونه‌های خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک که عمق مؤثر ریشه‌دوانی گیاهان مرتعی است، برداشت شد و به آزمایشگاه منتقل شد. سپس در آزمایشگاه پارامترهای جرم مخصوص ظاهری، جرم مخصوص حقیقی، بافت خاک (درصد رس، سیلت و شن)، اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد آهک، درصد ماده آلی، درصد رطوبت اشباع، نیتروژن کل، فسفر کل، پتاسیم قابل‌جذب، سدیم، کلسیم و منیزیم اندازه‌گیری شد. همچنین مقاومت مکانیکی خاک سطحی توسط مقاومت‌سنج قابل‌حمل در منطقه اندازه‌گیری گردید. بعد از نرمال‌سازی داده‌ها، آنالیزهای آماری برای توصیف اثر پوشش‌های مختلف گیاهی و شدت‌های چرایی دام بر ویژگی‌های خاک انجام شد. در صورت معنی‌داری تجزیه واریانس داده‌ها، مقایسه میانگین به روش دانکن انجام شد. نتایج تجزیه‌وتحلیل‌های آماری نشان داد که مدیریت‌های مختلف چرایی اثر معنی‌داری بر پارامترهای ماده آلی، پتاسیم، اسیدیته، هدایت الکتریکی، آهک، کلسیم، جرم مخصوص ظاهری، رطوبت پیشین خاک و مقاومت خاک سطحی دارند. پوشش‌های مختلف گیاهی نیز تنها بر پارامترهای سیلت، ماده آلی، اسیدیته و هدایت الکتریکی، رطوبت پیشین خاک و کلسیم اثر معنی‌داری داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: تغییرپذیری، ویژگی‌های خاک، شدت‌های چرایی، مرتع نشو.

مقدمه

خصوصیات خاک به طور پیوسته در زمان و مکان تغییر می‌کند (Rogerio *et al*., 2006). ناهمگنی ممکن است در مقیاس بزرگ (ناحیه) یا کوچک (اجتماع) حتی در یک تیپ یکسان خاک یا در یک اجتماع مشابه باشد (Du feng *et al*., 2008). باوجود تغییرات مکانی و زمانی در خصوصیات خاک، آگاهی از چگونگی تغییرات خاک در پوشش‌های مختلف گیاهی برای انتخاب مناطق مناسب چرایی و حفاظت از منابع یک حوزه آبخیز برای کاهش هدررفت خاک ضروریست. تغییرات مکانی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های اکوسیستم مرتعی تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل فیزیکی و زیستی شامل توپوگرافی، پوشش گیاهی، میکروکلیمای خاک، سیستم‌های مختلف چرا و مدیریت‌های گوناگون مراتع است (Chaneton & Avado, 1996). پراکنش پوشش گیاهی نیز بیشتر با رطوبت خاک و دیگر خصوصیات خاک مانند تهویه خاک، بافت، عمق و ... در

ارتباط است و خصوصیات خاک در رابطه با پوشش گیاهی باعث تنوع گیاهی و پراکنش جغرافیایی گسترده گیاهان می‌شود (Burke, 2001). کوبیدگی خاک در اثر چرای شدید دام موجب توزیع مکانی همگن خصوصیات خاک شده که موجب افزایش آسیب‌پذیری خاک به هدررفت آب‌وخاک و سرانجام کاهش ذخیره آب در دسترس گیاه شده و از لاشبرگ سطح خاک کاسته، ذخیره کربن آلی را در خاک تحت تأثیر قرار داده و در نهایت قدرت تولید مرتع را کاهش می‌دهد (Zhao *et al*., 2007).

Conant و Paustian (۲۰۰۲) کاهش ماده آلی خاک را در اثر چرای شدید و مدیریت ضعیف مرتع گزارش کرده‌اند. Zhao و همکاران (۲۰۰۷) تغییرپذیری مکانی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک متأثر از شدت چرای دام را در مغولستان بررسی کرده‌اند نتایج این تحقیق حکایت از این داشت که چرای دام، موجب کاهش محتوای آب خاک (SWC) و کربن آلی خاک (SOC) شد. با توجه به مطالعات انجام‌شده و اثبات ارتباط بین گیاه و خصوصیات خاک در اکوسیستم‌های مختلف به‌ویژه مرتعی، آگاهی از تغییرپذیری خصوصیات خاک برای استفاده‌های کاربردی ضروریست. پوشش گیاهی به‌عنوان یک سپر حفاظتی از خاک عمل می‌کند، باعث استحکام تراکم خاک شده و حجم رواناب را کاهش داده و از تخریب خاک تا حد زیادی می‌کاهد و طبق یافته‌های تحقیقی با کاهش پوشش گیاهی با فعالیت‌های انسانی مثل چرای شدید منجر به کاهش چسبندگی ذرات خاک شده (Singer & Bissonnais, 1998) و با کاهش پوشش گیاهی و حجم لاشبرگ و قرار دادن سطح خاک در معرض فرسایش و تخریب و فشرده کردن خاک در اثر لگدکوبی (Mahdavi *et al,* 2007 و Zhao *et al*., 2007) و کاهش مقاومت خاک سطحی نسبت به فرسایش شده (Arzani & Abedi, 2006) و خطر هرزآب و فرسایش خاک را افزایش می‌دهد (Singer & Bissonnais, 1998؛ Snyman & duPreez, 2005؛ وSadeghi *et al*., 2010). ازآنجایی‌که مطالعات زیادی تحت شرایط مختلف محیطی اثرات مثبت پوشش گیاهی در کاهش فرسایش آبی و هدررفت خاک را نشان داده‌اند، بنابراین می‌توان گفت به‌منظور کاهش رواناب و فرسایش خاک، استفاده از پوشش گیاهی مناسب و پایا، روش مناسبی است. مطالعات زیادی در زمینه اثر شدت‌های مختلف چرایی دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک انجام‌شده است که اغلب به تأثیر چرای سنگین دام بر کاهش پوشش گیاهی و زادآوری گیاهی، کاهش ماده آلی خاک، افزایش اسیدیته خاک، افزایش جرم مخصوص ظاهری، فشردگی خاک در اثر لگدکوبی دام و کاهش محتوای رطوبتی خاک اشاره داشتند (Javadi *et al*., 2005؛ Mirzaail, 2004؛ Moradi *et al*., 2008؛ Jalilvand *et al*., 2007؛ Chaichi *et al,* 2004؛ Bagheri *et al.,* 2010؛ Kohandel *et al*., 2009 و Steffens *et al*., 2008). همین امر لزوم مطالعه در زمینه ارتباط خصوصیات خاک با مدیریت‌های مختلف چرایی دام و مقادیر مختلف پوشش گیاهی را نشان می‌دهد تا در برنامه‌های مدیریتی بیشتر مورد توجه قرار بگیرد. این مطالعه نیز به‌منظور بررسی تغییرپذیری تعدادی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تحت تأثیر مقادیر مختلف تاج پوشش گیاهی و مدیریت‌های مختلف چرایی در مرتع ییلاقی نشو انجام‌شده است.

مواد و روش‌ها

– منطقه موردمطالعه

منطقه موردمطالعه در مراتع ییلاقی نشو با پوشش اولیه جنگل‌های تنک و در حال حاضر با کاربری مراتع تبدیلی در ۴۰ کیلومتری شهر رویان و بین طول جغرافیایی ″۵۰°۸′۱۷ – ″۵۰°۸′۰۰ و عرض جغرافیایی ″۳۶°۲۲′۴ – ″۳۶°۲۱′۴۹ در زون البرز مرکزی با متوسط ارتفاع ۱۷۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است. بر اساس داده‌های ایستگاه کجور (۲۰۱۴ – ۱۹۹۸) میانگین بارندگی سالانه ۲۵۳ میلی‌متر و اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه سرد کوهستانی است. میانگین حداقل و حداکثر درجه حرارت ماهانه در دی‌ماه و مردادماه ۴/۱- و ۲۸/۴ است. متوسط درجه حرارت سالانه ۱۲/۱۷ درجه سانتی‌گراد است.

دام‌های منطقه عمدتاً گاو، گوسفند و بز بوده و دوره چرایی از اوایل فروردین شروع‌شده و تا اوایل مهر ادامه می‌یابد. در فصول سرد سال نیز دام‌ها از علوفه ذخیره‌شده منطقه و علوفه خریداری‌شده تغذیه می‌کنند. شدت‌های مختلف چرایی دام، پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی و ساختار بالا و زیرزمین را تغییر داده و پوشش گیاهی منطقه بحرانی، عمدتاً گونه‌های مهاجم و مضر مانند زولنگ (*Eryngium caeruleum* M.Bieb)، گوش‌بره (*Phlomis* sp.) و خرگوشک (*Verbascum* sp) بوده است. همچنین گونه‌های استاکیس (*Stachys byzantina* K.Koch) و گاوزبان (*Borago officinalis* L.) به دلیل دارا بودن ترکیبات شیمیایی و تولید ساقه‌های گل‌دار باعث آسیب کمتر از چرای دام شده است. با فاصله از نقطه بحرانی؛ کیفیت و مرغوبیت پوشش گیاهی افزایش‌یافته و ترکیب گیاهی با افزایش سهم گونه‌های مرغوب بهبود یافت. به‌طوری‌که با دور شدن از آغل و آبشخوار دام و کاهش فشار چرا، ابتدا گونه‌های نامرغوب و علف‌های هرز مثل پنج‌انگشت (*Potentilla reptans* L.) و پنیرک (*Malva neglecta* Wallr.) ظاهرشده و پس‌ازآن به دلیل کاهش تدریجی فشار چرا، گونه‌های باکیفیت بیشتر مانند شبدر سفید (*Trifolium repens* L.)، شبدر قرمز (*Trifolium pratense* L.)، جو پیازدار (*Hordeum bulbosum* L.)، علف باغی (*Dactylis glomerata* L.) و علف گوسفندی (*Festuca ovina* L.) افزایش یافت. البته پوشش گیاهی منطقه مرجع نیز با تراکم و درصد بیشتری از گونه‌های علف باغی (*Dactylis glomerata* L.) و علف گوسفندی (*Festuca ovina* L.) بوده است.

– روش تحقیق

– نمونه‌برداری

برای نمونه‌گیری یک منطقه با مدیریت‌های مختلف چرایی: منطقه مرجع (با چرای سبک)، منطقه کلید (با چرای متوسط) و منطقه بحرانی (با چرای سنگین) (Moghaddam, 2001) و مقادیر مختلف تاج پوشش گیاهی (حداقل، متوسط و حداکثر) بود، انتخاب شد. لازم به توضیح است منطقه مرجع دارای قرق کوتاه‌مدت دوساله است و همواره به‌صورت مرتع خصوصی با چند رأس دام اداره می‌شده است، به همین دلیل این منطقه با چرای سبک نام‌گذاری شده است. با توجه به سابقه تحقیقات انجام‌شده، مشخص شده است که در اطراف مناطق استقرار دام‌ها یا فشار چرا حداکثر است و هر چه از این ناحیه به‌صورت شعاعی دور شویم از شدت چرا کاسته شده و تا محدوده‌ای فشار چرا ثابت می‌شود. برای تعیین محدوده‌های فشار چرایی، نزدیک‌ترین آغل به منطقه مرجع انتخاب شد. اطراف آغل که در یک مکان قرار داشتند به‌عنوان منطقه بحرانی (با چرای شدید) انتخاب شد. در داخل هریک از مدیریت‌های چرایی، پوشش گیاهی نقاط نمونه‌برداری شده نیز با استفاده از پلات یک مترمربعی در سه کلاس با درصدهای پوشش گیاهی ۰-۳۳، ۳۳-۶۷ و ۶۷-۱۰۰ درصد به‌ترتیب به‌عنوان پوشش حداقل، متوسط و حداکثر طبقه‌بندی شد.

در این تحقیق نمونه‌برداری در قالب طرح تصادفی سیستماتیک اجرا شد. به این صورت که نمونه اول به‌صورت تصادفی برداشته شد و بقیه نمونه‌ها در قالب شبکه سلولی منظم ۳۰×۳۰ مترمربعی در طول ترانسکت برداشت شد. واحد نمونه‌برداری نیز پلات‌های یک مترمربعی بوده است. این مناطق از نظر شرایط اکولوژیک (اقلیم، خاک و توپوگرافی) همگن بودند و تنها در دو فاکتور مدیریت چرایی و مقادیر تاج پوشش باهم اختلاف داشتند. در ۱۱۰ نقطه نمونه‌برداری و در پلات‌های ۱ مترمربعی، نمونه‌های خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک که عمق مؤثر ریشه‌دوانی گیاهان مرتعی موجود است، برداشت شد. برای تعیین شدت فشردگی خاک توسط دام، از دستگاه نفوذسنج (Penetrometer) قابل‌حمل ساخت شرکت ایجکلکمپ (Eijkelkamp) هلند که توان اندازه‌گیری مقاومت ۵ میلی‌متر از سطح خاک را دارد، استفاده شد (شکل ۲). بدین‌منظور، در هریک از پلات‌های یک مترمربعی، ۵ بار مقاومت خاک سطحی در نقاط مختلف توسط دستگاه نفوذسنج قابل‌حمل اندازه‌گیری شد و میانگین آن در تحلیل‌ها لحاظ گردید.

شکل ۱- به ترتیب از راست به چپ، مناطق مرجع، کلید (تفکیک شده از منطقه مرجع با حصارکشی) و بحرانی

- اندازه‌گیری ویژگی‌های خاک

نمونه‌های خاک پس از خشک شدن در هوای آزاد، از الک دو میلی‌متری عبور داده شدند. سپس آزمایش‌های مختلف بر روی آنها انجام شد. بافت خاک از روش هیدرومتری (Jacob & Clarke, 2002)، اسیدیته در گل اشباع با الکترود pH متر و هدایت الکتریکی به روش عصاره اشباع با ECسنج (McLean, 1982)، رطوبت پیشین خاک با استفاده از روش توزین (Foltz and Copeland, 2009)، کربن آلی از روش والکلی- بلاک (Nelson & Sommers, 1982) و درصد ماده آلی نیز با ضرب عدد کربن آلی در عدد ۱/۷۲ به‌دست آمد (Nelson & Sommers, 1982). آهک با روش تیتراسیون با سود یک درصد نرمال (Nelson, 1982)، نیتروژن به روش کجلدال (Bremner & Mulvaney, 1982)، فسفر در عصاره خاک به روش اولسن با دستگاه اسپکتروفتومتر (Olsen & Sommers, 1982)، پتاسیم قابل‌جذب و سدیم بعد از استخراج با استات آمونیوم ۱ نرمال با اسیدیته ۷ اندازه‌گیری شد. جرم مخصوص ظاهری با به‌کارگیری سیلندرهای نمونه‌برداری (Jacob & Clarke, 2002)، جرم مخصوص حقیقی خاک از روش پیکنومتر (Jacob & Clarke, 2002)، کلسیم و منیزیم نیز به روش تیتراسیون با محلول EDTA Lanyon & Heald, (1982) و مقاومت خاک سطحی توسط نفوذسنج قابل‌حمل اندازه‌گیری شدند.

شکل ۲- دستگاه نفوذسنج مورداستفاده در تحقیق

– تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

برای تعیین اثر مدیریت چرایی و پوشش گیاهی هریک در سه سطح بر ویژگی‌های خاک، در صورت معنی‌دار شدن آنالیز واریانس، مقایسات میانگین به روش دانکن استفاده گردید. برای انجام آنالیزهای آماری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

نتایج

اثر مقادیر مختلف پوشش گیاهی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

آنالیز واریانس داده‌ها (جدول۱) نشان داد که مقادیر مختلف پوشش گیاهی بر برخی مؤلفه‌های خاک (درصد سیلت، درصد ماده آلی، اسیدیته، هدایت الکتریکی، رطوبت قبلی خاک و کلسیم) اثر معنی‌داری داشتند. به‌طوری‌که به مقایسات میانگین برای اثرات معنی‌دار مقادیر مختلف پوشش گیاهی بر پارامترهای خاک در جدول ۲ اشاره شده است.

جدول ۱- نتایج آنالیز واریانس اثر مقادیر مختلف پوشش گیاهی بر خصوصیات خاک

عوامل خاکی	درصدهای مختلف پوشش گیاهی
شن (درصد)	۰/۳۳۸ ns
سیلت (درصد)	۴/۵۹۴ *
رس (درصد)	۱/۲۹۸ ns
ماده آلی (درصد)	۳/۶۳۵ *
نیتروژن کل (درصد)	۱/۱۳۱ ns
فسفر کل (قسمت در میلیون)	۰/۰۶۱ ns
پتاسیم قابل‌جذب (قسمت در میلیون)	۲/۱۶۳ ns
اسیدیته	۳/۱۵۷ *
هدایت الکتریکی (میکرو زیمنس بر سانتی‌متر)	۲/۹۴۱ *
آهک (درصد)	۱/۱۷۱ ns
جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۰/۵۸۶ ns
جرم مخصوص حقیقی (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۰/۵۴۱ ns
رطوبت پیشین خاک (درصد)	۲/۹۳۱ *
کلسیم (میلی‌اکی‌والانت بر لیتر)	۴/۶۶۵ *
سدیم (قسمت در میلیون)	۰/۷۲۵ ns
منیزیم (میلی‌اکی‌والانت بر لیتر)	۰/۴۹۰ ns

اعداد جدول مقادیر F بوده و علائم ns، * و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار نبودن اختلاف‌ها، معنی‌دار در سطح ۵٪ و کاملاً معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول ۲- تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (اشتباه معیار ± میانگین) در پوشش‌های مختلف گیاهی

متغیر	پوشش گیاهی حداقل (اشتباه معیار ± میانگین)	پوشش گیاهی متوسط (اشتباه معیار ± میانگین)	پوشش گیاهی حداکثر (اشتباه معیار ± میانگین)
شن	۵۲/۸۷۳۸ ±۱/۰۳۶۷۹ a	۵۴/۰۴۹۶ ±۱/۱۳۶۵۲ a	۵۴/۳۲۰۰ ±۱/۱۷۱۹۸ a
سیلت	۲۷/۲۱۸۵ ±۱/۱۴۳۷۳ a	۲۴/۷۸۰۸ ±۰/۸۳۴۳۱ ab	۲۲/۹۳۸۸ ±۰/۷۲۲۴۸ b
رس	۱۹/۹۰۷۷ ±۱/۲۸۴۵۰ a	۲۱/۱۶۹۶ ±۰/۹۸۵۲۷ a	۲۲/۷۴۱۲ ±۱/۱۷۷۲۶ a
ماده آلی	۲/۰۹۳۸ ±۰/۱۰۳۰۶ b	۲/۳۸۴۰ ±۰/۰۷۸۶۲ a	۲/۴۸۱۸ ± ۰/۱۰۵۸۴ a
نیتروژن	۰/۰۶۰۸ ±۰/۰۱۳۱۳ a	۰/۰۴۴۸ ±۰/۰۰۴۰۹a	۰/۰۵۲۹ ±۰/۰۰۷۴۶ a
فسفر	۸/۰۱۲۳ ±۰/۸۵۷۶۴ a	۸/۴۳۶۸ ±۰/۸۱۷۳۵ a	۸/۳۴۸۲ ±۰/۷۶۹۵۰ a
پتاسیم	۲۸۹/۷۰ ±۲۶/۵۰۱ a	۳۲۷/۷۶ ±۱۵/۸۷۳۸۵ a	۳۵۰/۸۱۴ ±۱۶/۲۵۲۱۲ a
اسیدیته	۶/۷۶۸۵ ±۰/۱۷۵۷۷ b	۶/۷۶۳۲ ±۰/۱۰۴۶۵ b	۷/۱۶۴۱ ±۰/۱۲۱۵۷ a
هدایت الکتریکی	۵۰۵/۰۰ ±۴۵/۶۹۴۳۶ b	۵۵۴/۰۸ ±۲۰/۴۵۲۷۰ ab	۶۱۵/۸۸ ±۳۰/۱۱۶۰۶ a
آهک	۳/۴۷۶۹ ±۱/۰۴۲۳۲ a	۴/۱۹۲۰ ±۰/۶۱۶۶۶ a	۵/۲۰۰۰ ±۰/۶۳۲۴۰ a
جرم مخصوص ظاهری	۱/۶۱۴۶ ±۰/۰۵۰۹۵ a	۱/۵۶۷۶ ±۰/۰۳۵۳۹ a	۱/۵۴۱۲ ±۰/۰۴۷۹۳ a
جرم مخصوص حقیقی	۲/۵۰۰۰ ±۰/۰۴۸۰۷ a	۲/۴۵۳۶ ±۰/۰۳۶۴۴ a	۲/۴۱۷۶ ±۰/۰۶۷۶۳ a
رطوبت پیشین خاک	۱۹/۱۷۶۹ ±۲/۰۴۰۲۱ b	۲۵/۱۴۰۰ ±۱/۸۷۲۳۰ a	۲۵/۴۱۷۶ ±۱/۳۶۲۱۵ a
کلسیم	۳/۶۰۰۰ ±۰/۶۱۷۶۹ b	۴/۳۷۶۰ ±۰/۳۵۲۲۰ ab	۵/۶۲۳۵ ±۰/۴۰۵۰۷ a
سدیم	۲۲۸/۴۰ ±۲۱/۱۰۲۷۱ a	۲۰۴/۰۴ ±۱۴/۹۹۶۵۱ a	۲۲۷/۷۷ ±۱۶/۸۴۸۳۰ a
منیزیم	۴/۲۰۰۰ ±۰/۶۳۴۰۸ a	۴/۰۵۶۰ ±۰/۳۶۳۹۶ a	۳/۵۵۲۹ ±۰/۴۵۸۴۳ a

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در مقایسه بین میانگین‌هاست (آزمون دانکن، در سطح احتمال پنج درصد).

– **ماده آلی:** مقایسه میانگین‌ها به‌وسیله آزمون دانکن نشان داد که پوشش گیاهی حداقل کمترین و پوشش حداکثر بیشترین مقدار ماده آلی خاک را دارند. همچنین اختلاف بین پوشش‌های متوسط و حداکثر پوشش گیاهی از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار نبوده است.

– **اسیدیته:** مقایسه میانگین‌ها به‌وسیله آزمون دانکن نشان داد که پوشش گیاهی متوسط کمترین و پوشش حداکثر بیشترین مقدار اسیدیته خاک را دارند. همچنین اختلاف بین پوشش‌های متوسط و حداقل پوشش گیاهی از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار نبوده است.

– **هدایت الکتریکی:** نتایج آزمون مقایسه میانگین تأثیر مقادیر مختلف پوشش گیاهی بر هدایت الکتریکی خاک به روش دانکن نشان داد که بین مقادیر متوسط پوشش گیاهی با دو نوع دیگر از نظر مقدار هدایت الکتریکی خاک اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد. اما بین مقادیر حداقل و حداکثر پوشش گیاهی از نظر هدایت الکتریکی خاک اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد وجود دارد. به‌طوری‌که بیشترین و کمترین مقدار هدایت الکتریکی خاک نیز در پوشش‌های گیاهی حداکثر و حداقل وجود داشت.

– **رطوبت پیشین خاک (درصد):** مقایسه میانگین‌ها به‌وسیله آزمون دانکن نشان داد که پوشش گیاهی حداقل کمترین و پوشش حداکثر بیشترین مقدار رطوبت قبلی خاک را دارند. همچنین اختلاف بین پوشش‌های متوسط و حداکثر پوشش گیاهی از نظر رطوبت قبلی خاک، در سطح ۵ درصد معنی‌دار نبوده است.

– **کلسیم:** نتایج آزمون مقایسه میانگین تأثیر مقادیر

مختلف پوشش گیاهی بر کلسیم خاک به روش دانکن نشان داد که بین مقادیر متوسط پوشش گیاهی با دو نوع دیگر از نظر مقدار کلسیم خاک اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد. اما بین مقادیر حداقل و حداکثر پوشش گیاهی از نظر کلسیم خاک اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد.

اثر شدت‌های مختلف چرایی دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

آنالیز واریانس داده‌ها (جدول۳) نشان داد که شدت‌های مختلف چرایی دام بر اغلب مؤلفه‌های خاک (درصد ماده آلی، پتاسیم قابل‌جذب، اسیدیته، هدایت الکتریکی، درصد آهک، جرم مخصوص ظاهری، رطوبت قبلی خاک، کلسیم و مقاومت خاک سطحی) اثر معنی‌داری داشتند. به‌طوری‌که به مقایسات میانگین برای اثرات معنی‌دار شدت‌های مختلف چرایی دام بر پارامترهای خاک در جدول ۴ اشاره شده است.

جدول ۳- نتایج آنالیز واریانس اثر مدیریت‌های چرایی دام بر خصوصیات خاک

عوامل خاکی	مدیریت‌های چرایی دام
شن (درصد)	۰/۶۳۷ ns
سیلت (درصد)	۴/۱۹۰ ns
رس (درصد)	۲/۷۳۰ ns
ماده آلی (درصد)	۴/۸۳۷ *
نیتروژن کل (درصد)	۰/۸۲۷ ns
فسفر کل (قسمت در میلیون)	۲/۳۵۸ ns
پتاسیم قابل‌جذب (قسمت در میلیون)	۷/۸۸۹ **
اسیدیته	۲۲/۷۷۷ **
هدایت الکتریکی (میکرو زیمنس بر سانتی‌متر)	۴/۸۷۶ *
آهک (درصد)	۳/۹۰۳ *
جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۵/۲۸۵ **
جرم مخصوص حقیقی (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۲/۱۸۵ ns
رطوبت پیشین خاک (درصد)	۱۲/۲۱۸ **
کلسیم (میلی‌اکی‌والانت بر لیتر)	۹/۸۶۵ **
سدیم (قسمت در میلیون)	۲/۲۳۷ ns
منیزیم (میلی‌اکی‌والانت بر لیتر)	۰/۲۷۶ ns
مقاومت به نفوذ (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)	۲۰/۲۳۵ **

اعداد جدول مقادیر F بوده و علائم ns، * و **: به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار نبودن اختلاف‌ها، معنی‌دار در سطح ۵٪ و کاملاً معنی‌دار در سطح ۱٪

جدول ۴- تغییرات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (اشتباه معیار ± میانگین) در مدیریت‌های مختلف چرایی دام

متغیر	چرای سنگین	چرای متوسط	چرای سبک
	(اشتباه معیار ± میانگین)	(اشتباه معیار ± میانگین)	(اشتباه معیار ± میانگین)
شن	۵۳/۰۴۷۱ ±۰/۸۳۶۷ a	۵۴/۳۰۰ ±۰/۷۹۰۴ a	۵۳/۹۱۵۲ ±۰/۶۰۰۸ a
سیلت	۲۶/۶۵۳۳ ±۰/۵۹۵۳ a	۲۵/۳۴۰۰ ±۰/۵۹۰۶ a	۲۴/۲۳۲۵ ±۰/۶۰۱۳ a
رس	۲۱/۶۱۲۹ ±۰/۸۶۳۷ a	۲۱/۴۶۷۵ ±۰/۶۸۲۶ a	۱۹/۴۳۱۵ ±۰/۵۶۹۲ a
ماده آلی	۲/۱۴۱۵ ± ۰/۰۶۷۲ b	۲/۴۳۱۳ ±۰/۰۶۵۲ a	۲/۳۰۹۶ ± ۰/۰۶۹۳ab
نیتروژن	۰/۰۵۱۲ ±۰/۰۰۶۶ a	۰/۰۴۷۵ ±۰/۰۰۴۱a	۰/۰۵۹۳ ±۰/۰۰۷۶ a
فسفر	۹/۳۱۴۳ ±۰/۷۴۲۸ a	۸/۸۶۱۲ ±۰/۵۷۱۷ a	۷/۳۵۳۳ ±۰/۵۹۸۰ a
پتاسیم	۳۹۴/۶۸ ±۳۰/۹۴۹۰ a	۳۲۲/۵۳ ±۹/۱۱۷۳ b	۲۹۴/۱۰ ±۱۲/۸۵۵۴ b
اسیدیته	۷/۰۳۷۹ ±۰/۰۸۹۵ a	۶/۹۹۶۲ ±۰/۰۶۷۱ a	۶/۳۲۳۴ ±۰/۰۹۲۲ b
هدایت الکتریکی	۶۱۴/۲۳ ±۳۱/۹۲۴۵ a	۵۸۹/۰۴ ±۱۵/۱۱۵۵ a	۵۰۸/۰۳ ±۲۸/۹۲۶۴ b
آهک	۴/۳۴۲۹ ±۰/۵۶۳۷ a	۴/۶۱۲۵ ±۰/۴۲۷۶ a	۲/۸۳۱۸ ±۰/۴۸۴۶ b
جرم مخصوص ظاهری	۱/۹۵۶۸ ±۰/۰۳۴۶ a	۱/۸۹۰۲ ±۰/۰۲۸۵ ab	۱/۸۰۴۸ ±۰/۰۲۸۲ b
جرم مخصوص حقیقی	۲/۴۶۵۴ ±۰/۰۳۸۲ a	۲/۴۱۱۷ ±۰/۰۳۳۱ a	۲/۵۰۷۹ ±۰/۰۲۹۶ a
رطوبت پیشین خاک	۱۹/۱۱۹۲ ±۱/۵۶۵۰ b	۲۷/۱۰۹۲ ±۱/۱۳۹۸ a	۲۵/۹۴۹۲ ±۱/۱۹۲۲ a
کلسیم	۴/۸۰۰۰ ±۰/۶۱۷۶۹ a	۴/۹۴۱۷ ±۰/۲۶۸۶ a	۳/۲۲۴۲ ±۰/۳۲۷۸ b
سدیم	۲۳۲/۶۸ ±۱۳/۴۲۶۷ a	۲۰۴/۹۲ ±۱۱/۳۱۶۹ a	۱۹۳/۲۸ ±۱۲/۲۴۴۱ a
منیزیم	۳/۸۴۲۹ ±۰/۳۶۸۷ a	۳/۶۱۲۵ ±۰/۲۵۷۱ a	۳/۸۹۰۹ ±۰/۲۹۷۲ a
مقاومت به نفوذ	۴/۰۹۳۹ ±۰/۰۷۲۰ a	۳/۳۹۳۰ ±۰/۰۸۱۰b	۳/۳۴۱۵ ±۰/۰۹۶۴ b

حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در مقایسه بین میانگین‌هاست (آزمون دانکن، در سطح احتمال پنج درصد).

– **ماده آلی:** مقایسه میانگین‌ها به‌وسیله آزمون دانکن نشان داد که منطقه بحرانی با چرای سنگین کمترین و منطقه با چرای متوسط بیشترین مقدار ماده آلی خاک را دارند.

– **پتاسیم:** نتایج آزمون مقایسه میانگین تأثیر شدت‌های چرایی دام بر پتاسیم خاک نشان داد که منطقه بحرانی با چرای سنگین بیشترین مقدار پتاسیم را داشته و اختلاف معنی‌دار آماری با مناطق کلید و مرجع دارد. اما بین مناطق مرجع و کلید از نظر پتاسیم خاک اختلاف معنی‌دار آماری وجود ندارد.

– **اسیدیته:** نتایج آزمون مقایسه میانگین تأثیر شدت‌های چرایی دام بر اسیدیته خاک نشان داد که منطقه مرجع با چرای سبک، کمترین مقدار اسیدیته را داشته و اختلاف معنی‌دار آماری با مناطق کلید و بحرانی دارد. منطقه بحرانی نیز بیشترین مقدار اسیدیته را داشته است.

– **هدایت الکتریکی:** نتایج آزمون مقایسه میانگین تأثیر شدت‌های چرایی دام بر هدایت الکتریکی خاک نشان داد که منطقه مرجع با چرای سبک، کمترین مقدار هدایت الکتریکی را داشته و اختلاف معنی‌دار آماری با مناطق کلید و بحرانی دارد. منطقه بحرانی نیز بیشترین مقدار هدایت الکتریکی را داشته است.

– **رطوبت پیشین خاک (درصد):** مقایسه میانگین‌ها به‌وسیله آزمون دانکن نشان داد که منطقه بحرانی، کمترین مقدار درصد رطوبت اشباع خاک را دارد.

– **کلسیم و آهک:** نتایج آزمون مقایسه میانگین تأثیر

شدت‌های چرایی دام بر کلسیم و آهک خاک نشان داد که منطقه مرجع با چرای سبک، کمترین مقدار کلسیم و آهک را داشته و اختلاف معنی‌دار آماری با مناطق کلید و بحرانی دارد.

– **جرم مخصوص ظاهری:** مقایسه میانگین‌ها به‌وسیله آزمون دانکن نشان داد که منطقه بحرانی با چرای سنگین بیشترین و منطقه مرجع کمترین مقدار جرم مخصوص ظاهری خاک را دارند.

– **مقاومت به نفوذ:** مقایسه میانگین‌ها به‌وسیله آزمون دانکن نشان داد که منطقه بحرانی با چرای سنگین بیشترین و منطقه مرجع کمترین مقدار مقاومت مکانیکی خاک سطحی را دارند.

بحث

اثر مقادیر مختلف پوشش گیاهی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

نتایج تحقیق حکایت از افزایش رطوبت در خاک در پی افزایش پوشش گیاهی داشته است. چون افزایش پوشش گیاهی موجب کاهش تبخیر از سطح خاک و کاهش هدررفت رطوبت از سطح خاک می‌شود. مناطق با پوشش حداکثر دارای بیشترین مقدار ماده آلی خاک هستند. Javadi و همکاران (۲۰۰۵) نیز معتقدند خاک‌هایی که در زیر پوشش گیاهی با ریشه فراوان هستند، معمولاً دارای مقدار بیشتری مواد آلی و نیتروژن هستند.

بیشترین مقدار کلسیم خاک در مناطق با پوشش گیاهی حداکثر بوده است. کلسیم، مهمترین فاکتور قابل‌تغییر در خاک است که روی pH تأثیر گذاشته و دیگر فرم‌های مواد غذایی را کنترل می‌کند (Hardtle *et al*., 2003). Vaezi و همکاران (۲۰۱۰) به نقش کاتیون Ca^{+2} در استحکام و پایداری خاکدانه‌ها و جلوگیری از هدررفت خاک اشاره کرده‌اند. در این تحقیق نیز افزایش کلسیم موجب افزایش اسیدیته و متقابلاً هدایت الکتریکی شده است.

اثر شدت‌های مختلف چرایی دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

نتایج تحقیق نشان داد که چرای دام تأثیر معنی‌داری بر بافت خاک نداشته است که مطابق نتایج تحقیق Moradi و همکاران (۲۰۰۸) و Mirzaali (۲۰۰۴) است که معتقدند بافت خاک از ویژگی‌های ذاتی خاک بوده و متأثر از سنگ مادر است.

افزایش شدت چرای دام منجر به کاهش گیاهان، سطح یقه گیاه و مقدار باقیمانده گیاهی که خود به‌عنوان یک کود گیاهی عمل می‌کند، می‌شود. به‌علاوه لگدکوبی دام تأثیر شدیدی در فشردگی خاک دارد (Hamza & Anderson, 2005). نتایج این تحقیق نشان داد که منطقه بحرانی با چرای سنگین بیشترین مقدار جرم مخصوص ظاهری خاک را به نسبت مناطق کلید و مرجع دارد که علت آن افزایش چرای دام بوده که با خرد کردن لایه سطحی خاک و با لگدکوبی‌های زیاد موجب فشرده شدن خاک شده‌اند. به‌طوری‌که این امر می‌تواند موجب واکنش هیدرولوژیکی سریع خاک و افزایش رواناب و فرسایش خاک در منطقه بحرانی گردد. Moradi و همکاران (۲۰۰۸) نیز لگدکوبی دام و عدم وجود ماده آلی را علل افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک عنوان کرده‌اند که مطابق نتایج این تحقیق است. Jalilvand و همکاران (۲۰۰۷) نیز کاهش پوشش گیاهی و افزایش کوبیدگی خاک با افزایش شدت چرای دام را عامل افزایش جرم مخصوص ظاهری عنوان کرده‌اند. (Steffens *et al*., 2008) نیز افزایش جرم مخصوص ظاهری را درنتیجه افزایش لگدکوبی دام بر اثر چرا عنوان کرده‌اند.

البته حفظ نسبت‌های مناسب بین فازهای جامد، مایع و گاز خاک اهمیت ویژه‌ای دارد. این نسبت‌ها تحت فعالیت انسانی تغییر می‌کند. با افزایش شدت چرای دام فاز جامد خاک در حجم معین افزایش‌یافته و فاز گازی آن کاهش می‌یابد. ازجمله شاخص‌های نشان‌دهنده تخریب ساختمان فیزیکی خاک، تراکم خاک است. تراکم خاک افزایش چگالی ظاهری خاک (جرم فاز جامد به حجم کل) یا کاهش تخلخل است. مهمترین اثرات تراکم خاک یا افزایش مقاومت مکانیکی خاک، کاهش قابلیت نفوذ ریشه، کاهش رشد و

توسعه ریشه گیاهان و کاهش دسترسی گیاهان به آب و نیتروژن است. لگدکوبی دام و فشرده شدن خاک موجب افزایش مقاومت مکانیکی خاک سطحی یا افزایش مقاومت خاک در مقابل نفوذ شده است. نفوذپذیری این خاک‌ها نیز بسیار کم است که ناشی از تخلخل کم است. Chaichi و همکاران (۲۰۰۴) نیز در تحقیقاتشان افزایش مقاومت مکانیکی خاک را در منطقه بحرانی نشان دادند.

افزایش تعداد دام و چرای سنگین موجب کاهش پوشش گیاهی، لخت شدن و در معرض عوامل خارجی قرار گرفتن سطح خاک، تبخیر از سطح خاک و کاهش محتوای رطوبتی خاک شده است. این نتایج مطابق نتایج Baghri و همکاران (۲۰۱۰)، Moradi و همکاران (۲۰۰۵)، Chaichi و همکاران (۲۰۰۴) و Zhao و همکاران (۲۰۰۷) است. Stoddertو همکاران (۱۹۷۵) نیز بیان کردند که اولین اثر چرا، کاهش نفوذپذیری آب در خاک، ناشی از فشردگی خاک و کاهش پوشش گیاهیست.

به‌طوری‌که با افزایش شدت چرا و به‌دلیل برداشت زیاد پوشش گیاهی توسط دام و درنتیجه کاهش بازگشت ماده آلی به خاک، میزان ماده آلی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، اما مناطق با چرای متوسط بیشترین ماده آلی خاک را داشتند. این نتایج مطابق نتایج Jalilvand و همکاران (۲۰۰۷)؛ Conant و Paustian (۲۰۰۲)؛ Zhao و همکاران (۲۰۰۷) و Steffens و همکاران (۲۰۰۸) است.

پتاسیم خاک در منطقه بحرانی بالاتر از مناطق کلید و مرجع بوده و دارای اختلاف معنی‌داری با دو منطقه دیگر است. علل آن می‌تواند فضولات دامی و کمتر مصرف شدن پتاسیم خاک به دلیل پایین بودن درصد پوشش گیاهی در منطقه بحرانی باشد. این نتایج مطابق نتایج تحقیق Javadi و همکاران، (۲۰۰۵) و Kohandel و همکاران (۲۰۰۹) است.

نتایج تحقیق نشان داد که اسیدیته خاک در منطقه مرجع کمترین مقدار خود را داشته و منطقه بحرانی بیشترین مقدار اسیدیته خاک را داشته است که نتایج این تحقیق مطابق نتایج تحقیق Jalilvand و همکاران (۲۰۰۷) و Javadi و همکاران (۲۰۰۵) بوده است. Dormaar و Paustian (۱۹۹۸) افزایش کربنات در سطح خاک با افزایش شدت چرای دام را علت افزایش اسیدیته می‌دانند.

بنابراین فرایند چرا باعث افزایش تبخیر و تعرق رطوبت از خاک (Steffens *et al*., 2008) به علت لخت شدن سطح خاک شده است و به نظر می‌رسد با کاهش رطوبت خاک، موجب شوری خاک و متعاقباً هدایت الکتریکی شده است. Mirzaali (۲۰۰۴) نیز به افزایش EC خاک در منطقه غیر قرق با خاک لخت نسبت به منطقه قرق اشاره کردند.

مقادیر آهک و کلسیم خاک نیز در منطقه چرای متوسط بالاترین مقدار خود قرار داشت و منطقه مرجع کمترین مقدار آهک و کلسیم را داشته است. (Clary, 1995) معتقد است وقتی ماده آلی در منطقه مرجع که مقدار آن بیشتر است تجزیه می‌شود، منجر به تولید اسیدکربنیک در خاک می‌شود، اگرچه اسید ضعیفی است، ولی تولید دائم آن در خاکی که در آن تراکم ریشه زیاد است، باعث حل شدن آهک و شستشوی آن از خاک می‌شود. البته خارج شدن آهک از خاک، دلیلی بر کاهش اسیدیته خاک نیز است.

تفاوت پوشش گیاهی یکی از عوامل مداخله‌گر در تغییرات خصوصیات خاک بوده و در کنار آن شدت‌های مختلف چرایی دام نیز پوشش گیاهی، ترکیب گیاهی و ساختار بالا و زیرزمین را تغییر داده است، که در برخی موارد این تغییرات در راستای هم بوده‌اند. با توجه به تغییرات زیاد خصوصیات خاک از منطقه مرجع به سمت منطقه بحرانی در جهت تخریب ساختمان خاک و تغییرات مضر، به نظر می‌رسد اعمال سیستم‌های چرایی کنترل‌شده و پرهیز از چرای زودرس و مفرط، باوجود شرایط کوهستانی منطقه و وجود بارندگی مناسب برای احیای طبیعی مراتع طبیعی نیاز است. هرچند این مطالعه به تأثیر شدت‌های چرایی دام بر پوشش گیاهی منطقه نپرداخته است، اما لکه‌های پوشش گیاهی منطقه بحرانی، عمدتاً گونه‌های خاردار و مهاجم مانند زولنگ (*Eryngium caeruleum* M.Bieb.) و استاکیس (Stachys byzantina K.Koch) بوده (شکل ۳ و ۴) که ناشی از چرای شدید دام در این منطقه بوده است. بنابراین در پایان می‌توان گفت با مدیریت

و رعایت اصول صحیح چرایی با توجه به قابلیت منابع حیاتی آب، خاک و پوشش گیاهی هر منطقه می‌توانیم ضمن بهبود وضعیت و گرایش مراتع، از مراتع تأمین علوفه و نیاز پروتئینی کرده و استفاده مستمر ضمن حفظ منابع حیاتی مراتع داشت.

شکل ۳- ***Eryngium caeruleum*** **M.Bieb.**

شکل ۴- ***Stachys byzantina*** **K.Koch**

منابع مورداستفاده

-Arzani, H. and Abedi, M., 2006. Investigation on the effects of Management practices on Rangeland Health Attributes and Indicators changes, Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 13 (2): 145-161.

-Bagheri, R. Chaichi, M. R. and Mohseni Saravi, M., 2010. Effect of grazing intensity on soil moisture and vegetation (Case study: Khabr national and near rangelands). Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 17 (2: 301-316.

-Bremner, J. M. and Mulvaney, C. S., 1982. Nitrogen total. P. 595-624. In A. L. Page (ed.), Methods of soil analysis. Agron. Chemical and microbiological properties, 2nd ed., American Society Agronomy, Madison, WI, USA.

-Burke, A., 2001. Classification and ordination of plant communities of the Nauklaft mountain, Namibia, Journal of Vegetation Science, 12: 53-60.

-Chaichi, M. R., Mohseni Saravi, M. and Malekian, A., 2004. Trampling effects of livestock grazing on soil physical properties and range vegetation cover. Iranian Journal of Natural Resources, 56(4): 491-508.

-Chaneton, E. J. and Avado, R. S. L., 1996. Soil nutrients and salinity after long-term grazing exclusion in flooding pama grassland, Journal of Range Management, 49: 182-187.

-Clary, W. P., 1995. Vegetation and soil responses to grazing simulation on riparian meadows, Journal of Range Management, 48:18-25.

-Conant, R. T. and Paustian, K., 2002. Spatial variability of soil organic carbon in grasslands: implications for detecting change at different scales. Environmental Pollution, 116: 127–135.

-Dormaar, J. F. and Willms, W.D., 1998. Effect of forty-four years of grazing on fescue grassland soils, Journal of Range Management, 51:122-126.

-Du Feng, L. Z., XuXuexuan, Z. X. and Shan, L., 2008. Spatial heterogeneity of soil nutrients and aboveground biomass in abandoned old-fields of loess hilly region in northern Shaanxi, China. Acta Ecologica Sinica, 28(1): 13−22.

-Foltz, R. B. and Copeland, N. S., 2009. Evaluating the efficacy of wood shreds for mitigating erosion, Journal of Environmental Management, 90: 779-785.

-Hamza, M. A. and Anderson, W. K., 2005. Soil compaction in cropping systems-a review of the nature, causes and possible solutions. Soil & Tillage Research, 82 (2): 121–145.

-Hardtle, W., Goddert, O. and Christina, W., 2003. The effects of light and soil conditions on the species richness of the ground vegetation of deciduous forests in northern Germany (Schleswig-Holstein), Forest. Ecology and Management, 182: 327-338.

-Jacob, H., and Clarke, G., 2002. " Methods of soil analysis, physical method". Soil Science Society of America, Inc, Madison, Wisconsin, USA, 1692p.

-Jalilvand, H., Tamartash, R. and Heydarpour, H., 2007. Grazing impact on vegetation and some soil chemical properties in Kojour rangelands, Noushahr. Iran, Journal of Rangeland, 1(1): 53-66.

-Javadi, S. A. Jafari, M. Azarnivand, H. and Zahedi, Gh., 2005. Investigation on grazing effects upon soil parameters at Lar summer rangeland. Journal of Agricultural Sciences, 11(4): 71-78.

-Kohandel, A., Arzani, H. and Hosseini Tavassol, M. H., 2009. The effects of different grazing intensities on Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Organic

-Olsen, S. R. and Sommers, L. E., 1982. Phosphorus. P. 403- 430. In A. L. Page (Eds,) Methods of soil analysis, Chemical and microbiological properties. American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.

-Rogerio, C., Ana, L. B. H. and Quirijn, de J. L., 2006. Spatio- temporal variability of soil water tension in a tropical soil in Brazil. Geoderma, 133: 231-243.

-Sadeghi, S. H. R. Mohammadpour, K. and DianatiTilaki, G. A, 2010. Sediment yield variability in free grazing and short term exclosure treatments in Kodir summer rangeland, Journal of Rangeland, 4(3): 484-493.

-Singer, M. J. and Bissonnais, Y. L., 1998. Importance of surface sealing in the erosion of some soils from a Mediterranean climate. Geomorphology, 24: 79–85.

-Snyman, H. A. and duPreez, C. C., 2005. Rangeland degradation in semi-arid south Africa—II: influence on soil quality. Journal of Arid Environments, 60: 483–507.

-Steffens, M., Kölbl, A., Totsche, K. U. and Kögel-Knabner, I., 2008. Grazing – effects on soil chemical and physical properties in a semiarid steppe of Inner Mongolia (P.R. China). Geoderma, 143: 63-72.

-Vaezi, A. R., Bahrami, H. A., Sadeghi, S. H. R. and Mahdian, M. H., 2010. Modeling relationship between runoff and soil properties in dry-farming lands, NW Iran. Hydrology and Earth System Sciences Discussions, 7: 2577-2607.

-Zhao, Y., Peth, S., Krummelbein, J., Horn, R., Wang, Z., Steffens, M., Hoffmann, C. and Peng, X., 2007. Spatial variability of soil properties affected by grazing intensity in Inner Mongolia grassland, Ecology Modelling, 205: 241-254.

Matter in step rangelands. Iran-Watershed Management Science & Engineering Journal, 3(6): 59-65.

-Lanyon L. E., and Heald, W. R., 1982. Magnesium, calcium, strontium and barium. 247-262. In: Methods of soil analysis. Part 2, (Eds,). Miller, R. H. and Keeney, D. R. American Society of Agronomy, Madison WI.

-Mahdavi, M., Arzani, H., Farahpour, M., Malekpour, B., Jouri, M. H. and Abedi, M., 2007. Efficiency investigation of rangeland inventory with rangeland health method. Journal of agricultural sciences and natural resources, 14(1): 158-173.

-McLean, E. O., 1982. Soil pH and lime requirement, in methods of soil analysis, part 2. Madison, Wisc. ASA-SSSA.

-Mirzaali, A., 2004. The effect of grazing exclusion on vegetation and topsoil salinity pastures in Gomishan in Golestan province. M.Sc. Thesis Range Management, Tarbiat Modarres University, 59p.

-Moghddam, M. R., 2001. Quantitative plant ecology, Tehran University Press,Iran, 285p.

-Moradi, H. R. Mirnia, S. K. and Lahoorpoor, S., 2008. Effect of grazing intensities on the soil physical properties and vegetation cover of Charandoo summer rangelands in Kurdistan Province. *Iranian Journal of Range and Desert Reseach*, 15 (3): 369-378.

-Nelson, D. W., and Sommers, L. E., 1982. Total carbon and organic matter. In Methods of soil analysis, part 2, Madison, Wisc: ASA-SSSA.

-Nelson, R. E., 1982. Carbonate and gypsum. Methods of soil analysis, Part 2: Chemical and microbiological properties, Agronomy Monograph. American Society of Agronomy, Madison, WI.

Variability of soil properties because of vegetation canopy cover and different grazing intensities

A. H. Kavianpoor[1*], Z. Jafarian Jeloudar[2], A. Esmali Ouri[3] and A. Kavian[4]

1*- Corresponding author, Ph.D. Candidate, Department of Range Management; Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, Email: kavianpoor.a@gmail.com

2- Associate Professor, Natural Resources Faculty, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran

3- Associate Professor, Department of Range & Watershed Management, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

4- Associate Professor, Natural Resources Faculty, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran

Received:2/9/2015 Accepted:12/28/2015

Abstract

Soil is a suitable bed for plant growth and development of vegetation, so that if it is not conserved, it will result in the nutrient deficiency, soil erosion and degradation of natural resources. In this research, the spatial variability of some chemical and physical properties of soil was investigated in different vegetation covers (minimum, moderate and maximum) and different grazing intensities including reference area (light grazing), key area (moderate grazing) and critical area (heavy grazing) in the winter rangelands of Nasho, Mazandaran province. Soil samples were collected from 0-30 cm depth according to a systematic grid (30×30 m) and then transferred to the laboratory. Soil chemical and physical properties including acidity (pH), Electrical Conductivity (EC), caco3, bulk density, particle density, total phosphorus, total nitrogen, available potassium, organic matter, initial moisture content, percentage of clay, silt and sand, sodium, calcium, and magnesium were measured in laboratory. In addition, soil surface resistance was measured in the field with a portable penetrometer. The results of statistical analysis showed that different grazing intensities had significant effects on organic matter, available potassium, pH, EC, caco3, calcium, bulk density, initial moisture content, and surface resistance of soil. Different vegetation covers had significant effects on silt percentage, organic matter, pH, EC, calcium and initial moisture content of soil.

Keywords: Grazing intensities, Nasho rangeland**,** soil properties, variability.