اثرکاربرد کودهای آلی و زمان انکوباسیون بر محتوی کربن آلی یک خاک آهکی

لیلا زارع[۱] و عبدالمجید رونقی[۲]
۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی دکتری و استاد علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

چکیده

کاربرد کودهای شیمیایی برای دست‌یابی به عملکرد بالا در گیاهان زراعی ر، در ایران با آب و هوایی خشک و نیمه خشک، میزان ماده آلی را در خاک‌های ما به کمتر از ۱ درصد کاهش داده است. لذا با توجه به ارتباط نزدیک کربن آلی با کیفیت خاک، مطالعه ای به منظور بررسی اثر کودهای آلی بر محتوی کربن آلی خاک در زمان‌های مختلف در یک خاک آهکی اجرا شد. تیمارها شامل ۴ نوع کود آلی (کود گاوی، کود گوسفندی، کود مرغی و لجن فاضلاب) در دو سطح (۰ و ۱ درصد وزنی) و ۶ زمان (۲ روز، ۱ هفته، ۲ هفته، ۴ هفته، ۸ هفته و ۱۲ هفته) بودند. نتایج نشان داد که کاربرد هر ۴ نوع کود آلی سبب افزایش محتوی کربن آلی خاک در مقایسه با تیمار شاهد شد که بیشترین میزان آن در تیمار کود گوسفندی و کمترین آن در تیمار کود مرغی بود. با گذشت زمان محتوی کربن آلی خاک در چهار تیمار کودی با درجات مختلف کاهش یافت.

واژه های کلیدی: کودهای حیوانی، لجن فاضلاب، کربن آلی خاک، زمان

مقدمه

یکی از مشکلات مهمی که امروزه کشاورزی با آن روبرو است کاهش میزان هوموس و کیفیت خاک می‌باشد که با کاهش کربن آلی و مقدار نیتروژن کل خاک در ارتباط است (عبدی و همکاران، ۱۳۹۱). ماده آلی خاک نقش کلیدی در بهبود ویژگی-های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک ایفا می‌کند و کمیت و کیفیت آن در مدیریت پایدار خاک و کیفیت خاک موثر است (Liu et al., 2013). کاربرد نهاده هایی مانند کودهای شیمیایی برای دست‌یابی به کارکرد گیاهی بالاتر، در ایران با آب و هوایی خشک و نیمه خشک، سبب شده است که جایگاه مواد آلی کمتر شناخته شود، به گونه ای که در بیش از ۶۰ درصد خاک های زیر کشت در ایران، میزان ماده آلی خاک ها به کم‌تر از ۱ درصد و در بخش بزرگی از کشور به کمتر از ۰/۵ درصد کاهش یابد (صفری سنجانی و افضل‌پور، ۱۳۹۳). خاک‌های کشاورزی به ویژه آن‌هایی که تحت کشت محصولاتی چون غلات، حبوبات، زیتون و باغ‌های انگور هستند، معمولا دارای کربن آلی کمتری (کمتر از ۱ درصد) می‌باشند که این امر در خاک‌های متاثر ازخاکورزی به علت تجزیه بیشتر ماده آلی بسیار قابل توجه است (Romanyà and Rovira, 2011). نقش اساسی کربن آلی خاک در تامین کربن و انرژی میکروارگانیسم های هتروتروف و تولید مواد گیاهی در اکوسیستم های کشاورزی است (عبدی و همکاران، ۱۳۹۱).

کربن آلی خاک برای حفظ حاصلخیزی خاک و بهره‌وری از کشت و اکوسیستم ضروری است و نگهداری سطح رضایت بخشی از آن برای تامین غذا و کاهش گرم شدن آب و هوای زمین (Romanyà and Rovira, 2011)، افزایش کیفیت خاک، کاهش فرسایش، بهبود نگهداشت آب، افزایش زیتوده و تولیدات زراعی و کاهش غلظت دی اکسیدکربن در اتمسفر امری ضروری است (Arslan Topal et al., 2014). دسته ایی از مواد آلی، کودهای حیوانی هستند که کاربرد آن‌ها در زمین افزایش در محتوی کربن آلی خاک را به دنبال خواهد داشت (Maillard and Angers, 2013) و با توجه به ارتباط نزدیک بین کربن آلی و کیفیت خاک توصیه استفاده از کودهای حیوانی به کشاورزان امری ضروری است. از طرفی استفاده از کودهای حیوانی که منبعی از کربن به سهولت در دسترس برای میکرواگانیسم‌ها هستند می‌تواند انتشار گازهای گلخانه ای به ویژه CO_2 را افزایش دهد. تغییرات کوچک در مقدار CO_2 جریان یافته می‌تواند اثرات مهمی در غلظت آن در اتمسفر و شرایط آب و هوایی داشته باشد. لذا درک صحیحی از اثر کاربرد کودهای آلی برای کاهش گازهای گلخانه‌ای امری مهم است (Salehi et al, 2017). مطالعات زلفی باوریانی و همکاران (۱۳۹۵) نشان داد که کابرد کود مرغی و بیوچار حاصل از آن، سبب افزایش محتوی کربن در خاک شد اما با گذشت زمان مقدار آن کاهش یافته که این میزان کاهش در بیوچار حاصل از کود مرغی به علت دارا

بودن کربن با مقاومت بالا، کمتر بود. صالحی و همکاران (۲۰۱۷) نیز بیان داشتند که که کاربرد کودهای حیوانی مانند کود گاوی سبب افزایش محتوی کربن آلی خاک شده و اثرات مثبتی بر ویژگی‌های فیزیکی خاک مانند نگهداشت آب، جمعیت میکروبی و فعالیت آن‌ها دارد. لجم اورک و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی روند معدنی شدن کربن از سه منبع کود گاوی، مرغی و اوره بیان داشتند که از بین کودهای مورد مطالعه کود مرغی به علت داشتن عناصر غذایی بیشتر در مقایسه با سایر تیمارها، سبب افزایش جمعیت میکروبی و بالاتر بردن میزان تجزیه مواد آلی موجود در خاک شده و در نتیجه سرعت خروج CO_2 از خاک را افزایش داده است. این در حالی است که شیفرا و همکاران (۲۰۰۹) گرایش به سمت عملیات کشاورزی ارگانیک را یکی از مهم‌ترین راهکارهای کاهش انتشار دی اکسید کربن به جو و ترسیب آن به خاک گزارش کردند. با توجه به اینکه اثر کودهای آلی بر محتوی کربن آلی خاک با توجه به ترکیب شیمیایی کود و شرایط محیطی موثر بر روند تجزیه آن‌ها، می‌توانند در طول زمان متفاوت باشد و بررسی میزان کربن آلی در خاک در اثر کاربرد این کودها می‌تواند شاخص خوبی از تاثیر آن‌ها بر کیفیت خاک و ترسیب کربن در خاک باشد. لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر کاربرد کودهای آلی (گاوی، گوسفندی، مرغی و لجن فاضلاب) بر محتوی کربن آلی خاک در زمان‌های مختلف انکوباسیون در یک خاک آهکی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر کاربرد کودهای آلی در زمان‌های مختلف بر محتوی کربن آلی یک خاک آهکی، پژوهشی به صورت فاکتوریل (۶ ×۲×۴) و در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کودهای مورد استفاده در آزمایش شامل ۴ نوع کود آلی (کود گاوی، کود گوسفندی، کود مرغی و لجن فاضلاب) در دو سطح (۰ و ۱ درصد وزنی) و ۶ زمان انکوباسیون (۲ روز، ۱ هفته، ۲ هفته، ۴ هفته، ۸ هفته و ۱۲ هفته) بودند. جهت انجام این پژوهش مقدار کافی خاک از افق سطحی (۰ تا ۳۰ سانتی-متری) سری دانشکده Fine, mixed, mesic, Typic Calcixerepts از منطقه‌ی باجگاه استان فارس برداشت شد و پس از هوا خشک کردن و عبور از الک دو میلی‌متری برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه، از جمله بافت خاک به روش هیدرومتر(Gee and Buder, 1986)، ماده آلی (OM) به روش اکسایش مرطوب (Nelson and Summers, 1986)، پ-هاش خاک در نسبت ۱:۲ خاک به آب (pH)، قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک (EC) به وسیله هدایت سنج الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک (CEC) (Rhoades. 1982)، کربنات کلسیم معادل (CCE) به روش خنثی سازی به وسیله اسید کلریدریک (Lindsay and Norvell. 1978) تعیین شد (جدول ۱).

کودهای حیوانی مورد استفاده نیز از ایستگاه دامپروری دانشکده کشاورزی شیراز و لجن فاضلاب از تصفیه‌خانه شهرک صنعتی آب باریک فارس جمع‌آوری شد و پس از هوا خشک شدن و عبور از الک دو میلی‌متری، ویژگی‌های شیمیایی چون پ-هاش و قابلیت هدایت الکتریکی در نسبت ۱:۵ (ورمی کمپوست به آب) و کربن آلی مشابه با روش های استفاده شده برای خاک اندازه‌گیری شد (جدول ۲). در هر یک از زمان‌های مورد مطالعه، مقدار ۳۰۰ گرم خاک به کیسه های پلاستیکی منتقل شده و سپس سطوح کودهای آلی اعمال شد و پس از مخلوط شدن با خاک به ظروف پلاستیکی منتقل شدند. نمونه‌ها در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد نگهداری شده و به منظور فراهمی اکسیژن مورد نیاز ریزجاندران خاک، بر روی درب ظروف سوراخ های ریزی ایجاد کرده و هر روز به مدت چند دقیقه باز و بسته شد. رطوبت خاک نیز به صورت روزانه از طریق وزنی کنترل گردید. در پایان هر یک از بازه های زمانی، میزان کربن آلی خاک اندازه گیری شد. پس از به دست آوردن نتایج آزمایشگاهی، تجزیه و تحلیل آماری داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار SAS و Excel و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده.

شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت	Moisture (%) FC	EC (dSm^{-1})	pH	OM (%)	OC (%)	CEC ($Cmol^{+}kg^{-1}$)	CCE (%)
۱۸	۴۴	۳۸	Silty clay loam	۱۸	۰/۱۸	۸/۰۳	۱/۸۴	۱/۰۷	۱۳	۴۵

جدول ۲- برخی از ویژگی‌های شیمیایی کودهای حیوانی و لجن فاضلاب مورد استفاده.

ویژگی	لجن فاضلاب	کود گاوی	کود مرغی	کود گوسفندی
PH (کود به آب)	۷/۰۶	۸/۲۵	۸/۶۳	۹/۱۷
EC (dS m^{-1})	۳/۶۸	۱۰/۴۶	۷/۷۵	۱۰/۰۷
N %	۱/۴۲	۳/۳۴	۲/۷۱	۲/۱۸
OC %	۱۶/۲۴	۲۰/۵	۱۲/۷	۳۱/۲
ratio C:N	۱۱/۲	۶/۱	۴/۷	۱۴/۳

نتایج و بحث

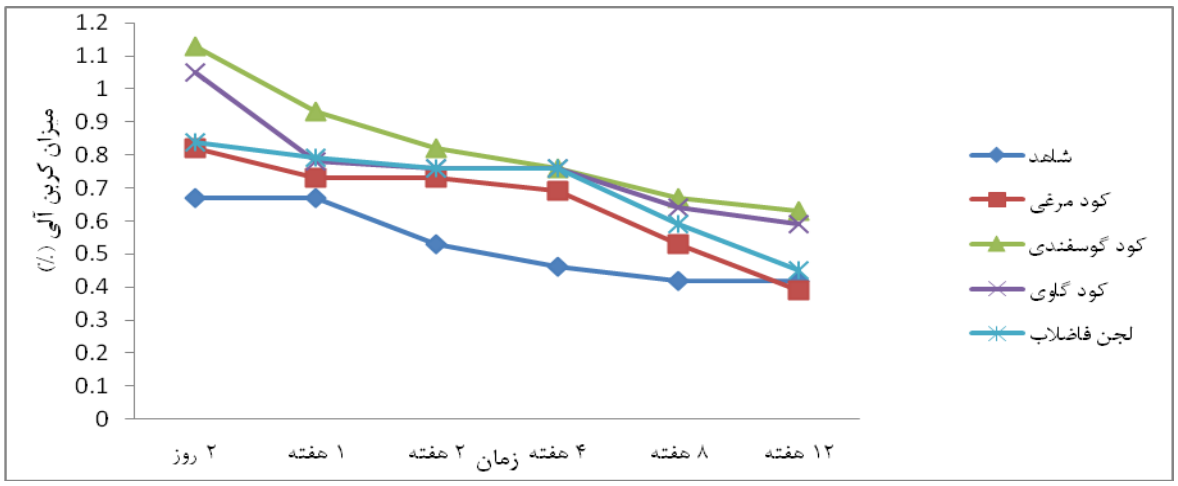
همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود اثر کاربرد کودهای حیوانی و لجن فاضلاب بر درصد کربن آلی خاک معنادار بود. بیشترین میزان کربن آلی خاک در تیمار کود گوسفندی و گاوی مشاهده شد که در مقایسه با تیمار شاهد افزایش معنادار ۵۶ و ۴۸ درصدی را نشان دادند و این دو تیمار تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند. درصد کربن آلی خاک برای تیمارهای لجن فاضلاب و کود مرغی نیز بدون داشتن تفاوت معنادار با یکدیگر، به ترتیب ۳۵ و ۲۳ درصد به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار شاهد بود. این نتایج با یافته های صالحی و همکاران (۲۰۱۷) در کاربرد کود گاوی و روی و کاشم (۲۰۱۴) در کاربرد کودهای گاوی و مرغی بر محتوی کربن آلی مشابه بود.

بیشتر بودن میزان کربن آلی در خاک‌های تیمار شده با کود گوسفندی و کود گاوی در مقایسه با کود مرغی و لجن فاضلاب را می‌توان به دارا بودن مقدار زیادی کربن در این کودها نسبت داد (جدول ۲). همچنین باقی ماندن مقدار کمتر کربن در تیمار کود مرغی به علت کمتر بودن نسبت C/N (جدول ۲) و بیشتر بودن مواد تجزیه شونده است که سبب می‌شود کاربرد آن یک بستر مناسب برای کارکرد ریزجانداران در خاک فراهم کند که این امر افزایش زیتوده ریزجانداران و کارکرد آن‌ها و در نتیجه افزایش زیست فراهمی عناصر را در پی خواهد داشت (صفری سنجانی و همکاران، ۱۳۹۳). لجم اورک و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی روند معدنی شدن کربن از سه منبع کود گاوی، مرغی و اوره بیان داشتند که کود مرغی به علت داشتن عناصر غذایی بیشتر در مقایسه با سایر تیمارها سبب افزایش جمعیت میکروبی و بالاتر بردن میزان تجزیه مواد آلی موجود در خاک و در نتیجه بیشتر بودن سوبسترای موجود برای استفاده ریزجانداران خاک شده و سرعت خروج CO_2 -C از خاک را افزایش داده است.

شکل ۱. اثر کاربرد کودهای حیوانی و لجن فاضلاب بر درصد کربن آلی خاک

اثر برهمکنش کودهای مورد مطالعه و زمان انکوباسیون بر میزان کربن آلی خاک معنادار بود که در شکل ۲ قابل مشاهده است. در روز دوم بعد از انکوباسیون، مقدار کربن آلی خاک در تمامی تیمارهای مورد مطالعه در بالاترین سطح خود بوده و سپس روند کاهشی را نشان داده است. از روز دوم تا هفته‌ی اول بعد از انکوباسیون شیب کاهشی شدید در مقدار کربن آلی خاک در تیمار کود گاوی و گوسفندی مشاهده می‌شود که بیانگر تجزیه شدن کربن به سهولت قابل دسترس در این مرحله از انکوباسیون است. این روند کاهشی در تیمار کود گوسفندی تا هفته دوازدهم انکوباسیون با شیب ملایم‌تری وجود دارد در حالی که در کود گاوی از هفته اول تا هفته چهارم بعد از انکوباسیون میزان کربن آلی خاک روند ثابتی داشته و از هفته‌ی چهارم تا دوازدهم روند کاهشی با شیب ملایم‌تری نسبت به مراحل ابتدایی انکوباسیون قابل مشاهده است. در تیمارهای کود مرغی و لجن فاضلاب نیز در مراحل ابتدایی انکوباسیون (از روز دوم تا هفته چهارم بعد از انکوباسیون) مقدار کربن آلی با شیب ملایم و بعد از آن تا هفته ی دوازدهم با شیب شدیدی کاهش یافته است. روی و کاشم (۲۰۱۴) بیان داشتند که زیاد بودن محتوی کربن در ابتدای انکوباسیون و سپس روند کاهشی تا مراحل انتهایی انکوباسیون بیانگر حضور کربن با مقاومت کمتر در برابر تجزیه است که می‌تواند در این مرحله سریعا در دسترس میکروارگانسیم قرار گیرد.

مقایسه میزان کربن آلی خاک در روز دوم انکوباسیون با هفته دوازدهم انکوباسیون برای تمام تیمارهای مورد مطالعه به خوبی بیانگر این موضوع است که کود گوسفندی و مرغی به ترتیب کمترین و بیشترین کاهش را در محتوی کربن آلی خاک در طی زمان انکوباسیون نشان داده‌اند که این میزان کاهش در محتوی کربن آلی (از روز دوم تا هفته دوازدهم انکوباسیون) برای کودهای گوسفندی، گاوی، مرغی و لجن فاضلاب به ترتیب ۷۷، ۷۸، ۱۱۰ و ۸۶ درصد بوده است. به طور کلی بیشتر بودن مقدار کربن آلی خاک در تیمار کود گوسفندی نسبت به سایر تیمارها در تمامی زمان‌های مورد مطالعه می‌تواند به علت بیشتر بودن مقدار کربن، بالا بودن نسبت C/N (جدول ۲) و همچنین دارا بودن بخش بیشتری از کربن مقاوم در برابر تجزیه در مقایسه با سایر کودهای مورد مطالعه باشد. صالحی و همکاران (۲۰۱۷) نیز بیان داشتند که کاربرد کودهای دامی مانند کود گاوی به علت داشتن C/N بالا، سبب افزایش مقدار کربن آلی خاک شده که به نوبه خود باعث تغییر در ساختار جامعه میکروبی و زیست توده آن می‌شود. همانطور که در بالا اشاره شد کمتر بودن کربن آلی خاک در تیمار کود مرغی در تمامی زمان‌های مورد مطالعه در ارتباط با کم بودن نسبت C/N و بالا بودن مواد تجزیه پذیر در این کود است. فریدونی ناغانی (۱۳۸۸) دریافت که اضافه کردن کود مرغی سبب افزایش تولید CO_2 خاک با گذشت زمان می شود و دلیل این امر را وجود کربن به سهولت قابل دسترس و بیشتر بودن مواد غذایی موجود در این کود دانست. زلفی باوریانی و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی اثر بیوچار تهیه شده از کود مرغی در دماهای متفاوت بر ویژگی‌های شیمیایی یک خاک آهکی بیان داشتند که به طور کلی کاربرد کود مرغی و بیوچار حاصل از آن سبب افزایش مقدار کربن خاک در مقایسه با تیمار شاهد شده است. اما با گذشت زمان محتوی کربن آلی به طور لگاریتمی کاهش یافته است که این کاهش در تیمار کود مرغی بیشتر از بیوچارهای حاصل از آن بود. آنان دلیل این امر را به ویژه در مراحل پایانی انکوباسیون، ناشی از مقاومت بیشتر بیوچار به تجزیه دانستند.



شکل ۲. اثر برهمکنش کودهای حیوانی و لجن فاضلاب و زمان انکوباسیون بر میزان کربن آلی خاک

سیستم‌های بدون شخم و شخم کاهش یافته، کشت و کار گیاهان چند ساله، کاشت گیاهان دارای ریشه عمیق، استفاده از نهاده‌های آلی کود دامی و کمپوست، نگهداری کاه و کلش محصولات زراعی در سطح خاک، تناوب و مدیریت ارگانیک به‌عنوان مهم‌ترین راهکارهای مدیریتی بهبود ترسیب کربن در بخش کشاورزی مورد توجه قرار گرفته‌اند (مرادی و همکاران، ۱۳۹۴). در پژوهش حاضر بررسی کودهای حیوانی و لجن فاضلاب که از معمول‌ترین کودهای آلی در بخش کشاورزی هستند نشان داد که استفاده از کودهای حیوانی و لجن فاضلاب افزایش محتوی کربن آلی خاک را به دنبال دارد و بیشترین میزان آن در کود گوسفندی و گاوی بود. اما با گذشت زمان و در اثر تجزیه شدن توسط میکروارگانیسم‌های خاک، مقدار قابل توجه‌ای از کربن در خاک کاهش یافته و طی فرایند معدنی شدن به گاز CO_2 تبدیل شده و وارد اتمسفر می‌شود که این امر می‌تواند در تغییر وضعیت آب و هوایی زمین بسیار موثر باشد. که بیشترین کاهش در محتوی کربن آلی خاک در تیمار کود مرغی بود. لذا در کاربرد کودهای آلی باید به الگوی معدنی شدن و رها سازی عناصر غذایی و نقش آن‌ها در ترسیب کربن در خاک توجه شود تا ضمن بهره‌گیری از اثرات مثبت و موثر این کودها بر خصوصیات خاک، از هدروی کربن و ایجاد گاز گلخانه‌ای بیشتر جلوگیری شود.

منابع

زلفی باوریانی، م.، رونقی، ع.، کریمیان، ن.، قاسمی. ر. و یثربی، ج. ۱۳۹۵. اثر بیوچار تهیه شده از کود مرغی در دماهای متفاوت بر ویژگی‌های شیمیایی یک خاک آهکی. نشریه علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی) سال بیستم، شماره ۷۵. صفحه‌های ۷۳ تا ۸۶.

صفری سنجانی، ع. الف. و افضل پور، م. ۱۳۹۳. پیامد کاربرد کودهای آلی گیاهی بر بخش های شیمیایی و زیستی کربن آلی خاک. نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار، جلد چهارم، شماره ۳. صفحه‌های ۳۳ تا ۶۰.

عبدی، س.، تاجبخش، م.، عبدالهی مندولکانی، ب. و رسولی صدقیانی، م. ح. ۱۳۹۱. بررسی اثر کود سبز بر میزان ماده آلی و نیتروژن خاک. مجله دانش زراعت، سال پنجم، شماره ۷. صفحه‌های ۴۱ تا۵۲.

فریدونی ناغانی، م. ۱۳۸۸. عکس العمل جریان کربن و فعالیت آنزیم‌ها به کود اوره و مرغی در یک خاک آهکی تحت شرایط مزرعه. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه شهرکرد.

لجم اورک، ش.، فلاح ، س. و قربان دشتکی، ش. ۱۳۹۱. روند تولید2 CO ، پتانسیل معدنی شدن کربن خاک و ماده خشک سورگوم تحت منابع مختلف نیتروژن. مجله مدیریت خاک و تولید پایدار، جلد دوم، شماره ۲. صفحه‌های ۱۰۵-۱۲۰.

مرادی، ر.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م. و منصوری، ح. ۱۳۹۴. تأثیر خاکورزی، مدیریت بقایا و کود نیتروژن بر بیلان کربن و پتانسیل گرمایش جهانی در کشت ذرت. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد ۲۵ شماره ۱. صفحه‌های ۲۹ تا ۴۴.

Arslan Topal, E., Aslan, S., Topal, M., Yıldız, B. and Yüzgeç, Ö. 2014. Carbon Mineralization of Sewage Sludge and Fly Ash. Karaelmas Science and Engineering Journal 4 (2):1-6.

Gee G.W., and Buder J.W. 1986. Particle-size analysis. In: Klute, A. (Ed.). Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods. Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, pp. 383-410.

Lindsay W.I., and Norvell W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Science Society of America Journal, 42: 421- 448.

Liu, E., Yan, Ch., Mei, X., Zhang, Y. and Fan, T. 2013. Long-Term Effect of Manure and Fertilizer on Soil Organic Carbon Pools in Dryland Farming in Northwest China. PLoS ONE 8(2):1-9.

Maillard E. M. and Angers, D. A. 2014. Animal manure application and soil organic carbon stocks: a meta-analysis. Global Change Biology 20: 666–679.

Nelson D.W., and Sommers L.E. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In: Sparks, D. L., et al., (Ed). Methods of Soil Analysis. Prt 3, 3rd Ed. Chemical and Microbiological Properties. Soil Science of America and American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, pp: 961-1010.

Rhoades J.D. 1982. Cation Exchange Capacity. 3rd Ed, In: Page, A. L., et al., (Ed.). Methods of Soil Analysis. Part 2, Chemical and Microbiological Properties. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, pp: 149-158.

Romanya, J. and Rovira, P. 2011. An appraisal of soil organic C content in Mediterranean agricultural soils. Soil Use and Management, 27: 321–332.

Roy, S. and Kashem, M. A. 2014. Effects of Organic Manures in Changes of Some Soil Properties at Different Incubation Periods. Open Journal of Soil Science, 4: 81-86.

Salehi, A., Fallah, S. and Abbasi Sourki, A. 2017. Organic and inorganic fertilizer effect on soil CO_2 flux, microbial biomass,and growth of Nigella sativa L. International Agrophysics. 31: 103-116.

Shiferaw, B.A, Okello, J and Reddy R.V. 2009. Adoption and adaptation of natural resource management innovations in smallholder agriculture: reflections on key lessons and best practices. Environment Develop Sustainable, 11: 601–619.

Effect of organic substances and incubation time on organic carbon in a calcareous soil

L. Zare[1] and A. Ronaghi[2]
1 and 2-PhD student and Professor, Department of Soil Science, College of Agriculture, Shiraz University

Abstract

Application of chemical fertilizers in Iran, with arid and semi-arid climate, to achieve high yields in crops production, resulted in a reduction of organic matter content in our soils to less than 1 percent. Considering the close relationship between organic carbon and soil quality, an incubation experiment was conducted to study the influence of organic substances application at different times on organic carbon content of a calcareous soil. The treatments consisted of six incubation time periods (2 day, 1 week, 2 week, 4 week, 8 week and 12 week), four organic substances (sheep manure, dairy manure, poultry manure, sewage sludge) at two levels (0 and 1% w/w) with three replications. Results indicated that application of all four types of organic substances significantly increased soil organic carbon content compared to that of control. The highest increase observed in sheep manure treatment and the lowest in poultry manure-amended soil samples. Obviously, with time soil organic carbon decreased significantly in all four types of manure-treated soil samples with different degrees of degradation.

Keywords: manures, sewage sludge, soil organic carbon, incubation time