

تاثیر عملیات پخش سیلاب دشت زهاب کرمانشاه بر ذخیره کربن آلی خاک

۱. کاظم نصرتی* نویسنده مسئول: استادیار دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی، k_nosrati@sbu.ac.ir
۲. زینب محمدی کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی - ژئومورفولوژی، دانشگاه شهید بهشتی
۳. علی‌اکبر نظری‌سامانی استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

پخش سیلاب نقش مؤثری در کنترل سیل، تغذیه آب‌های زیرزمینی، احیا و تقویت پوشش گیاهی و کنترل بیابان‌زایی دارد. از آنجایی که سیلاب زمینه انتقال ذرات خاک شامل مواد آلی را فراهم می‌آورد، عرصه پخش سیلاب می‌تواند محلی مناسب برای ترسیب کربن آلی قابل حمل در رسوبات ناشی از سیلاب باشد. آگاهی از تغییرات میزان ذخیره کربن آلی خاک در اثر فرآیندهای مختلف در درک نقش این فرآیندها در چرخه جهانی کربن و در نتیجه کاهش اثرات گازهای گلخانه‌ای اهمیت زیادی دارد. بدین ترتیب هدف از این مطالعه ارزیابی ذخیره کربن آلی خاک در عرصه پخش سیلاب دشت زهاب می‌باشد. به این منظور ۹ نوار پخش سیلاب متوالی منطقه بر اساس طرح بلوک‌های تصادفی به سه بخش بالایی، میانی و پایینی تقسیم گردید و هر نوار تغذیه به سه قطعه ابتدایی، میانی و انتهایی تفکیک و در عمق ۰-۲۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری شد. میزان غلظت کربن آلی و وزن مخصوص ظاهری در ۴۲ نمونه خاک در عرصه پخش سیلاب و شاهد اندازه‌گیری و مقادیر ذخیره کربن آلی محاسبه گردید. نتایج نشان داد ذخیره کربن آلی خاک بین سه بخش عرصه پخش سیلاب و عرصه شاهد و همچنین بین قطعات تفکیک شده نوارهای پخش سیلاب با منطقه شاهد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. هرچند ذخیره کربن آلی درون نوارهای تقسیم شده و یا سه بخش نوارها دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند. میانگین ذخیره کربن آلی تا عمق ۲۰ سانتی‌متری در بخش‌ها که شامل بخش اول، دوم و سوم پخش سیلاب و بخش شاهد به ترتیب شامل ۱/۲۹، ۱/۰۲، ۱/۵۳، ۴/۶۱ کیلوگرم بر متر مربع ($p < 0/05$) و در کانال‌ها با قسمت ابتدایی، میانی و انتهایی به ترتیب ۱/۰۴، ۱/۱۶، ۱/۶۴ کیلوگرم بر متر مربع برآورد شد ($p > 0/05$). در مجموع رسوبات منتقل شده از حوضه تغذیه‌کننده پخش سیلاب بدلیل شرایط نامناسب محیطی و مقادیر اندک کربن آلی رسوبات و یا خارج شدن کربن آلی به صورت کربن آلی محلول نتوانسته باعث افزایش میزان ذخیره کربن آلی عرصه پخش سیلاب شود.

واژه‌های کلیدی: پخش سیلاب، دشت زهاب، ذخیره کربن آلی خاک

۱- مقدمه

تغییر اقلیم و افزایش گرمای کره زمین به عقیده بسیاری از محققان ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر است (۳). از ۱۵۰ سال پیش تاکنون میزان کربن اتمسفر در حدود ۳۰ درصد افزایش یافته است به عنوان مثال از سال ۱۸۶۰ حدود ۱۶۰ میلیون تن کربن به دلیل سوخت‌های فسیلی و افزایش جنگل‌زدایی (بویژه پس از انقلاب صنعتی) وارد اتمسفر شده است. اگر چه عامل‌های مختلفی در گرم شدن زمین تاثیر دارند اما مهمترین آن‌ها گازهای گلخانه‌ای و مرسوم‌ترین آن‌ها دی اکسیدکربن است. کربن آلی خاک یکی از مهم‌ترین ذخایر کربن جهان که بر آب و هوای جهانی تاثیر بزرگی دارد بر این اساس دانشمندان در سراسر جهان مطالعات زیادی بر روی ذخیره کربن خاک انجام داده‌اند (۲۸).

در سال‌های اخیر، مسأله نگهداری کربن در خاک و تفکیک اجزاء آن و رابطه آن‌ها با گرم شدن کره زمین مورد توجه پژوهشگران بوده است (۳۱). به علت قرار گرفتن بیش از ۹۰ درصد کربن آلی اکوسیستم در خاک (۲۶) ترسیب کربن خاک می‌تواند حجم عظیمی از دی اکسید کربن را از اتمسفر خارج و باعث تعدیل در انتشار این گاز گلخانه‌ای شود. بدین‌گونه بخش مهمی از کاهش تجمع دی اکسید کربن اتمسفر به ذخیره کربن در اکوسیستم‌های طبیعی بر می‌گردد. بدین ترتیب یک روش پیشنهاد شده بر کاهش میزان دی اکسیدکربن اتمسفر افزایش ذخیره جهانی کربن در خاک‌ها است (۲). تحقیقات نشان می‌دهند که اقیانوس‌ها به تنهایی نمی‌توانند کل کربن اضافی را در خود ذخیره کنند. از این رو باقی مانده کربن مازاد باید در خشکی ذخیره شود (۳)، هر چند اقیانوس‌ها بیشترین کربن زمین را در خود ذخیره می‌کنند اما خاک نزدیک به ۷۵ درصد منبع کربن خشکی را در بردارد. تحقیقات مختلف نشان می‌دهند که ذخیره بسیار بزرگی از کربن درون زمین وجود دارد که وزن آن معادل ۱۵۱۵۰۰۰ میلیون تن است (یعنی حدود سه برابر بیشتر از میزان ذخیره کربن در گیاهان و جانوران). خاک‌ها در حفظ توازن چرخه جهانی کربن نقش عمده‌ای را ایفا می‌کنند (۲). نگهداری بیشترین کربن در خاک با افزایش یافتن بقایای گیاهی و کود نیتروژن (اوره) در مناطق نیمه خشک به طور مسلم می‌تواند اثرات بالا رفتن دی اکسید کربن اتمسفر و تغییرات اقلیمی ناشی از آن را بر طرف نماید (۹). ذخیره کربن آلی خاک به اقلیم منطقه و همچنین به نوع کاربری زمین و مدیریت آن بستگی دارد و همچنین به دخالت انسان و مدیریت خاک حساس است (۱۸).

کربن آلی خاک از مهمترین و کلیدی‌ترین عوامل موثر بر کیفیت خاک بوده و پتانسیل زیادی برای تغییر در اثر مدیریت‌های مختلف دارد (۸). ذخیره کربن آلی یکی از منابع طبیعی با ارزش و از شاخص‌های مهم باروری خاک بوده و خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی خاک را تعدیل و موجب بهبود کیفیت آب با جذب آلاینده‌ها (به طور مثال آفت کش‌ها) می‌شود (۱۲) که با تاثیر بر pH خاک، بهبود ساختمان، در دسترس قرار دادن مواد غذایی، افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک و افزایش قدرت نفوذپذیری، باعث تاثیر بر پوشش گیاهی می‌شود (۲ و ۸). چرخه‌ی کربن در سطح خشکی‌ها به روابط متقابل بین گیاهان و خاک بستگی دارد مدیریت کربن خاک به طور غیر مستقیم از طریق مدیریت پوشش گیاهی انجام می‌گیرد و لذا مدیریت اکوسیستم در استراتژی‌های ترسیب کربن، جایگاه ویژه‌ای دارد (۱). کاهش ذخیره کربن آلی خاک با افزایش احتمال فرسایش‌پذیری و فشردگی خاک و افزایش رواناب اثر زیادی بر روی ساختمان خاک می‌گذارد از این رو جنگل‌کاری در اراضی بایر و تخریب شده و مدیریت آن، اثر زیادی بر ترسیب کربن خاک خواهد داشت (۲۰).

پخش سیلاب یکی از مهمترین عملیات حفاظت و اصلاح خاک برای جلوگیری از جریان سطحی، افزایش نفوذ آب، بهبود حاصلخیزی و همچنین جلوگیری از بروز خسارات سیل در منطقه پایین دست می‌باشد (۱۰). راهکار زیربنایی برای حل مسائل مهمی چون گسترش بیابان‌ها، تخریب مراتع، تغذیه آبخوان‌ها و توسعه منابع آب، توسعه پایدار منابع طبیعی تجدید شونده و کشاورزی است (۱۳ و ۲۸). کیفیت و کمیت رسوبات حمل شده و همچنین کیفیت شیمیایی آب حاصل از سیلاب از جمله عوامل موثر در تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها پس از اجرای سیستم پخش سیلاب است (۴). می‌تواند موجب تغییراتی در بافت، ساختمان، اسیدیته، شوری، انواع کاتیون‌ها و آنیون‌ها، میزان مواد آلی و وزن مخصوص خاک گردد (۵ و ۲۳). عوامل متعددی بر روی میزان کربن خاک اثر گذارند که می‌توان از نوع اقلیم، بافت خاک، پوشش گیاهی و خصوصیات توپوگرافی نام برد (۳۰).

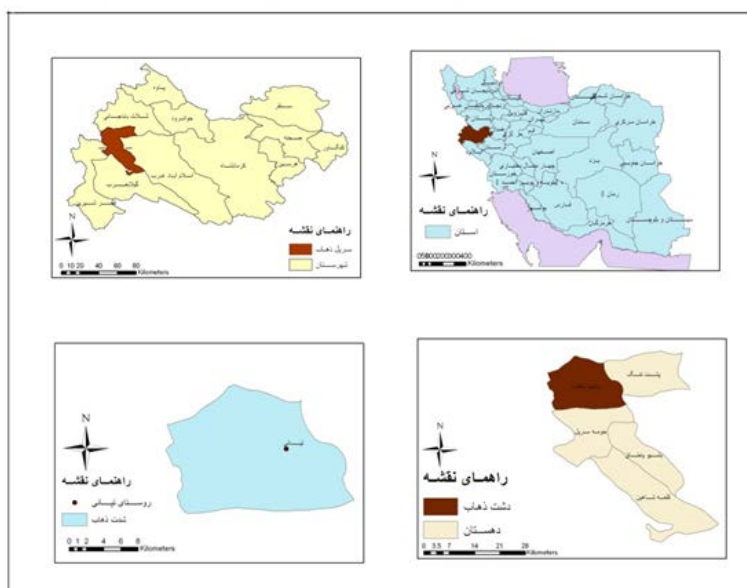
مطالعات متعددی در زمینه تغییرات کربن آلی خاک در عرصه پخش سیلاب انجام شده است که نتایج متفاوتی ارائه شده است. کیاحیرتی و همکاران علت افزایش میزان مواد آلی در رسوبات انباشته شده نوارهای پخش سیلاب موغار استان اصفهان در مقایسه با خاک عرصه پخش را به شرایط اقلیمی مناسب (بارندگی بیشتر)، برخورداری بودن وضعیت پوشش گیاهی مناسب و در نتیجه غنی بودن

خاک حوزه آبخیز به مواد غذایی نسبت داده‌اند (۱۱). Kowsar افزایش مقدار کربن آلی خاک از ۱۷ درصد در عرصه شاهد به ۲/۰۶ درصد در عرصه پخش سیلاب گربایگان فسا را گزارش نموده (۲۱) و نتایج به دست آمده از پژوهش سلیمانی در ایستگاه پخش سیلاب موسیان استان ایلام نیز نشان داد که کربن آلی در عرصه پخش نسبت به شاهد ۳۰/۱ درصد افزایش یافته است (۶). از طرفی فخری و همکاران در ایستگاه تحقیقاتی تنگستان استان بوشهر عدم پوشش گیاهی و دمای بالای محیط و خاک را دلیل عدم اختلاف معنی‌داری میزان کربن آلی عرصه سیل‌گیری شده نسبت به عرصه شاهد دانستند (۷). مطالعات Mc Dowell و Sharpley، کدخداپور و میرجلیلی در پخش سیلاب هرات یزد و محمدی و اسماعیل نسب (۱۳۷۹) در پخش سیلاب کردستان حاکی از کاهش میزان کربن آلی عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد بوده است (۱۰ و ۲۲). هدف از این مطالعه بررسی تأثیر عملیات پخش سیلاب دشت ذهاب بر روی ذخیره کربن آلی خاک در عرصه پخش سیلاب و عرصه شاهد (عرصه شاهد زمینی است در اطراف عرصه پخش سیلاب که در آن سیلی پخش نشده باشد) می‌باشد.

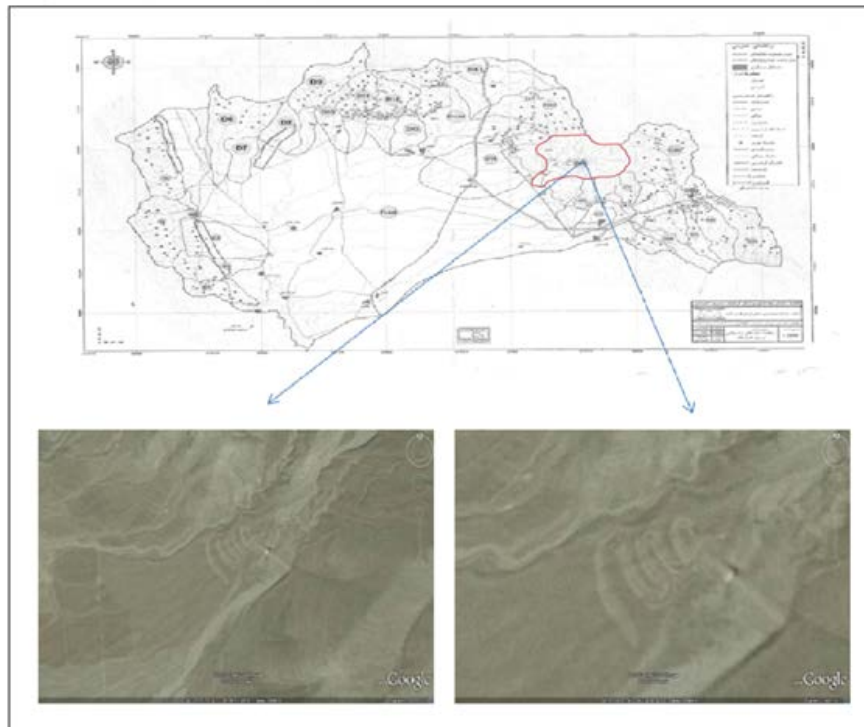
۲- مواد و روش

۲.۱. منطقه مطالعاتی

منطقه مورد مطالعه ایستگاه پخش سیلاب دشت ذهاب در محدوده جغرافیایی $48^{\circ} 41'$ تا $45^{\circ} 50'$ طول شرقی و $38^{\circ} 29'$ تا $38^{\circ} 33'$ عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). حوزه دشت ذهاب با مساحت $393/738$ هکتار از اراضی حاصلخیز منطقه بوده که از لحاظ اقلیمی از متوسط بارندگی بیش از ۵۰۰ میلی‌متر در سال برخوردار است. منطقه از پتانسیل سیل خیزی بالایی برخوردار می‌باشد، حوزه دشت ذهاب برون مرزی بوده که هرزآب آن از طریق زهکش اصلی رودخانه جگیران وارد الوند شده و به کشور عراق می‌ریزد. سیستم پخش سیلاب دشت ذهاب در سال ۱۳۸۴ در پایین دست این حوزه احداث گشته است. که شامل ۹ نوار تغذیه می‌باشد که به طور میانگین (۱۸ تا ۲۰) بار آبیگری شده است (شکل ۲). از نکات قابل توجه، استقرار این سیستم در بالادست شهرک دامپروری و اراضی مستعد کشاورزی می‌باشد. و وضعیت خاک و اراضی منطقه بدلیل بافت سبک و متوسط از نفوذپذیری بالایی برخوردار می‌باشد. که این شرایط اجرای پخش سیلاب را فراهم نموده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه پخش سیلاب دشت ذهاب



شکل ۲- حوضه آبخیز و تصاویر ماهواره ای کانال‌های پخش سیلاب

۲.۲ روش تحقیق

۲.۲.۱ نمونه برداری

جهت برر سی تغییرات ذخیره کربن آلی خاک، نمونه برداری به صورت طرح بلوک‌های تصادفی انجام شد. با توجه به اینکه آب ابتدا از بالادست وارد نوارهای تغذیه می شود، ابتدا ۹ نوار پخش سیلاب متوالی منطقه به سه قطعه بالایی، میانی و پایینی تقسیم گردید و هر نوار تغذیه به سه قطعه تفکیک و نمونه برداری در ۳۶ نقطه به روش کاملاً تصادفی از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی متری خاک انجام شد. هر یک از ۹ نوار پخش سیلاب تعداد ۴ نمونه اخذ به گونه‌ای که محل دقیق نمونه برداری در حد فاصل دو پشته متوالی هر نوار که دارای شرایط متوسطی از نظر رسوبگذاری بار معلق سیلاب‌ها و تغییرات سطحی خاک بود، انتخاب گردید. پراکنش نقاط نمونه برداری به نحوی مشخص گردید که نمایانگر منطقه مورد مطالعه از دیدگاه پخش سیلاب باشد. به منظور مقایسه میزان ذخیره کربن آلی در منطقه پخش سیلاب با منطقه بدون پخش سیلاب از منطقه شاهد نیز نمونه برداری صورت گرفت. در اطراف منطقه خارج از پخش سیلاب در ۶ نقطه از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی متری خاک نمونه برداری شد. همچنین سعی شد نمونه برداری از نقاطی که دارای تجانس از نظر تیپ خاک و زمین شناختی با منطقه پخش سیلاب دارند، صورت پذیرد. همچنین به منظور اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری نمونه برداری با استفاده از استوانه فلزی با حجم مشخص انجام گردید.

۲.۲.۳ تجزیه آزمایشگاهی

برای تعیین ویژگی‌های خاک نمونه‌ها پس از هوا خشک شدن از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند. در نمونه‌های خاک به منظور محاسبه ذخیره کربن آلی پارامترهای خصوصیات کربن آلی، وزن مخصوص ظاهری و درصد سنگ و سنگریزه اندازه‌گیری شد. مقدار کربن آلی با استفاده از روش اکسیداسیون تر - والکی بلاک تعیین شد (۲۹). برای تعیین وزن مخصوص ظاهری خاک از نمونه‌های خاک دست نخورده که توسط سیلندرهای استوانه‌ای با حجم مشخص جمع‌آوری شده بود، استفاده گردید (۱۵). درصد سنگ و سنگریزه

هنگام نمونه برداری تعیین شد. در نهایت ذخیره کربن آلی در عمق ۰ تا ۲۰ سانتیمتری در هر مکان نمونه برداری با استفاده از رابطه‌ی زیر تعیین گردید (۱۸).

$$SOCS = (1 - \theta) \times BD \times OC \times T / 100$$

که SOCS میزان ذخیره کربن آلی خاک (kg)، θ درصد سنگریزه، BD وزن مخصوص ظاهری خاک (gr)، OC کربن آلی (gr)، T عمق نمونه برداری (m) می‌باشد.

۴.۲.۲. تحلیل داده‌ها

در این تحقیق برای تحلیل و مقایسه داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولوموگروف-اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها با آزمون لیون بررسی شد. به منظور بررسی تفاوت مقادیر ذخیره کربن آلی خاک در عرصه پخش سیلاب و منطقه شاهد، از تحلیل واریانس دوطرفه استفاده شد. در نهایت داده‌ها با آزمون تحلیل واریانس با روش Tukey-HSD تحلیل شدند. جهت مقایسه از آماره Post-hoc استفاده شد. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS16 صورت گرفت.

۳- نتایج

ذخیره کربن آلی در ایستگاه پخش سیلاب دشت ذهاب برای عمق ۰-۲۰ سانتیمتر برای دو عرصه پخش سیلاب و شاهد (بدون پخش) ارائه گردیده است. عمق ۰-۲۰ سانتی‌متر مستقیماً تحت تأثیر اقلیم، فرسایش و مدیریت اعمال شده بر خاک و دارای اثر متقابل با اتمسفر بوده و به تغییرات محیطی، فرسایش و استفاده اراضی حساس می‌باشد. نتایج بدست آمده از تحلیل آماری داده‌های ذخیره کربن آلی در عرصه پخش سیلاب و شاهد در جدول (۱) ارائه شده است.

نتایج نشان داد تفاوت مقدار ذخیره کربن آلی خاک در بخش‌ها (شامل سه بخش پخش سیلاب و یک بخش شاهد) از نظر آماری معنی‌دار نیست ($F=1/14$ ، $p > 0/05$: جدول ۱). اما با توجه به شکل ۲ بر اساس آزمون Post-hoc و به روش توکی مشخص شد که میانگین ذخیره کربن آلی در بخش شاهد با دیگر بخش‌ها دارای اختلاف معنی‌دار است اما بقیه گروه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند. به طور متوسط مقدار کربن آلی ذخیره شده در عمق ۰-۲۰ سانتی‌متر در بخش شاهد با میانگین ۴/۶ کیلوگرم بر مترمربع بیش از بخش‌های پخش سیلاب است.

مقایسه میانگین ذخیره کربن آلی بر اساس تحلیل واریانس در کانال‌های پخش سیلاب نشان داد که بین قسمت‌های ابتدایی، میانی و انتهایی ۹ کانال پخش سیلاب اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد ($F=1/8$ ، $p > 0/05$: جدول ۱). مقایسه درون گروهی با روش توکی نشان داد که گروه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند (شکل ۲). تنها مقدار کربن آلی خاک در بخش انتهایی کانال‌ها با میانگین ۱/۷ از قسمت میانی و ابتدایی کانال‌ها با میانگین به ترتیب ۱/۲، ۱/۰۴ افزایش معنی‌داری را نشان می‌دهد. که می‌توان بیان داشت ذرات در حد لس یا مواد آلی محلول در آب که یکی از مهم‌ترین آن‌ها کربن آلی محلول می‌باشد^۱ در بخش انتهایی کانال منتقل و ترسیب شده است (۲۴). میانگین ذخیره کربن آلی تا عمق ۲۰ سانتی‌متری در بخش‌ها که شامل بخش اول، دوم و سوم پخش سیلاب و بخش شاهد به ترتیب شامل ۱/۲۹، ۱/۰۲، ۱/۵۳، ۴/۶۱ کیلوگرم بر متر مربع، و در کانال‌ها با قسمت ابتدایی، میانی و انتهایی به ترتیب ۱/۰۴، ۱/۱۶، ۱/۶۴ کیلوگرم بر متر مربع برآورد شد.

^۱. Dissolves organic carbon

جدول ۱- نتایج تحلیل واریانس ذخیره کربن آلی در عرصه پخش سیلاب و عرصه شاهد

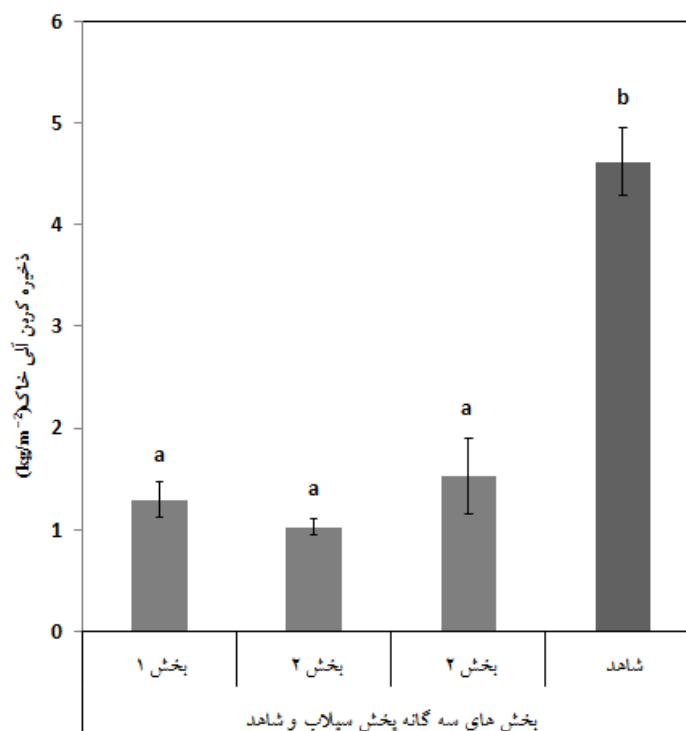
متغیر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
ذخیره کربن آلی خاک				
بخش	۱/۵	۲	۰/۸	۱/۸ ns
کانال	۲/۴	۲	۱/۲	۱/۸ ns
بخش* کانال	۲/۵	۴	۰/۶	۰/۹ ns
کل	۳۳۸/۲	۴۲		

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

میزان کربن آلی در تیمارهای پخش سیلاب قابل ملاحظه و معنی‌دار نبوده است و نسبت به تیمار شاهد کاهش زیادی را نشان می‌دهد. در رسوبات انباشته شده در نوارهای پخش سیلاب درصد رس و سیلت نسبت به شن بالا است (بیش از ۷۰ درصد) به اعتقاد Brodowski و همکاران بخش ذرات بعلاوه سیلت و رس نمی‌تواند دارای کربن آلی زیادی باشد آن‌ها مشاهده نمودند که در بین بخش‌های مختلف خاک، کم‌ترین درصد کربن آلی مربوط به بخش سیلت و رس است هر چند که سطح ویژه بیشتر کانی‌های رسی و بخش رس باعث جذب بیشتر کربن می‌شود (۱۴).

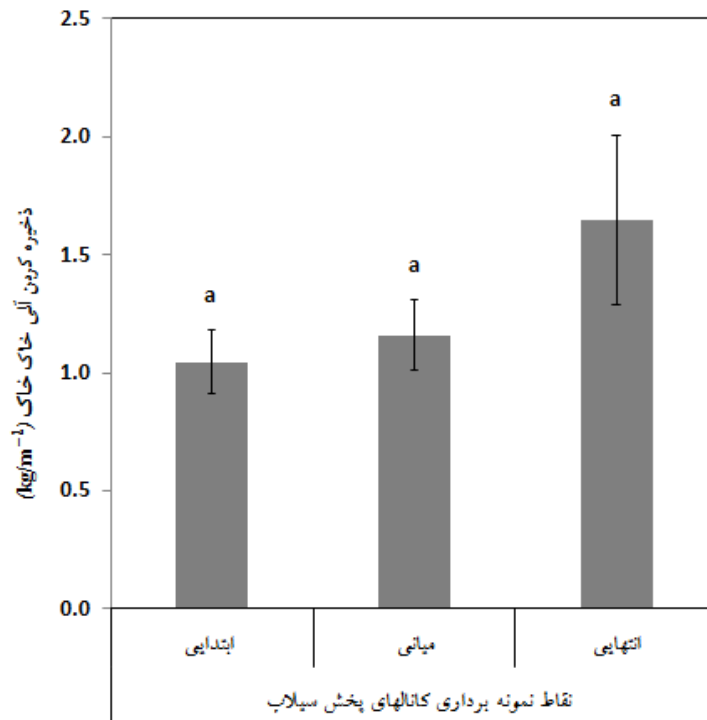
کاهش میزان کربن آلی عرصه پخش سیلاب نسبت به شاهد را می‌توان با برداشتن خاک سطحی به منظور عملیات خاک‌برداری برای ایجاد نوارهای پخش سیلاب (عمق ۲ متر) مرتبط دانست. در اغلب موارد، بخش قابل ملاحظه‌ای از کربن آلی خاک در لایه‌های سطحی خاک قرار دارد و با افزایش عمق، از درصد کربن آلی کاسته می‌شود (۲۶). به گفته Schuman نیز اکثر کربن موجود در بیوسفر زمین، در لایه‌های سطحی خاک قرار دارد (۲۷).

علاوه بر کیفیت خاک عرصه مورد نظر، کیفیت سیلاب نیز فاکتور تاثیرگذاری در تغییر میزان کربن آلی خاک می‌باشد که می‌توان غنی نبودن رواناب حاصل از سیلاب وارده به کانال‌های پخش سیلاب به دلیل سنگلاخی بودن، عمق کم و فقیر بودن خاک سطحی اراضی بالادست، اقلیم خشک و عدم رطوبت را از جمله عوامل عمده روند کاهشی میزان کربن آلی در کانال‌های پخش سیلاب بیان داشت (۷). در ایستگاه تحقیقاتی تنگستان استان بوشهر عدم پوشش گیاهی و دمای بالای محیط و خاک را دلیل عدم اختلاف معنی‌داری میزان کربن آلی عرصه سیلگیری شده نسبت به عرصه شاهد دانستند، نتایج مطالعه حاضر با پژوهش Mc Dowell و Sharpley (۲۲) مطابقت دارد.



شکل ۳- میزان ذخیره کربن آلی \pm خطای استاندارد در بخش‌های سه‌گانه پخش سیلاب و بخش شاهد منطقه مطالعاتی. حروف مشابه در هر حوضه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ می‌باشد.

نتایج مطالعات کدخداپور در ایستگاه پخش سیلاب هرات یزد نشان داد که میزان کربن آلی در عرصه پخش سیلاب نسبت به عرصه شاهد معنی‌درا نبوده است (۱۰). محمدی و اسماعیل نسب (۱۳۷۹) نیز تاثیر پخش سیلاب بر خصوصیات فیزیکی خاک منطقه کردستان را بررسی نموده و به این نتیجه رسیدند که مقدار کربن آلی در طی چهار سال در دو پلات به طور کلی تغییر نکرده است. از طرفی با توجه به سال احداث پخش سیلاب در سال ۱۳۸۴ می‌توان رخداد خشکسالی و تعداد دفعات کمتر سیل‌گیری نوارهای پخش سیلاب را عاملی دیگر در روند کاهش کربن آلی در کانال‌های پخش سیلاب دانست. به نظر می‌رسد در منطقه مورد مطالعه در این پژوهش به سبب نبود پوشش گیاهی خاک‌های عرصه دارای پایداری خاکدانه پایین بوده و اعمال پروژه پخش سیلاب نتوانسته است اثر چندانی بر ذخیره کربن آلی خاک داشته باشد.



شکل ۴- میزان ذخیره کربن آلی \pm خطای استاندارد در نقاط نمونه برداری شده کانالهای پخش سیلاب منطقه مطالعاتی. حروف مشابه در هر حوضه نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ می باشد.

۴- بحث و نتیجه گیری

پخش سیلاب بر روی اراضی درشت دانه (مخروط افکنه‌ها) اثرات متفاوتی را بر روی خاک سطحی بر جای خواهد گذاشت. کیفیت و کمیت رسوبات حمل شده از جمله عوامل مهم در تغییرات ایجاد شده بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها، پس از اجرای سیستم پخش سیلاب است. در مجموع می توان گفت خاک عرصه‌های پخش سیلاب از نظر مواد آلی و حاصل خیزی خاک فقیر هستند. با توجه به اینکه تغییر خصوصیات خاک عرصه پخش سیلاب بستگی به خصوصیات رسوبات وارد شده به سامانه پخش سیلاب دارد؛ واقع شدن اکثر حوضه‌های بالادست عرصه‌های پخش سیلاب در مناطق خشک و نیمه خشک با درصد کم پوشش گیاهی و با خاک کم حاصلخیز، موجب ورود رسوباتی به سامانه پخش سیلاب شده است که نتوانسته تغییرات چشم گیر و قابل توجهی را در شاخص ذخیره کربن آلی خاک منطقه اجرای سامانه پخش سیلاب ایجاد کند با توجه به افزایش میزان ذخیره کربن آلی در قسمت انتهایی کانالها نسبت به قسمت ابتدایی و میانی کانالهای پخش سیلاب می توان بیان داشت که باید کربن آلی محلول در ورودی و خروجی پخش سیلاب مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان پتانسیل پخش سیلاب را در ترسیب کربن آلی محلول مورد بررسی قرار داد.

۵- مراجع

۱. آقا محسنی فشمی، م. زاهدی، ق. فرحپور، م. خراسانی، ن. ۱۳۸۷. تأثیر قرق و چرا بر روی کربن آلی و وزن مخصوص ظاهری خاک: مطالعه موردی در مراتع دامنه جنوبی البرز مرکزی، *فصلنامه دانش کشاورزی ایران*، جلد پنجم، شماره چهار.
۲. باده یان، ض. زاهدی امیری، ق. مروی مهاجر، م. ابراهیمی میمند، م. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر آمیختگی بر میزان ذخیره کربن در خاک جنگل (بررسی موردی: جنگل خیرودکنار نوشهر)، *نشریه جنگل و فرآورده‌های چوب*، دانشکده منابع طبیعی، دوره ۶۲، شماره ۱.
۳. پناهی، پ. پورهاشمی، م. حسنی نژاد، م. ۱۳۹۰. برآورد زیتوده و ذخیره کربن برگ گونه بته در باغ گیاه شناسی ملی ایران، *مجله جنگل ایران*، انجمن جنگلبانی ایران، شماره ۱، سال سوم.
۴. جوادی، م. محمودی میان آباد، ا. ۱۳۸۹. بررسی اثرات پخش سیلاب در تغییر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (مطالعه موردی: پخش سیلاب جاجرم). *فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی*، سال ششم، شماره اول.
۵. سکوتی اسکویی، ر. مهدیان، م. مجیدی، ع. احمدی، ع. مهدیزاده، م. خانی، ج. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر پخش سیلاب بر خصوصیات خاک در آبخوان پلدشت آذربایجان غربی، *پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی*، شماره ۶۷.
۶. سلیمانی، ر. کمالی، ز. شفیعی، ا. پیرانی و ا. اعظمی. ۱۳۸۴. "تغییرات ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در اثر پخش سیلاب در ایستگاه موسیان ایلام، مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران، کرج.
۷. فخری، ف. جعفری، م. مهدیان، م. آذرینوند، ج. ۱۳۸۴. تأثیر پخش سیلاب بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک ایستگاه تحقیقاتی تنگستان- استان بوشهر، *فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، جلد ۱۲، شماره ۳.
۸. فلاح زاده، ج. حاج عباسی، م. ۱۳۹۰. تغییر شاخص‌های کیفیت خاک در اثر احیای زمین‌ها شور دشت ابرکوه در ایران مرکزی، *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، علوم آب و خاک، شماره پنجاه و پنجم، سال پانزدهم.
۹. کاظمینی، ع. غدیری، ح. ۱۳۸۵. اثر برهمکنش علف‌های هرز و نیتروژن بر رشد و عملکرد گندم دیم و کربن آلی خاک، *مجله علوم کشاورزی ایران*، دوره ۱-۳۸، شماره ۲، (۳۸۵-۳۷۷).
۱۰. کدخداپور، م. و بمان میرجلیلی، ع. ۱۳۸۸. بررسی اثرات پخش سیلاب بر روند تغییرات حاصلخیزی خاک در ایستگاه پخش سیلاب هرات یزد، *پژوهش‌های آبخیزداری در پژوهش و سازندگی*، شماره ۸۲.
۱۱. کیاحیرتی، ج. خادمی، س. اسلامیان ا. چرخابی. ۱۳۸۱. "نقش ته نشست‌ها در تغییر برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی در شبکه پخش سیلاب موغار اردستان، *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان* ۳۴.
۱۲. نصرتی، ک. ۱۳۹۰. تأثیر فرسایش آبی و کاربری اراضی بر ذخیره کربن آلی و نیتروژن خاک، *پژوهش‌های فرسایش محیطی*، شماره سوم، سال اول.
۱۳. وهابی، ج. ۱۳۸۲. تحلیل‌های پخش سیلاب و معرفی نیازهای تحقیقاتی، *پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی*، شماره ۶۰.
14. Balabane, M., and Plante, A.F. 2004. Aggregation and carbon storage in silty soil using physical fractionation, techniques. *Eur. J. Soil Sci.* 55: 415-427.
15. Blake, G.R., and Hartge, K.H. 1986. Bulk density, P 363-375. In: A. Klute. (Eds.), *Method of Soil Analysis Part1. Physical and Mineralogical Methods*, 2thed. Agronomy monographs, 9. ASA-SSSA, Madison, WI.
16. Brodowski, S., John, B., Flessa, H. and Amelung, W. 2006. Aggregate-occluded black carbon in soil. *Eur. J. Soil Sci.* 57: 539-546.
17. Brooks, R., 1998. Carbon Sequestration what's that? UI Extension Forestry Information Series, *Forest Management* No: 32, 2 pp.
18. D.S. Yua, X.Z. Shia, H.J. Wanga, W.X. Suna, J.M. Chenb, Q.H. Liua, Y.C. Zhao, 2007. "Regional patterns of soil organic carbon stocks in China", *Journal of Environmental Management* 85 (2007) 680-689.

19. Ghazavi, R., Vali, A.B., Eslamian, S., 2012. Impact of flood spreading on groundwater level variation and groundwater in an arid environment. *Water Resour Manage*. DOI 10.1007/s11269-012-9977-4.
20. Hoover, C.M., 2003. Soil carbon sequestration and forest management: challenges and opportunities. In: Kimble, J.M., L. S. Heath, R.A. Birdsey & R. Lal, (Eds.), the potential of U.S. forest soils to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect. CRC Press. *Boca Raton*, FL: 211-238 pp.
21. Kowsar, S.A. 1997. Aquifer management: A key to food security in the deserts of Iran. Proc. *8th Intl. Conference on Rainwater Catchment Systems*, Vol. 2, Tehran, Iran, pp. 990-996.
22. McDowell, R.W. and A.N., Sharpley. 2001. Approximating phosphorus release from soils to surface runoff and subsurface drainage. *J. Environ. Qual.* 30: 508-520.
23. Meng, T.P., Taylor, H.M., Fryrer, D.W., Gomez, J F., 1987. Models to predict water retention in semiarid sandy soils. *Soil Sci. Soc. Am.J.* 51: 1563-1565.
24. Nosrati, K., Govers, G., Smolders, E. 2012. Dissolved organic carbon concentrations and fluxes correlate with land use and catchment characteristics in a semi-arid drainage basin of Iran. *Catena* 95 (2012) 177-183.
25. Page, A.L., Miller, R.H., and Keeney, D.R. 1982. Methods of Soil Analysis. 2thed. Part 2: Chemical and biological properties. *Soil Sci. Soc. Am. Inc.*
26. Reeder, J.D., Schuman, G.E., 2002. Influence of livestock grazing on C sequestration in semiarid mixedgrass and short-grass rangelands. *Environmental Pollution*. 116, 457-463.
27. Schuman, G, E., Janzen, H.H., 2002. Soil carbon dynamics and potential carbon sequestration *Environmental Pollution*. 116, 391-396.
28. Scott, N.A., K.R. Tate, D. Giltrap, H.R. Wilde, and M. Davis, 2000. Land-cover effects on soil carbon storage in New Zealand: A national monitoring system. Advances in Terrestrial Ecosystem Carbon Inventory, Measurements, and Monitoring Conference in Raleigh, North Carolina, 3-5 October, 231-240.
29. Skjemstad, j.o. and Baldock, J.A. 2008. "Total and organic carbon. In: M.R. Carter and E.G. Gregorich (Editors), Soil Sampling and Methods of Analysis, CRC Press, *Taylor & Francis Group*, Boca Raton.
30. Tan, Z.X., Lal, R., 2004. Relationships between surface soil organic carbon pool and site variables. *Geoderma*. 121, 187-195.
31. Tiessen, H., Sampaio, E.V.S.B., and Salcedo, I.H. 2001. Organic matter turnover and management in low input agriculture of NE Brazil. *Nutr. Cycl. Agroecosys*. 61: 99 - 103.

HORMOZGAN UNIVERSITY**Quarterly Journal of
ENVIRONMENTAL EROSION RESEARCH
2014 summer Vol. 4: No. 2, (14) 12-22****The Effect of Zahab Plain Floodwater Spreading on Soil Organic Carbon Stock**

- 1 Nosrati, K.* Corresponding Author: Department of Physical Geography, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, k_nosrati@sbu.ac.ir
- 2 Mohammadi, Z. Department of Physical Geography, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University
- 3 Nazari Samani, A.A. Faculty of Natural Resources, University of Tehran

Abstract

Floodwater spreading (FWS) has an important role in floodwater control, groundwater recharge, restoration and enhancement of vegetation and desertification control. Since the flood causes the transporting of soil particles including organic materials, the floodwater spreading project can be a suitable place to sequestration of organic carbon in sediment yielded by flood. The knowledge of soil organic carbon stock (SOCS) changes affected by different process can be important in realizing of these process roles in world carbon cycle and consequently in greenhouse gases effects mitigation. Therefore, the objective of this study was to evaluate SOCS in floodwater spreading project in the Zahab Plain. In view of this, 9 FWS strips based on random block design divided into three higher, middle and lower strips as well as each strip divided into three initial middle and final sections and sampling carried out in 0-20 cm depth. Soil organic carbon concentration and bulk density in 42 samples from FWS project and control areas were measured and SOCS were calculated. The results showed that SOCS in the three divided strips of floodwater spreading and control area as well as three sections of each strip with control area was significantly different. But the SOCS within divided strips and sections were not significantly different. The mean of SOCS in 0-20 cm depth in the three sections and control area were 1.29, 1.02, 1.53 and 4.61 Kg m⁻², respectively ($P < 0.05$) and the mean SOCS in three sections of strips initial middle and final sections was 1.04, 1.16 and 1.64 Kg m⁻² respectively ($P > 0.05$). Overall, transported sediment with low organic carbon concentration from upstream catchment or exporting of organic carbon as dissolved organic carbon have been caused to low increasing of SOCS in Zahab Plain floodwater spreading.

Keywords: Floodwater Spreading Project; Zahab Plain; Soil Organic Carbon Stock