تاثیر تغییرات تنوع گونه‌ای بر مواد آلی ذره‌ای خاک مراتع کوهستانی آذربایجان غربی

بهنام بهرامی[1*]، رضا عرفانزاده[2]، جواد معتمدی[3]
تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۵ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۱۸

چکیده

به منظور ارزیابی تاثیر گونه جاشیر (*Prangos uloptera*) و گونه‌های همراه بر اجزاء ماده آلی خاک و توزیع خاکدانه‌ها، مراتع کوهستانی خانقاه سرخ ارومیه انتخاب گردید. نمونه‌گیری به روش تصادفی- سیستماتیک انجام شد. ابتدا دو منطقه مرتعی در کنار هم، با گونه غالب جاشیر انتخاب و سپس چهار عرصه معرف در سطح هر یک از مناطق، جهت نمونه‌برداری انتخاب شد. نمونه‌های خاک از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتیمتری و در مجموع ۳۲ نمونه خاک از هر منطقه و دو عمق جمع‌آوری شد. کربن آلی ذره‌ای (POM-C) و نیتروژن آلی ذره‌ای (POM-N)، درصد خاکدانه‌های درشت و ریز و کربن موجود در آنها، آزمایش و آنالیز شد. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که به‌جز درصد خاکدانه‌های درشت، تمامی فاکتورهای مورد بررسی، در اثر افزایش تنوع گونه‌ای همراه با پایه جاشیر در منطقه مرتعی دوم افزایش یافتند. کربن و نیتروژن آلی ذره‌ای، کربن همراه با خاکدانه‌های درشت و درصد خاکدانه‌های ریز به طور معنی‌داری تحت تاثیر تنوع گونه‌ای بالای گیاهان همراه با جاشیر در منطقه مرتعی دوم قرار گرفتند. نتایج این تحقیق، تاثیر سریع تغییرات مدیریتی بر مواد آلی ذره‌ای را نشان داد و همچنین تغییرپذیری مواد آلی ذره‌ای خاک در واکنش به تغییرات مدیریتی پوشش گیاهی را ثابت نمود. افزایش مواد آلی ذره‌ای می‌تواند ناپایدار باشد، بنابراین تنوع گونه‌ای اکوسیستمهای مرتعی باید از طریق مدیریت بهینه پوشش گیاهی برای مدت زمان طولانی، حفظ گردد تا افزایش مثبت کربن آلی در خاک حاصل گردد.

واژه‌های کلیدی: اجزای ناپایدار خاک، خاکدانه، اکوسیستم مرتعی، *Prangos uloptera*

[1]- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، ایران
* نویسنده مسئول: Email: b.bahrami31@gmail.com
[2]- استادیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، ایران
[3]- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی ارومیه، دانشگاه ارومیه، ایران

مقدمه

ترکیب و ساختار هر جامعه‌گیاهی تحت کنترل و تاثیر عوامل محیطی قرار دارد. در حقیقت این عوامل موجب استقرار انواع مختلف گونه‌های گیاهی در رویشگاه‌های متفاوت می‌گردند (۲۱). خاک یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی است که در پراکنش و تراکم پوشش گیاهی نقش عمده ای دارد. همبستگی شدید بین پوشش گیاهی و خاک به گونه‌ای است که تغییر در وضعیت هر کدام، تاثیر شدیدی بر دیگر کارکردهای اکوسیستم می‌گذارد (۱۴). به عبارت دیگر حضور پوشش گیاهی به طور مستقیم به خصوصیات خاک و شرایط لازم برای رشد و پراکنش موفق آنها وابسته است (۲۴). تغییرپذیری ویژگی‌های خاک یکی از مهم‌ترین عواملی است که تغییرات مکانی پوشش گیاهی را کنترل می‌کند، بنابراین آگاهی از نحوه پراکندگی تغییرپذیری ویژگی‌های خاک و گیاهان در بین جوامع گیاهی مختلف برای دست‌یابی به مدیریت بهتر و بررسی روند تغییرات ضروری است. از آنجایی که کیفیت خاک بیانگر وضعیت خاک در شرایط مشخص می‌باشد، بنابراین باید شاخص‌هایی از خاک را مورد بررسی قرار داد که بتوانند وضعیت عملکرد گیاه و نوع مدیریت را در آن شرایط به خوبی بیان نمایند و گویای وضعیت کلی سیستم خاک باشند.

ماده آلی خاک شامل دو بخش مواد هوموسی و ترکیبات ناپایدار می‌باشد. ذخایر مواد آلی تعریف شده در بخش ناپایدار شامل: ماده آلی ذره‌ای، کربن زیست‌توده میکروبی، کربن محلول، کربن قابل معدنی شدن و کربن قابل عصاره‌گیری با عصاره‌گیرهای مختلف می‌باشد (۱۹). اجزاء ناپایدار ماده آلی خاک دارای اهمیت فراوانی می‌باشند، به این خاطر که آنها یک قسمت مهم از چرخه غذایی می‌باشند (۲۰). آزمایشات در شرایط کنترل شده نشان داده است که مدیریت موجب تغییر در وضعیت مواد آلی شده که این تغییر در ذخایر ناپایدار، سریع‌تر از کربن آلی یا نیتروژن کل، خود را نشان می‌دهد (۴). به همین دلیل ذخایر ناپایدار کربن خاک به‌عنوان شاخص‌های حساس، برای مشاهده روند تغییرات در مواد آلی خاک پیشنهاد شده‌اند (۲۹). کربن و نیتروژن آلی ذره‌ای خاک از اجزاء ناپایدار ماده آلی خاک می‌باشند که شاخصی جهت بررسی تاثیر شدت عملیات مدیریتی از قبیل شخم، تنوع کاشت محصولات زراعی و کاشت چرخشی محصولات، پوشش‌گیاهی و کوددهی بر خاک هستند (۱۰، ۱۵). ماده‌آلی ذره‌ای بخشی از مواد آلی است که از نظر مقدار تجزیه، حدواسط بقایای گیاهی تازه و هوموس می‌باشد و به عنوان مخزن موقتی مواد آلی شناخته می‌شود. این بخش هر چند سهم ناچیزی از حجم خاک را به خود اختصاص می‌دهد ولی به دلیل داشتن زمان بازگشت کوتاه و نیز غنی‌بودن از عناصر غذایی و کربن، یکی از شاخص‌های مهم کیفیت خاک به حساب می‌آید (۱۹). مطالعات نشان داده است که ارتباط این بخش از مواد آلی با اجزای معدنی ناچیز بوده و از این رو سریع‌تر از مواد-آلی که با اجزای معدنی خاک در ارتباط هستند، تجزیه می‌شود (۱۳). بنابراین، استفاده

از این شاخص برای بررسی تاثیر تیمارها و تناوب‌های مختلف بر شاخص‌های کیفیت خاک، مناسب‌تر و دقیق‌تر خواهد بود (۱۲). ماده آلی ذره‌ای را می‌توان با روش‌های متفاوت در دو گروه از خاک جدا کرد:

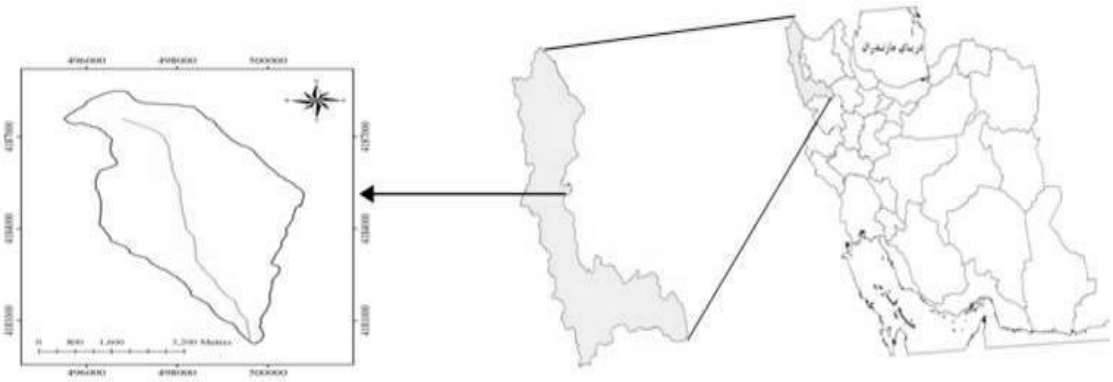
۱- بخش سبک و ۲- بخش با اندازه شن. در کل بخش با اندازه شن مواد آلی، ۴۵-۲۰ درصد از کربن آلی و ۴۰-۱۳ درصد از کل نیتروژن خاک را شامل می‌شود (۲). تاکنون تحقیقات کمی پیرامون تاثیر پایه‌های گونه جاشیر (*Prangos uloptera DC.*) بر مواد آلی ذره‌ای و اجزاء آن انجام گردیده است و با توجه به اهمیت این گونه از جهات دارویی-صنعتی و علفی، پژوهش حاضر با هدف بررسی امکان استفاده از مواد آلی ذره‌ای و اجزای آن به عنوان شاخص‌های حساس به مدیریت جهت ارزیابی تاثیر سیستم‌های مختلف مدیریت این پایه بر خصوصیات کیفی خاک صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

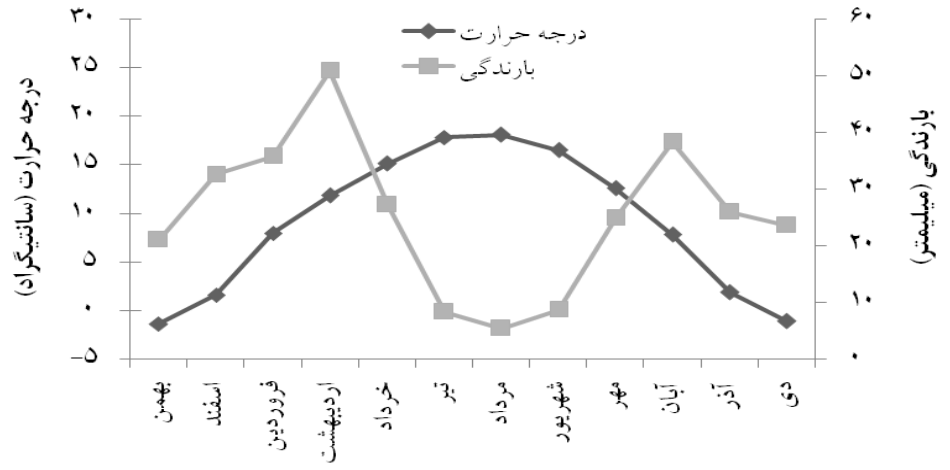
منطقه مورد مطالعه:

در این پژوهش، مراتع حوزه آبخیز خانقاه سرخ که با مساحتی بالغ بر ۲۰۰۰ هکتار و موقعیت جغرافیایی ''۴ '۵۷ °۴۴ تا ''۳۲ '۰۰ °۴۵ طول شرقی و ''۱۸ '۴۶ °۳۷ تا ۴۲ '۵۰ °۳۷ عرض شمالی، در محدوده ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۲۴۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است، به عنوان عرصه مطالعاتی در استان آذربایجان غربی انتخاب شد. بالاترین ارتفاع حوزه ۲۳۷۹ متر و کمترین ارتفاع آن ۱۴۸۳ متر از سطح دریا می باشد. بر اساس گرادیان بارش و دما، متوسط بارندگی و دمای سالانه حوزه مورد مطالعه به ترتیب ۳۹۳/۹ میلیمتر و ۹/۸۷ درجه سانتیگراد برآورد گردید. اقلیم حوزه مورد مطالعه با استفاده از روش اقلیم‌نمای آمبرژه، شامل اقلیم خشک و نیمه‌خشک سرد می‌باشد. سازندهای دوره ژوراسیک و نئوژن بخش اعظم سازندهای زمین‌شناسی حوزه را به خود اختصاص داده‌اند. بافت خاک حوزه لومی- رسی- شنی است. ساختمان خاک حالت دانه‌ای و میزان چگالی ظاهری کم است (۲۶) (شکل ۱).

شکل (۲) منحنی آمبروترمیک بدست آمده از اطلاعات هواشناسی نزدیک‌ترین ایستگاه سینوپتیک ارومیه به سایت‌های با حضور *Prangos uloptera* را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک براساس داده‌های هواشناسی نزدیکترین ایستگاه سینوپتیک ارومیه (میانگین ۲۵ ساله)
به سایت‌های با حضور *Prangos uloptera* در منطقه خانقاه سرخ ارومیه

دو منطقه مرتعی کنار هم با غالبیت پایه جاشیر (*Prangos uloptera*) اما متفاوت در گونه‌های همراه در حوزه شناسایی گردید. هر منطقه مرتعی، گونه‌های همراه متفاوتی را دارا بود. درصد پوشش تاجی منطقه مرتعی اول ۶۱ درصد و درصد پوشش تاجی منطقه مرتعی دوم ۵۷ درصد و شیب در هر دو منطقه حدود ۲۰-۱۵ درصد می‌باشد (جدول ۱).

جدول۱- مشخصات مناطق مورد بررسی در مراتع خانقاه سرخ ارومیه

ارتفاع (متر)	جهت	شیب (درصد)	گرایش وضعیت مرتع	وضعیت مرتع	درصد سنگ ریزه	درصد لاشبرگ	درصد خاک لخت	درصد پوشش تاجی گونه جاشیر در هر منطقه	درصد پوشش تاجی مناطق مورد بررسی	مناطق نمونه برداری
۱۷۲۶	جنوب غربی	۲۰	ثابت	خوب	۳۲/۷۴	۲/۱۱	۲/۸۶	۲۹/۸۹	۶۰/۹۱	منطقه مرتعی شماره۱
۱۷۳۹	جنوب غربی	۱۵	ثابت	خوب	۳۰/۹۵	۷/۴۰	۱/۹۰	۳۵/۱۵	۵۷/۳۲	منطقه مرتعی شماره۲

روش نمونه‌برداری و آنالیزهای آماری:

از روش تصادفی- سیستماتیک جهت مطالعه متغیرهای پوشش‌گیاهی استفاده شد؛ بدین صورت که در داخل هر یک از مناطق مرتعی، چهار منطقه معرف که گویای شرایط کل منطقه باشند، جهت نمونه‌برداری انتخاب گردید. چهار ترانسکت به طول ۱۰۰ متر و در امتداد هر ترانسکت، ۱۰ قطعه نمونه یک مترمربعی (بر اساس الگوی پراکنش گیاهان) مستقر شد (۲۵). در داخل هر قطعه نمونه مشخصات پوشش‌گیاهی و درصد لاشبرگ ثبت گردید. نمونه‌های خاک از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متر برداشت گردید. در داخل هر منطقه مرتعی نیز چهار منطقه صد متر مربعی

با توجه به وسعت و مساحت مناطق نمونه برداری تعیین گردید و از داخل هر یک از مناطق تعیین شده چهار نمونه خاک از هر عمق و در مجموع ۳۲ نمونه خاک از هر منطقه و دو عمق برداشت شد. نمونه‌ها در هوای آزاد خشک گردید و بعد از خرد نمودن کلوخه‌ها، جدا کردن ریشه‌ها، سنگ و سایر ناخالصی‌ها، آسیاب و از الک ۲ میلی‌متری (مش۲۰) عبور داده شد. برای ارزیابی شاخص عددی تنوع، از نرم‌افزار تخصصی Ecological Methodology نسخه ۶/۰ استفاده شد و شاخص تنوع شانون وینر محاسبه شد.

کربن آلی با استفاده از روش والکی بلک تعیین گردید (۳۲). در آزمایشگاه مواد آلی ذره‌ای (POM) به وسیله تجزیه فیزیکی تعیین شد، بدین ترتیب که ۲۵ گرم از خاک خشک شده با ۱۰۰ میلی‌لیتر سدیم هگزامتافسفات ۵ درصد آمیخته شده سپس خاک آمیخته شده به‌مدت یک ساعت به وسیله شیکر تکان داده‌شد و سپس از الک ۰/۰۵۳ میلی‌متری عبور داده و چندین بار با آب مقطر شستشو داده شد. خاک باقی‌مانده به یک ظرف آلومینیومی انتقال یافته و تحت دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ ساعت خشک شده و سپس آنالیز کربن و نیتروژن بر روی این خاک صورت گرفت (۳). توزیع خاکدانه‌ها و اندازه‌های آن به روش الک مرطوب و با استفاده از الک‌های ۰/۲۵ و ۰/۵۰ میلی‌متری انجام گردید (۶). تمامی تجزیه‌های خاک در آزمایشگاه تحت پنج تکرار انجام شد. داده‌ها پس از جمع‌آوری در نرم‌افزار Excel به عنوان بانک اطلاعاتی ذخیره گردیدند. سپس به منظور تجزیه و تحلیل و مقایسه داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگنی آنها با آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری شامل آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) در سطح ۵ درصد و مقایسه میانگین تیمارها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از مقایسه کربن در بین دو منطقه مرتعی، حاکی از آن است که در هر دو عمق مورد بررسی، میزان کربن کل خاک در منطقه مرتعی دوم بیشتر از منطقه مرتعی اول بود و مابین دو منطقه اختلاف معنی‌داری ($P < 0.05$) مشاهده گردید. این در حالی بود که عمق نمونه‌برداری، تاثیر معنی‌داری بر میزان کربن خاک در مناطق مرتعی نداشت. نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که افزایش تنوع گونه‌ای گیاهی همراه با پایه جاشیر، باعث افزایش ۶۲ درصدی کربن کل خاک در عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری و افزایش ۴۳ درصدی کربن موجود در عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری گردید. کربن آلی ذره‌ای نیز در منطقه مرتعی دوم در مقایسه با منطقه مرتعی اول مقدار بیشتری را دارا بود که این میزان در عمق اول ۸۹ درصد و در عمق دوم ۵۳ درصد نسبت به حالت مشابه در منطقه مرتعی اول بیشتر بود.

جدول ۲- جداسازی فیزیکی کربن، تحت شرایط غالبیت گونه *Prangos uloptera* در مراتع خانقاه سرخ ارومیه

منطقه نمونه‌برداری	کربن	کربن آلی ذره‌ای	شاخص تنوع زیستی شانون-وینر
عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری			
منطقه مرتعی شماره۱	۰/۳۶ ±۰/۰۱b	۰/۰۳±۰/۰۰۲b	۱/۹۵۸±۰/۰۶
منطقه مرتعی شماره۲	۰/۹۵±۰/۰۰۸a	۰/۲۹±۰/۰۰۲a	۱/۹۸۷±۰/۰۵
عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری			
منطقه مرتعی شماره۱	۰/۳۶±۰/۰۲b	۰/۰۷±۰/۰۰۱b	
منطقه مرتعی شماره۲	۰/۶۴±۰/۰۲a	۰/۱۵±۰/۰۰۲a	

منطقه مرتعی اول گونه‌های شاخص همراه عبارتند از: (*Stipa barbata, Astragalus microcephalus, Artemisia aucheri*)

منطقه مرتعی دوم گونه‌های شاخص همراه عبارتند از: (*Acanthophyllum microcephalum, Poa bulbosa, Astragalus microcephalus*).

اعداد داخل جدول، میانگین ± اشتباه از معیار می‌باشند.

نیتروژن و نیتروژن آلی ذره‌ای نسبت به افزایش تنوع گونه‌ای همراه با پایه جاشیر واکنش مثبتی از خود نشان داد. به‌طوریکه افزایش تنوع گونه‌ای در منطقه مرتعی دوم، باعث افزایش ۶۶ درصدی نیتروژن در عمق اول و افزایش ۶۰ درصدی در عمق دوم گردید. نتایج جدول۳ نشان می‌دهد که نیتروژن آلی ذره‌ای در عمق اول در منطقه مرتعی دوم افزایش ۷۵ درصدی و در عمق دوم افزایش ۳۱ درصدی را داشت و گرچه اختلاف معنی‌داری، در دو عمق مختلف در مناطق مرتعی وجود داشت، اما اختلاف معنی‌داری در بین دو عمق منطقه مرتعی اول از لحاظ نیتروژن و نیتروژن آلی ذره‌ای در عمق اول و دوم مشاهده نگردید.

جدول ۳- جداسازی فیزیکی نیتروژن، تحت شرایط غالبیت گونه *Prangos uloptera* در مراتع خانقاه سرخ ارومیه

منطقه نمونه‌برداری	نیتروژن	نیتروژن آلی ذره‌ای	شاخص تنوع زیستی شانون-وینر
عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری			
منطقه مرتعی شماره۱	۰/۰۴±۰/۰۰۰۹b	۰/۰۱±۰/۰۰۱b	۱/۹۵۸±۰/۰۶
منطقه مرتعی شماره۲	۰/۱۲±۰/۰۰۴a	۰/۰۴±۰/۰۰۰۱a	۱/۹۸۷±۰/۰۵
عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری			
منطقه مرتعی شماره۱	۰/۰۴±۰/۰۰۱b	۰/۰۱۱±۰/۰۰۰۱b	
منطقه مرتعی شماره۲	۰/۱۰±۰/۰۰۲a	۰/۰۱۶±۰/۰۰۱a	

منطقه مرتعی اول گونه‌های شاخص همراه عبارتند از: (*Stipa barbata, Astragalus microcephalus, Artemisia aucheri*)

منطقه مرتعی دوم گونه‌های شاخص همراه عبارتند از: (*Acanthophyllum microcephalum, Poa bulbosa, Astragalus microcephalus*).

اعداد داخل جدول، میانگین ± اشتباه از معیار می‌باشند.

تجزیه فیزیکی خاکدانه‌ها نشان داد که خاکدانه های درشت در منطقه مرتعی اول، مقدار بیشتری نسبت به منطقه مرتعی دوم داشتند و خاکدانه‌های ریز در حالتی عکس خاکدانه‌های درشت، در هر دو عمق در منطقه مرتعی دوم میزان بیشتری را به خود اختصاص دادند و

مابین مناطق مرتعی، اختلاف معنی‌داری از لحاظ درصد خاکدانه‌های درشت و ریز مشاهده شد. به نظر می‌رسد با توجه به درصد پوشش تاجی بالای منطقه مرتعی اول، خاکدانه‌های درشت با درصد پوشش تاجی ارتباط مستقیم و درصد خاکدانه‌های ریز با تنوع گونه‌ای بالای همراه پایه، ارتباط هم‌سویی داشت (جدول ۴).

جدول ۴-توزیع اندازه‌ای خاکدانه‌ها، تحت شرایط غالبیت گونه *Prangos uloptera* در مراتع خانقاه سرخ ارومیه

منطقه نمونه‌برداری	خاکدانه‌های درشت	خاکدانه‌های ریز	شاخص تنوع زیستی شانون-وینر
عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری			
منطقه مرتعی شماره۱	۴۲/۲۴±۰/۳۱a	۱۳/۷۰±۰/۲۷b	۱/۹۵۸±۰/۰۶
منطقه مرتعی شماره۲	۲۴/۵۹±۱/۳۲b	۳۴/۱۷±۰/۸۶a	۱/۹۸۷±۰/۰۵
عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری			
منطقه مرتعی شماره۱	۵۳/۶۵±۰/۲۸a	۹/۳۷±۰/۴۵b	
منطقه مرتعی شماره۲	۱۷/۲۰±۰/۹۸b	۳۲/۸۶±۰/۹۴a	

منطقه مرتعی اول گونه‌های شاخص همراه عبارتند از: (*Stipa barbata, Astragalus microcephalus, Artemisia aucheri*)

منطقه مرتعی دوم گونه‌های شاخص همراه عبارتند از: (*Acanthophyllum microcephalum, Poa bulbosa, Astragalus microcephalus*).

اعداد داخل جدول، میانگین ± اشتباه از معیار می‌باشند.

درصد کربن موجود در خاکدانه‌های درشت در هر دو عمق در منطقه مرتعی دوم بیشتر از منطقه مرتعی اول بود و این در حالی است که کربن موجود در خاکدانه‌های ریز نیز همین منوال را دارا بود، با این تفاوت که در عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری اختلاف معنی‌داری مابین دو منطقه مشاهده نگردید، درحالی‌که در سایر موارد اختلاف معنی‌داری از کربن همراه با خاکدانه‌های درشت و ریز گزارش شد. کربن موجود در خاکدانه‌های درشت در عمق اول افزایش ۷۷ درصدی در منطقه مرتعی دوم و افزایش ۴۴ درصدی در کربن موجود در خاکدانه‌های ریز عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری منطقه مرتعی دوم را داشت (جدول ۵).

جدول۵- کربن همراه با خاکدانه‌ها در اندازه‌های مختلف، تحت تحت شرایط غالبیت گونه *Prangos uloptera* در مراتع خانقاه سرخ ارومیه

منطقه نمونه‌برداری	درصد کربن موجود در خاکدانه‌های درشت	درصد کربن موجود در خاکدانه‌های ریز	شاخص تنوع زیستی شانون-وینر
عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری			
منطقه مرتعی شماره۱	۰/۲۶±۰/۰۲b	۰/۸۶±۰/۰۰۹b	۱/۹۵۸±۰/۰۶
منطقه مرتعی شماره۲	۱/۱۳±۰/۰۵a	۱/۵۴±۰/۰۳a	۱/۹۸۷±۰/۰۵
عمق ۳۰-۱۵ سانتی‌متری			
منطقه مرتعی شماره۱	۰/۲۶±۰/۰۰۴b	۱/۰۴±۰/۰۳a	
منطقه مرتعی شماره۲	۰/۵۰±۰/۰۲a	۱/۱۰±۰/۰۴a	

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات نشان می‌دهد که گونه‌های مختلف گیاهی همراه با گونه‌های غالب می‌توانند تراکم نیتروژن در خاک را تغییر دهند، که احتمالا به واسطه تغییرات در مورفولوژی و زیتوده گیاهان و وجود بقولات است (۱). وجود گونه-های همراه به خصوص بقولات بیشتر در منطقه مرتعی دوم به نظر می‌رسد که دلیلی بر بالا بودن میزان نیتروژن در این مناطق باشد. اضافه شدن نیتروژن به شکل معنی‌داری نیتروژن کل عمق دوم را افزایش داد که احتمالا به واسطه گونه‌های همراه است (۱۸).

در پژوهش حاضر؛ دامنه تغییرات کربن آلی ذره‌ای و نیتروژن آلی ذره‌ای به ترتیب ۰/۳ تا ۲/۹ گرم بر کیلوگرم و ۰/۱ تا ۰/۴ گرم بر کیلوگرم بود. مقادیر کربن و نیتروژن آلی ذره-ای با نتایج حاصل از تحقیق Motamedi *et al.*, (2013) که به بررسی تاثیر پایه‌های گونه گیاهی *Pterpyrum aucheri* بر میزان مواد آلی ذره‌ای خاک پرداخته بودند، مشابه (کربن آلی ذره‌ای: ۰/۴ تا ۱ گرم بر کیلوگرم، نیتروژن آلی ذره‌ای: ۰/۲ تا ۰/۳۸) بود (۲۷). همچنین با نتایج حاصل از تحقیق Oedraogo و همکاران (۲۰۰۶) (نیتروژن آلی ذره‌ای: ۰/۱۱ تا ۰/۲۷ گرم بر کیلوگرم) در یک راستا قرار داشت (۲۸)، اما کمتر از مشاهدات Koutika *et al.*, (2001) (کربن آلی ذره‌ای: ۱۵ تا ۲۲ گرم بر کیلوگرم) (۲۲) و Franzluebbers *et al.*, (1999) (کربن آلی ذره ای: ۳ تا ۱۲ گرم بر کیلوگرم) بود (۸). که احتمالا وجود تنوع گیاهی متفاوت همراه با گونه غالب که با تغییرات تراکم، نوع گیاهان و سهم ریشه در مواد آلی ذره‌ای ارتباط مستقیم دارد باعث کاهش یا افزایش در مواد آلی ذره‌ای شده است. در بین مناطق مورد مطالعه، در حدود ۸ تا ۳۱٪ کربن کل خاک و ۲۵تا ۳۳ ٪ نیتروژن کل خاک مربوط به مواد آلی ذره‌ای بود. مقادیر مشاهداتی این تحقیق در مقایسه با نتایج Feller *et al.*, (1996) در خاک‌های شنی غرب آفریقا (۴۷ تا ۵۱٪) کمتر و در راستای مشاهدات Motamedi *et al.*, (2013) بود (۷، ۲۷). به نظر می‌رسد احتمالا تشابه بافت خاک در مناطق مورد مطالعه با تحقیقات مشابه یکی از دلایل یکسان بودن نتایج می-باشد.

Ghahreman *et al.*, (2002) به این نتیجه دست یافتند که تغییرات در کربن آلی خاک مربوط به حجم زیتوده زمینی گیاهان می‌شود. در مراتع تحت چرای طولانی مدت دام در شرق آمریکا، ۵۷ درصد کربن آلی مربوط به کربن آلی ذره‌ای می‌باشد که این نتایج در تحقیق Franzluebbers و Sttuedemann (2002) مشاهده گردید

نتایج حاصل از مشاهدات بر این نکته تاکید می‌کند که اجزاء مواد آلی ذره‌ای تحت شرایط شخم جنگل‌ها و مراتع به طور قابل توجهی کاهش و تحت شرایط خاک‌های کشاورزی و تبدیل زمین به مراتع مواد آلی ذره‌ای افزایش می‌یابند (۳). ذکر این نکته حائز اهمیت است که افزایش مواد آلی ذره‌ای می‌تواند ناپایدار باشد، بنابراین مدیریت پوشش و تنوع گونه‌ای گیاهی اکوسیستم‌های مرتعی باید برای مدت زمان طولانی حفظ گردد تا شاهد افزایش مثبت کربن آلی خاک بود. این نتایج به وسیله

بسیاری از مطالعات که حساسیت مواد آلی ذره‌ای را تحت مدیریت‌های مختلف خاک یافته بودند تایید می‌شود (۵، ۱۵، ۲۳). عموما، ترکیب مواد آلی ذره‌ای منتج از ریشه می‌باشد (۳). مطابق با نظر Handayani *et al.*, (2008)، حجم ریشه موجود در خاک علی رغم کم بودن زیتوده هوایی، مقدار مواد آلی ذره‌ای خاک را بهبود می‌بخشد (۱۷). معرفی گونه-های گیاهی همراه شامل بقولات و گندمیان که سهم بیشتری در زادآوری ریشه به‌واسطه اضافه کردن نیتروژن را دارند، ممکن است سهم ریشه در مواد آلی ذره‌ای را افزایش دهد (۱). به دلیل تراکم گیاهان و حجم ریشه بالاتر، تنوع افزایش یافته و باعث گسترش گیاهان شده است. مطالعات اولیه نشان داده‌اند که ترکیبی از گیاهان مختلف (کشت مخلوط)، معمولا به علت بیشتر بودن ورودی حجم زیتوده، ۳ تا ۵ برابر بیشتر از گیاهان منفرد (کشت خالص) تولید زیتوده می‌کنند (۱۶). تنوع گونه‌ای بالا در منطقه نمونه‌برداری دوم باعث ایجاد اختلاف معنی‌دار در بین مناطق مرتعی گردید و این در حالی بود که خاکدانه-های ریز نسبت به افزایش تنوع گونه‌ای گیاهان همراه با جاشیر رابطه مستقیمی نشان دادند.

در این مطالعه، اختلاف معنی‌دار خاکدانه‌های درشت با خاکدانه‌های ریز در مناطق مورد بررسی شاید به واسطه تاثیر ریشه‌های درشت و انبوه بقولات و سایر گونه‌های همراه در سیستم خاک است که ذرات خاک را در بر می‌گیرد و خاکدانه‌های پایدار در آب را افزایش می‌دهد. احتمالا در این مطالعه گونه‌های مربوط به منطقه مرتعی دوم دارای ریشه‌های درشت کمتری نسبت به منطقه مرتعی اول بودند که در نتیجه باعث کاهش خاکدانه‌های درشت می‌شود. کاهش خاکدانه‌های ریز به فراوانی در مطالعات قبلی مورد تفسیر قرار گرفته‌است (۳). دوره‌های طولانی مدت شخم و چرا باعث کاهش ریشه‌های درشت و ماده آلی خاک شده که آن هم باعث کاهش خاکدانه-های درشت می‌شود. Tisdall و Oades (1980) مشاهده کردند که علفزارها بعد از مدت کمی، ریشه‌های بیشتر و ماده آلی خاک بیشتر و خاکدانه‌های درشت بیشتری را تولید می‌کنند (۳۰). داده‌های حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که کربن موجود در خاکدانه‌های ریز تحت تاثیر تنوع گونه‌ای گونه‌های همراه جاشیر قرار گرفته‌اند. مدل ساختمان خاک نشان می‌دهد که خاکدانه‌های درشت ترکیبی از اجتماع خاکدانه‌های ریز هستند (۳۱). کربن موجود در خاکدانه‌های ریز با افزایش تنوع گونه‌ای افزایش یافت. Tisdall و Oades (1980) به این نتیجه دست یافتند که مقدار ماده آلی موجود در خاکدانه‌های ۰/۰۲۰ تا ۰/۲۵۰ میلی‌متری به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از خاکدانه‌های درشت تر از ۰/۲۵۰ میلی‌متری در خاک‌هایی با تاریخچه طولانی مدت کشاورزی که دربرگیرنده علفزارهای طبیعی نیز بودند (۳۰). نتایج حاصل نشان داد که اجزاء فیزیکی و ماده آلی خاک آشکارا تغییرات به وجود آمده حاصل از پایه‌های جاشیر را بر کمیت و کیفیت ماده آلی خاک توجیه می‌کنند. تنوع گونـه‌ای منطقه مرتعی دوم باعث افزایش معنی‌دار نیتروژن، کربن، کربن آلی ذره‌ای، خاکدانه‌های ریز و درصد

کربن موجود در خاکدانه‌های درشت گردید. همچنین کربن موجود در خاکدانه‌های ریز بیشتر از کربن موجود در خاکدانه‌های درشت به تغییرات تنوع گونه‌ای پایه‌های گیاهی همراه با جاشیر واکنش نشان‌دادند.

References

1-Barrios, E., R.J. Buresh, J.I. Sprent, 1996. Nitrogen Mineralization in Density Fractions of Soil Organic Matter from Maize and Legume Cropping Systems. Soil Biology and Biochemistry 28:1459-1465.

2-Bowman, R.A., MF. Vigil, D.C. Nielsen, R.L. Anderson, 1999. Soil organic matter changes in intensively cropped dryland systems. Soil Science Society of American Journal 63: 186-191.

3-Cambardella, C.A., & E.T. Elliott, 1992. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation sequence. American Journal of Soil Science 56:777-783.

4-Campbell, C.A., G.P. Lalond, O. Biederbeck, G. Wen, J. Schoenau, & D. Hahn, 1999. Seasonal trends in soil biochemical attributes: Effects of crop management on a Blak Chernozm. Canadian Journal of Soil Science 79:85-97.

5-Carter, M.R., D.A. Angers, E.G. Gregorich, & M.A. Bolinder, 2003. Characterizing Organic Matter Retention for Surface Soils in Eastern Canada Using Density and Particle Size Fraction. Canadian Journal of Soil Science 83:11-23.

6-Elliot, E.T., & C.A. Cambardella, 1991. Physical separation of organic matter. Agricultural. Ecosystem. Environment 34:407-419.

7-Feller, C., A. Albrecht, & D. Tessier, 1996. Aggregation and organic matter storage in kaolinitic and smetitic tropical soils. In: Structure and organic matter storage in agricultural soils (eds9M.R. Carter & B.A. Stewart), Advances in Soil Science, CRC Lewish Publ., Boca Raton 309-359 pp.

8-Franzluebbers, A.J., R.L. Haney, & F.M. Hones, 1999. Relationship of Chloroform Fumigation-Incubation to Soil Organic Matter Pools. Soil Biology and Biochemistry 31:395-405.

9-Franzluebbers, A.J., & G.A. Sttuedemann, 2002. Particulate and non-particulate farticulate of Soil Organic Carbon under Patures in the Sounthern Piedmont USA.Environment. Pollut 116:53-62.

10-Gahani, A., M. Dexter, & K.W. Perrot, 2003. Hot-Water Extractable Carbon in Soils: A Sensitive Seasurement of Determining Impacts of Fertilization Grazing and Cultivation. Soil Biology Biochemistry 35: 1231-1243.

11-Ghahreman, A, A. Massoumi, & F. Ghahremani nejad, 2002. *Astragalus tuyehensis* (Fabaceae), a new species from Iran. Novon 12: 47-49.

12-Gregorich, E.G., M.R. Carter, D.A. Angers, C.M. Moneral, & B.H. Ellert, 1994. Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils. Canadian Journal of Soil Science 74: 367-385.

13-Gregorich, E.G., M.R. Carter, J.W. Doran, C.E. Pankhurst, & L.M. Dwyer, 1997. Biological attributes of soil quality. In: Gregorich, E. G and M. R. Carter (Eds), Soil Quality for Crop Production and Ecosystem Health. Elsevier Science, Amesterdam, The Netherlands 81-114 PP.

14-Haj Abassi, M.A., 1999. Sustainable use of water resources and soil in tropical regions, Jehad daneshgahi.

15-Handayani, I.P., 2004. Soil Quality Changes Following Forest Clearance in Bengkulu, Sumatra, Indonesia. Biotropia 22: 1-15.

16-Handayani, I.P., P. Prawito, & Z. Muktamur, 2002. The role of natural-bush fallow in abandoned land during shifting cultivation in Bengkulu II. The role of follow vegetation. Journal of Agricultural Science, Indonesia 4:10-17.
17-Handayani, I.P., M.S., Coyne, C. Barton, & S. Workman, 2008. Soil carbon pools and aggregation follwing land restoration: Bernheim Forest, Kentucky. Journal of Enveron Monitor Restoration 4: 11-28.
18-Handayani, I.P., M.S. Coyne, & R.S. Tokosh, 2010. Soil organic matter fractions and aggregate distribution in response to tall fescue stands. Journal of Soil Science 5: 1-10.
19-Haynes, R.J., 2005. Labile organic matter fraction as central components of the quality of agricultural soils: An overview. Advances in Agronomy 85: 221-268.
20-Hu, S., D.C. Coleman, C.R. Carroll, PF. Hendrix, & M.H. Beare, 1997. Labile Soil Carbon Pools in Subtropical Forest and Agricultural Ecosystem as Influenced by Management Practices and Vegetation Typs. Agriculture Ecosystem Environmental 65:69-78.
21-Jafari M., M.A. Zare Chahouki, H. Azarnivand, N. Baghestani Meibodi, & H. Zahedi Amiri, 2002. Relationships between Poshtkouh Rangeland Vegetative of Yazd Province and Soil Physical and Chemical Characteristics using Multivariate Analysis Methods. Journal of Natural Resources 55(3): 419-434.
22-Koutika, L.S., S. Hauser, & J. Henrot, 2001. Soil Organic Matter Assessment in Natural Regroeth Pueraria Phaseoloides and Mucuna Pruriens Fallow. Soil Bioglogy and Biochemistry 33:1095-1101.
23-Liang, B.C., B.G. McKonkey, J. Schoenau, D. Curtin, & C.A. Campell, 2003. Effects of tillage and crop rotation on the light fraction of organic carbon and carbon mineralization in chermozemic soilsd of Saskatchewan, Canadian. Journal of Soil Science 83:65-72.
24-Mehmood, T. & Z. Iqbal, 2005. Vegetation and soil characteristics of the wasteland of valika chemical industries near Manghopir, Karachi. Journal of Arid Environments 30: 453-462.
25-Mesdaghi, M., 2003. Range management in Iran. Astan Ghods Razavi prss, Mashhad, 187 pp.
26-Motamedi, J., 2006. The report on rangeland and vegetation cover feasibility studies in the Khanghah-e-Sorkh basin. Faculty of Natural Resources, Iran. Urmia University.
27-Motamedi, J., B. Bahrami, & R. Erfanzadeh, 2013. Assessing the Impact of Pteropyrum Aucheri Species on Particulate Organic Matter. Applied Soil Research 1(1): 128-141.
28-Oedraogo, E., A. Mando, & L. Stroosnijder, 2006. Effect of tillage, organic resources and nitrogen fertilizer on soil carbon dynamics and crop nitrogen uptake in semi-arid West Africa. Soil Tillage Research 91: 57-67.
29-Sparling, G., M. Vojvodic-Vukovic, & L.A. Schipper, 1998. Hot-water-soluble C as a simple measure of labile soil organic matter: the relationship with microbial biomass C. Soil Biology and Biochemistry 30(10-11):1469-1472.
30-Tisdall, J.M., & J.M. Oades, 1980. The Management of Ryegrass to Stabilize Aggregates of a Red-brown Earth. Australian Journal of Soil Research 18:415-422.
31-Tisdall, J.M., & J.M. Oades, 1982. Organic matter and water-stable aggregates in soils. Journal of Soil Science 33: 141-163.
32-ZarinKafsh, M., 1997. Soil sciences in connection with the plant and environment. Islamic Azad University, 342p.

Effects of species diversity changes on soil organic matter particle of mountainous rangeland of West Azerbaijan

B. Bahrami[1]*, R. Erfanzadeh[2], J. Motamedi[3]

Abstract

In this study, For evaluating the effect of *Prangos uloptera* and accompanying species on the components of soil organic matter and distribution of aggregates, mountainous rangelands of Khaneghah-Sorkh of Urmia was selected. Sampling was conducted random-systematically. Initially, two locations beside of each other were selected, and then 4 sites, which were the representative of each location, were selected for sampling. Soil samples were collected from 0-15 and 15-30cm depth and totally 32 soil samples for each location from two depths were collected. Particulate organic matter- Carbon (POM-C) and Particulate organic matter- Nitrogen (POM-N), Percentage of coarse and fine aggregates and existing carbon of them were examined and analyzed. Results of variance analysis show that except the percentage of coarse aggregate all other investigated factors were increased by the increase of accompanied species diversity with each base of *Prangos uloptera* in the second location. Particulate organic carbon and nitrogen, carbon associated with coarse and fine aggregates percentage is significantly influenced by the high diversity of the accompanied plant species with the *Prangos uloptera* in the second location. Results of this study showed the rapid effects of management changes on the particulate organic matter and also proved the variability of particulate organic matter in the soil under the change of management practices on vegetation. Moreover, the increase of particulate organic matter can be unstable, thus management of vegetation and species diversity of rangeland ecosystems must be conserved for long time, till we have seen positive increase in soil organic carbon.

Key words: Unstable soil components, Aggregate soil, Rangeland ecosystem, *Prangos uloptera*, West Azerbaijan

*[1] - MSc Student of Rangeland Management Department, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Iran, b.bahrami31@gmail.com

[2] - Assistant Professor of Rangeland Management Department, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Iran.

[3] - Assistant Professor, Rangeland Management Department, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Iran.