بررسی دینامیک کربن آلی در اجزاء اندازه‌ای خاک کاربریهای مختلف اراضی

احمد صادقی‌پور *[۱]، محمد جعفری[۲]، نادیا کمالی[۳]، احمد حیدری[۴] و حسن مداح عارفی[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۶/۳۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۰۳/۱۲

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تاثیر کاربریهای مختلف اراضی بر توزیع کربن آلی در اجزاء اندازه‌ای خاک می‌باشد. بدین منظور تیمارهای کشت آتریپلکس ۱۸ ساله با شدتهای چرایی متوسط، شدید و بصورت قرق، همچنین آتریپلکس ۳ ساله قرق، اراضی کشت جو آبی و تیمار شاهد (اراضی طبیعی بدون کشت بوته) در قطعه چهار شهریار انتخاب شدند. نمونه برداری خاک به روش تصادفی سیستماتیک در سه تکرار برای هر تیمار و از عمقهای ۱۰-۰، ۳۰-۱۰ و ۱۰۰-۳۰ سانتی‌متری انجام شد. تفکیک اجزاء اندازه‌ای خاک با استفاده از الکهای ۱۸، ۳۵، ۶۰ و۲۷۰ مش صورت گرفت و خاکهای هر عمق به ۵ کلاس اندازه‌ای تقسیم شدند و درصد کربن موجود در هر یک از اجزاء اندازه‌ای اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که محتوای کربن آلی خاک با کاهش اندازه ذرات در همه تیمارها افزایش یافت و در تمامی اعماق خاک بیشترین مقدار کربن آلی به ترتیب در اجزاء اندازه‌ای F5 و F4 وجود دارد بطوری که درصد کربن در اجزاء اندازه‌ای ۲۵۰µ< بیشتر از میانگین درصد کربن کل خاک و در اجزاء اندازه‌ای ۲۵۰µ< کمتر از آن است. تیمارهای مورد بررسی علی رغم اینکه از نظر درصد کل کربن با یکدیگر اختلاف دارند ولی بطور کلی از لحاظ نسبت کربن اجزاء اندازه‌ای به کل کربن خاک اختلاف زیادی در اجزاء اندازه‌ای گوناگون وجود ندارد. فقط تمامی تیمارها باعث کاهش این نسبت در اجزاء اندازه‌ای درشت ۲- ۱ میلی‌متر نسبت به شاهد و افزایش آن در اجزاء اندازه‌ای ۲۵۰µ< در اراضی جو آبی و آتریپلکس ۱۸ ساله با چرای شدید شده‌اند که نشان دهنده تمایل کربن به تجمع در اجزاء اندازه ای ریز خاک است و کلا هر گونه مدیریت اراضی که باعث افزایش تجمع کربن در اجزاء اندازه‌ای ریز خاک شود می‌تواند گامی در جهت ترسیب پایدار کربن خاک باشد.

واژه‌های کلیدی: توزیع کربن آلی، اجزاء اندازه‌ای خاک، قطعه چهار شهریار، مدیریت اراضی، ترسیب کربن.

[۱]- استادیار دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان

*: نویسندهٔ مسئول: a.sadeghipour@profs.semnan.ac.ir

[۲]- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[۳]- دکتری مرتعداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[۴]- دانشیار دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی، دانشگاه تهران

[۵]- دانشیار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و رئیس موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.3.8.8]

مقدمه

ترسیب کربن موضوع تحقیقاتی رو به گسترشی است که به یکی از جنبه های مهم استراتژی کلی برای مدیریت کربن می‌پردازد و به کنترل ورود فزآینده کربن به اتمسفر کمک می‌کند (۱۳).

جابه‌جایی دی‌اکسیدکربن از اتمسفر به خاک تنها راه ذخیره کربن آلی در خاک است. افزایش کیفیت خاک و آب که منجر به کاهش هدر رفت مواد غذایی، کاهش فرسایش خاک ، افزایش حفاظت آب و محصولات مختلف می‌گردد، همگی ناشی از افزایش ذخیره کربن در اکوسیستم‌ها می‌باشد، از طرفی تکنیک‌های مدیریتی چون شخم حفاظتی، شخم پوششی، تناوب زراعی و استفاده از کودهای نیتروژنی نیز باعث افزایش ذخایر کربن می‌گردند (۱۱).

افزایش نگرانی‌ها در زمینه گرمایش جهانی و تغییر اقلیم موجب شده است که به خاک و قابلیت آن در ترسیب کربن به صورت پایدار توجه شود. در سال‌های اخیر توجه به ماده آلی خاک در رابطه با ترسیب کربن افزایش یافته و دست‌یابی به افزایش ترسیب کربن خاک به‌عنوان روش مناسبی برای کاهش تراکم CO_2 اتمسفری در جوامع علمی و سیاسی جهان مطرح شده است (۱۶). ذخایر کربن آلی خاک می‌تواند با توزیع کربن در اجزاء اندازه ای مختلف خاک و اجزاء تفکیک شده از طریق وزن مخصوص توضیح داده شود (۱۲).

توانایی تخمین کمّی اجزاء اندازه‌ای[1] ماده آلی خاک، به‌ویژه جهت درک دینامیک کربن آلی خاک در سیستم‌های مدیریت شده که به‌سمت تولید پایدار پیش می‌روند بسیار مهم است. توانایی ما جهت بهبود مدیریت سیستم‌های تولید محصول برای حصول تولید پایدار تا حدودی به درک و شناخت ما از اجزاء اندازه‌ای مختلف کربن که تحت تاثیر فعالیت‌های مدیریتی قرار می‌گیرند می‌باشد و اینکه چگونه این اجزاء اندازه‌ای با تغییر در ظرفیت فراهمی عناصر غذایی در خاک ارتباط دارند (۲).

ارزیابی نحوه توزیع کربن درون یک پروفیل خاک یا بین خاک‌های مختلف به درک روابط و عوامل اقلیمی یا تغییر کاربری اراضی بر آزاد سازی CO_2 به جو، کمک می‌کند. مطالعه نحوه توزیع کربن در اجزاء اندازه‌ای خاک می‌تواند به شناخت بهتر چرخه کربن و اجزاء موثر در حفظ و نگهداری بهینه کربن موثر باشد، درک اثرات پیچیده اقلیم، کاربری اراضی، تنوع گونه‌ای و سن گیاهان و مواد مادری روی ذخائر کربن خاک به تفسیر نتایج تخمین توزیع و تغییرات کربن خاک کمک می‌کند و فاکتورهایی از قبیل نوع خاک، نوع پوشش جنگلی سطح خاک، سابقه مدیریت زمین، سن پوشش گیاهی مستقر و اقلیم جهت توضیح تغییرات کربن در اجزاء اندازه‌ای خاک اهمیت دارند (۴).

اطلاعات موجود در مورد دینامیک کربن خاک یک توزیع دو جزئی از ذخایر کربن آلی فعال و کربن آلی پایدار را مشخص می‌سازد که میانگین زمان بقای کربن آلی فعال معمولاً کمتر از چند دهه است در حالیکه این زمان برای مخزن پایدار می‌تواند به چند صد تا چندین هزار سال برسد (۵). از آنجا که مخزن پایدار کربن آلی خاک به طور فعال در چرخه عناصر غذایی خاک شرکت ندارد تفکیک مخازن کربن آلی پایدار و فعال از یکدیگر، جهت مطالعه دینامیک کربن آلی خاک اهمیت دارد (۵).

بر اساس مطالعات انجام شده در کشور، هر هکتار از مراتع، سالانه قادر به ترسیب میزان ۰/۳۷ تن کربن و تولید ۹۷۷ کیلوگرم اکسیژن در هر هکتار می‌باشد. قسمت زیادی از مراتع ایران در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارد که دارای بارش سالیانه بین ۵۰ تا ۳۰۰ میلی متر هستند و قابلیت ترسیب کربن توسط گونه‌های سازگار در این مناطق که بعضاً از گونه‌های چوبی و بوته‌ای می‌باشند، بسیار بالاست که متاسفانه به توان بالقوه و بالفعل ترسیب کربن در این عرصه ها کمتر توجه شده است (۸).

علاوه بر ضرورت توجه به نقش مراتع در میزان ذخیره سازی و ترسیب کربن، مسئله بسیار مهم بررسی توزیع کربن در اجزاء اندازه‌ای خاک است، که می‌تواند باعث پیشنهاد راهکارهایی برای اتخاذ تصمیمات مدیریتی مناسب از لحاظ تعیین نوع و نحوه کاربری اراضی در جهت حفظ و نگهداری کربن در خاک گردد. لذا تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر کاربریهای مختلف اراضی بر توزیع کربن آلی خاک و در نتیجه پایداری آن در قطعه چهار شهریار صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

برای انجام این مطالعه منطقه قطعه چهار شهریار در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان شهریار و ۴۰ کیلومتری شهرستان کرج در محدوده "۴۰ ′۴۴ °۵۰ تا "۱۲ ′۵ °۵۰ طول شرقی و "۵ ′۳۳ °۳۵ تا "۲۱ ′۴۴ °۳۵ عرض شمالی انتخاب شد. شیب عمومی منطقه زیر

[1]. Fraction

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.3.8.8]

یک درصد می‌باشد و قسمت دشتی منطقه که تحقیق حاضر در آن صورت گرفته است بدون شیب است.

متوسط بارندگی سالانه منطقه بر اساس دوره ۱۸ ساله معادل ۲۴۱ میلیمتر است. متوسط درجه حرارت سالانه ۱۳/۵ درجه سانتیگراد است و گرمترین و سردترین ماههای سال به ترتیب تیر و دی می‌باشند. متوسط تبخیر سالیانه ۲۰۳ سانتی‌متر می‌باشد و با استفاده از روش آمبرژه اقلیم منطقه جزء مناطق با آب و هوای خشک سرد (Q2 = 20.16) محسوب می شود. وضعیت زمین شناسی منطقه متاثر از وضعیت کلی دشت کرج بوده که از نظر زمین شناسی کاملا جوان بوده و متشکل از پادگانه‌ها و مخروط‌های افکنه می‌باشد که ضخامت آبرفتها کمتر از صد متر می‌باشد (۹).

از سال ۷۲-۱۳۷۱ عملیات اصلاحی بیولوژیک در بخشهای مختلف این منطقه توسط فائو و اداره منابع طبیعی شهرستان شهریار در سطحی معادل ۶۲۹۸ هکتار انجام شده است. بخشی از این عملیات شامل نهالکاری آتریپلکس کانیسنس به مساحت ۴۷۱۸/۴ هکتار و نهالکاری سیاه تاغ به مساحت ۱۱۷۹/۶ هکتار می‌باشد (۹).

روش تحقیق

برای بررسی پراکنش کربن در اجزاء اندازه‌ای خاک تیمارهای کشت آتریپلکس ۱۸ ساله با شدتهای چرایی متوسط، شدید و بصورت قرق، همچنین آتریپلکس ۳ ساله قرق، اراضی کشت جو آبی و تیمار شاهد (اراضی طبیعی بدون کشت بوته) انتخاب و توزیع کربن در اجزاء اندازه‌ای خاک مورد بررسی قرار گرفت. همه ویژگی‌های توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) و اقلیمی در همه تیمارها یکسان می‌باشند. نمونه‌برداری خاک به‌روش تصادفی سیستماتیک در سه تکرار برای هر تیمار و از عمقهای ۱۰-۰، ۳۰-۱۰ و ۱۰۰-۳۰ سانتی‌متری انجام شد. در هر تیمار ۱۸ نمونه خاک توسط اگر برداشته شد که که هر سه نمونه مربوط به تکرارها با هم مخلوط و در نهایت در هر یک از اعماق هر تیمار، شش نمونه مورد آزمایش قرار گرفت و درصد کربن موجود در هر یک از اجزاء اندازه‌ای به روش والکلی و بلک اندازه‌گیری شد.

تفکیک اجزاء اندازه‌ای خاک با استفاده از الکهای ۱۸، ۳۵، ۶۰ و۲۷۰ مش صورت گرفت و خاکهای هر عمق به ۵ کلاس اندازه‌ای تقسیم شدند. این کلاسهای اندازه‌ای عبارتند از کلاس اندازه ای درشت دانه F1: ۲۰۰۰µ- ۱۰۰۰، F2: ۱۰۰۰ µ- ۵۰۰، متوسط F3: ۵۰۰µ- ۲۵۰، F4: ۲۵۰ µ- ۵۳ و ریز دانه F5: ۵۳µ> (۱۰).

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت. بدین منظور همگنی داده‌ها از آزمون لیون و نرمال بودن آنها از آزمون کولموگراف- اسمیرنوف سنجیده شد و برای تعیین اثر کاربریهای مختلف بر سهم اجزاء اندازه‌ای خاک از کربن آلی، آزمون تجزیه واریانس یکطرفه استفاده شد، همچنین برای گروه‌بندی و تعیین اختلاف بین تیمارهای مورد بررسی از آزمون مقایسه میانگین دانکن استفاده شد.

نتایج

بررسی مقادیر کربن در کلاسهای اندازه‌ای خاک

نتایج اندازه‌گیری کربن در اجزاء اندازه‌ای خاک در اعماق مختلف تیمارهای مورد بررسی بدین صورت بود که در تیمار آتریپلکس ۱۸ ساله قرق بیشترین درصد کربن در هر سه عمق در کلاس اندازه‌ای کمتر از ۵۳µ قرار دارد و کمترین آن در کلاس اندازه‌ای ۲۰۰۰ µ- ۱۰۰۰ قرار گرفته است (شکل A۱). در تیمار آتریپلکس ۱۸ ساله با شدت چرای متوسط هم روند افزایشی درصد کربن با کاهش قطر ذرات خاک دیده می‌شود (شکل B۱)، همچنین در تیمار آتریپلکس ۱۸ ساله با چرای شدید، درصد کربن در اجزاء اندازه‌ای مختلف تمام اعماق دارای اختلاف معنی دار بوده و روند تصاعدی متناظر با کاهش ابعاد ذرات خاک دارد (شکل C۱). در تیمار آتریپلکس ۳ ساله قرق نیز درصد کربن در اجزاء اندازه‌ای مختلف تمام اعماق دارای اختلاف معنی دار و روندی مشابه تیمارهای قبلی دارد. (شکل D۱) و در اراضی جو آبی نیز تفاوت معنی‌داری در کربن اجزاء مختلف خاک در هر سه عمق وجود دارد و بیشترین مقدار کربن در ریزترین اجزاء قرار دارند (شکل E۱)، نهایتا در اراضی شاهد هم روند کلی تغییرات، تقریبا شبیه دیگر اراضی است (شکل F۱).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.3.8.8]

تاثیر کاربریهای مختلف بر توزیع کربن در اجزاء اندازه‌ای خاک

برای بررسی اثر کاربری، ابتدا توزیع اجزاء اندازه‌ای خاک در تیمارها بررسی شد، سپس سهم نسبی هر یک از اجزاء اندازه‌ای از کل کربن آلی خاک محاسبه گردید. نتایج نشان می‌دهد که تیمارهای مورد بررسی علی رغم اینکه از نظر درصد کل کربن با یکدیگر اختلاف دارند ولی نتوانسته اند تفاوت چندانی در نسبت کربن موجود در اجزاء اندازه‌ای ایجاد کنند. تنها در عمق ۳۰-۱۰ سانتی‌متری تیمارها، کاهش در اجزاء اندازه‌ای ۲۰۰۰µ- ۱۰۰۰ نسبت به شاهد ایجاد شده و در لایه سطحی (عمق ۱۰-۰ سانتی‌متری)، تغییراتی ایجاد شده که مقدار کربن در اجزاء اندازه‌ای ۲۵۰µ> را در اراضی جو آبی، آتریپلکس ۱۸ ساله با چرای شدید و آتریپلکس ۳ ساله قرق افزایش داده است.

جدول۷- مقایسه نسبت درصد وزن کربن اجزاء اندازه‌ای خاک به درصد وزن کل کربن

		تجزیه واریانس			مقایسه میانگین					
		مجموع مربعات	درجه آزادی	آزمون F	تیمار۱	تیمار۲	تیمار۳	تیمار۴	تیمار۵	تیمار۶
F1	عمق اول	۹۶/۸۱	۵	۲/۷۶	۱۶/۲	۱۲/۷۷	۱۰/۷	۱۳/۱۱	۱۳/۹۲	۱۷/۷۸
	عمق دوم	۹۷/۳۶	۵	**۵/۹۸	abc۱۱/۹	a۱۰/۳	ab۱۱/۴۳	bcd۱۴/۴۶	cd۱۵/۰۶	d۱۶/۹۹
	عمق سوم	۵۸/۵۶	۵	۱/۴۹	۱۴/۰۹	۱۳/۱۲	۸/۷۶	۱۳/۴۵	۱۳/۶۵	۱۳/۳۶
F2	عمق اول	۷۰/۹۲	۵	۲/۶۴	۲۱/۱۴	۲۲/۲۵	۱۷/۲۲	۱۶/۶۲	۱۹/۵۴	۱۹/۲۳
	عمق دوم	۶۴/۸۳	۵	۱/۳۲	۲۰/۲۱	۲۰/۹۲	۱۶/۸۳	۲۰/۱۴	۲۱/۱	۱۶/۴۵
	عمق سوم	۴۵/۸۴	۵	۱/۲۸	۱۹/۴۳	۱۵/۴۳	۱۷/۷۶	۱۴/۴۷	۱۶/۹۹	۱۶/۵
F3	عمق اول	۲۲/۶۶	۵	۰/۴۵۴	۲۱/۱۲	۱۹/۲۵	۱۹/۹۹	۱۷/۴۸	۱۹/۳۳	۱۸/۶۴
	عمق دوم	۲۰/۴۴	۵	۰/۹۰۳	۲۰/۳۲	۲۳/۲۳	۱۹/۹۷	۲۰/۷۲	۲۱/۰۸	۲۰/۵۲
	عمق سوم	۱۹/۶۱	۵	۰/۷۵۲	۲۰/۸۴	۲۲/۱۲	۱۹/۸۵	۲۰/۳۲	۲۲/۶۳	۲۲/۲۱
F4	عمق اول	۱۹۴/۳۵	۵	۱/۵۴۵	۳۰/۶	۳۱/۳۲	۳۴/۹۷	۳۹/۱۳	۲۹/۸	۳۰/۸۲
	عمق دوم	۵۴/۵۱	۵	۲/۱۹	۳۲/۷۳	۲۹/۷۷	۳۲/۷۷	۳۱/۷۹	۲۸/۰۲	۳۲/۲
	عمق سوم	۸۱/۸۷	۵	۲/۴۸	۲۷/۶۶	۳۱/۸۶	۳۴/۴۲	۳۲/۸۱	۳۰/۱۴	۳۲/۰۸
F5	عمق اول	۵۵/۴۸	۵	**۵/۲۱	a۱۱/۱۳	a۱۲/۶	b۱۵/۵	ab۱۳/۵۷	b۱۶/۰۳	a۱۲/۲۲
	عمق دوم	۵۹/۶	۵	۲/۴۵	۱۳/۷۵	۱۴/۹۴	۱۹/۱۷	۱۳/۹۷	۱۴/۶۸	۱۴/۸
	عمق سوم	۲۷/۳۷	۵	۱/۳۱	۱۶/۶۷	۱۸/۴۲	۱۹/۱۶	۱۷/۶۶	۱۶/۱۸	۱۵/۶۷

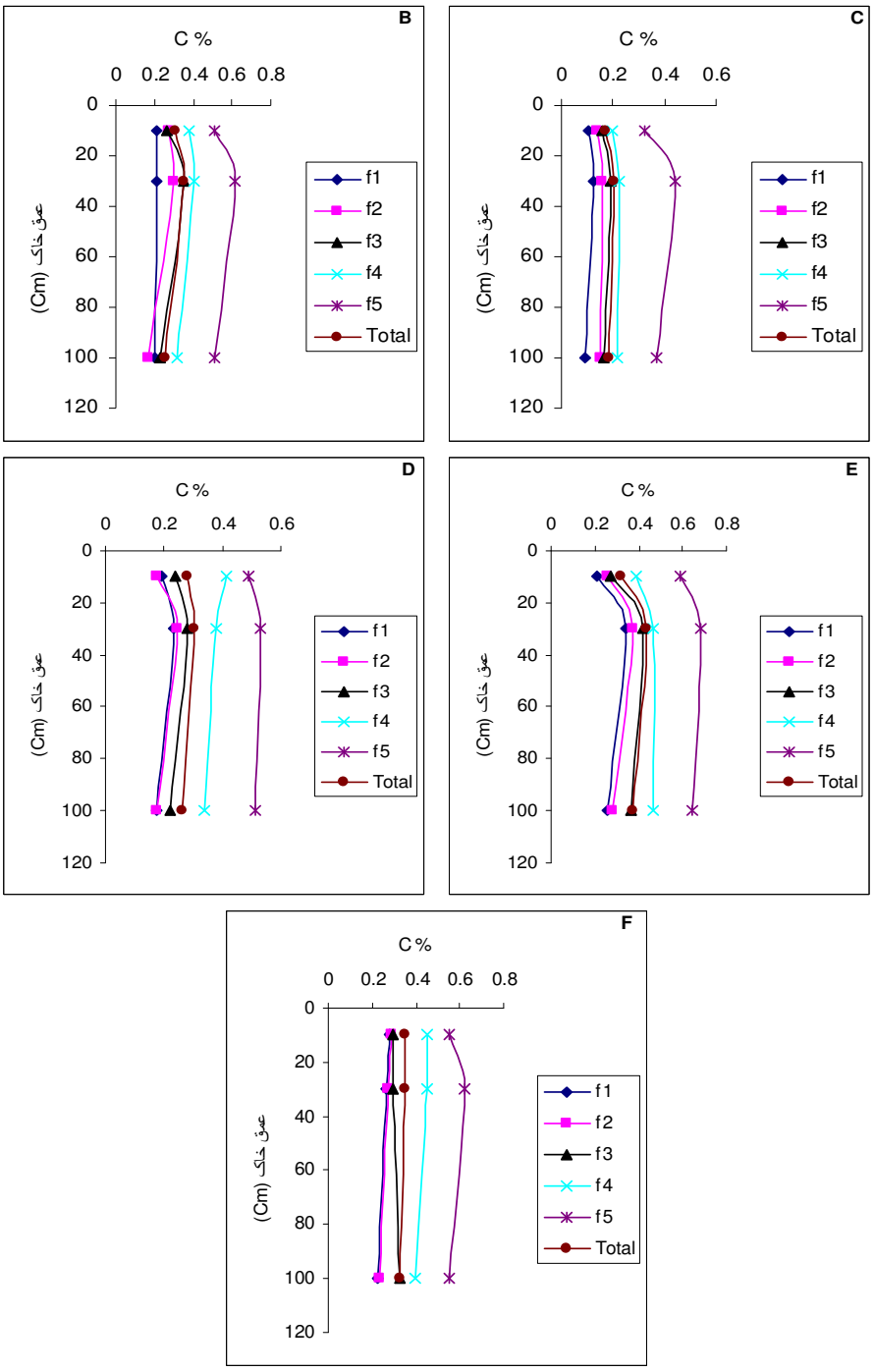
** اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد * اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

اجزاء اندازه‌ای خاک با ابعاد F1: ۲۰۰۰µ- ۱۰۰۰، F2: ۱۰۰۰ µ- ۵۰۰، F3: ۵۰۰µ- ۲۵۰، F4: ۲۵۰ µ- ۵۳، F5: ۵۳µ>.

تیمارها: ۱- آتریپلکس ۱۸ ساله قرق، ۲- آتریپلکس ۱۸ ساله با چرای متوسط، ۳- آتریپلکس ۱۸ ساله با چرای شدید، ۴- آتریپلکس ۳ ساله قرق، ۵- جو آبی، ۶- شاهد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.3.8.8]



شکل۱- نمودار تغییرات میانگین کربن اجزاء اندازه‌ای و کل خاک در اعماق خاک A. آتریپلکس ۱۸ ساله قرق، B. آتریپلکس ۱۸ ساله با چرای متوسط، C. آتریپلکس ۱۸ ساله با چرای شدید، D. آتریپلکس ۳ ساله قرق، E. جو آبی، F. شاهد. اجزاء اندازه‌ای خاک با ابعاد F1: ۲۰۰۰µ- ۱۰۰۰، F2: ۱۰۰۰ µ- ۵۰۰، F3: ۵۰۰µ- ۲۵۰، F4: ۲۵۰ µ- ۵۳، F5: ۵۳µ>

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.3.8.8]

بحث و نتیجه‌گیری

اندازه‌گیری کربن در اجزاء اندازه‌ای خاک نشان داد که محتوای کربن آلی خاک با کاهش اندازه ذرات در همه تیمارها افزایش می‌یابد و در تمامی اعماق خاک بیشترین مقدار کربن آلی به ترتیب در اجزاء اندازه‌ای F5 و F4 وجود دارد بطوری که درصد کربن در اجزاء اندازه‌ای ۲۵۰µ< بیشتر از میانگین درصد کربن کل خاک و در اجزاء اندازه‌ای ۲۵۰µ< کمتر از آن است. اوسات (۲۰۰۹) و چن و همکاران (۲۰۰۹) این موضوع را تایید کرده در حالی که سیکس و همکاران (۲۰۰۰) اعلام کردند که مقدار کربن با افزایش اندازه خاکدانه افزایش می‌یابد، زیرا خاکدانه های درشت دارای بقایای گیاهی تجزیه نشده و کمتر تجزیه شده و به‌طور کلی مواد آلی درشت‌تر و فعال‌تر هستند. این روند در مناطق مرطوب به‌دلیل زیاد بودن میزان ورود بقایای گیاهی و درجه خاکدانه‌سازی مشاهده می‌شود، ولی در این تحقیق با توجه به اقلیم خشک منطقه مورد مطالعه مکانیسم اصلی نگهداری مواد آلی در خاک محافظت شیمیایی ترکیبات آلی است و به این خاطر غالب مواد آلی موجود در خاک از ترکیبات قدیمی و بیشتر هومیکی تشکیل شده است که در اجزاء اندازه‌ای ریزتر قرار دارند. در ضمن اجزاء اندازه‌ای درشت، ذرات شن بیشتری دارند که توانایی اندکی در حفظ و نگهداری مواد آلی دارند. این موضوع با یافته‌های اوسات (۲۰۰۹) در منطقه‌ای با شرایط آب و هوایی مشابه منطبق است. مطالعه سهم نسبی هر یک از اجزاء اندازه‌ای از کل کربن آلی خاک نشان داد که تیمارهای مورد بررسی علی رغم اینکه از نظر درصد کل کربن با یکدیگر اختلاف دارند ولی بطور کلی از لحاظ نسبت کربن اجزاء اندازه‌ای به کل کربن خاک اختلاف زیادی در اجزاء اندازه‌ای گوناگون وجود ندارد. فقط تمامی تیمارها باعث کاهش این نسبت در اجزاء اندازه‌ای درشت ۲- ۱ میلی‌متر نسبت به شاهد و افزایش آن در اجزاء اندازه‌ای ۲۵۰µ< در اراضی جو آبی و آتریپلکس ۱۸ ساله با چرای شدید شده‌اند که دلیل این تغییرات را می‌توان مرتبط با به هم خوردن و دستکاری خاک بدلیل لگدکوبی دام و فعالیتهای مدیریتی کشاورزی نظیر شخم دانست که باعث شکسته شدن خاکدانه‌ها و یکنواخت شدن آنها می‌شود. جاسترو و سیکس (۲۰۰۶)، هم در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که تغییر کاربری اراضی از جنگل به اراضی تحت کشت موجب کاهش معنی‌دار اجزاء اندازه‌ای درشت و افزایش اجزاء اندازه‌ای ۲۵۰µ- ۵۳ و ۵۳µ< شد. هر چند لیفلد (۲۰۰۵) تاثیر کاربری‌های گوناگون اراضی را بر اجزاء اندازه‌ای سبک ماده آلی بی‌تاثیر دانست.

به‌طورکلی با توجه به درجه تحول مواد آلی کربن تثبیت شده در اجزاء اندازه‌ای ریز پایدارترین کربن موجود در خاک می‌باشد (۷) و همانطور که در منطقه مورد مطالعه تیمارهای کشت و کار و بوته‌کاری موجب افزایش تجمع کربن در اجزاء اندازه‌ای ریزدانه شده است، صرفا از دید حفاظت کربن، هر گونه مدیریتی که باعث افزایش تجمع کربن در اجزاء اندازه‌ای ریز خاک شود مثل کشت و کار و بهره‌برداری برنامه‌ریزی شده، می‌تواند گامی در جهت ترسیب پایدار کربن و افزایش منابع کربن آلی غیر فعال خاک باشد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله از همکاریهای سرکار خانم مهندس باغچی، مسئول بخش مرتع اداره منابع طبیعی شهریار صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایند.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.3.8.8]

References

1. Cambardella, A. & E. T. Elliott, 1992. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation sequence, soil Sci. Soc. Am. J., 56: 777-783.
2. Cambardella, A., J. Thomas & E. Cynthia. 2005 .Soil carbon content within a red Cedar-Scoth pine shelterbelt. AFTA Conference Proceedings, 1: 1-5.
3. Chen, F.S., D.H. Zeng, T.J. Fahey & P.F. Liao, 2009. Organic carbon in soil physical fractions under different-aged plantations of Mongolian pine in semi-arid region of Northeast China. Applied Soil Ecology 133(1): 1-7.
4. Guo, Y., P. Gong, R. Amundson & Q. Yu, 2006. Analysis of factors controlling soil carbon in the conterminous United States, Soil Sci. Soc. Am. J., 70: 601-612.
5. Hsieh, Y.P., 1992. Pool size and mean age of stable soil organic carbon in cropland, soil Sci. Soc. Am. J., 56: 460-464.
6. Leifeld, J., 2005. Soil organic matter fractions as early indicators for carbon stock changes under different land usa. Geodema, 124: 143-155.
7. Liu Y., Y. Zhou, W. Ju, S. Wang, X. Wu, M. He & G. Zhu, 2013. Impacts of droughts on carbon sequestration by China's terrestrial ecosystems from 2000 to 2011. Biogeosciences, 11: 2583–2599.
8. Mahdavi, Kh., A. Mokhtari asl, & F. Mahdavi , 2008. Attention to rangelands role in carbon sequestration. Forrest and Rangeland, 80: 24-31. (in persian)
9. Ministry of Jihad-e-Keshavarzi, 2001. Integrated report of Akhtarabad Shahriar, Gomrokan watershed, consulting of Tehran university research deputy of Tehran University. (in persian)
10. Owsat, M., 2009. Change in SOC, according to land use change in central Karaj. Master thesis, University of Tehran. (in persian)
11. Schlesinger, W. H., 1999. Soil organic matter a source of atmospheric CO_2, Departement of Botany North Carolina. USA, 111-125.
12. Shang S., P. Jiang, S.X. Chang, Z. Song, J. Liu & L. Sun, 2014. Soil Organic Carbon in Particle Size and Density Fractionations under Four Forest Vegetation-Land Use Types in Subtropical China, Forests, 5:1391-1408.
13. Sheikh A.Q., B.M. Skinder, A.K. Pandit & B.A. Ganai, 2014. Terrestrial Carbon Sequestration as a Climate Change Mitigation Activity. Pollution Effects & Control, 2(1): 1-8.
14. Six, J. & J. D. Jastrow, 2006. Organic matter turnover. Encyclopedia of soil science. 936-942.
15. Six, J., K. Paustian , E.T. Elliott & C. Combrink, 2000. Soil structure and soil organic matter: I. Distribution of aggregate size classes and aggregate associated carbon. Soil Science Society of America Journal, 64: 681-689.
16. Varamesh, S., S. Hosseini, N. Abdi & M. Akbarinia, 2010. Effects of forrestation in carbon sequestration increase and improve some soil propertiese. J. of Iran forest, 1: 25-35. (in persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1393.8.3.8.8]