

بررسی اثر شدت چرای دام بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه نیمه خشک

(مطالعه موردی: پارک ملی خیر و مراتع اطراف)

رضا باقری^{۱*}، محسن محسنی ساروی^۲ و محمد رضا چائی چی^۳

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۱۴ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۵/۱۶

چکیده

ارزیابی اثرات ناشی از چرای دام جهت یافتن خط مشی مدیریتی صحیح و اتخاذ یک استراتژی مناسب جهت دام‌گذاری در مراتع کشور، امری ضروری است. این تحقیق به منظور تعیین اثر شدت چرای دام بر خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه خیر استان کرمان طی دو سال انجام شد. رویشگاه‌های مرتعی تحت سه سطح شدت چرای (بدون چرا، متعادل و سنگین) که از نظر شرایط اکولوژیک همگن بودند از پارک ملی خیر و مجاور آن انتخاب شدند. نمونه‌گیری خاک در دو عمق ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی‌متر و سه دوره (قبل، اواسط و بعد از چرا)، در قالب طرح بلوک‌های خرد شده انجام و خصوصیات شیمیایی خاک (شامل مواد آلی خاک، نیتروژن کل، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب، اسیدیته و هدایت الکتریکی خاک) بررسی شد. میزان اسیدیته و نیتروژن کل خاک در اواسط دوره چرای نسبت به قبل و بعد از چرا کاهش معنی‌دار داشتند و مواد آلی خاک قبل از چرا حداکثر بود. میزان فسفر قابل دسترس در دوره اواسط و بعد از چرا در مقایسه با قبل از چرا، به ترتیب ۶ و ۷/۸۳ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خاک کاهش داشت. با افزایش عمق خاک میزان نیتروژن کل، پتاسیم قابل دسترس، فسفر قابل دسترس و مواد آلی خاک، برعکس اسیدیته سیر افزایشی داشتند. سه منطقه مطالعاتی از نظر میزان فسفر و اسیدیته خاک اختلاف معنی‌داری نداشتند. بیشترین مقدار مواد آلی (معادل ۱/۲۲ درصد) و پتاسیم (معادل ۲۵۴/۹۵ mg/kg) در منطقه چرای متوسط مشاهده شد که فقط در این منطقه با دو منطقه دیگر مطالعاتی اختلاف معنی‌دار داشتند. نیتروژن کل در منطقه چرای شدید در مقایسه با منطقه بدون چرا کاهش ۱۸/۸۴ درصد را نشان داد، در حالی که در منطقه چرای متوسط نسبت به منطقه بدون چرا اختلافی مشاهده نشد. طبق یافته‌های این پژوهش چرای متوسط باعث بهبود وضعیت خصوصیات شیمیایی خاک مخصوصاً افزایش مواد آلی و پتاسیم نسبت به منطقه چرای سنگین و حتی قرق شده است. لذا چرای متعادل جهت بهبود اکوسیستم‌های مرتعی تخریب شده با پوشش غالب درمنه دشتی پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شدت چرا، خاک، خصوصیات شیمیایی، پارک ملی خیر، کرمان.

۱- استادیار، گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، *نویسنده مسئول bagherireza10@yahoo.com

۲- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- دانشیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

مراتع به عنوان بستر تحولات عمیق اقتصادی- اجتماعی ایلات و عشایر ایران، در سه دهه اخیر تحت تنش ناشی از چرای مفرط (سه برابر ظرفیت مجاز) بوده است و تخریب آن کشور ما را با بحرانی عمیق مواجه نموده است (۲۲). با توجه به حاکم بودن این تنش بر مراتع کشور، مطالعاتی راجع به اثرات شدت چرای دام بر خاک در داخل انجام شده است؛ موسوی (۲۰۰۱) در بررسی اثر قرق بر روند تغییرات پوشش گیاهی و خاک در مراتع استپی سمنان اظهار داشت که تیمار قرق باعث افزایش معنی دار مواد آلی، ازت و فسفر خاک شده است.

سندگل (۲۰۰۲) در مطالعه اثرات کوتاه مدت سیستم‌ها و شدت‌های چرا بر خاک در ایستگاه همد آبرد اذعان داشت که با افزایش شدت چرا از مقدار مواد آلی و فسفر خاک کاسته می‌شود. جوادی و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند با افزایش شدت چرای دام مقادیر کربن، نیتروژن و ماده آلی خاک به طور معنی داری کاهش می‌یابد.

کهندل (۲۰۰۶) در بررسی تاثیر شدت‌های چرای دام بر N، P و K، خصوصیات فیزیکی خاک و پوشش گیاهی مراتع ساوجبلاغ نتیجه گرفت که چرای شدید باعث افزایش میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک شده است. رئیس‌ی و اسدی (۲۰۰۶) در بررسی خود بین کربن آلی خاک در منطقه چرای و قرق اختلافی مشاهده نکردند.

بیشتر تحقیقات انجام شده در خارج از کشور نیز به اثرات زیانبار شدت چرای دام بر

خصوصیات شیمیایی خاک اشاره دارند؛ نیکبول^۱ و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند چرای شدید باعث کاهش نسبت کربن به نیتروژن خاک می‌شود. مطالعه زیویونگ^۲ و همکاران (۲۰۰۴) در قرق ۱۰ ساله با گونه غالب *Artemisia frigida* استپ مغولستان نشان داد که کربن آلی خاک منطقه چرا شده و قرق برعکس پوشش گیاهی اختلاف معنی داری دارند.

وایل^۳ و همکاران (۲۰۰۷) بیان کردند که چرای دام اثر معنی داری بر پویایی نیتروژن خاک از طریق دخالت در میکروبهای خاک در مراتع جنوب کالدنال آرژانتین دارد. ژائو^۴ و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی زمین‌آماری تغییرپذیری خصوصیات خاک تحت شدت‌های چرای، کاهش کربن آلی خاک و از بین رفتن همگنی خصوصیات خاک را تحت چرای سنگین در مراتع استپی مونگولیا گزارش کردند. استفنز^۵ و همکاران (۲۰۰۸) بر ثابت ماندن خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک بعد از ۵ سال قرق و بهبود آن بعد از ۲۵ سال قرق در استپ‌های نیمه‌خشک مونگولیا اشاره داشتند.

گودانگ^۶ و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی اثر شدت چرای دام بر نیتروژن، کربن خاک و پوشش گیاهی در یک استپ چمنی به این نتیجه رسیدند که این دو ماده تحت شدت چرای سنگین و عمق خاک (تا ۲۰

1 - Nikbole
2 - Xiaoyong
3 - Wyle
4 - Zhao
5 - Stefens
6 - Goudang

حفظ عناصر غذایی موجود در خاک مراتع طبیعی کشور که تحت تنش چرای بی‌رویه هستند، بدون کاربرد کودهای معدنی به منظور افزایش تولید علوفه و داشتن تولیدات دامی پایدار اهمیت زیادی دارد.

ارزیابی اثرات ناشی از چرای دام جهت یافتن خط مشی مدیریتی صحیح و اتخاذ یک استراتژی مناسب جهت دام‌گذاری در مراتع کشور، امری ضروری است. لذا این تحقیق به منظور تعیین اثر شدت چرای دام بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه خبر شهرستان بافت طی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

رویشگاه‌های مرتعی تحت سه سطح شدت چرای دام (بدون چرا، متعادل و سنگین) که از نظر شرایط اکولوژیک (اقلیم، خاک و توپوگرافی) همگن بودند از پارک ملی خبر (واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان بافت استان کرمان) و مجاور آن بر اساس فاصله قرق تا منابع آب و چادرهای عشایری (لی و وانگ، ۱۹۹۷) انتخاب شدند.

سه منطقه چرای منتخب بین طول‌های شرقی "۲۱' ۱۸' ۵۶° تا "۳۰' ۲۴' ۵۶° و عرض‌های شمالی "۴۴' ۵۳' ۲۸° تا "۴۸' ۵۶' ۲۸° واقع شده‌اند. شکل شماره ۱ موقعیت منطقه مطالعاتی را در استان کرمان و شهرستان بافت نشان می‌دهد. متوسط بارندگی سالیانه بارندگی بخش‌های شمالی پارک ملی خبر بر اساس ایستگاه سینوپتیک

سانتیمتری اول) کاهش معنی‌داری دارند. فاتیما^۱ و همکاران (۲۰۰۸) اذعان داشتند که چرای سنگین باعث از بین رفتن اثرات مفید ناشی از گیاهان درختی از جمله آکاسیا بر خصوصیات شیمیایی خاک می‌شود.

شیفانگ^۲ و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی بعد از قرق و چرا در استپ بیابانی آکسا^۳ به این نتیجه رسیدند که چرای دام در مقایسه با قرق ۲ و ۶ ساله باعث کاهش معنی‌دار کربن آلی خاک و نیتروژن شده است.

برخی مطالعات انجام شده بر عدم تاثیر معنی‌دار چرای دام بر خصوصیات شیمیایی خاک اشاره دارند (بیوندینی^۴ و همکاران، ۱۹۹۸؛ بورک^۵ و همکاران، ۱۹۹۹؛ شومان^۶ و همکاران، ۱۹۹۹ و ۲۰۰۱؛ منرسز^۷ و همکاران، ۲۰۰۱؛ مک کارون^۸ و همکاران، ۲۰۰۸؛ استاوی^۹ و همکاران، ۲۰۰۸؛ قیامی^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۸؛ اینگ زونگ^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۴، لی^{۱۲} و همکاران، ۲۰۰۸). اثرات مثبت و منفی ناشی از تنش چرای با درجه ارتجاع اکوسیستم و شدت تنش و آشفستگی، ارتباط دارد (فرنزلویز و استودمان^{۱۳}، ۲۰۰۳).

- 1 - Fathia
- 2 - Shifang
- 3 - Alxa
- 4 - Biondini
- 5 -Burke
- 6 -Schuman
- 7 -Menrezes
- 8 -McCarron
- 9-Stavi
- 10 -Gyami
- 11 -Yingzhong
- 12-Li & Wang
- 13- Franzluebbbers & Stuedemann

(PH متر) و هدایت الکتریکی خاک (کارتتر^۴، ۱۹۹۳) آنالیز شد. نتایج آزمایشگاهی داده‌ها در قالب طرح آماری بلوک‌های خرد شده در زمان و مکان در نرم افزار SPSS آنالیز شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

بافت با توجه به آمار طولانی مدت معادل ۳۴۰ میلی‌متر گزارش شده است (ایران نژاد پاریزی و همکاران، ۲۰۰۱). جدول شماره ۱ میزان بارندگی نزدیکترین ایستگاه هواشناسی (خبر) را در دوره بررسی نمایش داده است. طی این بررسی، بارندگی سال ۱۳۸۴ معادل ۳۱۰ میلی‌متر و سال ۱۳۸۵ معادل ۲۱۵/۵ میلی‌متر بود.

روش مطالعه

مکان نمونه‌گیری از حداقل یک منطقه ۵ هکتاری که به خوبی گویای هر یک از سه رویشگاه بودند، انتخاب و هر منطقه بر اساس شیب و جهت آن از بالا به پایین به پنج طبقه (لایه، مونه) تقسیم شدند.

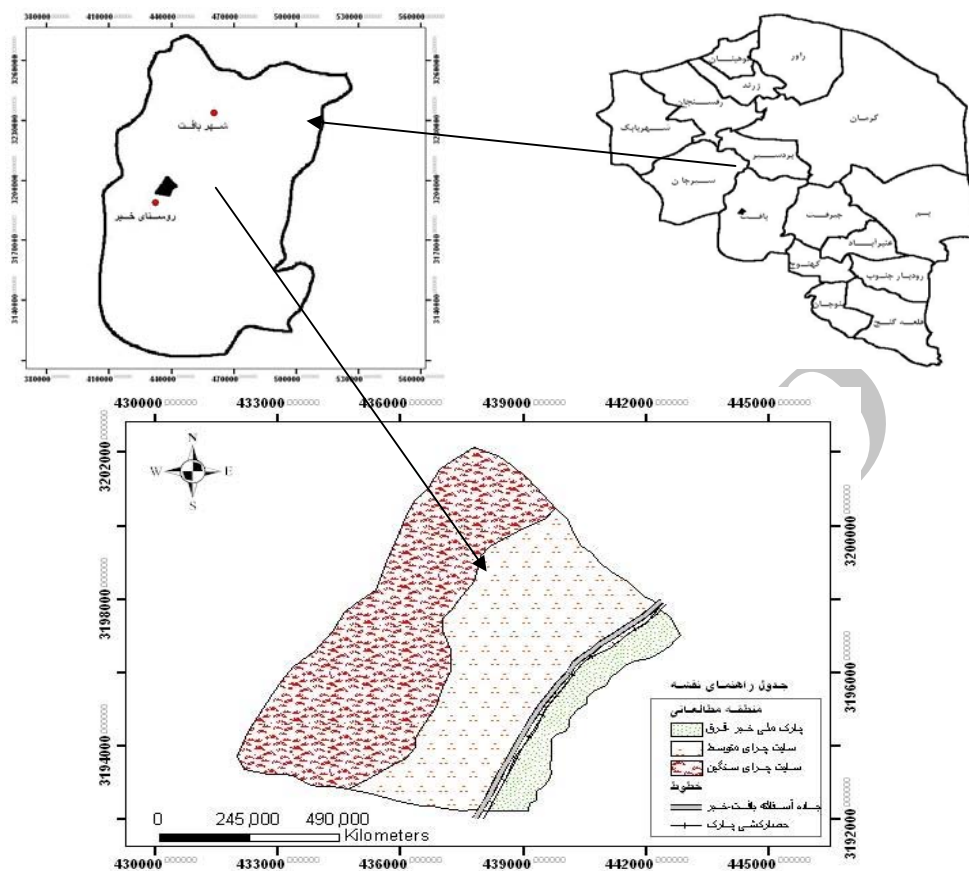
عمل نمونه‌گیری خاک از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر و سه دوره زمانی (قبل، اواسط و بعد از چرا) با ۵ تکرار از هر منطقه چرایی، با استفاده از سیلندرهای فلزی به قطر ۴ سانتی‌متر در بلوک‌های مذکور انجام شد. به منظور کاهش اثر عوامل مداخله‌گر از هر بلوک ۵ نمونه گرفته و در هم ادغام شدند. سپس نمونه‌ها در آزمایشگاه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران برای آنالیز خصوصیات شیمیایی خاک (شامل مواد آلی خاک از روش سوزاندن تر، والکلی و بلک^۱، ۱۹۳۴)، نیتروژن کل (کجدال^۲، ۱۹۸۳)، فسفر قابل جذب (روش تجربی اولسن^۳، ۱۹۵۴)، پتاسیم قابل جذب (از روش عصاره‌گیری با استات آمونیم ۱ مولار با اسیدیتته ۷)، اسیدیتته

1 - Walkly & black

2 - Kajedal

3 - Olsen

۴۰۲..... بررسی اثر شدت چرای دام بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه نیمه خشک



شکل ۱: موقعیت منطقه مطالعاتی در استان کرمان و شهرستان بافت

جدول ۱: آمار بارندگی ۶ ماهه منطقه مطالعاتی در دوره مطالعه

()	()	()	()
/	//	/	//
/	//	/	//
/	//	/	//
/	//	/	//
/	//	/	//
/	//	/	//
/	//	/	//
/	//	/	//
/	//	/	//

جدول ۲ ارائه و سپس مقایسه میانگین بررسی اثرات اصلی در جدول ۳ و اثرات متقابل در شکل‌های شماره ۲ تا ۵ نمایش داده شده است.

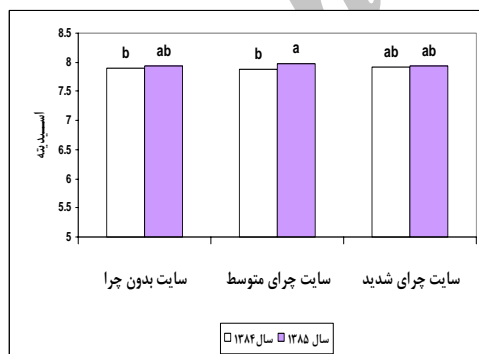
نتایج

– اسیدیته

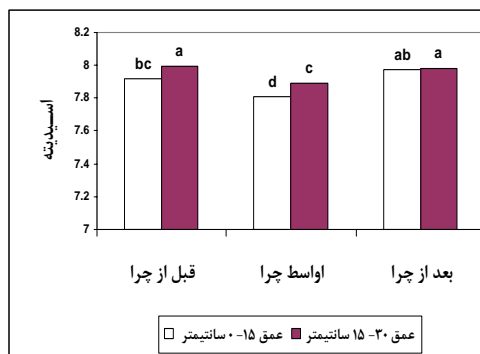
تجزیه واریانس متغیرهای عامل بر اسیدیته خاک طی دو سال نمونه‌برداری در

جدول ۲: تجزیه واریانس متغیرهای عامل بر خصوصیات شیمیایی خاک طی دو سال مطالعه

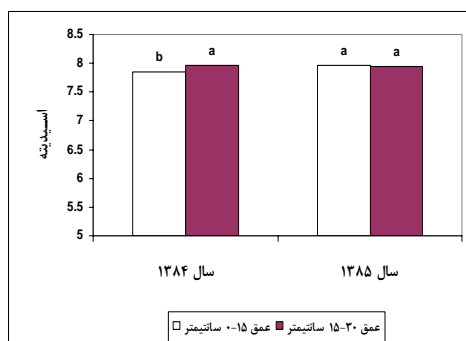
فاکتور مورد مطالعه	اسیدیت		هدایت الکتریکی		مواد آلی		نیتروژن		فسفر		پتاسیم	
	مقدار F	معنی داری	مقدار F	معنی داری	مقدار F	معنی داری	مقدار F	معنی داری	مقدار F	معنی داری	مقدار F	معنی داری
منطقه چرای	۰/۲۳	۰/۷۸	۶/۸۴۰	۰/۰**	۶/۴۷۹	۰/۰**	۴۳/۵۵۴	۰/۰**	۱/۹۱۴	۰/۱۵۱	۲۷/۴۴۲	۰/۰**
دوره چرای دام	۳۷/۴۳	۰/۰**	۱/۳۰	۰/۲۳	۱۱/۶۸۴	۰/۰**	۱۶۷/۳۶۵	۰/۰**	۷۴/۴۵۰	۰/۰**	۲/۴۴۹	۰/۰۹۰
عمق	۱۷/۳۶	۰/۰**	۰/۱۹	۰/۶۵	۳۹/۷۵۷	۰/۰**	۸۶/۹۶۰	۰/۰**	۷۱/۹۸۶	۰/۰**	۴۴/۶۴۱	۰/۰**
سال	۱۷/۶۵	۰/۰**	۱۱/۲۳	۰/۰**	۴۰/۵۲۳	۰/۰**	۷۳۱/۴۷۲	۰/۰**	۰/۷۳۷	۰/۳۹۲	۲۴/۹۸۰	۰/۰**
منطقه * دوره چرای دام	۰/۳۱	۰/۸۶	۱/۱۸	۰/۳۲	۲/۵۱۴	۰/۰۵۴	۳/۱۳۵	۰/۰۵۷	۱/۰۵۵	۰/۳۸۱	۱/۴۶۰	۰/۳۱۸
منطقه * عمق	۰/۱۸	۰/۸۳	۵/۷۳	۰/۰**	۰/۸۵۵	۰/۴۲۷	۱/۵۶۱	۰/۲۱۴	۰/۴۲۲	۰/۶۵۶	۳/۲۰۰	۰/۰۴۴
دوره چرای دام * عمق	۳/۴۰	۰/۰۳*	۱/۴۱	۰/۲۴	۰/۰۲۸	۰/۹۷۲	۲/۴۰۰	۰/۰۹۴	۱۰/۰۱۶	۰/۰**	۰/۳۳۱	۰/۷۹۴
منطقه * دوره چرای دام * عمق	۰/۲۳	۰/۹۱	۰/۳۱	۰/۸۷	۰/۸۸۱	۰/۴۷۷	۰/۳۰۵	۰/۸۷۴	۲/۲۴۲	۰/۰۶۷	۰/۴۲۵	۰/۷۹۱
منطقه * سال	۳/۸۵	۰/۰۲*	۱/۸۵	۰/۱۶	۰/۷۵۴	۰/۴۷۲	۵/۲۷۷	۰/۰۰۶	۶/۸۳۴	۰/۰۵۱	۳/۷۶۷	۰/۰۲۵
دوره چرای دام * سال	۲۵/۵۵	۰/۰**	۲/۷۴	۰/۰۶	۲/۱۳۴	۰/۱۲۲	۳۹/۲۶۴	۰/۰**	۹۶/۵۹۷	۰/۰**	۰/۲۵۸	۰/۷۷۳
منطقه * دوره چرای دام * سال	۶/۶۹	۰/۰**	۱/۴۰	۰/۲۳	۴/۳۲۲	۰/۰۰۲	۶/۷۹۸	۰/۰**	۲/۷۹۷	۰/۰۲۸	۴/۹۸۳	۰/۰۰۱
منطقه * عمق * سال	۲۱/۸۹	۰/۰**	۰/۰۴	۰/۸۳	۱/۷۱۸	۰/۱۹۲	۰/۲۱۱	۰/۶۴۷	۰/۰۰۶	۰/۹۴۰	۰/۲۳۶	۰/۶۲۸
منطقه * عمق * سال	۰/۱۸	۰/۸۳	۱/۸۱	۰/۱۶	۰/۳۰۷	۰/۷۳۶	۰/۱۲۹	۰/۸۷۹	۰/۳۳۰	۰/۷۱۹	۰/۴۷۹	۰/۶۲۱
دوره چرای دام * عمق * سال	۴/۲۰	۰/۰۱*	۱/۵۸	۰/۳۰	۱/۰۵۱	۰/۳۵۲	۳/۱۹۵	۰/۰۴۴	۱۱/۰۸۰	۰/۰**	۰/۶۱۷	۰/۵۴۱
منطقه * دوره چرای دام * عمق * سال	۰/۴۸	۰/۷۴۷	۰/۸۲	۰/۵۱۲	۰/۶۵۴	۰/۶۲۵	۱/۰۲۹	۰/۳۹۴	۰/۸۵۱	۰/۴۹۵	۰/۳۹۵	۰/۸۱۲



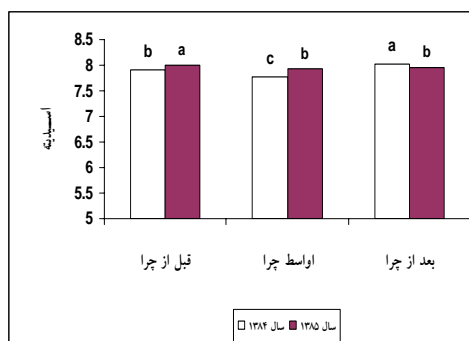
شکل ۳: اثرات متقابل منطقه چرای و سال بر اسیدیت



شکل ۲: اثرات متقابل عمق و دوره چرا بر اسیدیت



شکل ۵: اثرات متقابل سال و عمق بر اسیدیته



شکل ۴: اثرات متقابل سال و دوره چرا بر اسیدیته

جدول ۳: مقایسه میانگین اثرات اصلی متغیرهای عامل بر خصوصیات شیمیایی خاک

نوع پارامتر	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس متر)	ماده آلی (درصد)	نیتروژن (درصد)	فسفر (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	پتاسیم (میلی گرم در کیلوگرم خاک)
منبع تغییر	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین	میانگین
بدون چرا	ns	۰/۳۲۹۳ ^c	۱/۱۱۷۳ ^b	۰/۰۸۶۵ ^{ab}	ns	۳۱۳/۱۰۹۰ ^{bc}
متوسط	ns	۰/۳۵۸۳ ^a	۱/۲۳۳۵ ^a	۰/۰۸۹۱ ^a	ns	۳۵۴/۹۵۳۷ ^a
منطقه چرای شدید	ns	۰/۲۵۳۳ ^{ab}	۱/۰۷۳۸ ^{bc}	۰/۰۷۰۳ ^c	ns	۱۹۸/۸۳۷۸ ^c
دوره چرای دام						
قبل از چرا	۷/۹۵۷۲ ^{ab}	ns	۱/۲۵۷۳ ^a	۰/۰۹۳۵ ^{ab}	۲۰/۷۰۲۷ ^a	ns
اواسط چرا	۷/۸۵۰۵ ^c	ns	۱/۰۷۱۷ ^b	۰/۰۵۸۸ ^c	۱۴/۷۰۱۰ ^b	ns
بعد از چرا	۷/۹۸۰۰ ^a	ns	۱/۰۸۵۷ ^{bc}	۰/۰۹۳۶ ^a	۱۲/۸۶۷۵ ^c	ns
عمق نمونه						
عمق ۰-۱۵ سانتیمتر	۷/۹۰۲ ^b	ns	۱/۳۴۸ ^a	۰/۰۹۰ ^a	۱۸/۴۱۷ ^a	۲۴۳/۷۷۶ ^a
عمق ۳۰ سانتیمتر	۷/۹۵۶ ^a	ns	۱/۰۲۸ ^b	۰/۰۷۴ ^b	۱۳/۷۶۴ ^b	۲۰۰/۸۲۴ ^b
سال نمونه						
سال ۱۳۸۴	۷/۹۰۲ ^b	۰/۲۳۵ ^b	۱/۴۹۰ ^a	۰/۱۰۶ ^a	ns	۲۰۶/۲۳۵ ^b
سال ۱۳۸۵	۷/۹۵۷ ^a	۰/۳۵۸ ^a	۰/۷۸۷ ^b	۰/۰۵۸ ^b	ns	۲۳۸/۳۶۶ ^a

جدول شماره ۲ حاکی از معنی دار بودن فقط اثرات اصلی است. لذا مقایسه میانگین در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

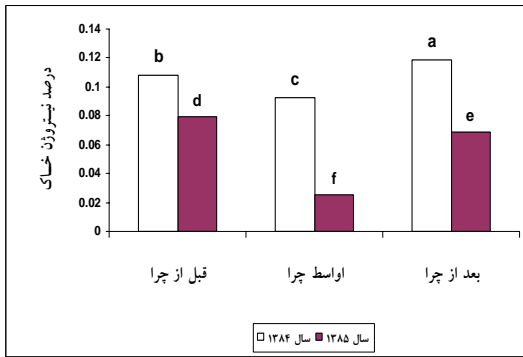
نیتروژن -

پس از تجزیه واریانس در جدول ۲، اثرات اصلی در جدول ۳ و اثرات متقابل معنی دار (منطقه و سال به علاوه دوره چرای دام و سال) در شکل‌های شماره ۶ و ۷ ارائه شد.

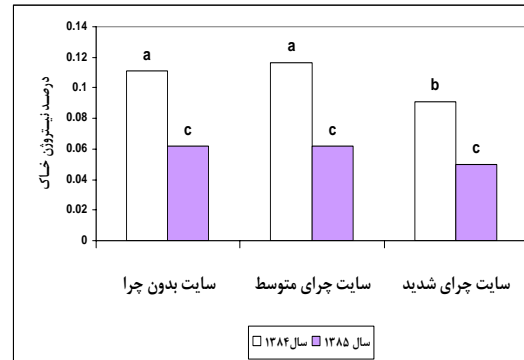
هدایت الکتریکی -

بر اساس جدول شماره ۲ اثرات اصلی منطقه چرای و سال نمونه برداری بر هدایت الکتریکی خاک معنی دار است لذا این اثرات در جدول شماره ۳ نمایش داده شده است.

مواد آلی خاک -



شکل ۷: اثرات متقابل سال و دوره چرا بر نیتروژن خاک

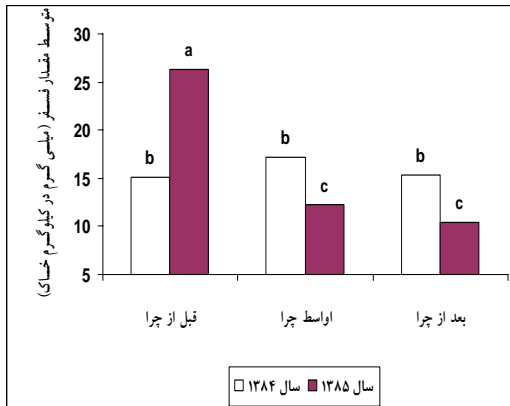


شکل ۶: اثرات متقابل منطقه و سال بر نیتروژن خاک

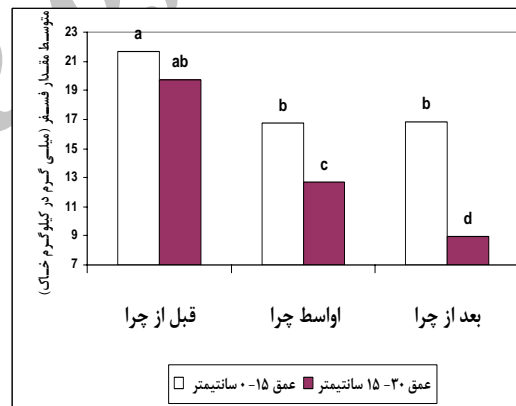
اثرات متقابل معنی‌دار در شکل‌های شماره ۸ و ۹ ارائه شده است.

فسفر -

پس از تجزیه واریانس (جدول ۲)، مقایسه میانگین اثرات اصلی معنی‌دار در جدول ۳ و



شکل ۹: اثرات متقابل سال و دوره چرا بر فسفر خاک

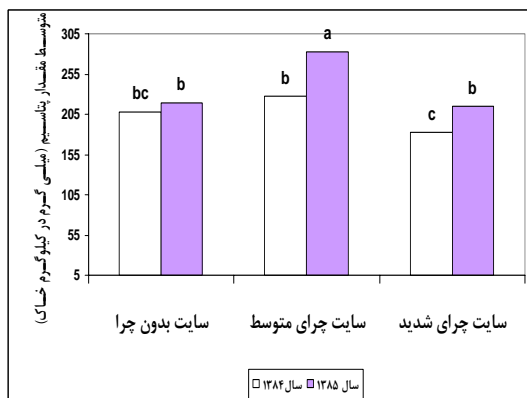


شکل ۸: اثرات متقابل عمق و دوره چرا بر فسفر خاک

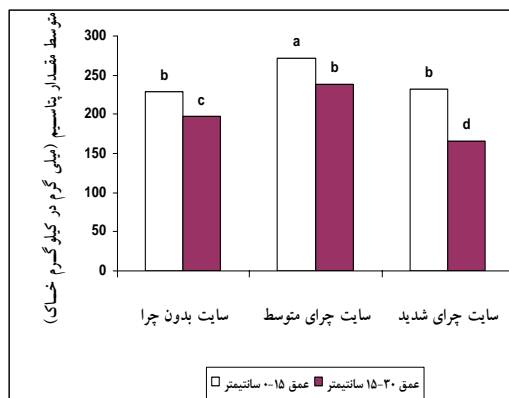
مقابل معنی‌دار در شکل‌های شماره ۱۰ و ۱۱ نمایش داده شده‌اند.

پتاسیم -

تجزیه واریانس در جدول ۲، مقایسه میانگین اثرات اصلی معنی‌دار در جدول ۳ و اثرات



شکل ۱۱: اثرات متقابل سال و دوره چرا بر پتاسیم خاک



شکل ۱۰: اثرات متقابل عمق و منطقه بر پتاسیم خاک

اکوسیستم‌های مرتعی پارک ملی خیر، جزء افق‌های آتی تحقیقاتی این پژوهش به شمار می‌آید. نتایج این تحقیق در جدول ۳ نیز نشان داد که با افزایش عمق از ۱۵-۰ به ۳۰-۱۵ سانتیمتر، اسیدیته خاک به طور معنی‌داری زیاد شد و از میزان ۷/۹۰ به ۷/۹۶ رسید. علت این فزونی به افزایش معنی‌دار آهک عمق دوم منطقه مطالعاتی (باقری، ۲۰۰۶) مربوط است. دورمار و همکاران (۱۹۹۸) علت افزایش اسیدیته خاک را در اثر چرای دام، کاهش پروفیل و نزدیکتر شدن لایه کربناتی به سطح خاک نسبت داده‌اند که با یافته‌های این مطالعه منطبق بود.

هدایت الکتریکی خاک تحت تنش چرای متوسط و شدید به ترتیب به میزان ۱۲/۶ و ۱۰ درصد نسبت به منطقه بدون چرا افزایش یافت. این مهم می‌تواند به تفاوت ذاتی خاک سه منطقه مربوط شود. احتمالاً شرایطی که توسط چرای دام بر اکوسیستم مرتعی اعمال می‌شود نیز می‌تواند دلیلی دیگر بر این نتیجه باشد. فرایند چرا باعث افزایش درجه حرارت در خاک و تبخیر و تعرق رطوبت از خاک

بحث و نتیجه‌گیری

مطابق یافته‌های حاصل از این پژوهش، اسیدیته خاک در مقیاس زمانی (دوره چرای و سال) و در مقیاس مکانی (عمق خاک) تغییرات معنی‌داری داشت؛ کاهش معنی‌دار اسیدیته در اواسط دوره چرای نسبت به قبل و بعد از چرا می‌تواند به دلیل کاهش مقدار نیتروژن این دوره (جدول ۳) باشد. کهندل (۲۰۰۶) نیز در تحقیق خود به همسویی کاهش اسیدیته با نیتروژن خاک دست یافت. اسیدیته یک ویژگی پایه خاک محسوب می‌شود که بر تفسیر سایر شاخص‌ها موثر است. فلزات سنگین که بیشتر غیر قابل دسترس برای گیاهان در خاک‌های خنثی یا قلیایی هستند، به طور فزاینده با کاهش اسیدیته قابل دسترس می‌شوند (کورنفورس، ۱۹۹۹). هر چند خاک مناطق مطالعاتی دارای آهک بالاست (باقری، ۲۰۰۶) ولی کاهش اسیدیته خاک در طول دوره چرای و ارتباط آن با جذب عناصر سنگین مثل سرب و ... در اثر تردد ماشین‌آلات (به دلیل توریستی بودن) توسط گونه‌های گیاهی در مناطق غیر آهکی

در اثر رواناب های سطحی اشاره کرده‌اند. کاهش (معنی‌دار در میزان نیتروژن خاک در سال دوم نسبت به سال اول و اواسط دوره چرای نسبت به دوره قبل و بعد از چرا دیده شد. خشک بودن سال دوم و اواسط دوره چرای می‌تواند دلیل کاهش نیتروژن باشد. کهندل (۲۰۰۶) نیز اظهار داشت که در مواقع خشکی نیتروژن خاک بصورت مینراله در می‌آید لذا همسویی در مورد کاهش نیتروژن خاک و کاهش مواد آلی در این تحقیق، برخلاف تحقیقات استفن و همکاران (۲۰۰۸)، هان گودان و همکاران (۲۰۰۸) مشاهده نشد. میزان فسفر در دوره اواسط و بعد از چرا در مقایسه با قبل از چرا، به ترتیب ۶ و ۷/۸۳ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خاک کاهش معنی‌دار داشت (جدول ۳). شیفانگ و همکاران (۲۰۰۸) نیز به معنی‌دار نبودن اختلاف فسفر قابل دسترس بر عکس میزان فسفر کل از منطقه چرای دائم و قرق ۶ ساله اشاره داشتند. لی و همکاران (۲۰۰۸) عدم تاثیر انواع تیمارهای چرای بر میزان این دو فاکتور را از یک منطقه استپ بیابانی با بارندگی سالیانه ۲۸۰ میلیمتر گزارش کردند. نتایج این پژوهش با یافته‌های دورمار و همکاران (۱۹۹۸)، سندگل (۲۰۰۲)، جوادی و همکاران (۲۰۰۵) و اکبرزاده (۲۰۰۵) مغایرت داشت. دلیل مغایرت به عامل بیولوژیک مربوط می‌شود؛ گیاهان در موقع گل‌دهی نیاز وافر به فسفر دارند. این پروسه در فرم رویشی بوته (درمنه دشتی) مصادف با خروج دام (اوایل پاییز) و در گرامینه‌های چندساله و یکساله مصادف با اواسط چرا (اوایل تابستان یا تیر ماه)

می‌شود (استفن و همکاران، ۲۰۰۸) با کاهش رطوبت خاک، امکان افزایش مقدار نمک و شوری خاک و متعاقباً هدایت الکتریکی وجود دارد.

یافته‌های این تحقیق نشان داد که بیشترین مقدار ماده آلی خاک (معادل ۱/۲۲ درصد) در منطقه (تنش) چرای متوسط مشاهده شد که فقط این منطقه با دو منطقه دیگر مطالعاتی اختلاف معنی‌دار داشت. فضولات دامی ناشی از چرای دام در منطقه کلیدی باعث افزایش مواد آلی خاک نسبت به قرق شده است. شایان ذکر است که مواد آلی خاک اواسط و بعد از چرا در مقایسه با دوره قبل از چرا به ترتیب از ۱۴/۷۶ و ۱۳/۶ درصد نرخ نزولی معنی‌داری برخوردار بود. این مهم با یافته‌های سندگل (۲۰۰۲)، شریف و همکاران (۱۹۹۴) و دورمار و همکاران (۱۹۸۹) منطبق بود. دلیل این مطابقت به کاهش بیوماس پوشش گیاهی منطقه چرای سنگین توسط برداشت ناشی از چرای دام ارتباط دارد.

مقدار نیتروژن خاک در منطقه چرای متوسط در مقایسه با بدون چرا اختلافی نداشت در حالی که نرخ کاهشی معنی‌دار معادل ۱۸/۸۴ درصد از نیتروژن خاک در منطقه چرای شدید نسبت به بدون چرا مشاهده شد. این اختلافات فقط در سال اول به دلیل بارش حدود ۹۵ میلیمتر بیشتر و متعاقباً شستشوی زیاد نیتروژن دیده شد که در این میان منطقه چرای شدید احتمالاً به دلیل داشتن فرسایش و رواناب بالا، بیشترین سهم را به خود اختصاص داد. وارن و همکاران (۱۹۸۶) به از بین رفتن سریع نیتروژن خاک

است. یافته‌ها در این رابطه با نتایج جوادی (۲۰۰۵) و سندگل (۲۰۰۲) مطابقت داشت. چرای بی‌رویه (در مقایسه با چرای متعادل) سبب پیامدهایی نگران‌کننده مانند کاهش مواد آلی، نیتروژن و پتاسیم در خاک شده است. هر چند نیتروژن منطقه قرق نسبت به منطقه چرای سنگین افزایش معنی‌داری داشت ولی قرق ۱۴ ساله منطقه خبر (ایران نژاد پاریزی و همکاران، ۲۰۰۱) باعث تغییر معنی‌دار در بهبود پارامترهای مواد آلی، فسفر و پتاسیم خاک نسبت به منطقه چرای سنگین نشد. رئیسی و اسدی (۲۰۰۶) نیز در بررسی خود ۱۷ سال زمان قرق را جهت افزایش مواد آلی خاک و نیتروژن خاک مناطق نیمه‌خشک مرکز ایران کافی ندانستند. نتایج ما در این بخش با تحقیقات شومان و همکاران (۱۹۹۹)، ریدر و همکاران (۲۰۰۴)، دورمار و همکاران (۱۹۹۸)، هیرمن و همکاران (۱۹۹۹) مطابقت و با نتایج درنر و همکاران (۱۹۹۷) و زئو و همکاران (۲۰۰۵) مغایرت داشت. طول زمان قرق و تاریخچه کربن آلی ورودی به خاک (رئیسی و اسدی ۲۰۰۶)، چرای حیات وحش در قرق و میزان دام‌گذاری (کیفیت و همکاران ۱۹۹۹)، چگونگی مدیریت چرا و درجه آشفستگی (پست و همکاران، ۲۰۰۰)، تفاوت اقلیم، پوشش گیاهی، بیوماس میکروبی و ساختمان خاک (قیامی، ۲۰۰۸)، عمق خاک و الگوی پراکنش ریشه در خاک (جوبای و همکاران، ۲۰۰۰)، از جمله عوامل مهم و مداخله‌گر در مقدار کربن آلی خاک هستند. میلچان و همکاران (۱۹۹۳) در یک مطالعه مروری در ۳۴ مورد اذعان داشت در ۴۰ درصد

بود. تخلیه عنصر فسفر از خاک در این دوره‌های زمانی باعث کاهش فسفر خاک طی دوره چرای دام شده است. در این رابطه شکل شماره ۸ نیز نمایانگر تخلیه فسفر (با ریشه‌های افشان گرامینه‌ها) از عمق اول در دوره قبل تا اواسط چرا و از عمق دوم (با ریشه‌های عمیق‌تر بوته‌ها از جمله درمنه) در دوره اواسط تا بعد از چرا می‌باشد.

بیشترین مقدار پتاسیم (معادل ۲۵۴/۹۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم خاک) در منطقه چرای متوسط مشاهده شد که با دو منطقه دیگر اختلاف معنی‌داری داشت. بین منطقه‌های چرای شدید و بدون چرا اختلاف معنی‌داری در پتاسیم عمق دوم مشاهده شد. این مهم را می‌توان به تخلیه کم پتاسیم از عمق اول به دوم در اثر آبشویی جریانات سطحی در منطقه چرای سنگین (مخصوصاً در سال دوم) ربط داد که با نتایج سندگل (۲۰۰۲) منطبق نبود. نتایج این تحقیق نیز بیانگر کاهش میزان پتاسیم با افزایش عمق بود. در این راستا شکل شماره ۱۰ این کاهش را در هر سه منطقه مطالعاتی بصورت معنی‌دار نشان داد. روند افزایشی در مقدار هدایت الکتریکی، اسیدیته خاک و پتاسیم و روند کاهش در میزان نیتروژن و مواد آلی خاک در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۴ مشاهده شد. دلیل این امر بارندگی کم در سال ۱۳۸۵ بود ضمناً طبق یافته‌های تحقیق با افزایش عمق خاک میزان نیتروژن، پتاسیم، فسفر و مواد آلی خاک، برعکس اسیدیته، سیر نزولی داشتند. علت این مهم به مدفون شدن لاشبرگ گیاهی در عمق اول لایه‌های سطحی خاک مربوط

طبق یافته‌های این پژوهش، چرای متوسط باعث بهبود وضعیت خصوصیات شیمیایی خاک مخصوصاً مواد آلی و پتاسیم نسبت به منطقه چرای سنگین و حتی قرق شده است. لذا چرای متعادل جهت بهبود اکوسیستم‌های مرتعی تخریب شده با پوشش غالب درمنه دشتی پیشنهاد می‌شود. از آنجا که خاک به عنوان پلی بین اجزای غیر زنده و پوشش گیاهی مراتع محسوب می‌شود، به منظور شناخت مهمترین فاکتور ادافیک موثر بر پوشش گیاهی پیشنهاد می‌شود که از مطالعات فیتوسوسیولوژی و روش‌های رسته‌بندی هنگام مطالعه اثرات شدت چرای بهره گرفته شود.

مطالعات، چرای دام در مقایسه با قرق باعث افزایش و در ۶۰ درصد باعث کاهش کربن آلی خاک شده است. شومان و همکاران (۱۹۹۹) عدم شکستن بقایای گیاهی و مخلوط شدن آن با خاک را دلیل اصلی عدم افزایش کربن آلی و نیتروژن خاک تحت قرق ۴۰ ساله دانستند. در وضعیت قرق بیشتر تولیدات پوشش گیاهی مستقیماً برای میکروب‌ها وارد خاک می‌شوند اما در مناطق چرا شده سهم عظیمی از تولید توسط علف‌خواران مصرف می‌شود. از اینرو این اختلاف در چرخه کربن در کربن بیوماس میکروبی نسبت به کربن آلی خاک بهتر منعکس می‌شود. لذا مطالعه این فاکتور جهت بررسی دقیق‌تر پیشنهاد می‌شود.

منابع

1. Akbarzadeh, M., 2005. Effect of grazing intensity on vegetation, soil and seedbank in stepp and semi-stepp exclusure. Range management PhD thesis, Tehran University. 155pp. (in persian).
2. Bagheri, R., 2006. Effect of grazing intensity on secondry metabolite, allelopathic properties and seedbanks of Artemisia herba alba. Range management PhD thesis, Research and Science Branch Azad University. 136pp. (in persian).
3. Biondini, M. E., B. D. Patton & P. E. Nyren, 1998. Grazing intensity and ecosystem processes in a northern mixed-grass prairie, USA. Ecological Applications, 8: 469–479.
4. Burke, I. C., W. K. Lauenroth, R. Riggle, P. Brannen, B. Medigan & S. Beard, 1999. Spatial variability of soil properties in the Shortgrass Steppe: the relative importance of topography, grazing, microsite, and plant species in controlling spatial patterns. Ecosystems, 2: 422–438.
5. Chaichi, M. R., M. M. Saravi & A. Malekian, 2004. Effect of grazing intensity on soil physico- chemical properties and vegetation in Lar region. Iranian Journal of Natural Resources, 56(4): 491-508. (in persian).
6. Cornforth, I. S., 1999. Selecting indicators for assessing sustainable land management. Journal of Environmental Management, 56: 173–179.
7. Derner, J.D., D.D. Briske & T.W. Boutton. 1997. Does grazing mediate soil carbon and nitrogen accumulation beneath C4 perennial grasses along an environmental gradient? Plant Soil, 191 (2): 147–156.
8. Dormaar, J. F., S. Smoliak & W. D. Willms. 1998. Vegetation and soil responses to short duration grazing on Fescue grasslands. J. Range Manage, 42 (3): 252-256.

9. Fathia A., Z. Noumi, B. Touzard, A. O. Belgacem, M. Neffati & M. Chaieb, 2008. The influence of *Acacia tortilis* (Forssk.) Subsp. *raddiana* (Savi) and livestock grazing on grass species composition, yield and soil nutrients in arid environments of South Tunisia. *Flora*, 203: 116–125.
10. Franzluebbbers, A. J. & J. A. Stuedemann. 2003. Impact of cattle and forage management on soil surface properties in the southern Piedmont, USA. In: *Proceedings of the Sod-Based Cropping Systems Conference*, North Florida Research and Education Center, Quincy, University of Florida, Gainesville, FL, 20–21 February, pp. 71–80.
11. Guodong H., H. Xiyang, Z. Mengli, W. Mingjun, H. E. Ben, W. Walter & W. Mingjiu, 2008. Effect of grazing intensity on carbon and nitrogen in soil and vegetation in a meadow steppe in Inner Mongolia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 125: 21–32.
12. Gyami S. & D.S. Peter. 2008. Carbon accumulation and storage in semi-arid sagebrush steppe: Effects of long-term grazing exclusion. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 125: 173–181.
13. Hiernaux, P., C.L. Biielders, C. Valentin, A. Bationo & S. Fernandez-Rivera, 1999. Effects of livestock grazing on physical and chemical properties of sandy soils in Sahelian rangelands. *J. Arid Environ*, 41 (3): 231–245.
14. Irannejhadparizi, M., M. Saneei shariatpanahy, M. Zobeiry & M. Mororimohajer, 2001. Floristic and geograhic study on Khabr national park and Rochoon wild reservoir, *Iranian Journal of Natural Resources*, 54(2): 111-127.
15. Javadi, S.A., M. Jafari, H. Azarnivand & 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 (3):711-718 (in persian).
16. Jobba'gy, E. & R. B. Jackson. 2000. The vertical distribution of soil organic carbon and its relation to climate and vegetation. *Ecol. Appl*, 10 (2): 423–436.
17. Kieft, T. L., 1993. Grazing and plant- canopy effects on semiarid soil microbial biomass and respiration. *Biol. Fertil. Soils*, 18: 155–162.
18. Kohandel, A., 2006. Effect of grazing intensity on N. P. K, soil physical properties and vegetation in Svajbolagh rangeland. Range management PhD thesis, Research and Science Branch Azad University. 198pp. (in persian).
19. Li Y., and S.H. Wang. 1977. Vegetative reproductive strategies of plant populations to livestock grazing. *Reaserch on grassland ecosystem*, 5:23-31.
20. Li C., X. Hao, M. Zhao, G. Han & W. D. Willms. 2008. Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a Desert Steppe in Inner Mongolia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 128: 109–116.
21. Menrezes R. S. C., E. T. Elliot, D. W. Valentine & S. A. Williams, 2001. Carbon and nitrogen dynamics in Elk Winter Ranges. *J. Range Management*, 54: 400-408.
22. Mesdaghi, M., 1998. Range management in Iran. Emam Reza University press. 215 pp. (in persian).
23. Milchunas, D. G. & W. K. Lauenroth, 1993. A quantitative assessment of the effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments. *Ecol. Monogr*, 63: 327–366.
24. Moghadam, M. R., 1998. Range and range management. Tehran University press. 470 pp. (in persian).

25. Mosavi, A., 2001. Exclusion effects on variation of species compound and soil in stepp rangelands of Semnan. Proceeding of the second national range & range management in Iran. (in persian).
26. Nikbole, N., B. Dennis & S. Ojima, 2004. Changes in plant functional groups, litter quality, and soil carbon and nitrogen mineralization with sheep grazing in an Inner Mongolian grassland. *J. Range Manage*, 57: 613-619.
27. Post, W.M. & K.C. Kwon, 2000. Soil carbon sequestration and land-use changes: processes and potential. *Global Change Biol*, 6: 317-327.
28. Raiesi, F. & E. Asadi, 2006. Soil microbial activity and litter turnover in native grazed and ungrazed rangelands in a semiarid ecosystem. *Biol. Fertil. Soils*, 43: 76-82.
29. Sanadgol, A., 2002. short term and grazing intensity effects on soil, vegetation and livestock products in *Bromus tomentellus* pasture. Range management PhD thesis, Tehran university. 135pp. (in persian).
30. Schuman, G. E., J. D. Reeder, J. T. Manley, R. H. Hart & W. A. Manley, 1999. Impact of grazing management on the carbon and nitrogen balance of a mixed-grass rangeland. *Ecological Applications*, 9: 65-71.
31. Schuman, G. E., D. R. LeCain, J. D. Reeder & J. A. Morgan, 2001. Carbon dynamics and sequestration of a mixed-grass prairie as influenced by grazing. In: Soil Science Society of America, *Soil Carbon Sequestration and the Greenhouse Effect*. Madison, 67-75.
32. Sharif, A. R., M.E. Biondini & C.E. Grtgiel, 1994. Grazing intensity effects on litter decomposition and soil nitrogen mineralization. *J. Range Manage*, 47: 444-449.
33. Shifang P., F. Hua & W. Changgui, 2008. Changes in soil properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 124: 33-39
34. Stavi, I., E. D. Ungar, H. Layee & P. Sarah, 2008. Grazing- induced spatial variability of soil bulk density and content of moisture, organic carbon and calcium carbonate in a semi-arid rangeland. *Catena*, 75: 288-296.
35. Steffens, M., A. Kölbl, K. U. Totsche & I. Kögel-Knabner, 2008. Grazing effects on soil chemical and physical properties in a semiarid steppe of Inner Mongolia (P.R. China). *Geoderma*, 143: 63-72.
36. Warren, S. D., T. L. Thurow, W. H. Blackburn & N. E. Garaza, 1986. The influence of livestock trampling under intensive rotation grazing on soil hydrologic characteristics. *J. Range Manage*, 39: 491-495.
37. Wylie N. H., S. M. Alicia, A. D. Roberto, W. B. Thomas & M. B. Roberto, 2007. Fire and grazing in grasslands of the Argentine Caldenal: Effects on plant and soil carbon and nitrogen. *Acta Oecologica*, 32: 207- 214.
38. Zhao Y., S. Peth, J. Krummelbein, R. Horn, Z. Wang, M. Steffens, C. Hoffmann & Z. Peng, 2007. Spatial variability of soil properties affected by grazing intensity in Inner Mongolia grassland. *ecological modelling* 205: 241-254.
39. Xiaoyong, C., W. Yafen, N. Haishan & W. Jing, 2004. Long term light grazing did not affect SOC content significantly. Yuquanlu, Beijing, 100039.
40. Yingzhong, X. & W. Riideiger, 2004. The impact of grazing intensity on soil characteristics of *Stipa grandis* and *Stipa bungeana* stepps in northern china. *Acta Oecologia*, 25: 197-204.

Effect of grazing intensity on some soil chemical properties in a semi arid region
(Case study: Khabr National Park and near rangelands)

R. Bagheri^{1*}, M. Mohseni Saravi² & M. R. Chaichi³

Received: 4 March 2009, Accepted: 7 August 2009

Abstract

Study on grazing effects is essential in order to finding the correct management strategies and suitable stocking rate of rangeland ecosystems. This research was carried out in order to determine grazing intensity effects on some soil chemical properties in Khabr region of Kerman province for two years. Natural sites under three grazing pressures (heavy, moderate and none grazed) with same ecological factors were selected based on distance from water resources and nomad tents. Sampling was conducted under split plot blocked designs in two horizons (0-15 and 15-30 centimetre) and three temporal stages (before, middle and after grazing) using metal cylinder with 4 centimetre diameter. Soil chemical properties (PH, EC, organic matter, nitrogen content, available phosphor and potassium content) were analyzed. The results showed PH and total nitrogen contents decreased significantly on middle than before and after grazing. Organic matter was maximum on before grazing. Available phosphor content decreased 6 and 7/853 mg/kg on middle and after than before grazing, respectively. Total nitrogen, Available potassium, Available phosphorus and organic matter contents contrasting to PH decreased with increasing depth. There were not any differences in phosphor and PH contents of sites. Maximum contents of organic matters and potassium were, respectively, 1/23 % and 254/95 mg/kg in moderate grazing site, that differed to other sites. Decreasing rate of nitrogen as 18/84% was seen in heavy grazed than non-grazed site, while there wasn't significantly difference between moderate and non-grazed sites. The result showed moderate grazing immolated soil chemical properties specially potassium and organic matter contents than heavy and non-grazed sites. Therefore, the moderate grazing strategy for rehabilitation of *Artemisia herba-alba* degraded habitat is recommended.

Key words: grazing intensity, soil, chemical properties, Khabr National Park, Kerman.

1- Assistant Professor, Islamic Azad University, Baft Branch, *Corresponding author: bagherireza1@yahoo.com

2 - Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

3 - Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran