بررسی اثر شدت چرای دام بر تغییرات ماده آلی و نیتروژن خاک در مرتع لار[۱]

سید اکبر جوادی[۲] محمد جعفری[۳] حسین آذرنیوند[۴] سید جلیل علوی[۵]

چکیده

اهمیت خاک به عنوان منبع غذایی و رطوبت برای تولید علوفه از آغاز علم مرتعداری مهم تشخیص داده شده است. لذا به منظور روشن شدن اثر چرا روی تغییرات نیتروژن، کربن، نسبت کربن به نیتروژن و ماده آلی خاک، تحقیق حاضر به مدت یکسال در حوزه آبخیز سد لار واقع در ۸۴ کیلومتری تهران در شمال غربی جاده هراز انجام گرفت. بعد از بازدید صحرایی، سه منطقه نمادین شدت چرایی (مرجع، کلید، بحرانی) مشخص گردید. سپس نمونه‌گیری خاک در هر سه منطقه به صورت تصادفی ـ سیستماتیک انجام پذیرفت. نمونه‌های خاک از دو افق (۱۰-۰ سانتیمتری، ۳۰-۱۰ سانتیمتری) و در سه دوره زمانی در طول فصل چرا به تعداد ۲۰ نمونه (از هر افق و در هر دوره زمانی) از مناطق مختلف جمع‌آوری شد. بعد از کسب داده‌ها و آگاهی از نرمال بودن آنها تجزیه و تحلیل در قالب طرح کرت‌های دوبار خرد شده انجام گرفت. نتایج تجزیه واریانس و آزمون دانکن نشان داد با افزایش شدت چرا از کربن، نیتروژن و ماده آلی خاک کاسته می‌شود اما هیچ اختلاف معنی‌داری در نسبت کربن به نیتروژن خاک مشاهده نشد(در سطح ۵ درصد). تفاوت فاکتورهای ذکر شده بین دو افق معنی‌دار بوده(در سطح ۱ درصد)، به طوری که مقدار آنها در افق اول بیشتر از افق دوم بوده است. این تحقیق نشان داد چرای بیش از حد با ایجاد تغییرات منفی در عناصر غذایی خاک، پایداری اکوسیستم مرتعی را به خطر می‌اندازد.

واژه‌های کلیدی: *سد لار، منطقه مرجع، منطقه کلید، منطقه بحرانی، چرا، ماده آلی، نیتروژن.*

---

[۱] – تاریخ دریافت:۸۲/۱۰/۷، تاریخ پذیرش:۸۳/۳/۲۵

[۲] – دانشجوی دکتری مرتعداری و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران (E-mail: sadynan@yahoo.com)

[۳] -استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[۴] – استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[۵] – دانشجوی کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه تهران

مقدمه

خاک یکی از عناصر مهم تشکیل دهنده اکوسیستم‌های مرتعی است که منبع غذایی و رطوبت برای گیاهان مرتعی می‌باشد. معمولا برداشت پوشش گیاهی توسط دام باعث کاهش ورود بقایای گیاهی به خاک و نتیجتاً عناصر غذایی آن می‌شود. علفخواران یک جز جدایی ناپذیر در مراتع هستند که از راه‌های گوناگون (لگدکوبی، مصرف، دفع فضولات، توزیع مجدد، خروج) روی جریان مواد غذایی اثر می‌گذارند (۲).

نتایج مختلفی از بررسی آثار شدت‌های چرایی روی ویژگی‌های شیمیایی خاک گزارش شده است که این امر ممکن است ناشی از شرایط خاص و متفاوت اقلیم، خاک، پوشش گیاهی، مدیریت مرتع و نوع دام استفاده کننده باشد.

جانسون و همکاران[۱] (۱۹۷۱) در یک تحقیق با عنوان آثار چرای بلند مدت روی خاک مراتع در آلبرتا[۲] گزارش دادند که در مراتع با چرای سنگین در مقایسه با مراتع با چرای سبک، درصد مواد آلی و رطوبت خاک کمتر بوده است. اسمولیک و همکاران[۳] (۱۹۷۲) گزارش دادند که درصد کربن کل و نسبت C/N با افزایش شدت چرا افزایش پیدا کرد و هیچ تفاوت معنی‌داری در نیتروژن خاک مشاهده نشد. دورمار و همکاران[۴] (۱۹۷۷) در مطالعه‌ای در آلبرتا گزارش دادند، کربن و نیتروژن کل خاک تحت چرای سنگین بیشتر از ناحیه بدون چرا می‌باشد. بوئر[۵] (۱۹۸۷) گزارش داد گراسلندهای چرا شده دارای کربن آلی کمتر و نیتروژن بیشتر در مقایسه با گراسلندهای قرق شده مجاور خود هستند.

فرانک و همکاران[۶] (۱۹۹۵) آثار بلند مدت سه تیمار چرای سنگین، متوسط و قرق را بر نیتروژن و کربن خاک گراسلند مورد بررسی قرار دادند و بیان داشتند چرا موجب کاهش نیتروژن خاک می‌شود، مقدار کربن آلی خاک در قرق بیشتر از چرای متوسط بود اما بین قرق و چرای سنگین اختلافی مشاهده نشد که فرانک علت آن را به تغییرات ایجاد شده در ترکیب گونه‌ای تحت چرای سنگین نسبت داد. دورمار (۱۹۹۷) در بررسی خود نتیجه گرفت منطقه تحت چرا نسبت به منطقه قرق دارای کربن و نیتروژن کمتر است. منزس و همکاران[۷] (۲۰۰۱) در تحقیق خود، هیچ تفاوت معنی‌داری بین کربن و نیتروژن خاک بین قرق و منطقه تحت چرا مشاهده نکردند.

در مجموع می‌توان گفت چرا بخصوص چرای سنگین موجب تغییر در ویژگی‌های شیمیایی خاک می‌شود و برای مدیریت یک اکوسیستم مرتعی باید این تغییرات را به منظور جلوگیری از تغییرات ناخواسته و مضر شناخت. لذا هدف از این تحقیق بررسی و شناخت مقدار ماده آلی، نیتروژن، کربن و نسبت C/N خاک در شدت‌های مختلف چرایی بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز سد لار با مساحتی حدود ۷۳۰۰۰ هکتار از نظر مختصات جغرافیایی بین طول‌های جغرافیایی ′۵۱°۳۲ الی ′۵۲°۴ و عرض‌های جغرافیایی ″۳۶°۴′۳۵ و ″۳۵°۴۸′۴۰ واقع شده است. این منطقه در شمال غربی جاده تهران ـ آمل و به فاصله ۸۴ کیلومتری تهران قرار دارد. منطقه‌ای کوهستانی با متوسط بارندگی حدود ۴۱۰ میلیمتر در سال می‌باشد که بیشتر بارندگی به صورت برف می‌باشد.

روش نمونه‌گیری

بعد از بازدید صحرایی، سه منطقه نمادین شدت چرایی انتخاب شدند. منطقه مرجع[۸] که چرای دام در آن صورت نمی‌گرفت. برای این منطقه از قرق[۹] واقع در حوزه مورد مطالعه که بیش از ده سال قدمت داشت استفاده شد.

۱- Johnston, *et al.*
۲- Alberta
۳- Smoliak, *et al.*
۴- Dormmar, *et al.*
۵- Bouer
۶- Frank, *et al.*
۷- Menezes, *et al.*
۸- Reference area
۹- Exclosuer

منطقه کلید[۱] که شدت چرایی متوسط تا سنگین در آن اعمال می‌شد و منطقه بحرانی[۲] که شدیداً مورد چرای دام واقع بود. این سه منطقه در تمام خصوصیات و صفات مثل توپوگرافی (شیب، جهت، ارتفاع) نوع خاک(بافت لومی)، مقدار بارندگی، شبیه به هم بوده و تنها در فاکتور چرا با هم اختلاف داشتند.

نمونه‌های خاک به شکل تصادفی ـ سیستماتیک از هر منطقه جمع‌آوری شد. نمونه‌های خاک در سه دوره زمانی در سال ۱۳۸۱ (در ابتدای فصل چرا، وسط فصل چرا، پایان فصل چرا) و از دو افق (۱۰-۰ سانتیمتر، ۳۰-۱۰ سانتی‌متر) که با توجه به مرز تفکیک افق‌ها تشخیص داده شد، جمع‌آوری گردید. در هر دوره از هر افق، از هر منطقه ۲۰ نمونه به وسیله اگر گرفته شد که در مجموع در پایان فصل چرا ۳۶۰ نمونه خاک به آزمایشگاه خاکشناسی انتقال داده شد.

در آزمایشگاه کربن به روش والکلی و بلاک[۳] (اکسیدکربن آلی خاک درمجاورت دی کرومات پتاسیم واسید غلیظ وسپس عیار سنجی با محلول سولفات فرو آمونیوم) اندازه‌گیری شد. سپس درصد ماده آلی از حاصلضرب درصد کربن در عدد ۱/۷۲ به دست آمد. نیتروژن نیز به وسیله روش کجلدال[۴] (۱) اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

این تحقیق در قالب طرح کرت‌های دو بار خرده شده[۵] انجام پذیرفت. زمان نمونه‌گیری در سه سطح (کرت اصلی)، منطقه در سه سطح (کرت خرد شده اول) و عمق نمونه‌گیری در دو سطح (کرت‌های خرد شده دوم) را تشکیل دادند که برای هر صفت ۲۰ تکرار وجود داشت. بعد از تجزیه واریانس و آگاهی از معنی‌دار بودن یا نبودن فاکتورها بر روی صفات، میانگین داده‌ها با آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

الف) ماده آلی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد تفاوت معنی‌داری در مقدار ماده آلی در مناطق و اعماق مختلف (در سطح ۱درصد) و در طول دوره چرایی (در سطح ۵ درصد) وجود دارد.

آثار متقابل زمان در منطقه (در سطح ۵درصد) و منطقه در عمق (در سطح ۱درصد) معنی‌دار بود. نتایج آزمون دانکن نیز نشان داد مقدار ماده آلی در منطقه مرجع بیشترین مقدار (۴درصد) را دارد و منطقه کلید و بحرانی از این نظر تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. مقدار ماده آلی در افق اول (۵/۲درصد) بیشتر از افق دوم (۲درصد) بوده است شکل (۱).

ب) کربن

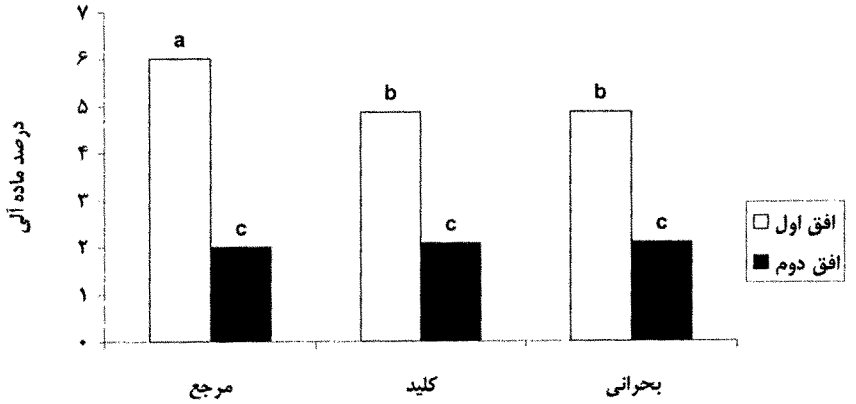
تفاوت درصد کربن خاک در عمق، زمان و مناطق مختلف (در سطح ۱درصد) معنی‌دار بوده است. آثار متقابل دو گانه این عامل‌ها نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج حکایت از معنی‌دار بودن این آثار داشت.

منطقه مرجع دارای بیشترین درصد کربن (۲/۳درصد) و منطقه کلید دارای کمترین درصد کربن (۲/۰۳درصد) بودند اما بین منطقه کلید و بحرانی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. مقدار کربن در افق اول (۳درصد) از مقدار آن در افق دوم (۱/۲درصد) بیشتر بوده است شکل (۲).

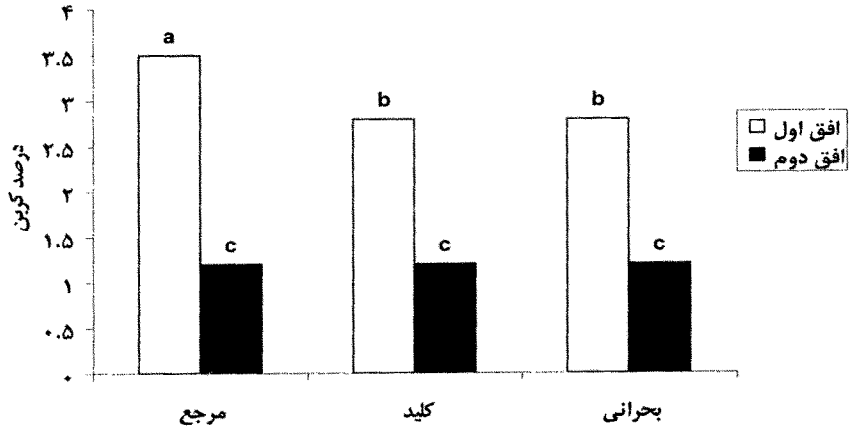
ج) نیتروژن

تفاوت نیتروژن در اعماق، زمان‌ها و مناطق مختلف (در سطح ۱درصد) معنی‌دار بود. همچنین آثار متقابل زمان در منطقه (در سطح ۵ درصد) و زمان در عمق و منطقه در عمق (در سطح ۱درصد) معنی‌دار بوده است. مقدار نیتروژن در منطقه مرجع بیش از دو منطقه دیگر است و تفاوت معنی‌داری بین درصد نیتروژن منطقه کلید و بحرانی وجود ندارد. آزمون دانکن نیز نشان داد مقدار نیتروژن در افق اول (۰/۳درصد) بیش از افق دوم (۰/۱۴درصد) می‌باشد شکل (۳).

۱- Key area
۲- Critical area
۳- Walkley and black
۴- Kjeldhal
۵- Split – split plot design



شکل ۱- مقدار ماده آلی در مناطق مختلف چرایی در دو افق اول (۱۰cm-۰) و دوم (۳۰cm-۱۰) در منطقه لار



شکل ۲- مقدار کربن در مناطق مختلف چرایی در دو افق اول (۱۰cm-۰) و دوم (۳۰cm-۱۰) در منطقه لار

شکل ۳- مقدار نیتروژن در مناطق مختلف چرایی در دو افق اول (۱۰cm-۰) و دوم (۳۰cm-۱۰) در منطقه لار

د) نسبت کربن به نیتروژن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد تفاوت معنی‌داری (در سطح ۱درصد) بین این نسبت در عمق‌های مختلف وجود دارد اما تفاوت معنی‌داری بین مقدار این نسبت در مناطق مختلف وجود ندارد.

آثار متقابل زمان در منطقه (در سطح ۵ درصد) و زمان در عمق (در سطح ۱درصد) معنی‌دار شد. مقدار کربن به نیتروژن در افق اول (۱۰/۱درصد) بیشتر از افق دوم (۸/۶درصد) بود.

جدول ۱- مقدار کربن به نیتروژن در مناطق مختلف چرایی در افق اول و دوم در منطقه لار

منطقه / عمق	مرجع	کلید	بحرانی
افق اول (۰-۱۰cm)	۱۰/۱ a	۱۰/۵ a	۹/۸ a
افق دوم (۱۰-۳۰cm)	۸/۵ b	۸/۸ b	۸/۶ b

بحث و نتیجه‌گیری

روند و چگونگی تغییرات ماده آلی، کربن و نیتروژن در این تحقیق مشابه یکدیگر بود. نتایج نشان داد با افزایش شدت چرا از ماده آلی خاک و کربن کل کاسته شد و دلیل آن نیز برداشت پوشش گیاهی توسط دام و کم شدن درصد پوشش گیاهی و در نتیجه کاهش بازگشت ماده آلی به خاک است. به علت بالا بودن مقدار پوشش گیاهی در منطقه مرجع(۹۵/۳= مرجع،۵۶= کلید،۴۶/۸= بحرانی) (۲) مقدار ماده آلی و کربن آن در خاک بیشتر است و همچنین بالا بودن کربن و ماده آلی خاک در افق اول نیز به دلیل حجم زیاد لاشبرگ در این افق می‌باشد.

یافته‌های این تحقیق در این مورد با نتایج تحقیقات جانسون و همکاران (۱۹۷۱)، تور و و همکاران (۱۹۸۶)، بوئروبلاک (۱۹۸۷)، دورمار و همکاران (۱۹۸۹)، ویلمز و همکاران[1] (۱۹۹۰)، موسوی (۱۳۸۰) و سندگل (۱۳۸۱) انطباق دارد.

با افزایش شدت چرا از مقدار نیتروژن خاک نیز کاسته شد. علاوه بر بالا بودن مقدار نیتروژن در منطقه مرجع، در لایه سطحی نیز مقدار آن بیشتر از لایه زیرین بود. بالا بودن مقدار ازت در لایه سطحی به این خاطر است که ازت در خاک بخصوص در لایه سطحی بیشتر به صورت ترکیبات آلی وجود دارد، بنابراین فرایند تجمع ازت در خاک با تجمع مواد آلی رابطه نزدیک دارد. پوشش گیاهی از لحاظ نوع و تراکم پوشش در مقدار نیتروژن خاک نقش مهمی دارد. خاک‌هایی که زیر پوشش گیاهان با ریشه فراوان هستند معمولاً دارای مقدار بیشتری مواد آلی و ازت هستند (۳). بنابراین در منطقه مرجع به دلیل بالا بودن مقدا پوشش گیاهی و همچنین حجم زیاد ریشه در خاک، نیتروژن در این منطقه بیشتر از مناطق تحت چرا می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده (۲) مقدار پوشش گیاهی لگوم‌ها در منطقه مرجع در مقایسه با مناطق بحرانی و کلید بیشتر بوده است که این فاکتور (به دلیل تثبیت نیتروژن در خاک توسط این گیاهان) نیز می‌تواند باعث افزایش نیتروژن در خاک منطقه مرجع شده باشد. نتایج در این مورد با یافته‌های دورمار و همکاران (۱۹۸۹)، ویلمز و همکاران (۱۹۹۰) و فرانک (۱۹۹۵) مطابقت دارد.

تفاوت معنی‌داری در مقدار C/N در مناطق مختلف مشاهده نشد، زیرا بررسی این نسبت به صورت میانگین از گونه‌های مختلف بوده است و فرایند معدنی شدن ماده آلی به ترکیب و نوع گونه بستگی دارد. فرانک (۱۹۹۵) نیز در تحقیقات خود به نتایج مشابهی دست پیدا کرده است.

چرای سنگین با کاهش بیش از اندازه پوشش گیاهی باعث کاهش ورود بقایای گیاهی به خاک می‌شود که این کاهش، دینامیک ماده آلی خاک که یکی از مهم‌ترین منابع تامین کننده ازت، فسفر و گوگرد خاک در مراتع طبیعی به شمار می‌آید را تحت تاثیر قرار می‌دهد و هر گونه کاهش در ورود مواد آلی به خاک موجب اختلال در فعالیت میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده و کاهش تجزیه مواد آلی و در پی آن باعث کاهش حاصلخیزی خاک مرتع می‌شود.

چرای سنگین علاوه بر کاهش بیش از اندازه پوشش گیاهی، با تغییر فرم رویشی گیاهان و همچنین عمل لگدکوبی بر مقدار عناصر غذایی خاک تاثیر می‌گذارد. با تغییر نوع و فرم گیاهان از منطقه مرجع به طرف منطقه بحرانی، به علت متفاوت بودن نوع و حجم ریشه گیاهان و ترشحات ریشه‌ای، ویژگی‌های شیمیایی خاک تغییر خواهد کرد.

۱- Willms, *et al.*

نزدیک بودن ویژگی‌های شیمیایی خاک منطقه کلید به منطقه بحرانی در منطقه لار می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که شدت چرایی در بیشتر منطقه لار سنگین بوده و باید برای جلوگیری از فشار بیش از حد، تدابیر مدیریتی مناسب اتخاذ شود.

اگر چه در این تحقیق تغییرات عناصر در طول دوره چرایی نیز مورد بررسی قرار گرفت (تغییرات عناصر در طول فصل چرا چشمگیر نبود) اما به نظر می‌رسد برای ارایه نتایج کامل‌تر، مطالعه باید در چند سال متوالی انجام شود.

جدول۲-گیاهان غالب درمناطق مرجع، کلید وبحرانی

مرجع	کلید	بحرانی
Agropyron trichophorum	*Agropyron trichophorum*	*Ag. Repens*
Ag. repens	*Ag. Repens*	*Poa bulbosa*
Ag.elongatum	*Bromus tectorum*	*Alyssum sp*
Ag.pectiniformis	*Poa bulbosa*	*Achillea sp*
Bromus tomentllus	*Alyssum sp*	*Astragalus sp*
Dactylis glumerata	*Achillea sp*	*Artemisia aucheri*
Alyssum sp	*Astragalus sp*	*Thymus sp*
Achillea sp	*Artemisia aucheri*	*Acantholimon sp*
Astragalus sp	*Thymus sp*	*Eryngium sp*
Artemisia aucheri	*Acantholimon sp*	*Cosinia sp*
Thymus sp	*Eryngium sp*	*Sphora alopecuroides*

منابع

۱- جعفری،محمد،۱۳۷۸. خاکشناسی عمومی (جزوه درسی)،دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۲ـ جوادی، سیداکبر، ۱۳۸۲. بررسی اثرات چرا روی برخی خصوصیات پوشش گیاهی و شیمیایی خاک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۳ـ سالار دینی، علی‌اکبر، ۱۳۵۸. روابط خاک و گیاه، انتشارات دانشگاه تهران.

۴ـ سندگل، عباسعلی، ۱۳۸۱. اثر کوتاه مدت سیستمها و شدت‌های چرا بر خاک، پوشش گیاهی و تولید دامی در چراگاه *Bromus tomentellus* ، پایان‌نامه دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۵ـ موسوی، سیدمحمد، ۱۳۸۰. بررسی اثر قرق بر روند تغییرات پوشش گیاهی و خاک در مراتع نیمه استپی رضاآباد سمنان. مجموعه مقالات دومین همایش ملی مرتع و مرتع‌داری ایران، انجمن مرتعداری ایران.

6-Bauer. Armand. C.V. Cole. and A.L. Black. 1987. Soil Property Comparisons in Virgin Grasslands Between Grazed And Nongrazed Management Systems, Soil Sci, Soc. Amer. 51:176-182.

7-Dormaar. J.F. , A. Johnston. and S. Smoliak , 1977. Seasonal Variations in Chemical Characteristics of Soil Organic Matter of Grazed and Ungrazed Mixed Prairie and Fescue Grassland. J. Range manage. 30:195-19

8-Dormaar J.F.S. Smoliak. and W.D. Willms. 1989. Vegetation and Soil Responses to Short- duration Grazing on Fescue Grasslands. J. Range Manage, 42:252-256.

9-Dormaar J.F. B.W. Adams and W.D. Willms .1997. Impacts of Rotational Grazing on Mixed Prairie Soils and Vegetation J. Range manage, 50:647-651.

10-Frank A.B. D.L . Tanaka, L. Hofmann. and R.F. Follett. 1995. Soil Carbon and Nitrogen of Northern Great Plains Grasslands as Influenced By Long-term Grazing. J. Range manage, 48:470-474.

11-Johnston. A. , J.F. Dormaar and S.Smoliakm, 1971. Long-term Grazing Effects on Fescue Grassland Soils, J. Range manage. 24:185-188.

12-Menezes, R.S-C. ,E.T, Elliott.D.W. Valentine, and S.A. Williams,2001. Carbon and Nitrogen Dynamics in Elk Winter Ranges. J. Range manage. 54:400-408.
13-Smoliak. S. , J.F. Dormaar and A. Johnston. 1972. Long-term Grazing Effects on Stipa-Bouteloua Prairie Soils, J. Range manage. 25:246-250.
14-Thurow, T.L. W.H. Blackburn and C.A. Taylor, 1986. Hydrological Characteristics of Vegetation Types as Effected by Livestock Grazing Systems, Edwards Plateau Texas. J. Range manage. 39:505-509.
15-Willms W.D. S, Smoliak. and J.F. Dormaar. 1990. Vegetation Response to Time - controlled Grazing on Mixed and Fescue Prairie, J. Range. Manage. 43:513-517.

An Investigation of the Grazing Intensity Effects on Variations of Soil Organic Matter and Nitrogen in Lar Rangeland

S.A. Javadi[1] M. Jafari[2] H. Azarnivand[3] S. j. Alavi[4]

Abstract

This research was carried out to find the effect of grazing intensity on soil organic matter, carbon and nitrogen. For the purpose, Lar region in North West of Haraz road, 84km from Tehran, was selected. By field inspection, three different areas of Reference, Key, and Critical were identified. Information on soil was collected as per random-systematic method. Soil samples were obtained from two horizons (0-10cm, 10-30cm), in any soil profile and for three times during the grazing season. Twenty soil samples were obtained from each horizon during the three study periods. Data analysis was carried out using a split – split plot design. First, data were tested for normal distribution. Analysis of variance was used to test the treatment effects. Duncan test was employed to separate the means. Results indicated that carbon, total nitrogen and organic matter decreased with increase in grazing in intensity, but no significant difference was observed in C/N ratio in the three study areas. Values in these factors were higher for surface layers. This research revealed the fact that heavy grazing jeopardizes the sustainability of the ecosystem by creating unfavorable changes in soil chemical characteristics as well as in vegetation vigor and endurance.

Keywords: Lar dam, Reference area, Key area, Critical area, Grazing, Organic matter, Nitrogen.

[1] - Ph. D. Scholar in Range Management, Azad University, Research and Science Branch (E_mial: Sadynan@yahoo.com)
[2]- Professor Faculty of Natural Resources, University of Tehran
[3]- Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran
[4]- M.Sc. Student of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran