Archive of SID

نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد چهارم، شماره دوم، ۱۳۹۳
http://ejsms.gau.ac.ir

گزارش کوتاه علمی

تأثیر سیستم‌های خاک‌ورزی بر ترسیب کربن در دشت آق‌قلا استان گلستان

*محمداسماعیل حلمی‌سیاسی‌فریمانی[۱]، نصراله بصیرانی[۲]، عین‌اله روحی‌مقدم[۲]، حمیدرضا عسگری[۳] و اکبر فخیره[۲]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه بیابان‌زدایی، دانشگاه زابل، [۲]استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه زابل،
[۳]استادیار گروه مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۱۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۲/۳۱

چکیده

بهره‌برداری مستمر و نیز رعایت نکردن اصول صحیح خاک‌ورزی در اراضی کشاورزی، به‌دلیل اتلاف ماده آلی و تخریب ساختمان خاک به کاهش بازده خاک منتهی می‌گردد. هدف از این مطالعه برآورد و مقایسه میزان ترسیب کربن خاک در سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی (بدون خاک‌ورزی، کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم) در دشت آق‌قلا واقع در استان گلستان می‌باشد. در این پژوهش نمونه‌ها با طرح بلوک کاملاً تصادفی از عمق‌های ۲۵-۰ و ۴۰-۲۵ سانتی‌متری خاک هر تیمار، در ۳ تکرار برداشت گردید. خصوصیات مورد مطالعه شامل کربن آلی خاک، وزن مخصوص ظاهری و کربن ترسیب شده می‌باشد. نتایج نشان داد که مقدار ترسیب کربن ۳۶ و ۳۳ درصد، میزان کربن آلی ۱/۸ و ۱/۷ به‌ترتیب در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم افزایش یافته است. همچنین وزن مخصوص ظاهری ۱/۶۲۵، ۱/۶۱۵ و ۱/۶۱۵ گرم بر سانتی‌مترمکعب به‌ترتیب برای سیستم‌های بدون خاک‌ورزی، کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم بوده است. با توجه به نتایج، سیستم بدون خاک‌ورزی در مقایسه با سایر روش‌های خاک‌ورزی، می‌تواند شرایط مطلوبی را از نظر حاصل‌خیزی و حفاظت خاک برای زمین‌های کشاورزی در منطقه ایجاد نماید.

واژه‌های کلیدی: ترسیب کربن، سیستم‌های خاک‌ورزی، آق‌قلا

* مسئول مکاتبه: esmail_helmi@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

معضل گرمایش جهانی و خشک‌سالی‌های مکرر باعث شده که فعالیت‌های مدیریتی مختلف تحت تأثیر موضوع ترسیب کربن در خاک قرار گیرد، زیرا خاک نقش به‌سزایی در چرخه کربن جهانی ایفا می‌کند (لل و همکاران، ١٩٩٥). از سوی دیگر رشد جمعیت و نیاز جامعه بشری به تولید غذا، زراعت در اراضی را با استفاده و تردد بیش از حد ماشین‌آلات کشاورزی (مکانیزاسیون)، بیش از پیش ضروری ساخته است (اسحاق و همکاران، ٢٠٠١). سیستم‌های عمده خاک‌ورزی در زراعت شامل سیستم خاک‌ورزی مرسوم و خاک‌ورزی حفاظتی می‌باشد. آزادشهرکی و همکاران (٢٠١٠) تأثیر روش خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گندم بر برخی خصوصیات خاک و عملکرد ذرت دانه‌ای در کرمان را با سه تیمار خاک‌ورزی مرسوم، کم‌خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی بررسی نمودند.

نتایج این مطالعه نشان داد که خاک مزرعه در تیمار خاک‌ورزی مرسوم و کم‌خاک‌ورزی کم‌ترین کربن آلی و در تیمار بدون خاک‌ورزی بیش‌ترین کربن آلی را داشت. اما وزن مخصوص ظاهری خاک تحت‌تأثیر تیمارها قرار نگرفت. هازاریکا و همکاران (٢٠٠٩) مطالعه‌ای با موضوع تأثیر سیستم‌های خاک‌ورزی و مدیریت بقایای محصول بر روی دینامیک کربن آلی در خاک‌های سیلتی کلی لوم جنوب غربی انگلستان انجام دادند. تیمارهای مورد بررسی شامل بدون خاک‌ورزی و خاک‌ورزی با چیزل (کم‌خاک‌ورزی) و خاک‌ورزی با گاوآهن برگردان (خاک‌ورزی مرسوم)، با سابقه ٢٣ سال کشت می‌باشند. نمونه‌برداری از سه عمق ٥٠، ١٥٠ و ٢٥٠ میلی‌متری انجام شده بود. نتایج این پژوهش نشان داد که کربن آلی در سیستم کم‌خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی نسبت به سیستم خاک‌ورزی مرسوم ١٧-١٤ درصد افزایش یافت. اقلیم خشک منطقه آق‌قلا و مشکلات مربوط به کمبود نزولات باعث گردیده بهره‌برداری زراعی عموماً به‌صورت دیم و با روش خاک‌ورزی مرسوم انجام شود. در این راستا نیاز است که شیوه صحیح خاک‌ورزی به‌منظور افزایش ماده آلی و حفاظت خاک در منطقه مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین هدف ما از این مطالعه برآورد میزان ترسیب کربن در سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی (بدون خاک‌ورزی، کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم) در منطقه آق‌قلا می‌باشد.

مواد و روش‌ها

دشت آق‌قلا با میانگین بارش سالانه ٣٠٠-٢٥٠ میلی‌متر و دمای متوسط سالانه ١٧ درجه سانتی‌گراد در استان گلستان واقع می‌باشد، که در طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن در اقلیم نیمه‌خشک قرار

www.SID.ir

Archive of SID

می‌گیرد (آرخی، ۱۹۹۹). منطقه مورد مطالعه اراضی زراعی روستای قره‌بلاغ در ۲۵ کیلومتری شرق شهرستان آق‌قلا و در طول جغرافیایی ۳٦ درجه و ۵۹ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ٥٤ درجه و ٤٤ دقیقه تا ٥٤ درجه و ٤٥ دقیقه شمالی قرار گرفته است. تیمارهای اجرا شده سه روش خاک‌ورزی است که در اراضی دارای سوابق بهره‌برداری، نوع محصول و نیز مساحت تقریباً یکسان با مقدار بذر مصرفی ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار و کود مصرفی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، اجرا گردیده است. تیمارهای خاک‌ورزی شامل خاک‌ورزی مرسوم، کم‌خاک‌ورزی و نیز بدون خاک‌ورزی می‌باشند. در سیستم بدون خاک‌ورزی بعد از بارندگی و رسیدن رطوبت خاک به حد مناسب با دستگاه مخصوص بدون خاک‌ورزی MSD-C ساخت شرکت ایتالیایی Mater Macc مدل ۳۰۰، بذر به‌صورت مستقیم همراه با کود کشت می‌گردد. این تیمار دارای سابقه‌ای چهار ساله به‌صورت پیوسته با محصول گندم دیم می‌باشد. در این اراضی نیز قبل از اجرای سیستم بدون خاک‌ورزی، بهره‌برداری به‌صورت خاک‌ورزی مرسوم، انجام شده است. سیستم کم‌خاک‌ورزی با دستگاه چیزل و دیسک اجرا، و بذرپاشی نیز به‌صورت دست‌پاش انجام می‌گردد. پس از برداشت محصول حدود ۳۰ درصد بقایای گیاهی بر روی سطح خاک نگه داشته می‌شود. در اراضی کم‌خاک‌ورزی مورد مطالعه نیز طبق گفته مالک آن در حدود ۱۵ سال پیش عملیات تسطیح اراضی توسط جهاد کشاورزی استان اجرا شده است. پس از عملیات تسطیح، خاک‌ورزی مرسوم و در ۵ سال گذشته کم‌خاک‌ورزی اجرا شده است. در روش خاک‌ورزی مرسوم در رطوبت مناسب با گاوآهن خاک را برگردان کرده و برای خرد کردن کلوخه‌ها دیسک زده می‌شود و سپس به‌صورت دست‌پاش بذر کشت می‌گردد. محصول این اراضی در ۵ سال گذشته گندم دیم بوده است. در این مطالعه تیمارها در ۳ تکرار و با طرح بلوک کامل تصادفی به‌عنوان طرح آزمایشی، مورد مطالعه قرار گرفتند. در این منطقه سطح تأثیر خاک‌ورزی مرسوم که به‌وسیله گاوآهن تا عمق ٤۰ سانتی‌متری خاک و برای کم‌خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی سطح تأثیر ادوات به عمق ۲۵ سانتی‌متری خاک محدود می‌گردد. به دلایل بالا، نمونه‌برداری از خاک تیمارها در اواخر فصل پاییز به تعداد ۳۰ عدد نمونه در هر تیمار از دو عمق ۲۵-۰ و ٤۰-۲۵ سانتی‌متری برداشت گردید. میزان کربن آلی خاک، با روش والکلی و بلاک (۱۹۳٤) و وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه و پارافین بر حسب گرم بر سانتی‌مترمکعب (بلک و هارتگ، ۱۹۸٦) اندازه‌گیری شد. مقدار ترسیب کربن بر حسب کیلوگرم بر هکتار در هر سیستم خاک‌ورزی از رابطه ۱ محاسبه گردید (ورامش و همکاران، ۲۰۱۰).

www.SID.ir

Archive of SID

$$C_s = ۱۰۰۰۰ \times OC(\%) \times Bd \times e \quad (۱)$$

که در آن، C_s: مقدار ترسیب کربن آلی (کیلوگرم بر هکتار)، (%) C: درصد کربن آلی، Bd: وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی‌مترمکعب) و e: عمق نمونه‌برداری (سانتی‌متر).

تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشگاهی با استفاده از آزمون یک‌طرفه (Anova) و دانکن (Dankan) در نرم‌افزار Spss انجام گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به جدول ١، نتایج آنالیز واریانس برای کربن آلی و میزان ترسیب کربن آلی در حالت کلی تفاوت معنی‌داری را در سطح ٥ درصد نشان می‌دهد. بیش‌ترین درصد کربن آلی و ترسیب کربن در سیستم بدون خاک‌ورزی و کم‌ترین درصد کربن آلی و ترسیب کربن مربوط به سیستم خاک‌ورزی مرسوم می‌باشد. اجرای صحیح سیستم بدون خاک‌ورزی، استمرار در اجرای روش به‌مدت ٤ سال، انباشته شدن بیش از ٣٠ درصد بقایای محصول در هر سال بر سطح خاک، حذف اثرات مخرب برگردان کردن خاک بر کربن آلی و کاهش نرخ تجزیه به ترسیب کربن آلی در سیستم بدون خاک‌ورزی باعث ارتقا کربن آلی این روش نسبت به خاک‌ورزی مرسوم گردید. اما پایین بودن درصد کربن آلی در عمق سطحی سیستم کم‌خاک‌ورزی نسبت به عمق زیرین بر اثر مدیریت نادرست، به‌ویژه تفکیک نکردن لایه سطحی غنی از کربن قبل از اجرای عملیات تسطیح می‌باشد که باعث مدفون شدن لایه سطحی شده و در ادامه استفاده از خاک‌ورزی مرسوم تا ٥ سال گذشته است. اثرات منفی این مدیریت نادرست آن‌چنان بالا بوده که حتی پس از ٥ سال بهره‌وری با خاک‌ورزی حفاظتی از نوع کم‌خاک‌ورزی، خاک سطحی نتوانسته به سطح حاصل‌خیزی مورد انتظار در این روش دست یابد و حتی کربن آلی آن از خاک‌ورزی مرسوم کم‌تر شده است. براساس جدول ١ اختلاف معنی‌داری بین وزن مخصوص ظاهری بر اثر اجرای سه تیمار خاک‌ورزی وجود ندارد.

در بیش‌تر پژوهش‌ها، طولانی بودن دوره بهره‌برداری از سیستم بدون خاک‌ورزی را شرط بهره‌مندی از اثرات مطلوب آن روش (به‌عنوان مثال، افزایش میزان کربن آلی در خاک) بیان می‌کنند. بقایای گیاهی که در طی سال‌های متمادی تحت این سیستم بر روی سطح خاک می‌ماند، باعث افزایش میزان مواد آلی و به‌ویژه کربن آلی در لایه‌های سطحی خاک می‌گردد. همان‌طورکه در جدول ٢ ملاحظه می‌شود، بیش‌ترین درصد کربن آلی (١/٨٢ درصد) در سیستم بدون خاک‌ورزی می‌باشد و

www.SID.ir

Archive of SID

کم‌ترین درصد کربن آلی (۱/۵٦ درصد) در خاک‌ورزی مرسوم قرار گرفته است. این نتیجه با مشاهده‌های تان و همکاران (۲۰۰۷)، جین و همکاران (۲۰۰۹)، هازاریکا و همکاران (۲۰۰۹)، مطابقت دارد و بیش‌ترین کربن آلی را در سیستم بدون خاک‌ورزی نشان می‌دهد. همچنین طبق نتایج چن و همکاران (۲۰۰۹)، لایه‌های سطحی خاک در سیستم بدون خاک‌ورزی بیش‌ترین درصد کربن آلی (۲/۲ درصد) را نسبت به سیستم‌های خاک‌ورزی دیگر دارا می‌باشد. در بیش‌تر پژوهش‌های گذشته نیز ثابت گردید که سیستم‌های خاک‌ورزی به‌خصوص سیستم خاک‌ورزی حفاظتی (بدون خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی) در مقایسه با سیستم خاک‌ورزی مرسوم می‌تواند اثرات معنی‌داری بر کربن آلی خاک داشته باشد. همچنین سیستم بدون خاک‌ورزی مؤثرترین روش برای افزایش ترسیب کربن خاک معرفی شده بود. نتایج این مطالعه نیز در راستای یافته‌های بلانکو و لل (۲۰۰۸)، گوسای و همکاران (۲۰۰۹) قرار می‌گیرد و ثابت می‌کند که سیستم بدون خاک‌ورزی باعث افزایش سطح ترسیب کربن در اراضی کشاورزی نسبت به سیستم خاک‌ورزی مرسوم می‌گردد. جدول ۲ میانگین وزن مخصوص را در سیستم‌های خاک‌ورزی نشان می‌دهد. بیش‌ترین مقدار وزن مخصوص ظاهری بر اثر اجرای سیستم بدون خاک‌ورزی ایجاد شده است. کوتاه بودن مدت اجرای روش بدون خاک‌ورزی و همچنین فشردگی خاک باعث غیرمعنی‌داری وزن مخصوص ظاهری بین سیستم‌های خاک‌ورزی گردید. محمدی و همکاران (۲۰۰۹) نیز به نتیجه مشابه رسیدند. نتایج پژوهش در مورد وزن مخصوص ظاهری، مطابق نتایج بیات و همکاران (۲۰۰۷)، آزادشهرکی و همکاران (۲۰۱۰)، مبنی بر معنی‌دار نبودن اثر سیستم‌های خاک‌ورزی بر میزان وزن مخصوص ظاهری خاک می‌باشد. ولی با نتایج، زکینی و همکاران (۲۰۱۰)، حیدری (۲۰۱۱)، مغایرت داشت. ایشان معتقد بودند که اعمال سیستم خاک‌ورزی مناسب و منطبق با شرایط آب و هوایی هر منطقه در میزان جرم مخصوص ظاهری تأثیر به‌سزایی دارد.

جدول ۱- آنالیز واریانس تغییرات کربن آلی، وزن مخصوص ظاهری و ترسیب کربن در سیستم‌های خاک‌ورزی.

عمق	کربن آلی			وزن مخصوص ظاهری			ترسیب کربن		
	۰-۲۵	۲۵-٤۰	۰-٤۰	۰-۲۵	۲۵-٤۰	۰-٤۰	۰-۲۵	۲۵-٤۰	۰-٤۰
میانگین مربعات	۰/۸۹٦^{ns}	۰/۳۷۹^{ns}	۱/٤٦۳*	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۱/۵۵۳*	۰/۳۰۸^{ns}	۱/۳۵۳*

*معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، **معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد و ^{ns}غیرمعنی‌دار.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٢- مقایسه میانگین کربن آلی به درصد و وزن مخصوص ظاهری بر حسب گرم بر سانتی‌مترمکعب و کربن ترسیب شده بر حسب کیلوگرم بر هکتار در سیستم‌های خاک‌ورزی با استفاده از آزمون دانکن در سطح ٥ درصد.

عمق	کربن آلی (درصد)			وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌مترمکعب)			ترسیب کربن (کیلوگرم بر هکتار)		
	٠-٢٥	٢٥-٤٠	٤٠-٠	٠-٢٥	٢٥-٤٠	٤٠-٠	٠-٢٥	٢٥-٤٠	٤٠-٠
بدون خاک‌ورزی	٢/٢^{a}	١/٤٤^{a}	١/٨٢^{a}	١/٦٢^{a}	١/٦٣^{a}	١/٦٢٥^{a}	٧٢١٦٠٠^{a}	٤٦٩٤٤٠^{a}	٥٩٥٥٢٠^{a}
کم‌خاک‌ورزی	١/٥٣^{a}	١/٨^{a}	١/٦٦^{ab}	١/٦١^{a}	١/٦٢^{a}	١/٦١٥^{a}	٤٩٢٦٦٠^{b}	٥٨٣٢٠٠^{a}	٥٣٧٩٣٠^{a}
خاک‌ورزی مرسوم	١/٧٣^{a}	١/٤^{a}	١/٥٦^{b}	١/٦٢^{a}	١/٦١^{a}	١/٦١٥^{a}	٥٦٠٥٢٠^{b}	٤٥٠٨٠٠^{a}	٥٠٥٦٦٠^{b}

میانگین‌های هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند بر پایه آزمون چنددامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ٥ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

منابع

1.Arekhi, S. 1999. An investigation on traditional utilization of Gomishan rangelands and its role range improvement. M.Sc. Thesis, University of Tehran, 104p.

2.Azad Shahraki, F., Naghavi, H., and Najafi Nejad, H. 2010. Effect of tillage and crop residue management on some soil properties and yield of maize in Kerman. J. Modern Agric. 19: 1-9.

3.Bayat, H., Mahboubi, A.A., Hajj Abbasi, M.A., and Mosaddeghi, M.R. 2007. Effect of tillage systems and types of agricultural machines on bulk density, cone index and the stability of the structure of a sandy loam soil. J. Sci. Technol. Agric. Natur. Resour. 42: 451-461.

4.Blake, G.R., and Hartge, K.H. 1986. Bulk Density. In: Klute, A. (ed.), Methods of Soil Analysis, Part I. Physical and Mineralogical Methods. Agronomy Monograph. 9: 363-375.

5.Blanco-Canqui, H., and Lal, R. 2008. No-tillage and soil-profile carbon sequestration: an ao-farm assessment. Soil Sci. Soc. Am. J. 72: 693-701.

6.Chen, H., Hou, R., Gong, Y., Li, H., Fan, M., and Kuzyakov, Y. 2009. Effects of 11 years of conservation tillage on soil organic matter fractions in wheat monoculture in Loess Plateau of China. Soil and Tillage Research. 106: 85-94.

7.Gosai, K., Arunachalam, A., and Dutta, B.K. 2009. Influence of conservation tillage on soil physicochemical properties in a tropical rainfed agricultural system of northeast India. Soil and Tillage Research. 105: 63-71.

8.Heydari, A. 2011. Effect of tillage on soil physical properties and Irrigated wheat Performance. J. Sci. Technol. Agric. Natur. Resour. 57: 115-124.

9.Hazarika, S., Parkinson, R., Bol, R., Dixon, L., Russell, P., Donovan, S., and Debbie, A. 2009. Effect of tillage system and straw management on organic matter dynamics. Agron. Sustain. Dev. 29: 525-533.

www.SID.ir

Archive of SID

10. Ishaq, M., Ibrahim, M., Hassan, A., Saeed, M., and Lal, R. 2001. Subsoil compaction effects on crops in Punjab, Pakistan. Soil and Tillage Research. 60: 153-161.
11. Jin, K., Sleutel, S., and Buchan, D. 2009. Changes of enzyme activities under different tillage practices in the Chinese Loess Plateau. Soil and Tillage Research. 104: 115-120.
12. Lal, R., Kimble, J., and Stewart, B.A. 1995. World Soils as a sourceor sink for radiatively activa gases. P 1-8, In: Lal, R. et al. (eds.). Soil Mananagement and Greenhouse Effect, Adv. Soil Science, Lewis Publishers, Boca Raton.
13. Mohammadi, Kh., Bani Elahi, K., Aq Alikhani, M., and Khormali, F. 2009. Effect of different tillage methods on soil physical properties and performance of components of wheat. J. Plant Prod. Res. 4: 77-90.
14. Tan, Z., Liu, S., Li, Z., and R Loveland, T. 2007. Simulated responses of soil organic carbon stock to tillage management scenarios in the Northwest Great Plains. Carbon balance and Management. 7: 1-10.
15. Vramesh, S., Hosseini, S.M., Abdi, N.A., and Akbarinia, M. 2010. Effects of Carbon Sequestration afforest the increase and improvement of soil properties. Journal of forest Iran. Iran Forestry Association. 1: 25-35.
16. Walkley, A., and Black, I. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. Soc. Amer. J. 37: 29-38.
17. Zakini, J., Asoudar, M.A., Sayadan, K., Kazemi, N., Alami Saed, Kh., and Ghaderi, A. 2010. Effect of slope and tillage systems and planting methods on soil erosion (case study of rainfed wheat in Kermanshah province). J. Till. Takta. 73: 32-35.

www.SID.ir

Archive of SID

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 4(2), 2014
http://ejsms.gau.ac.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Short Technical Report

Effect of tillage systems on carbon sequestration in Aq Qala region, Golestan province

***M.E. Helmi Siasi Farimani[1], N. Basirani[2], E. Rouhi Moghaddam[2], H.R. Asgari[3] and A. Fakhire[2]**

[1]M.Sc. Graduate, Dept. of Non-Desertification, University of Zabol,
[2]Assistant Prof., Dept. of Rangeland and Watershed Management, University of Zabol,
[3]Assistant Prof., Dept. of Management of Desert Areas, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Received: 10/09/2012; Accepted: 05/21/2013

Abstract

Continuous operation and improper tillage in agricultural lands resulted in soil organic matter loss and soil structure destruction which in turn yield reduction would be caused. The aim of this study, is to assess and compare the amount of soil carbon sequestration in Aq Qala plain in Golestan province under different tillage systems (including: no-tillage, minimum and conventional tillage). In this study, soil samples were taken from 0-25 and 25-40 cm depth in each field. Treatments were replicated three times in a randomized complete block design. Some soil properties such as soil organic carbon, bulk density, carbon sequestration were measured. The results showed that the amount of carbon sequestration increased 36% and 33% and organic carbon increased 1.8% and 1.7% respectively by no-tillage and minimum tillage. Similarly, bulk density was 1.63, 1.62 and 1.62 grams per cubic centimeter, respectively for no-tillage and minimum and conventional tillage. Based on the results of this study, no-till system would be a useful method to site preparation because of its positive role on soil fertility and conservation in agricultural land.

Keywords: Carbon sequestration, Tillage systems, Aq Qala

* Corresponding Authors; Email: esmail_helmi@yahoo.com

www.SID.ir