Archive of SID

تاثیر منابع و مقادیر مواد آلی بر شاخص پایداری خاکدانه و جرم مخصوص ظاهری خاک در شمال خوزستان

کامران میرزاشاهی[1]- حسن روحی پور[2]

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر مواد آلی بر شاخص پایداری خاکدانه (میانگین وزنی قطر خاکدانه ها) و جرم مخصوص ظاهری خاک از سال ۱۳۷۸ به مدت ۳ سال متوالی در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول انجام شد. طرح به صورت آزمایش کرتهای یکبار خردشده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. کرتهای اصلی در این آزمایش شامل منابع مختلف مواد آلی (کود حیوانی، کمپوست باگاس نیشکر و کاه گندم) و کرتهای فرعی شامل مقادیر مختلف مواد آلی (۵، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار) بودند. همچنین در هر بلوک (تکرار) یک کرت به عنوان شاهد (بدون مصرف مواد آلی) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که : کاربرد مواد آلی موجب افزایش میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها گردید. هرچند که بین منابع و مقادیر مختلف مواد آلی افزودنی تفاوت معنی دار وجود نداشت ولی تأثیر منابع و مقادیر مواد آلی بر تغییر جرم مخصوص ظاهری خاک در سطح یک درصد معنی‌دار گردید که نشان دهنده تأثیر مواد آلی در کاهش شاخص فیزیکی مذکور است.

واژه‌های کلیدی: مواد آلی، پایداری خاکدانه، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و جرم مخصوص ظاهری خاک

---

۱ - عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد -دزفول

۲ -عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه:

ثبات و پایداری خاکدانه‌ها یکی از مهمترین خواص فیزیکی خاک است که میزان مقاومت خاک یا حساسیت آن را نسبت به فرسایش آبی و بادی تعیین می‌نماید. این ویژگی همچنین مبین وضعیت حرکت آب و مواد غذایی در خاک بوده و در تهویه و فعالیت میکروبی خاک و عملیات خاک ورزی نیز تاثیر به‌سزایی دارد (کچسون,۱۹۸۰). ثبات خاکدانه‌ها به عوامل متعددی مانند نوع گیاه، مراحل رشد، سیستم ریشه‌ای گیاه، مواد باقیمانده از گیاه و روشهای خاک ورزی ارتباط دارد (تیسدال، ۱۹۸۲). میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها به عنوان معیاری از شاخص‌های پایداری خاکدانه‌ها می‌باشدکه به طور وسیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. فورر و استافر (۱۹۸۳) گزارش کردند که با اضافه کردن لجن فاضلاب به عنوان یک ماده اصلاح کننده خاک به میزان ٦۱ تن در هکتار در مدت٤ سال توانسته خاکدانه‌های پایدار در آب را به طور قابل توجهی افزایش دهد. مارتنز و فرانکن برگ (۱۹۹۲) نشان دادند که مصرف لجن فاضلاب در زمینی با تناوب زراعی ذرت، لوبیا و جو باعث افزایش معنی دار پایداری خاکدانه‌ها گردید. آنگرس و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که مصرف کربوهیدراتهایی نظیر گلوکز در پایداری خاکدانه‌ها موثر می‌باشد. آدودون و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که کاربرد مواد اصلاح کننده‌ای چون کود مرغی و بقایای برنج به بهبود پایداری خاکدانه‌ها منجر شده است. گلچین و همکاران (۱۳۷۹) نیز گزارش کردند که استفاده از گیاهان پوششی به دلیل افزایش مواد آلی خاک در بهبود پایداری خاکدانه‌ها مفید می‌باشد. از آنجایی که تا کنون بررسیهای کافی به جز چند مورد در زمینه تاثیر مواد آلی بر پایداری خاکدانه‌ها و تغییرات آن در مراحل رشد گیاه بعمل نیامده، لازم است تا به منظور شناخت بهتر تأثیر مواد آلی بر تغییرات پایداری خاکدانه‌ها و جرم مخصوص

www.SID.ir

Archive of SID

ظاهری خاک در طول دوره رویش گیاه جهت اعمال مدیریت صحیح زراعی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روشها

جهت تحقق اهداف مورد نظر طرح مذکور به مدت سه سال زراعی از سال ۱۳۷۸ در مرکز تحقیقات کشاورزی صفی‌آباد دزفول با طول و عرض جغرافیایی به ترتیب ٤۸ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی و ۲٤ درجه و ۲۲ دقیقه شمالی بر روی یک خاک Clayey, mixed, Hyperthermic- Aridic Haplustepts به موازات اجرای طرح تاثیر مواد آلی بر عملکرد محصول اجرا گردید. این طرح به صورت آزمایش کرتهای یکبار خردشده در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با دو عامل ۱- منبع تأمین مواد آلی افزودنی به خاک شامل سه تیمار کود حیوانی , کمپوست باگاس نیشکر و کاه گندم به عنوان کرتهای اصلی و ۲- مقادیر مواد آلی در سه سطح ۵ , ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار به عنوان تیمار فرعی در سه تکرار , به علاوه یک تیمار در هربلوک (تکرار) بدون مصرف مواد آلی به عنوان شاهد بر روی کرت‌های ثابت انجام گرفت . لازم به ذکر است که در طی سه سال اجرای این تحقیق تناوب زراعی سیب زمینی – گندم – کلزا بر روی قطعه آزمایشی در حال اجرا بود. پس از عملیات تهیه زمین، کرتهای اصلی و فرعی بر اساس نقشه طرح در مزرعه مورد نظر پیاده گردید و از هر بلوک (تکرار) یک نمونه مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری برای انجام آزمایشهای خاک‌شناسی تهیه گردید. طبق استانداردهای موسسه خاک و آب (احیایی و بهبهانی زاده , ۱۳۷۸) آزمایشهای pH, EC, O.C%، فسفر و پتاسیم قابل جذب، درصد آهک، بافت و جرم مخصوص ظاهری خاک انجام گرفت (جدول شماره ۱). همچنین برخی از خواص شیمیایی منابع مواد آلی افزودنی تعیین در جدول شماره ۲ گنجانده شده است. ابعاد هرکرت اصلی و فرعی به

www.SID.ir

Archive of SID

ترتیب ۱۰×۸/۳۰ و۱۰×۲/۱ متر مربع و همچنین ابعاد کرت شاهد ۱۰×۲/۱ متر مربع بود. قابل ذکر است که اعمال تیمارهای مواد آلی افزودنی به خاک به جز در کرتهای شاهد هر ساله صورت می‌گرفت. همچنین کودهای شیمیایی مورد نیاز بر اساس تجزیه خاک در کلیه تیمارها از جمله شاهد برای محصولات تناوبی (سیب زمینی، ۳۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ و گندم،۱۰۰،٤٥٠ و ۱۵۰ و کلزا،٤۰۰،۱۰۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از منابع اوره، سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تأمین گردید.از طرفی در تیمار مربوط به افزودن کاه به خاک به ازای مصرف هر تن کاه , ۱۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص به منظور جبران کاهش نسبت کربن به ازت ناشی از واکنشهای میکربی به کرت مربوطه داده شد. برای تعیین میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (Mean Weight Diameter) از روش Wet sieving استفاده شد (یودر، ۱۹۳٦). برای این منظور از هر کرت سه نمونه خاک در مراحل قبل از کاشت و در حین برداشت محصول و همچنین بعد از برداشت محصول توسط یک نمونه بردار فلزی به ابعاد ۱۷×۱۷ سانتیمتر و به ارتفاع ۵ سانتیمتر برداشته شد. پس از جدا کردن ریشه و بقایای گیاهی و خشک نمودن نمونه‌های خاک با رد کردن آنها از الک ٤/۷۵ میلیمتری، مقدار٤۰ گرم خاک انتخاب و با استفاده از روش الک مرطوب توزیع اندازه خاکدانه‌ها تعیین گردید. میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) با استفاده از رابطه $MWD=\Sigma XiWi$ محاسبه گردید. که در این رابطه Xi عبارتست از میانگین قطر خاکدانه‌هایی که بر روی الک باقی می‌ماند وWiعبارتست از نسبت وزن خاکدانه‌ها در هر الک به وزن کل خاک مورد آزمایش . همچنین در سال آخر به منظور تعیین تأثیر مواد آلی افزودنی روی وزن مخصوص ظاهری خاک مطابق روش تولنر و همکاران , از کلیه کرتهای آزمایشی در مراحل مختلف قبل از کاشت، مرحله داشت و بعد از برداشت نمونه‌های دست نخورده تهیه گردید. عوامل و خصوصیات مورد بررسی در این تحقیق براساس آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند و از برنامه آماری MSTATC جهت این کار استفاده گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج :

- نتایج تجزیه خاک

در جدول شماره ۱ نتایج تجزیه خاک محل آزمایش طی سه سال متوالی نشان داده شده است. بررسی ارقام مندرج در جدول حاکی از این است که خاک مورد آزمایش فاقد شوری بوده و دارای کربن آلی نسبتا کم است. میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک مورد بررسی در حد متوسط می‌باشد.

جدول شماره ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد بررسی قبل از کاشت و بعد از برداشت محصول طی سه سال آزمایش(عمق ۳۰-۰ سانتیمتری)

خصوصیات خاک	۱۳۷۸-۷۹		۱۳۷۹-۸۰		۱۳۸۰-۸۱	
	قبل	بعد	قبل	بعد	قبل	بعد
pH (گل اشباع)	۷/۲۰	-	۷/۲۰	۷/۲۵	۷/۹۰	۷/۸۵
EC($dS.m^{-1}$)	۰/٦٦	-	۰/۹۸	۱/۱۰	۲/۲۰	۲/۷۰
%O.C	۰/۵۲	-	۰/٥٤	۰/۸۹	۰/۷۳	۰/۹۰
Avail P(mg/kg)	۸/۷۰	-	۸/۷۰	۸/٤۰	۱۰/۰۰	۲۷/۰۰
Avail K(mg/kg)	۱۷۱/۰۰	-	۱۷۰/۰۰	۲۰۲/۰۰	۱٦۱/۰۰	۲۰۰/۰۰
%T.N.V	-	-	-	-	٤۰/۰۰	۳۹/۸۰
(٪) رس	۳۳	-	۳۳	۳۰	۳۳	۳۱
(٪) سیلت	۵۰	-	٤۹	٥٤	٤۸	۵۱
(٪) شن	۱۷	-	۱۸	۱٦	۱۹	۱۸
جرم مخصوص ظاهری (gr/cm^3)	-	-	۱/٤۲	۱/۳۷	۱/۳۸	۱/۳٦

هر عدد میانگین ۳ تکرار است .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۲- برخی از خواص شیمیایی منابع مواد آلی افزودنی به خاک

منابع مواد آلی	C/N	%OC	%N
کود حیوانی	۱۰/۴۸	۲۲/۰۰	۲/۱۰
کمپوست باگاس نیشکر	۲۶/۰۶	۳۵/۷۰	۱/۳۷
کاه گندم	۷۷/۰۰	۴۳/۱۰	۰/۵۶

- میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD)

نتایج نشان داد که تأثیر "سال" بر روی میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در مرحله اول نمونه برداری (قبل از افزودن موادآلی از منابع مختلف) و همچنین برمیانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در دو مرحله داشت و پس از برداشت محصول به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی دار شد. از طرفی میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در سه مرحله نمونه برداری در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰ تا حدودی بیشتر از سال ۷۹-۱۳۷۸ بود. دلیل این امر احتمالاً بهبود شرایط بارندگی ار نظر مقدار و توزیع مناسب آن در سالهای دوم و سوم آزمایش و در نتیجه ایجاد شرایط بهتر برای تجزیه مواد آلی در خاک و اثرگذاری بیشتر آنها بوده است. (۳۲۰ و ٤۳٦ میلیمتر بارندگی به ترتیب در سالهای زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰ در مقایسه با ۱۷٤ میلیمتر بارندگی در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸).

نتایج مندرج در جداول شماره ۳ و ٤ نشان می‌دهد که تاثیر منابع و مقادیر مواد آلی بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها معنی دار نمی باشد. شاید عواملی مانند کمی مقدار مواد آلی افزودنی و یاکوتاهی فاصله زمانی بین اعمال تیمارهای مواد افزودنی و زمان نمونه برداری از خاک جهت تجزیه کامل مواد آلی، موجب عدم تفاوت معنی دار بین تیمارهای مختلف شده است. هرچند که نتایج جداول مذکور مبین سیر افزایشی

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها از مرحله اول به بعد می‌باشد. از طرفی میزان میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در مرحله برداشت محصول از دو مرحله دیگر تا حدودی بیشتر می‌باشد که این امر ممکن است به دلیل وجود عوامل پیوند دهنده موقتی باشد که به طور عمده شامل ریشه‌های گیاهی و بقایای قارچ‌ها به ویژه میکوریزا هستند (تاجیک و همکاران , ۱۳۷۷) . احتمالا تأثیر درجه حرارت خاک در ایجاد تفاوت بین مقدارمیانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در نمونه برداری‌های اول و سوم در مقایسه با میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در نمونه برداری دوم موثر دخالت داشته است. زیرا در مرحله دوم یعنی مرحله برداشت محصول درجه حرارت برای فعالیت میکروبی از جمله قارچ‌ها مناسب بوده است. بهره مند و همکاران (۱۳۸۱) گزارش کردند که یکی از علل افزایش و یا کاهش در پایداری خاکدانه‌ها در نمونه برداری‌های مختلف در طی رشد گیاه درجه حرارت بوده است. همچنین مقایسه نتایج حاکی از این است که تاثیر تیمارکود حیوانی از دو تیمار دیگر تا حدودی بیشتر می‌باشد . احتمالا تجزیه پذیری کود حیوانی به دلیل نسبت کربن به ازت پایین تر باعث شده که کود حیوانی نقش خود را به عنوان یک عامل خاکدانه ساز سریعتر ایفا نماید . گلچین و همکاران (۱۳۷۹) و بهره مند و همکاران (۱۳۸۱) در بررسیهای خود افزایش میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها را در نتیجه افزایش مواد آلی , به واسطه رشد بیشتر گیاه و وجود ترشحات ریشه‌ای و بازگشت بیشتر بقایای گیاهی و تشدید فعالیت میکروبی به خصوص قارچ‌ها , اعلام نمودند. از سوی دیگر تاثیر کاربرد کاه گندم با نسبت کربن به ازت بالا را می‌توان به افزایش معدنی شدن کاه پس از اضافه شدن کودهای شیمیایی دانست. آدسودون و همکاران (۲۰۰۱) در بررسی مواد اصلاح کننده خاک از جمله کاه گندم برمیانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها نتیجه گرفتند که تاثیر مثبت کاه گندم بر پایداری خاکدانه به دلیل اضافه شدن کودهای شیمیایی و در نتیجه کاهش نسبت کربن به ازت و مساعد شدن آن برای تجزیه میکروبی بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID

اثرات متقابل تیمارهای مختلف موادآلی در این تحقیق معنی دار نبود , اما به طور کلی مشخص گردید که اثر کاربرد مواد آلی از هر منبعی در مرحله داشت محصول مؤثر بوده است (جدول شماره ۵). بیشتر بودن میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها حاصل از مصرف مواد آلی (جداول شماره ۳ و ٤) نسبت به میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها های اندازه گیری شده در کرت‌های شاهد که به ترتیب در سه مرحله نمونه برداری ۰/۳۵ , ۰/٤٦ و ۰/۵۷ میلیمتر بودند , بیانگر تاثیر مثبت مواد آلی بوده است. از سوی دیگر روند تغییرات میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها از سال اول تا سوم در مراحل پیش از کاشت , برداشت و پس از برداشت محصول از ۰/۲٤ , ۰/۳۸ و ۰/٤۵ به ۰/٤۳ , ۰/٤۸ و ۰/٦۵ میلیمتر افزایش داشته است که این امر می‌تواند ناشی از تاثیر گذاری بقایای گیاهی و فرآیندهای میکروبی باشد. نتایج مشابهی در زمینه اثر بخشی مثبت مواد آلی بر پایداری خاکدانه‌ها توسط تعداد دیگری از محققان گزارش شده است (حردان و العنی, ۱۹۷۹ و جوردال و کارلن, ۱۹۹۳) . نکته قابل توجه این است که حتی در کرت شاهد (بدون مصرف مواد آلی) تغییرات میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها از سال اول آزمایش (۱۳۷۸) تا پایان آزمایش (۸۱-۱۳۸۰) روند افزایشی داشته است بدین صورت که میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در سه مرحله نمونه‌برداری (پیش از کاشت و اعمال تیمارهای مواد آلی، در حین داشت و بعد از برداشت) که به ترتیب ۰/۲۲۰، ۰/۱۸۱ و ۰/۳۱۷ میلی متر بوده‌اند به مقادیر ۰/٦٤۱، ۰/۳۷٤ و ۰/۷٦٦ میلیمتر افزایش یافتند که تأثیر رویش گیاهی و در نتیجه فعل و انفعالات ریشه‌ها را روی پایداری خاکدانه‌ها نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳- تاثیر تیمارهای اصلی آزمایش (منبع مواد آلی افزودنی) بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) در مراحل مختلف طی سه سال آزمایش

منابع مختلف مواد آلی	قبل از کاشت	مرحله داشت	بعد از برداشت
کود حیوانی	۰/٤٥٧	۰/٦١٦	۰/٥٨٨
کمپوست باگاس نیشکر	۰/۳۸٥	۰/٦٩۲	۰/٥۱۲
کاه گندم	۰/۳۸۹	۰/٦۸۱	۰/٥۹٥

جدول شماره ٤- تاثیر تیمارهای فرعی(مقادیر مختلف کود) بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها(MWD) در مراحل مختلف طی سه سال آزمایش

مقادیر مختلف مواد آلی	قبل از کاشت	مرحله داشت	بعد از برداشت
٥	۰/۴۶٥	۰/۶۲۷	۰/٥۸۰
۱۰	۰/۴۰۰	۰/۶۴۰	۰/٥۴۷
۱٥	۰/۴۴۹	۰/۶۰۹	۰/٥۶۸

جدول شماره ٥- میانگین اثرات متقابل تیمارهای آزمایش بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD)در مراحل مختلف طی سه سال آزمایش

مقادیر مواد آلی	منابع مواد آلی	قبل از کاشت	مرحله داشت	بعد از برداشت
٥	کود حیوانی	۰/٤۳٥	۰/٦۲۰	۰/٦۷۰
٥	کمپوست باگاس نیشکر	۰/۳٥۲	۰/۷۸٥	۰/٦٥۰
٥	کاه گندم	۰/۳٤۷	۰/۷۰۷	۰/٥۱۰
۱۰	کود حیوانی	۰/۳۸۸	۰/٦۹۳	۰/٥۲۰
۱۰	کمپوست باگاس نیشکر	۰/۳۷۸	۰/٦۳۳	۰/٦۱۰
۱۰	کاه گندم	۰/۳۹۰	۰/٥۹٥	۰/٥۱۱
۱٥	کود حیوانی	۰/٥۳۸	۰/٥۳۷	۰/٥۷۳
۱٥	کمپوست باگاس نیشکر	۰/۳۸۲	۰/٦٦۰	۰/٥۲٥
۱٥	کاه گندم	۰/٤۳۲	۰/۷٤۰	۰/٦۰٦

- جرم مخصوص ظاهری خاک

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان داد که تاثیر منابع و مقادیر مختلف مواد آلی و نیز اثرات متقابل آنها بر کاهش جرم مخصوص ظاهری بعد از برداشت محصول به ترتیب در سطح یک درصد و پنج درصد معنی دار است. نتایج مندرج در جدول شماره ٦ نیز حاکی از کاهش جرم مخصوص ظاهری به خصوص در تیمارهای کود حیوانی و کمپوست باگاس نیشکر می‌باشد. تشکیل و ثبات خاکدانه‌ها ناشی از تجزیه مواد آلی مصرفی احتمالا باعث افزایش تخلخل و در نتیجه کاهش جرم مخصوص ظاهری بوده است. به طور کلی جرم مخصوص ظاهری خاک قبل از اعمال تیمارهای مواد آلی و کاشت محصول از ١/٤٢ به ١/٣٧ گرم در سانتیمتر مکعب پس از برداشت محصول , کاهش داشته است. همچنین بررسی نتایج در جدول شماره ٦ نشان می‌دهد که در بالاترین سطح مقدار مواد آلی مصرفی جرم مخصوص ظاهری نسبت به دو سطح دیگر بیشتر است. ممکن است این امر به واسطه نقش دوگانه مواد آلی باشد که به رغم افزایش پایداری خاکدانه‌ها سبب پراکندگی رس و بعد جایگزین شدن این ذرات در خلل و فرج خاک , و در نتیجه افزایش جرم مخصوص ظاهری شده است. بعضی از آنیون‌های آلی با جذب کاتیون‌های دو ظرفیتی در محلول خاک و یا باچسبیدن به کاتیون‌های سطح رس , میزان بار منفی را در سطح رس افزایش می‌دهند (اودس , ١٩٨٤) . نتایج بدست آمده با نتایج تعدادی از محققان (جوردال و کارلن ,١٩٩٣ و لوگان و بیلیت , ١٩٩٨) مطابقت دارد که دال بر کاهش جرم مخصوص ظاهری به دلیل کاربرد مواد آلی می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ٦-متوسط تغییرات جرم مخصوص ظاهری خاک (Bd) قبل از افزودن تیمارهای مواد آلی و بعد از برداشت محصول ۸۱-۱۳۸۰

منابع مواد آلی	قبل	بعد	مقادیر مواد آلی	قبل	بعد
کود حیوانی	۱/۳۱A	۱/۳۰C	٥	۱/۳۹A	۱/۲۸B
کمپوست باگاس نیشکر	۱/٤۲ A	۱/۳۹B	۱۰	۱/۳٥A	۱/۳۳B
کاه گندم	۱/٤٤A	۱/۳۹A	۱٥	۱/٤۱A	۱/٤۰A

اعداد دارای حروف مشترک در ستونها و ردیف‌ها از نظر آماری با توجه به آزمون دانکن در سطح ٥ درصد معنی دار نیستند.

بحث

در مجموع افزودن موادآلی به خاک باعث بهبود پایداری خاکدانه‌ها گردید. هر چند که اثر بخشی آنها بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها از نظر آماری معنی دار نبود . این امر ممکن است به واسطه کافی نبودن بین زمان مصرف مواد آلی و نمونه برداری و یا شاید به دلیل کمی مقدار مواد آلی کاربردی بوده باشد. با استناد به نتایج برخی محققان (کریستنسن , ۱۹۸٦ و چانی و سویفت , ۱۹۸٤) , همبستگی مستقیمی بین مقدار کل مواد آلی مصرفی با پایداری خاکدانه‌ها وجود دارد. از طرفی مصرف مواد آلی موجب کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک گردید. بنابراین با توجه به اثر مطلوب مواد آلی بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و جرم مخصوص ظاهری که تبعات مثبتی نظیر کاهش فرسایش، آبدوی و فشردگی خاک به دنبال دارد و نیز به دلیل فقر شدید خاک‌های ایران از مواد آلی و نیز با عنایت به نتایج بدست آمده از این پژوهش مشخص می‌گردد که مصرف مواد اصلاح کننده , حتی کاه گندم با نسبت کربن به ازت بالا البته پس از لحاظ نمودن عامل ازت (به ازای مصرف هر تن کاه , ۱۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص استفاده شود) کاهش این نسبت می‌تواند بر بهبود خصوصیات فیزیکی خاک موثر باشد. بنابراین استفاده از هر منبع موادآلی در دسترس با در نظر گرفتن جنبه‌های زیست محیطی و اقتصادی توصیه می‌گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود که با توجه به اثرات متقابل خصوصیات فیزیکی خاک و نیز تغییر پذیری مکانی و زمانی آنها پژوهش بیشتری درباره تاثیر مواد آلی بر ویژگیهای دیگر خاک صورت گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

۱- احیایی، م و ع. ا بهبهانی زاده. ۱۳۷۸. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک، نشریه فنی شماره ۸۹۳، چاپ اول، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران .

۲- بهره‌مند، م. ر، م. افیونی، م.ع .حاج عباسی و ی. رضایی‌نژاد. ۱۳۸۱. اثر لجن فاضلاب بر برخی ویژگی‌های خاک. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ششم، شماره چهارم، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳- تاجیک، ف. ا. پذیرا و ح. رحیمی. ۱۳۷۷. تأثیر مواد آلی بر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی خاک (بررسی کلی)، مجموع مقالات علمی – تخصصی تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی سال سوم . شماره ۱۰، کرج، ایران .

٤- گلچین، ا، م. ردایی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. استفاده از گیاه پوششی (گندم ریزشی) در ارتقاء سطح حاصلخیزی خاک و افزایش عملکرد. تغذیه بهینه گندم (مجموعه مقالات). چاپ اول، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

5-Adesodun , J.K. , J.S.C. Mbagwu , and N. Oti . 2001. Structural stability and carbohydrate contents of an ultisol under different management systems. Soil Till. Res. 60: 135- 142.

6-Angers , D.A. , N.Samson , and A. legere . 1993 . Changes in water – stable aggregation induced by rotation and tillage in a soil under barley production . Can . J. Soil Sci . 73 : 51-59.

7-Chaney , K., and R.S. Swift . 1984. The influence of organic matter on aggregate stability in some British soils. J. Soil Sci. 35 : 223-230.

8-Christensen , B.T. 1986. Staw incoporation and soil organic matter in macroaggregates and practical size separates. J. Soil Sci. 36 : 219-229.

9-Furrer , O. J., and W. Stauffer. 1983. Influence of sewage sludge application physical properties of soil and its contribution to the humus balance : pp . 256 – 271. In: Y. Chen and Y. Avnimelech (Eds) , The Role of Organic Matter in Agricultural . Developments in Plant and Soil Science. Martinus Nijhoff Publ., Dordrecht , The Netherlands.

10- Hardan, A., and A.N.Al-Ani. 1979. Improvement of soil streture by using Date and sugar beet waste products. Modification of soil structure-edited by W.W. Emerson et al, John wiley and Sons, Chichester, pp.305-308.

www.SID.ir

Archive of SID

11- Jordahl , J.L., and D.L.Karlen . 1993. Comparison of alternative farming system-soil aggregate stability . Am.J. Alterative Agric. 8: 27-33.

12-Ketcheson , J. 1980. Long- range effects of intensive cultivation and monoculture on the quality of southern Ontario soils. Can. J. Soil Sci. 60: 403-410.

13-Logan. T. J., and J. Billite . 1998. Field respone of soil physical properties sewage sludge . J. Environ. Qual. 27: 534-545.

14-Martens, D. A., and W.T. Frankenberg . 1992. Effect of organic amendment on water infiltration and soil properties of irrigated soil. Agron. J. 82 : 707-717.

15-Oades, J.m 1984. Soil organic matter and structural stability : Mechnisms and implication for management . Plant and Soil. 76: 319-337.

16-Tisdall, J.M, and J.M. Oades . 1982. Organic matter and water – stable aggregates in soils. J. Soil. 33: 141-163.

17-Tollner, E.W., E.L. Hargrove , and G.W. Langdal . 1984. Influence of conventional and no- tillage practices on soil physical properties in the soutern piedmount. J. Soil and Water Conserv. 38: 73-76.

18-Yoder, R.E 1936. A direct method of aggregate analysis and study of the physical nature of erosion losses. J. Am. Soc. Agron . 28: 327-351.

www.SID.ir