نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۱، فروردین – اردیبهشت ۱۳۹۰، ص. ۹۳-۸۴

Journal of Water and Soil
Vol. 25, No. 1, Mar-Apr 2011, p. 84-93

سرعت تجزیه مواد آلی کمپوست زباله شهری، ورمی‌کمپوست، کود دامی و کمپوست پسته در بافت و شوری‌های متفاوت خاک در شرایط آزمایشگاهی

حسین شیرانی[۱]- محبوبه ابوالحسنی زراعتکار[۲*]- امیر لکزیان[۳]- عبدالرضا اخگر[۴]

تاریخ دریافت:۸۸/۱۰/۲۶
تاریخ پذیرش:۸۹/۱۱/۱۷

چکیده

امروزه در سیستم‌های کشاورزی ارگانیک که مبتنی بر حداقل استفاده از کودهای شیمیایی می‌باشند، بسیاری از عناصر غذایی از تجزیه مواد آلی تأمین می‌شوند. ترکیب شیمیایی یا کیفیت مواد آلی، ساختار جمعیت میکروبی، رطوبت خاک، قابلیت دسترسی عناصر غذایی، شوری، بافت و ساختمان خاک از جمله عوامل مهمی هستند که بر روی تجزیه بقایای گیاهی تاثیر بسزایی دارند. در این مطالعه سرعت تجزیه مواد آلی کمپوست زباله شهری، ورمی‌کمپوست، کود دامی و کمپوست پسته در دو نوع خاک با بافت متفاوت، دو نوع علف کش و سه سطح شوری در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. درجه حرارت (۲۸ درجه سانتی‌گراد) و رطوبت نمونه‌های خاک (۵۰ درصد ظرفیت زراعی) در طول آزمایش ثابت نگه داشته شد. میزان دی اکسید کربن تولید شده بعنوان شاخص تجزیه مواد آلی انتخاب گردید. نتایج حاصله نشان داد که کمپوست پسته در مقایسه با کمپوست زباله شهری، ورمی‌کمپوست و کود دامی با سرعت بیشتری تجزیه می‌شود. مقادیر دی اکسید کربن متصاعد شده و سرعت لحظه‌ای تجزیه مواد آلی به ترتیب از فرمولهای $V = -A.e^{(-kt)}$، $y=a_0+a_1\times e^{\left(\frac{-x}{a2}\right)}$ پیروی کردند. نتایج آزمایش همچنین نشان داد که سرعت تجزیه مواد آلی همبستگی بسیار بالایی با مقادیر k دارد. بیشترین سرعت تجزیه بر اساس مقادیر k به ترتیب به کمپوست پسته، کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست تعلق داشت.

واژه های کلیدی: مواد آلی، سرعت تجزیه، بافت خاک، شوری خاک، کمپوست پسته

مقدمه

اندک بودن مقدار مواد آلی خاک در مناطق خشک و نیمه خشک و اهمیت مواد آلی در مدیریت پایدار اکوسیستم‌های کشاورزی مناطق خشک باعث توجه محققان و کشاورزان این مناطق به کودهای آلی شده است. افزودن مواد زائد آلی مانند کمپوست زباله شهری، ورمی کمپوست، کود دامی و بقایای گیاهی به خاک یک شیوهٔ متداول در کشاورزی بسیاری از مناطق دنیا برای حفظ مواد آلی خاک، حاصلخیزی خاک و فراهمی عناصر غذایی می‌باشد. بنابراین شناخت فرایند تجزیه مواد آلی و سرعت رهاسازی عناصر غذایی نیز امری ضروری می‌باشد. تنفس خاک بخش وسیعی از میزان تولید اولیه ناخالص کربن در اکوسیستم‌های خشکی را تشکیل می‌دهد، ارزیابی و اندازه‌گیری آن اهمیت زیادی در برقراری و بودجه‌بندی کربن اکوسیستم دارد. تنفس میکروبی خاک تحت تأثیر ترکیب شیمیایی یا کیفیت مواد آلی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی محیط، ساختار جمعیت میکروبی، رطوبت خاک، قابلیت دسترسی عناصر غذایی، شوری، بافت و ساختمان خاک قرار دارد (۱، ۵، ۸ و ۱۶). کیفیت مواد آلی به میزان نیتروژن، نسبت نیتروژن به کربن، میزان لیگنین، نسبت لیگنین به نیتروژن، پلی‌فنل‌های محلول و نسبت پلی‌فنل‌ها به نیتروژن بستگی دارد (۱۵). عواملی همچون میزان کربن محلول، لیگنین، پلی ساکاریدها، ترکیبات نیتروژنه (اسیدهای آمینه و پروتئین‌ها)، ترکیبات فنلی و تانن‌ها در سرعت تجزیه بقایای گیاهی موثرند (۴ و ۱۳). در تجزیه بقایای گیاهی معمولا ابتدا قندهای محلول خارج می‌شوند و بدنبال آن پلی‌ساکاریدها، سلولز، همی‌سلولز و نهایتا لیگنین تجزیه می‌شود (۲). بدلیل پیچیدگی و تنوع پیوندهای مختلف در لیگنین این ماده در مقابل تجزیه میکروبی بسیار مقاوم‌تر از

۱ و ۴- استادیاران گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان
۲ و ۳- دانشجوی دکتری و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول Email:mahboobeh_abolhasani@yahoo.com)

کربوهیدرات‌ها می‌باشد. قارچ‌های درگیر در پوسیدگی سفید و قهوه‌ای و چندین نوع باکتری در فرایند تجزیه لیگنین بسیار موثر عمل می‌کنند. در شرایط هوازی میزان تجزیه لیگنین بسیار سریعتر از شرایط غیرهوازی است (۱۴). بقایای گیاهی در مراحل مختلف تجزیه منبع غذایی طیف وسیعی از ریزجانداران خاکزی می‌باشند (۱۱). در این راستا هر چه کربن، انرژی و عناصر غذایی مورد نیاز میکروارگانیسم‌ها بهتر فراهم گردد افزایش جمعیت میکروبی بیشتر خواهد شد (۱۱). در تحقیقی نشان داده شده است که اضافه کردن ورمی کمپوست علاوه بر افزایش عملکرد باعث بهبود خصوصیات بیولوژیکی خاک می‌شود و همین‌طور مواد غذایی ماکرو مانند پتاسیم را برای خاک فراهم می‌کند (۷). محققین دریافتند که کمترین سرعت تجزیه در بین کودهای آلی مربوط به موادی است که مرحله کمپوست شدن را طی نموده‌اند (۹). در بررسی تجزیه بلند مدت مواد آلی با نسبتهای مختلف کربن به نیتروژن نشان داده شده است که مقدار کربن کل و نیتروژن کل و نسبت آنها در طول دوره انکوباسیون کاهش می‌یابد، زیرا کربن با سرعت بیشتری نسبت به نیتروژن، تجزیه می‌شود (۶ و ۱۲).

استان کرمان جزء مناطق خشک و نیمه خشک کشور با خاک‌های فقیر از نظر مواد آلی و قطب اصلی یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی یعنی پسته محسوب می‌شود. بعد از برداشت محصول پسته مقادیر زیادی کمپوست پسته بر جا می‌ماند که استفاده اقتصادی ندارد. اگر کمپوست پسته در برابر سایر مواد آلی از تجزیه بالایی برخوردار باشد، می‌تواند برای حفظ مواد آلی خاک، حاصلخیزی خاک، فراهمی عناصر غذایی و حفظ محیط زیست سودمند باشد. در فرآیند تجزیه بیولوژیکی بقایای گیاهی میزان دی‌اکسیدکربن متصاعد شده را اندازه‌گیری می‌کنند که رابطه بسیار خوبی با سرعت تجزیه مواد آلی دارد (۳). لذا هدف از انجام این تحقیق مقایسه سرعت تجزیه مواد آلی کمپوست زباله شهری، ورمی کمپوست، کود دامی و کمپوست پسته در بافتهای مختلف و شوری‌های متفاوت در شرایط آزمایشگاهی بود که معمولا به صورتهای مختلف به خاک اضافه می‌شوند. پیش بینی روند تجزیه بقایای گیاهی با استفاده از مدل‌های ریاضی به منظور استفاده‌های مدیریتی یکی دیگر از اهداف این تحقیق بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش پیامد فاکتورهای بافت خاک در دو سطح بافت درشت (شن لومی) و بافت ریز (لوم رسی)، نمک کلرید سدیم در سه سطح (صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک)، ماده آلی (کود دامی، کمپوست زباله شهری، ورمی‌کمپوست و کمپوست پسته) و دو علف کش رانداپ و گرانستار بر سرعت تجزیه ماده آلی در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. این پژوهش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار اجرا شد.

دو نمونه خاک یکی با بافت درشت و یکی ریز انتخاب شد. معیارهای انتخاب خاک عبارت بودند از: بافت کاملا متفاوت، عدم پیشینه استفاده از سموم مختلف در آنها، pH مشابه و شوری کم و یکسان خواهد بود. نمونه‌های خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر مزرعه دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان برداشته و پس از عبور از الک ۲ میلی‌متری به آزمایشگاه منتقل شدند.

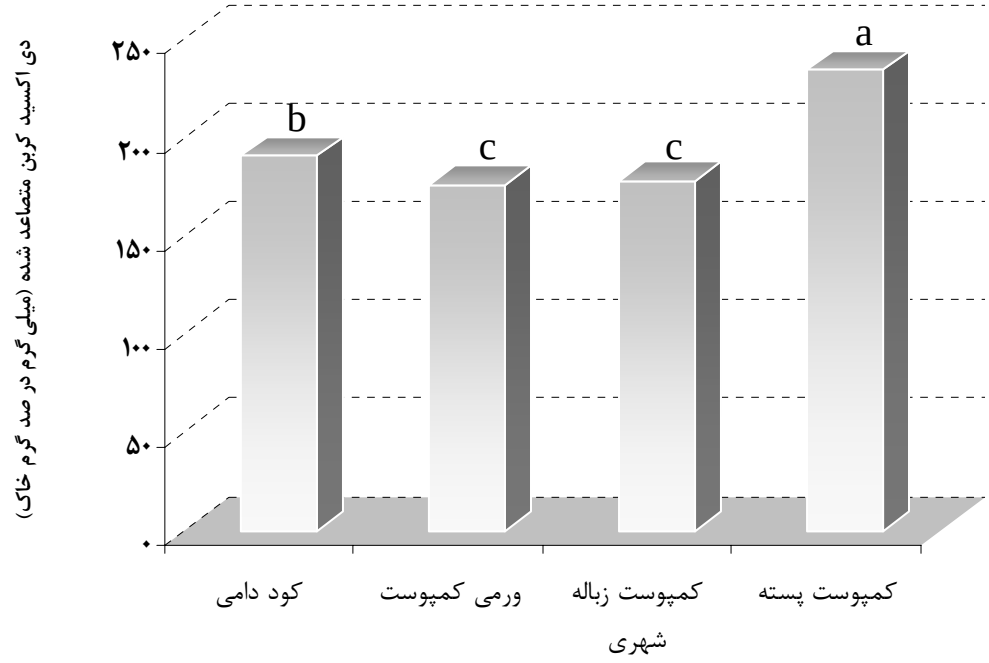
هر خاک دارای بافت مشخص را به سه قسمت مساوی تقسیم و تیمارهای نمک کلرید سدیم (صفر، ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) در سه مرحله به فاصله ۱۰ روز از طریق آب آبیاری اعمال گردید. مواد آلی (کمپوست زباله شهری، ورمی‌کمپوست، کود گاوی و کمپوست پسته) قبل از استفاده از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. از آنجایی که مواد آلی و کودهای حیوانی را معمولا به ترتیب بین ۳۰- ۲۰ و ۱۴-۷ تن در هکتار به اراضی اضافه می‌کنند، به همین دلیل در این آزمایش مقدار یک درصد ماده آلی (۲۵ تن در هکتار) به خاکها اضافه شد. بنابراین به یک کیلوگرم از نمونه های خاک مقدار ۱۰ گرم از هر یک از مواد آلی بصورت کاملا یکنواخت اضافه شد. برای تهیه هر تیمار آزمایشی ابتدا ۱۰۰ گرم خاک هوا خشک که روی آنها تیمار شوری اعمال شده بود برداشته و به دو بخش تقسیم شد. به یک بخش از خاک‌ها ماده آلی اضافه گردید. به بخش دوم خاک‌ها ۵ میلی‌لیتر از محلول هر علف‌کش با غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر متانول اضافه شد. بعد از تبخیر کامل متانول دو خاک با هم مخلوط شده و یک نمونه یکنواخت بدست آمد (۱۰ و ۱۲). نمونه‌های خاک درون ظروف یکبار مصرف ریخته شده به دقت وزن گردید و در طول مدت آزمایش میزان رطوبت آنها ثابت نگه داشته شد. جهت بررسی میزان CO_2 متصاعد شده و بیوماس میکروبی (برای تعیین میزان تجزیه، ثابت تجزیه و نیمه عمر مواد آلی مختلف) نمونه‌های خاک مشابه روش بالا درون ظروف مخصوص تنفس ریخته و در تمام مدت آزمایش رطوبت آن‌ها در حد ظرفیت زراعی نگه‌داری شد. در هر ظرف تنفس یک لیتری، یک بشر حاوی ۲۰ سی‌سی سود ۱ نرمال قرار داده شد و نمونه ها در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور نگه‌داری شدند. کربن متصاعد شده از نمونه‌های خاک و حل شده در هیدروکسید سدیم یک نرمال با اسید کلریدریک نیم نرمال در بعد از گذشت صفر، ۷، ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز تیتر و غلظت CO_2 نهایی با توجه به میزان دی اکسید کربن موجود در نمونه شاهد محاسبه گردید (۱ و ۱۰).

نتایج حاصل با نرم‌افزار MINITAB به صورت فاکتوریل و بر مبنای طرح کامل تصادفی مورد آنالیز قرار گرفت. میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ مقایسه شدند. برای رسم نمودارها از نرم افزارMicrosoft Excel XP استفاده گردید.

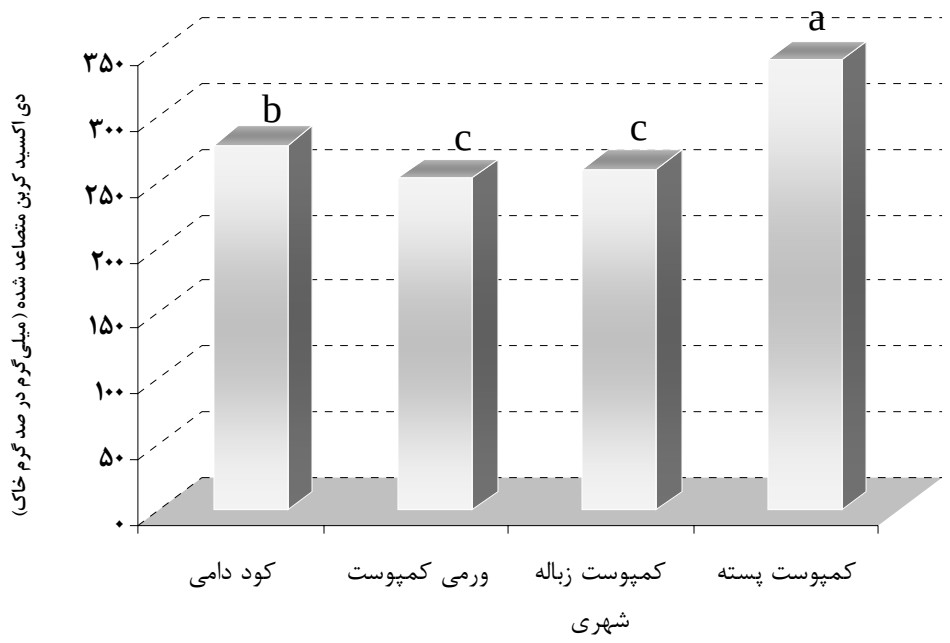
نتایج و بحث

در این مطالعه تفاوت چشم‌گیری در میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از مواد آلی مختلف که نشانگر فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک و در نتیجه تجزیه مواد آلی اضافه شده به خاک می‌باشد، مشاهده شد. به این صورت که کمپوست پسته با سرعت بیشتری نسبت به کمپوست زباله شهری، ورمی‌کمپوست و کود دامی در خاک تجزیه گردید. بیشترین و کمترین میانگین تغییرات میزان دی اکسید کربن متصاعد شده به ترتیب مربوط به کمپوست پسته و ورمی‌کمپوست بود. اگر چه تفاوت معنی‌داری بین مقدار دی اکسید کربن متصاعد شده در کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست وجود نداشت، کود دامی از این نظر حالت بینابین را دارا بود. میانگین تغییرات میزان CO_2 متصاعد شده از کمپوست پسته پس از گذشت دوره‌های خوابانـدن ۷، ۱۴، ۲۸، ۴۲ و ۵۶ به ترتیب ۲۳۴/۵، ۳۴۳/۵، ۳۸۵/۳، ۴۰۵ و ۴۲۰/۴ میلی‌گرم در صد گرم خاک و میانگین تغییرات میزان CO_2 متصاعد شده از ورمی‌کمپوست به ترتیب ۱۷۷/۸، ۲۶۰/۸، ۲۹۵/۹، ۳۱۲/۱۶ و ۳۲۴/۲ میلی‌گرم در صد گرم خاک بود (شکلهای ۱ تا ۵). اختلاف مواد آلی از نظر سرعت تجزیه احتمالا به دلیل تفاوت خصوصیات ملکولی، تجزیه پذیری شیمیایی و زیستی آنها می‌باشد. از طرفی در مقایسه سرعت تجزیه باید تاثیر دیگر فرایندهای پراکنده‌سازی مواد آلی در خاک از جمله فرایند جذب بوسیله ذرات خاک، تبخیر، آبشویی، فرسایش، جذب توسط گیاه و ... را نیز در نظر گرفت. در این آزمایش که در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت امکان آبشویی، فرسایش، جذب توسط گیاه و امکان هر گونه جابه‌جایی وجود نداشت. بنابراین در این شرایط تجزیه فقط از راه فرایندهای شیمیایی و زیستی انجام می‌گیرد. زیرا از یک طرف میکروارگانیسم‌ها از مواد آلی به عنوان منبع غذایی استفاده می‌کنند و از سوی دیگر مواد آلی به وسیله هیدرولیز شیمیایی در خاک تغییر شکل می‌یابند. اگر چه به نظر می‌رسد نقش تجزیه زیستی مهم‌تر از نقش فرایندهای شیمیایی می‌باشد. کمپوست تفاله پسته باعث پوک و سبک شدن بستر و در نتیجه تهویه بهتر برای رشد میکروفلور خاک می‌شود، لذا جریان هوا از محیط به درون خاک و از خاک به محیط بیشتر می‌گردد. بنابراین شرایط مناسب‌تری را برای میکروفلور خاک فراهم آورده و در نتیجه تاثیر مثبتی بر افزایش سرعت تجزیه زیستی دارد.

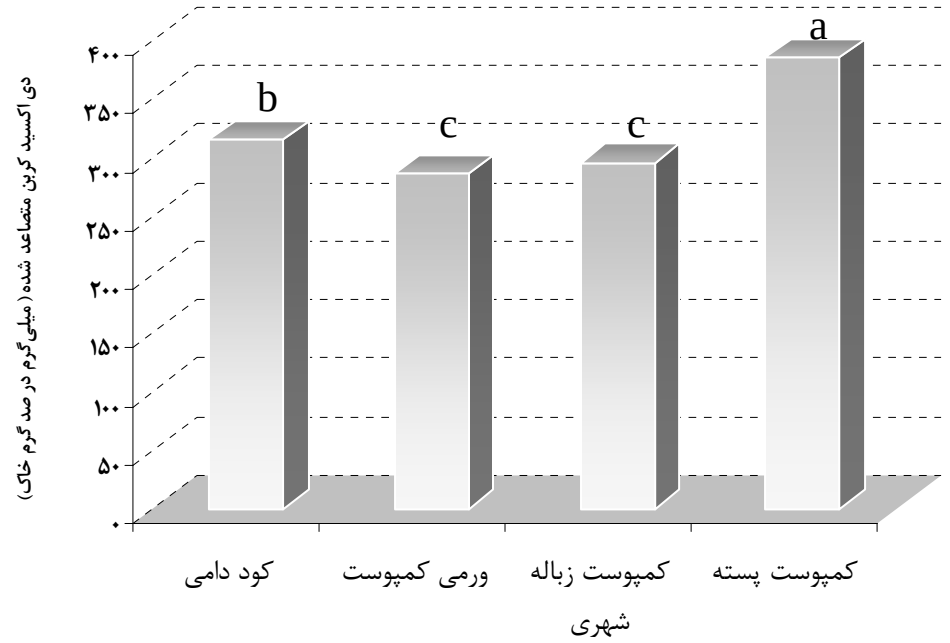
نتایج حاصل از اندازه‌گیری میزان دی اکسید کربن متصاعد شده با گذشت زمان نشان داد که سرعت تجزیه کمپوست پسته و کود دامی در مقایسه با روزهای اول کاهش پیدا کرده است و مقدار کل کربن متصاعد شده از کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست به میزان کربن متصاعد شده از کمپوست پسته و کود دامی نزدیک می‌شوند (شکل ۴).



شکل ۱- میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از مواد آلی اضافه شده به خاک شن لومی پس از ۷ روز انکوباسیون

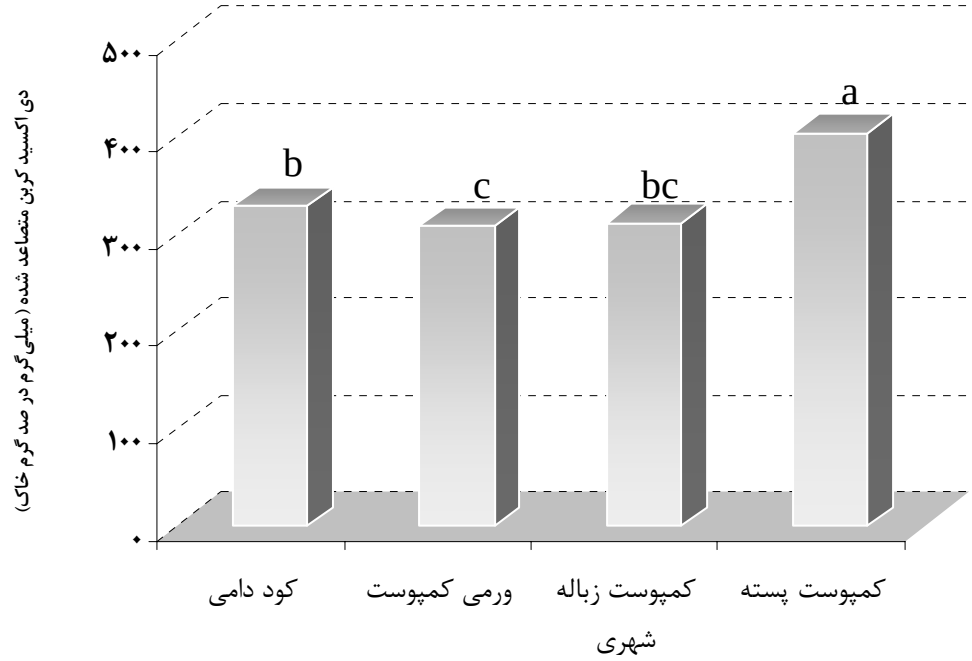


شکل ۲- میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از مواد آلی اضافه شده به خاک شن لومی پس از ۱۴ روز انکوباسیون

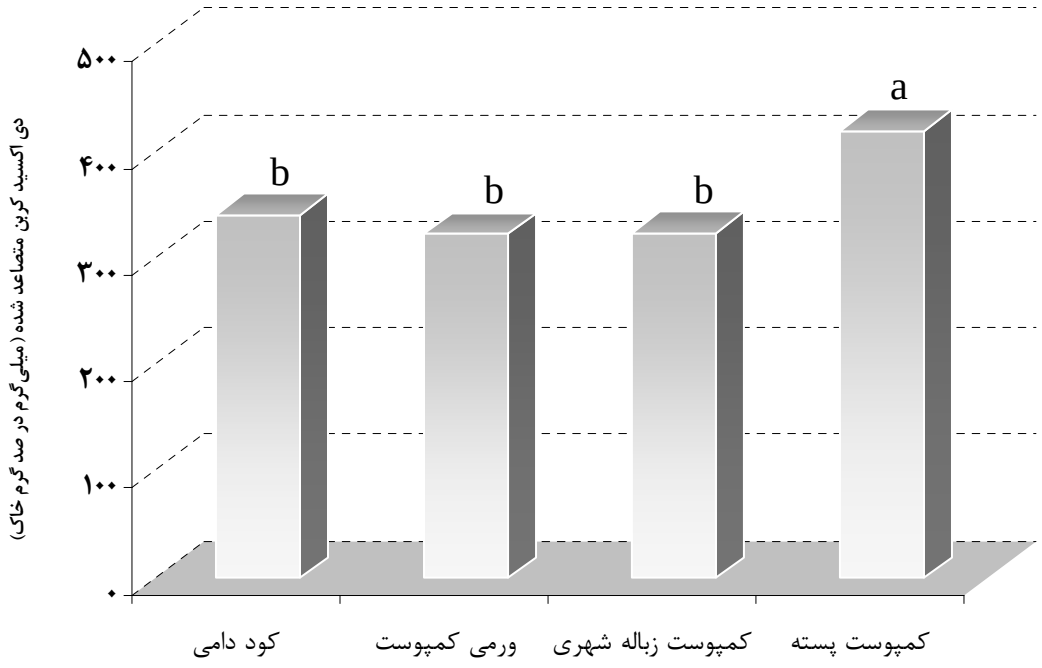


شکل ۳- میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از مواد آلی اضافه شده به خاک شن لومی پس از ۲۸ روز انکوباسیون

پس از گذشت مدت ۵۶ روز تقریبا میزان کل دی اکسید کربن متصاعد شده در سه تیمار کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست کاملا به هم نزدیک شده و بین مقادیر تجمعی کربن متصاعد شده از این تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۵) اما هنوز میزان کل دی اکسید کربن متصاعد شده از کمپوست پسته بیشتر از سایر تیمارها است (شکل ۵).



شکل ٤- میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از مواد آلی اضافه شده به خاک شن لومی پس از ٤٢ روز انکوباسیون

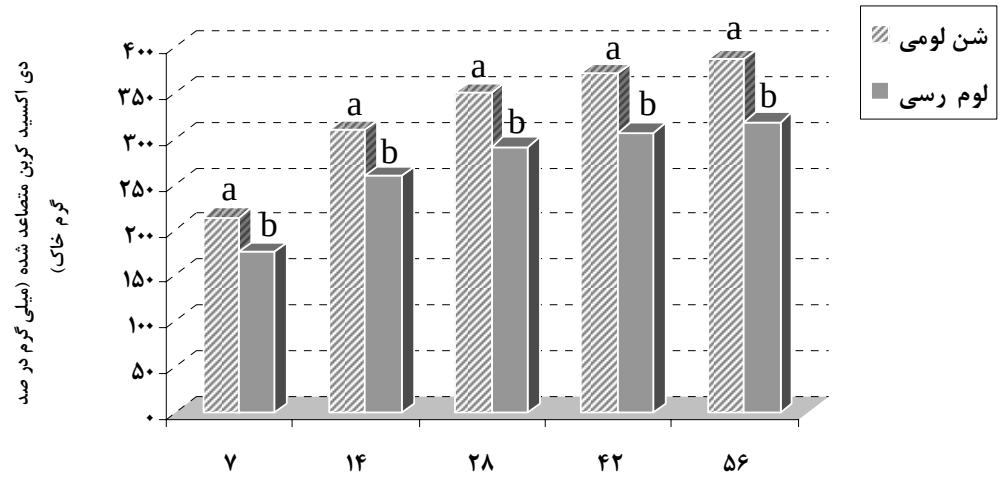


شکل ٥- میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از مواد آلی اضافه شده به خاک شن لومی پس از ٥٦ روز انکوباسیون

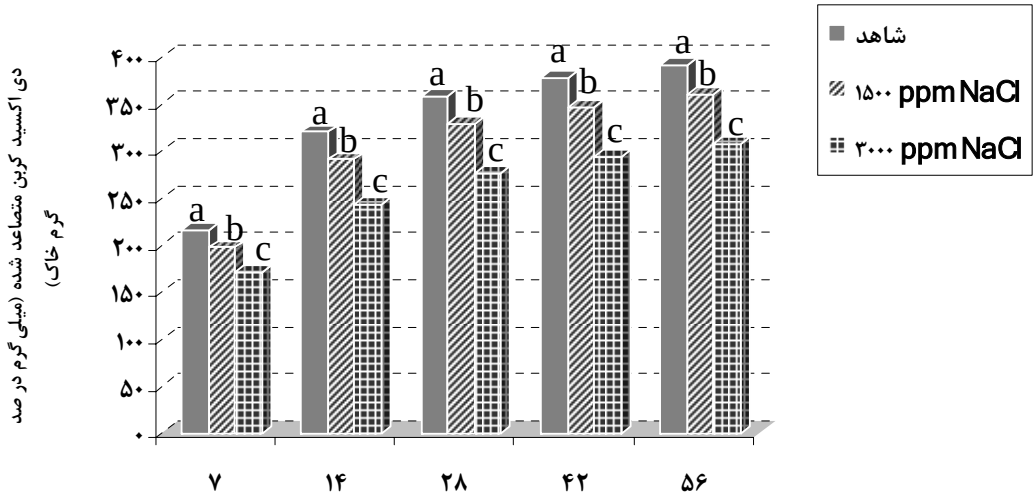
در این مطالعه بین سرعت تجزیه مواد آلی در خاک شن لومی و لوم رسی تفاوت معنی‌داری وجود داشت (شکل ۶). مشاهده شد که در تمام تیمارها در طول آزمایش سرعت دی اکسیدکربن متصاعد شده از خاک شن لومی بیشتر از خاک لوم رسی بوده است. با اضافه شدن مواد آلی به خاک‌ها فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک به ویژه هتروتروف‌ها به شدت افزایش یافته و در نتیجه تبادلات گازی بیشتری (ورود اکسیژن و خروج دی اکسید کربن) برای تامین اکسیژن میکروارگانیسم‌ها مورد نیاز می‌باشد. آزاد شدن میزان دی اکسید کربن

بیشتر از خاک لوم شنی نمایانگر افـزایش سـرعت تجزیـه مـواد آلـی اضافه شده در خاک‌های سبک می‌باشد. معمـولا در خـاک‌هـایی کـه بافت سبک دارند، تهویه بهتر می‌باشد و در نتیجه سرعت تجزیه مـواد آلی در آنها بیشتر از خاک‌های سنگین می‌باشد. با مطالعـه میـزان آزاد شدن دی اکسید کربن از کلیه تیمارها در طول آزمایش مشخص شـد که سرعت تجزیه مواد آلی با بافت خاک نیز ارتباط و همبستگی دارد.

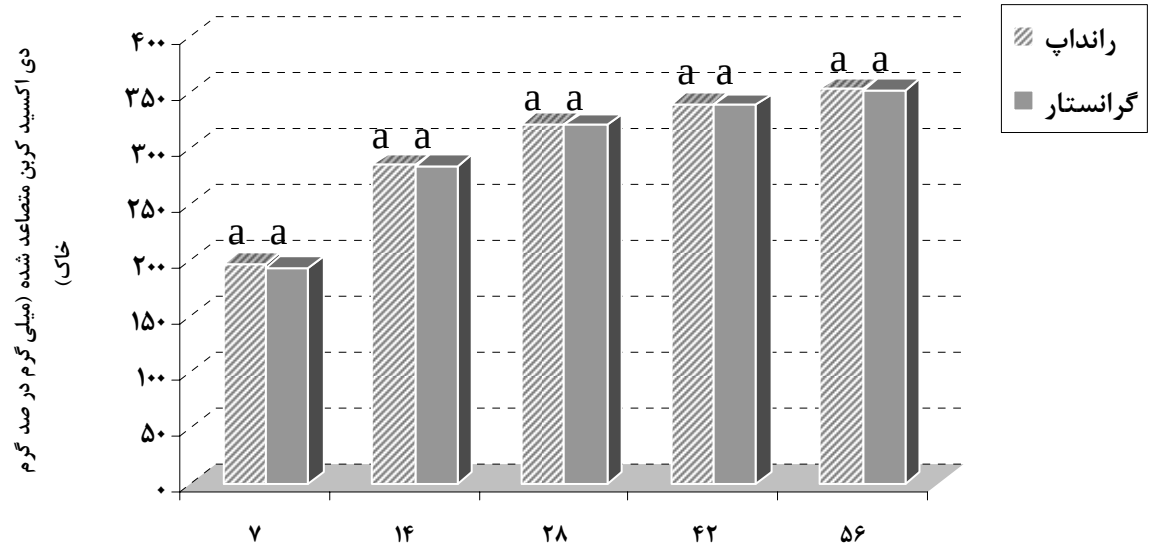
نتایج این تحقیق نـشان داد کـه افـزایش شـوری خـاک موجـب کاهش معنی‌داری در میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از مواد آلی اضافه شده به خاک می‌گردد (شکل ۷). شوری خاک با افزایش فـشار اسمزی محیط و اثر سمی برخی یون‌ها موجب کاهش رشـد، تکثیـر و فعالیت موجودات خاکزی به‌ویژه میکروفلـور خـاک مـی‌شـود. در ایـن مطالعه نوع علف‌کش تاثیری معنی‌داری در میـزان دی اکـسید کـربن متصاعد شده از مواد آلی اضافه شده به خاک نداشت (شکل ۸).



شکل ٦- اثر بافت خاک بر تغییرات میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از کمپوست پسته اضافه شده به خاک پس از گذشت دوره‌های خواباندن ۷، ١٤، ۲۸، ٤۲ و ٥٦ روز



شکل ۷- اثر شوری خاک بر میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از کمپوست پسته اضافه شده به خاک پس از گذشت دوره‌های خواباندن ۷، ١٤، ۲۸، ٤۲ و ٥٦ روز



شکل ۸- اثر علف کشها بر میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از کمپوست پسته اضافه شده به خاک پس از گذشت دوره‌های خواباندن ۷، ۱٤، ۲۸، ٤۲ و ٥٦ روز

با توجه به میزان دی اکسید کربن متصاعد شده از مواد آلی اضافه شده به خاک مشخص گردید که تجزیه مواد آلی در خاک از معادله نمایی زیر تبعیت می کند:

$$y = a_0 + a_1 \times e^{\left(-\frac{x}{a_2}\right)}$$

a_0، a_1 و a_2 ضرایب ثابت معادله و y مقادیر دی اکسید کربن متصاعد شده می‌باشند. این مقادیر برای هریک از مواد آلی تفاوت دارد. میزان دی اکسید کربن متصاعد شده با منحنی حاصل از معادله فوق تطبیق خوبی داشت و ضریب همبستگی معادله (r^2) با میزان دی اکسید کربن حاصل از مواد آلی کمپوست پسته، کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی کمپوست به ترتیب ۰/۹۸۲، ۰/۹۸۳، ۰/۹۸۶ و ۰/۹۸۸ بودند (شکل ۹).

تغییرات غلظت دی اکسید کربن متصاعد شده نسبت به زمان از معادله زیر تبعیت می‌کند:

$dA/dt=-kA$
$dA/A=-kdt$

اگر بخواهیم مجموع مواد از دست رفته را محاسبه کنیم بایستی از رابطه فوق انتگرال بگیریم، انتگرال معادله فوق عبارت است از:

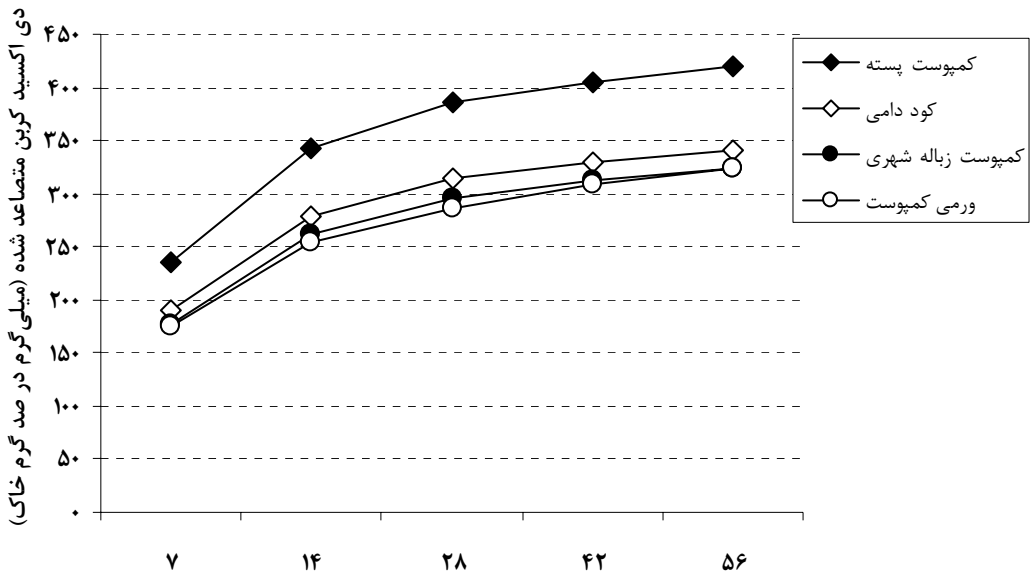
$LnA_t=-kt+LnA_0$
$LnA_t-LnA_0=-kt$
$Ln(A_t/A_0)=-kt$
$LnA_t=LnA_0-kt$
$V=-A_0e^{-kt}$

در این معادله A_t سرعت لحظه‌ای تجزیه مواد آلی (V)، مقدار اولیه مواد آلی (A_0)، ثابت تجزیه مواد آلی (k) و زمان (t) می‌باشد و برای هر یک از بقایای گیاهی بصورت زیر تبدیل می‌شود:

کمپوست پسته $V=-A\times e^{(-0.082t)}$
کود دامی $V=-A\times e^{(-0.055t)}$
کمپوست زباله $V=-A\times e^{(-0.054t)}$
ورمی کمپوست $V=-A\times e^{(-0.049t)}$

با توجه به معادلات فوق چنین بنظر می‌رسد که کمپوست پسته با داشتن بیشترین مقدار قدر مطلق k (۰/۰۸۲) سریع‌تر از کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست (با مقادیر k به ترتیب ۰/۰۵۵، ۰/۰۵۴ و ۰/۰۴۹) تجزیه می‌شود. کمپوست زباله شهری و ورمی کمپوست با داشتن کمترین مقادیر k دارای سرعت تجزیه بسیار پایینی می‌باشند. بنابراین مقادیر k برای مواد آلی می‌تواند شاخص خوبی برای ارزیابی سرعت تجزیه این مواد باشد (شکل ۹). مدت زمان پیش بینی شده لازم برای تجزیه کمپوست پسته حداقل ۱/۵ برابر کمتر از کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست می‌باشد.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مواد آلی مختلف حتی در درجه حرارت و رطوبت یکسان با سرعت‌های متفاوت تجزیه می‌شوند و این موضوع به کیفیت مواد آلی مربوط می‌باشد. نکته قابل توجه دیگر این است که سرعت تجزیه کمپوست پسته نسبت به کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست بیشتر است.



شکل ۹- میزان دی اکسید کربن کل متصاعد شده از کمپوست پسته، کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست در طول مدت ٥٦ روز انکوباسیون در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد

سپاسگزاری

بدینوسیله از گروه خاک‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان قدردانی می‌نماییم.

منابع

۱- صفری سنجانی ع.ا. ۱۳۸۲. بیولوژی و بیوشیمی خاک. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا .همدان، ایران .۳۸۳ صفحه.

2- Alef K. 1995. Estimation of microbial activities. In: Alef, K. and Nannipieri, P.(Eds). Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press, New York, USA. pp: 193-262.

3- Anderson J.P.E. 1982. Soil respiration, in: Page, A.L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, chemical and microbiological properties. Part 2, Am. Soc. Agr., Madison, WI, USA. pp: 831-871.

4- Arunachalam K., Deo Singh N., and Arunachalam A. 2003. Decomposition of leguminous crop residues in a "jhum" cultivation system in Arunachal Pradesh, India. J. Plant Nut. Soil Sci. 166: 731-736.

5- Arunachalam K., Deo Singh N., and Arunachalam A. 2003. Decomposition of leguminous crop residues in a "jhum" cultivation system in Arunachal Pradesh, India. J. Plant Nut. Soil Sci. 166: 731-736.

6- Berg B., Hannus K., Popoff T., and Theander O. 1982. Changes in organic chemical components of needle litter during decomposition. Long Term decomposition in a Scots pine forest. Canadian J. Bot. 60: 1310–1319.

7- Chapman S.J. 1997. Barley straw decomposition and S immobilization. Soil Biol. Biochem. 29: 109-114.

8- Chen X., Cabrera M.L., Zhang L., Shi Y., and Shen S.M. 2003. Long-term decomposition of organic materials with different Carbon/Nitrogen ratios. Commun. Soil Sci. Plant Analy. 34: 44-54.

9- Moran K.K., Six J., Horwath W.R., and Kessel C. 2005. Role of mineral nitrogen in residue decomposition and stable soil organic matter formation. Soil Sci. Soc. Am. J. 69: 1730-1736.

10- Norman Q., Arancon C.A.E., Bierman P., Metzger D. 2005. Effect of vermicompost produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of pappers in the field. Pedobiol 49: 297-306.

11- Probert M.E., Delve R.J., Kimani S.K., and Dimes J.P. 2005. Modelling nitrogen mineralization from manures: representing quality aspects by varying C:N ratio of sub-pools. Soil Biol. Biochem. 37: 279-287.

12- Quemada M. 2005. Predicting crop residue decomposition using moisture adjusted time scales. Nut. Cycl. Agroecosystem. 70(3): 283-291.

13- Ross D.J., Tate K.R., Newton P.C.D., and Clark H. 2002. Decomposability of C_3 and C_4 grass litter sampled under different concentrations of atmospheric carbon dioxide at natural CO_2 spring. Plant and Soil**.** 240: 275–286.
14- Sollins P., Homann P., and Caldwell B.A. 1996. Stabilization and destabilization of soil organic matter: mechanisms and controls. Geoderma. **7**4: 65–105.
15- Swift M.J., Heal O.W., and Anderson J.M. 1979. Decomposition in terrestrial ecosystems. In: Stud. Ecol.vol. 5, Blackwell Scientific, Oxford.
16- Thuries L., Pansu M., Feller C., Herrmann J.C., and Remy J.C. 2001. Kinetics of added organic matter decomposition in a Mediterranean sandy soil. Soil Biol. Biochem. 33: 997-1010.

Journal of Water and Soil
Vol. 25, No. 1, Mar-Apr 2011, p. 84-93

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۵، شماره ۱، فروردین – اردیبهشت ۱۳۹۰، ص. ۹۳-۸۴

Decomposition Rate of Municipal Wastes Compost, Vermi Compost, Manure and Pistaco Compost in Different Soil Texture and Salinity in Laboratory Condition

H. Shirani[1]- M. Abolhasani Zeraatkar [2*]- A. Lakzian[3]- A. Akhgar[4]

Received: 16-1-2010
Accepted: 6-2-2011

Abstract

Incorporation of plant residues in soils is an important agricultural practice for maintaining soil fertility under organic management systems. Plant residues quality, soil physical and chemical properties, and the microbial population diversity of soils are the most important factors influencing the decomposition of added organic matter to soils. Decomposition rate of municipal wastes compost, vermi compost, manure and pistaco compost was studied in two soil samples with contrasting texture, two herbicides and three salt concentrations under laboratory condition. Soil moisture was adjusted at 50% water holding capacity and soil samples were incubated at 28 ^{oC}. The CO_2 production was used as an index for decomposition rate of organic matter. Result showed that decomposition rate of pistaco compost is higher than those municipal wastes compost of vermi compost and manure. The CO_2 evolution concentration and the rate of organic matter decomposition followed $y=a_0+a_1\times e^{\left(\frac{-x}{a2}\right)}$, and $V=-A.e^{(-kt)}$ equations, respectively. A positive correlation was found between the rate of organic matter decomposition and *K* value. The results also showed that high decomposition rate based on *K* value, belong to pistaco compost, manure, municipal wastes compost and vermi compost, respectively.

Keywords: Organic matter, Decomposition rate, Soil texture, Soil salinity, Pistaco compost

1 ,4-Assistant Professor of Soil Science Department, Agricultural College, Valiasr University
2,3- PhD Student and Associated Professor of Soil Science Department., Agricultural College, Ferdowsi University of Mashhad
(*- Corresponding Author Email: mahboobeh_abolhasani@yahoo.com)