شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: فیزیک خاک و رشد گیاه

بررسی اثر کاربرد ماده‌آلی وآهک بر اصلاح برخی از خصوصیات فیزیکی خاک در دوره‌های زمانی مختلف در باغ‌های چای استان گیلان

محمود شعبانپور[۱]، آزاده صداقت[۲*]، پروین روستا[۳]

[۱] دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

[۲] دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

[۳] دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

چکیده

به‌دلیل عدم توجه کافی به اهمیت مصرف موادآلی در برخی از باغ‌های چای شمال کشور، مقدار موادآلی در آن‌ها کاهش یافته و به‌همین علت در این باغ‌ها، خاک‌ها از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیائی در شرایط مطلوب قرار ندارند. بنابراین به‌منظور اصلاح برخی از ویژگی‌های خاک از آهک و ورمی‌کمپوست استفاده می‌شود. در تحقیق حاضر آزمایشی به‌صورت فاکتوریل- اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در باغ چای واقع در منطقه ازبرم و بازکیاگوراب که به‌ترتیب دارای بافت لومی رسی و لومی شنی اجرا شد. ورمی کمپوست در سه سطح صفر، ۲/۵ و ۵ درصد و آهک در دو سطح صفر و ۰/۵ درصد استفاده شد. اندازه‌گیری‌ها در سه مرحله ۰، ۹۰ و ۱۸۰ روز انجام شد. نتایج نشان داد در باغ بازکیاگوراب، ورمی‌کمپوست به‌طور معنی‌داری ($P<0/01$) پایداری خاکدانه را افزایش داد و همچنین در این باغ استفاده از ورمی‌کمپوست و استفاده تلفیقی از آهک و ورمی‌کمپوست به‌طور معنی‌داری ($P<0/01$) مقاومت فروروی را در عمق ۵-۰ سانتی‌متری کاهش داد. نتایج نشان داد تغییرات میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها از زمان ۹۰ تا زمان ۱۸۰ روز روند افزایشی داشته است و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در مرحله اول نمونه‌برداری ۰/۴۷ میلی‌متر بوده که بعد از اعمال تیمار در زمان ۱۸۰ روز به مقدار ۰/۷۷ میلی‌متر افزایش یافته است. بنابراین افزودن آهک و ورمی کمپوست سبب بهبود خصوصیات فیزیکی خاک می‌شود.

کلمات کلیدی: پایداری خاکدانه، مقاومت فروری، آهک، ورمی‌کمپوست

مقدمه

ماده‌آلی مهم‌ترین جزء خاک در بهبود خصوصیات فیزیکی خاک است. میزان بالای موادآلی سبب ایجاد رنگ قهوه‌ای تا سیاه در افق سطحی خاک می‌شود. از عملکردهای فیزیکی ماده آلی در خاک می‌توان به بهبود ایجاد خاکدانه، تهویه، حرکت آب، کاهش تبخیر و هدایت گرمایی اشاره نمود. تجمع ضایعات آلی در سطح خاک ممکن است به‌عنوان مالچ عمل کند. هوموس توانایی نگهداری ۹۰-۸۰ درصد از رطوبت را در وزن خود داشته و سبب افزایش ظرفیت خاک برای مقاومت در شرایط خشکسالی می‌شود. اجزای مختلفی از ماده‌آلی در پایداری خاکدانه شرکت دارند که شامل بیوماس میکروبی (بخصوص قارچ‌ها)، پلی‌ساکاریدها، اسید هومیک و فولیک می‌باشند. این ترکیبات با اتصالات فیزیکی- شیمیایی به ذرات رس خاک منجر به تشکیل خاکدانه‌های پایدار می‌شوند (Osman، ۲۰۱۳). بنابراین می‌توان اظهار داشت همبستگی مثبت معنی‌داری بین پایداری خاکدانه و مقدار ماده آلی خاک وجود دارد (Anaabi و همکاران ۲۰۱۱). از دیگر اثرات مواد آلی می‌توان به کاهش جرم مخصوص ظاهری و در نتیجه کاهش تراکم و مقاومت فروروی در خاک اشاره نمود. کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک در نتیجه افزودن ضایعات آلی به‌واسطه تأثیر آن در تعدیل جرم مخصوص ظاهری می‌باشد. داده‌های حاصل از ۱۲پژوهش مختلف، ۲۱ نوع خاک،۷ نوع ضایعات و ۸ نوع محصول مشخص نمود که رابطه رگرسیونی خطی با سطح معنی‌داری بالا ($r^2=0.69$) بین افزایش ماده‌آلی خاک از طریق افزودن ضایعات و درصد کاهش جرم مخصوص ظاهری وجود دارد (Khaleel و همکاران ۱۹۸۱). Robin و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی تأثیر سه کود آلی (ورمی کمپوست (VF)، کمپوست زباله (GWC) و کود مایع (DM) بر خصوصیات خاک پرداخته‌اند. آنها گزارش دادند که با افزایش درصد موادآلی، کربن آلی کل خاک، تخلخل و پایداری ساختمان افزایش می‌یابد. اثر ماده‌آلی بر خاکدانه به نقش هوموس و مواد هومیک اشاره دارد. ترکیبات هومیک دارای بار سطحی مثبت و گروه های کربوکسیلیک هستند و به‌همین علت مانند کلوئیدهای آلی عمل می‌کنند (FaridGiglo و همکاران ۲۰۱۴). Osuji and Onweremadu (۲۰۰۷) نشان دادندکه کلسیم قابل تبادل همبستگی زیادی با میانگین وزنی قطر خاکدانه دارد که احتمالاً به‌علت توانائی آن در افزایش هماوری کلوئیدهای خاک می‌باشد. علاوه بر این یون‌های کلسیم به‌علت بالا بودن غلظت و داشتن قدرت یونی بالا سبب فشار بر روی لایه مضاعف شده و از طریق کاهش نیروهای دافعه میان ذرات سبب اتصال آن‌ها بهم و ایجاد

* ایمیل نویسنده مسئول: Azadehsedaghat65@gmail.com

خاکدانه‌های پایدار می‌شود. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر ماده‌آلی و آهک بر پایداری خاکدانه و مقاومت فروروی خاک در زمان‌های مختلف در باغ‌های چای استان گیلان بوده است.

مواد و روش‌ها

این طرح در دو باغ چای یکی واقع در بازکیاگوراب روستای بازان از حومه شهرستان لاهیجان با طول جغرافیایی ۵۴' ۴۹° و عرض جغرافیایی ۱۳' ۳۷° و دیگری در ایستگاه تحقیقات چای ازبرم شهرستان سیاهکل با طول جغرافیایی ۵۵' ۴۹° و عرض جغرافیایی ۸۲' ۳۷° در استان گیلان از کشور ایران اجرا شد. این آزمایش به‌صورت فاکتوریل-اسپیلت پلات در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. آهک در دو سطح (صفر و نیم درصد) و ورمی کمپوست در سه سطح (صفر، ۲/۵ درصد و ۵ درصد) استفاده شد و در سه زمان (صفر، ۹۰ و ۱۸۰ روز) اندازه گیری‌ها انجام شد. تیمارها به‌صورت صفر، آهک ۰/۵ درصد، ورمی کمپوست ۲/۵ درصد، ورمی کمپوست ۲/۵ درصد+ آهک ۰/۵ درصد، ورمی کمپوست ۵ درصد، ورمی کمپوست ۵ درصد+ آهک ۰/۵ درصد استفاده شد. بعد از اندازه‌گیری‌های اولیه در هر کرت، تیمارهای ذکر شده بر روی خاک بین ردیف های چای اعمال گردید و سپس با شخم سطحی با خاک مخلوط شد. برای تعیین ویژگی‌های خاک، ۹۰ و ۱۸۰ روز بعد از اعمال تیمارها نمونه‌برداری خاک انجام و همزمان اندازه‌گیری صحرایی ارائه شد. در این تحقیق از ویژگی‌های فیزیکی، تعیین توزیع اندازه ذرات خاک به‌روش هیدرومتری (Klute، ۱۹۸۶)، توزیع اندازه خاکدانه با روش الک تر (Gee and Bauder، ۱۹۸۶)، جرم مخصوص ظاهری خاک از روش سیلندر (Klute، ۱۹۸۶)، انجام شد. مقاومت فروروی خاک به‌طور مستقیم در محل نمونه‌برداری با استفاده از دستگاه نفوذسنج مخروطی اندازه‌گیری شد (Klute، ۱۹۸۶). تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک و ورمی‌کمپوست مورد استفاده در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات اولیه خاک باغ‌های چای محل اجرای طرح

محل اجرای طرح	pH گل اشباع	درصد ماده‌آلی	بافت
ایستگاه تحقیقات چای ازبرم	۴/۶۷	۱/۵	لومی رسی
بازکیاگوراب (روستای بازان)	۴/۰۹	۱/۵	لومی شنی

جدول ۲- برخی خصوصیاتورمی‌کمپوست مورد استفاده

نمونه	pH	EC (dS/m)	%OC	%N	% P_2O_5	% K_2O	C/N
ورمی‌کمپوست	۷/۹۴	۴/۰۷	۳۱/۳۳	۱/۵۶	۱/۵۳	۱/۳۴	۲۰/۰۸

پایداری خاکدانه

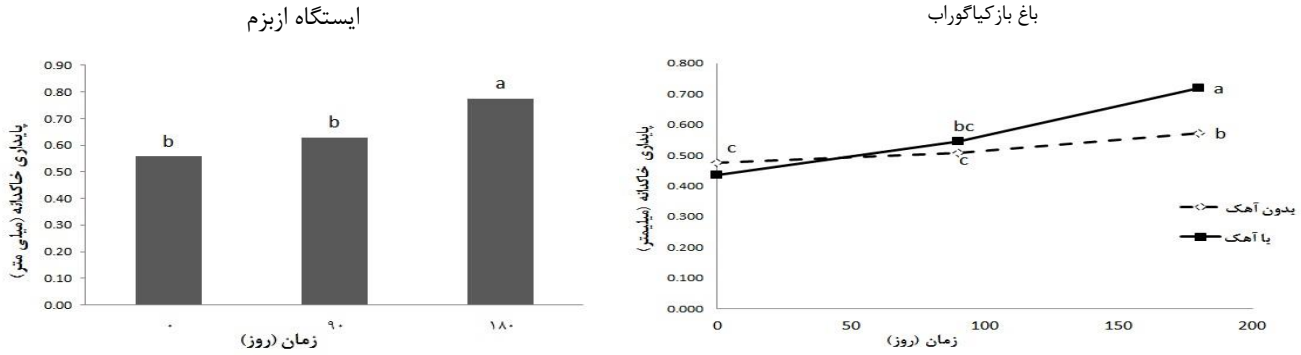
نتایج تجزیه واریانس خاک باغ ازبرم (جدول ۳) نشان می‌دهد. در جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر مراحل زمانی بر پایداری خاکدانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است (شکل ۱). Duong و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی‌های خود افزایش میانگین وزنی قطر خاک‌دانه‌ها را در نتیجه افزایش ماده‌آلی، به‌واسطه رشد بیشتر گیاه و وجود ترشحات ریشه‌ای و بازگشت بیش‌تر بقایای گیاهی و تشدید فعالیت میکروبی و وفور نیروهای اتصال دهنده نظیر هیف‌ها و باندهای رسی اعلام نمودند. نتایج تجزیه واریانس خاک باغ بازکیاگوراب (جدول ۴) نشان داد که اثر ورمی‌کمپوست در سطح پنج درصد و مراحل زمانی و اثر متقابل آهک با زمان در سطح یک درصد بر پایداری خاک‌دانه معنی‌دار است. نکته قابل توجه این است که اثر مراحل زمانی در سطح یک درصد بر پایداری خاکدانه معنی‌دار است. مقایسه میانگین مراحل زمانی بر پایداری خاکدانه باغ بازکیاگوراب (شکل ۱) نشان داد که پایداری خاکدانه پس از ۱۸۰روز با میانگین ۰/۷۷میلی‌متر تفاوت معنی‌داری با زمان‌های ۹۰ و اولیه دارد.

جدول ۴. خلاصه نتایج تجزیه واریانس اثرتیمارها بر برخی ویژگی‌های خاک درباغ بازکیاگوراب

منبع تغییرات	مقاومت فروروی	پایداری خاک‌دانه
بلوک	۱/۲۹	۰/۰۰۵
آهک	۰/۰۷	۰/۰۲
ورمی‌کمپوست	۰/۰۸	۰/۰۷*
آهک* ورمی‌کمپوست	۰/۷۷**	۰/۰۳
مراحل زمانی	۱/۶۶**	۰/۳۰**
آهک* زمان	۰/۴۵	۰/۱۲**
ورمی‌کمپوست* زمان	۰/۰۷	۰/۰۰۵
ورمی‌کمپوست* آهک* زمان	۰/۱۸	۰/۰۰۴
ضریب تغییرات(درصد)	۳۱/۸۳۱	۱۲/۰۵۹

جدول ۳. خلاصه نتایج تجزیه واریانس اثرتیمارها بر برخی ویژگی‌های خاک درایستگاه ازبرم

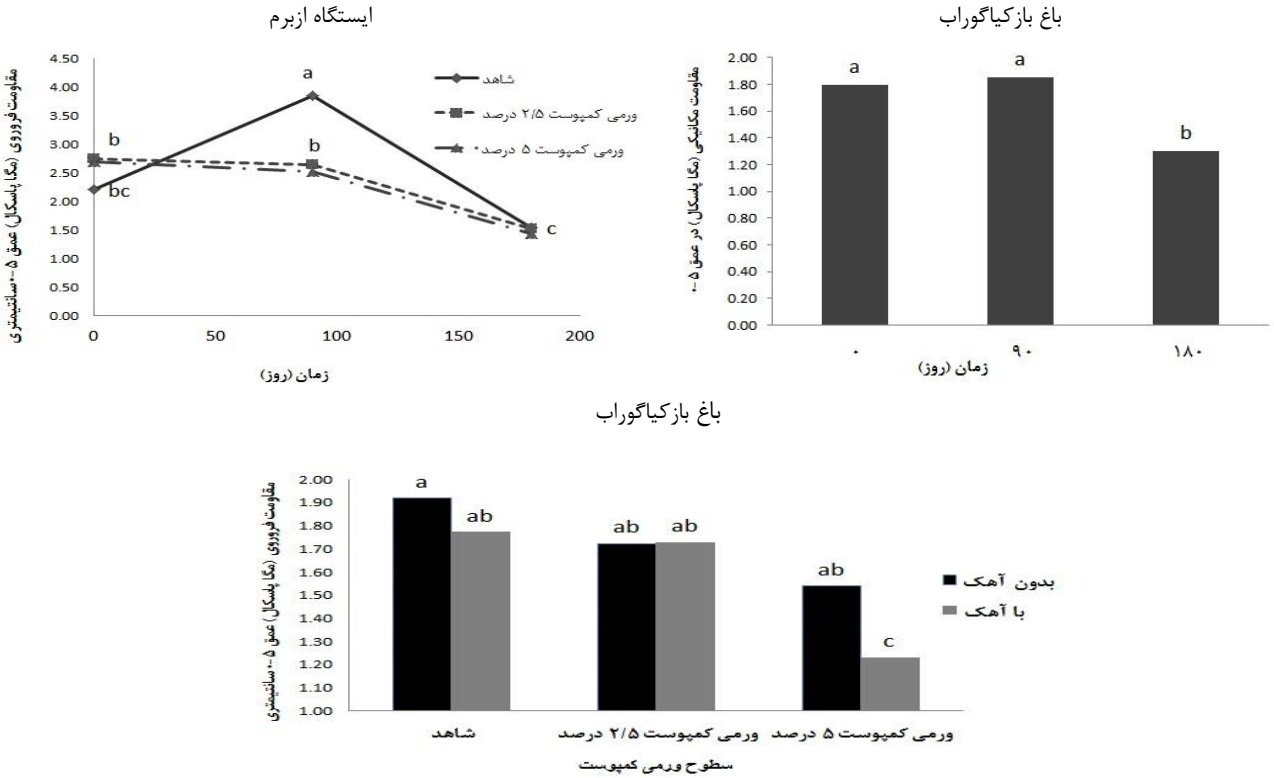
منبع تغییرات	مقاومت فروروی	پایداری خاک‌دانه
بلوک	۰/۸۹	۰/۰۲
آهک	۰/۰۸	۰/۰۰۰۱
ورمی‌کمپوست	۰/۴۸	۰/۰۰۴
آهک* ورمی‌کمپوست	۰/۶۶	۰/۰۱
مراحل زمانی	۱۰/۷۳**	۰/۰۳**
آهک* زمان	۰/۱۶	۰/۰۰۸
ورمی‌کمپوست* زمان	۱/۶۷*	۰/۰۰۶
ورمی‌کمپوست* آهک* زمان	۰/۲۴	۰/۰۰۶
ضریب تغییرات(درصد)	۳۱/۲۲	۱۰/۱۷۸



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر مراحل زمانی بر پایداری خاک‌دانه ایستگاه ازبرم و باغ بازکیاگوراب

۲- مقاومت فروروی خاک

نتایج تجزیه واریانس خاک منطقه ازبرم (جدول ۳) نشان می‌دهدکه در عمق ۵-۰ سانتی‌متری اثر مراحل زمانی در سطح یک درصد و اثر متقابل ورمی‌کمپوست با زمان در سطح پنج درصد بر مقاومت فروروی خاک معنی‌دار است. با توجه به شکل ۲، در زمان ۹۰ روز با میانگین۳/۸۵ مگاپاسکال دارای بیشترین مقاومت فروروی بوده‌اند، پلات‌هایی که ورمی‌کمپوست دریافت کرده‌اند نتوانستند سبب تفاوت معنی‌داری با زمان اولیه در کاهش مقاومت فروروی خاک شوند که علت آن احتمالاً خشکی خاک بوده است، ولی با گذشت زمان و تغییر فصل از تابستان به پاییز و با افزایش رطوبت خاک در پلات‌هایی که ورمی‌کمپوست دریافت کرده‌اند مقاومت فروروی خاک به‌طور معنی‌داری نسبت به زمان ۹۰ روز کاهش یافت. با افزودن ماده‌آلی به خاک ریز بافت، شکل‌پذیری و چسبندگی در آنها کاهش می‌یابد و در نتیجه موجب کاهش مقاومت فروروی این خاک‌ها و مدیریت آسان در آن‌ها می‌شود (شیرانی و همکاران ۱۳۹۰). نتایج تجزیه واریانس خاک باغ بازکیاگوراب (جدول ۴) نشان داد اثر مراحل زمانی و اثر متقابل آهک با ورمی‌کمپوست در سطح یک درصد برای عمق ۵-۰ سانتی‌متری معنی‌دار است.



شکل۲- مقایسه میانگین اثر مراحل زمانی بر مقاومت مکانیکی در عمق ۵-۰ سانتی‌متری در ایستگاه ازبرم و باغ بازکیاگوراب و اثر سطوح ورمی‌کمپوست و آهک بر مقاومت مکانیکی خاک در عمق cm ۵-۰ در باغ بازکیاگوراب،

شکل ۲ نشان داد که تیمار ۵ درصد ورمی‌کمپوست با آهک ۰/۵درصد با میانگین ۱/۳۲۳ مگاپاسکال دارای کمترین مقدار مقاومت مکانیکی و اختلاف معنی‌دار با دیگر تیمارها بوده است، که تنها این سطح ۵ درصد ورمی‌کمپوست همراه با آهک توانست باعث کاهش مقاومت فروروی خاک شود، احتمالاً به‌دلیل این که مقاومت مکانیکی خاک شنی ذاتا کم می‌باشد، لذا فقط سطوح بالای ماده‌آلی، تأثیر بیشتری در کاهش مقاومت فروروی خاک

داشته است. به‌عبارتی در خاک‌های درشت بافت به‌علت اینکه ذرات اتصال کمتری با هم دارند، در نتیجه این خاک‌ها از نظر چسبندگی بین ذرات ضعیف و سست بوده و مقاومت فروروی آنها کم است (شیرانی و همکاران، ۱۳۹۰). بر اساس گزارش Tester (۱۹۹۰) افزودن ۶۰ تن در هکتار کمپوست لجن فاضلاب بر یک خاک شنی لومی طریق کاهش جرم مخصوص ظاهری و افزایش نگه‌داری رطوبت در لایه ۱۰ cmسطحی خاک باعث کاهش مقاومت فروروی خاک از ۱۷۵۰کیلو پاسکال در شاهد به ۱۲۳۴ کیلو پاسکال در خاک تیمار شده گردید.

نتیجه گیری

خاک نیمی از باغ‌های چای کشور pH کمتر از ۴/۵ دارند که از حد بهینه pH (۵ تا ۵/۵۶) برای باغ‌های چای کمتر است. لذا افزودن آهک برای اصلاح اسیدیته اضافی خاک ضروری است. افزودن تلفیقی آهک و ورمی‌کمپوست سبب افزایش پایداری خاکدانه و کاهش مقاومت فروری می‌شود. از مقایسه سطوح ورمی‌کمپوست ۲/۵ و ۵ درصد با آهک مشخص شد که سطح ۵ درصد ورمی‌کمپوست با آهک نسبت به سطح ۲/۵ درصد ورمی‌کمپوست و آهک بر بهبود خصوصیات خاک بهتر عمل نمود. این بدین معنی‌است که باغ‌ها به مقادیر بالایی ورمی‌کمپوست نیاز دارند. بنابراین نتایج این پژوهش نشان داد که افزودن آهک و ماده آلی خصوصیات فیزیکی خاک را بهبود می‌دهد.

منابع

شیرانی، ح.، ریزه‌بندی، ا.، دشتی، ح.، صادقی، م. ر. و افیونی، م. ۱۳۹۰. اثر تفاله‌های پسته بر برخی خواص فیزیکی و تراکم‌پذیری دو نوع خاک. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، سال پانزدهم، شماره ۵۵، صفحه، ۹۷-۸۵.

Annabi, M., Le Bissonnais, Y., Le Villio-Poitrenaud, M. and Houot, S. 2011. Improvement of soil aggregate stability by repeated applications of organic amendments to a cultivated silty loam soil. Agriculture, Ecosystems and Environment, 144, 382-389.

Duong, T.T.T., Penfold C. and Marschner, P. 2012. Differential effects of composts on properties of soils with different textures. Biology and Fertility of Soils, 48, 699- 707.

FaridGiglo, B., Arami, A. and Akhzari, D. 2014. Assessing the Role of Some Soil Properties on Aggregate Stability Using Path Analysis (Case Study: Silty-Clay-Loam and Clay-Loam Soil from Gully Lands in North West of Iran). Ecopersia, 2, 513-523.

Gee, G.W. and Bauder, J.W. 1986. Particle Size analysis. In: A. Klute(Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 1.Physical and Mineralogical Methods, 2 nded Agronomy, 9, 383-411.

Khaleel, R., Reddy, K.R. and Overcash, M.R. 1981. Changes in soil physical properties due to organic waste applications: A review. Journal of Environmental Quality, 10, 133–141.

Klute, A. 1986.Methodes of Soil Analysis.Part 1.Physical and Mineralogical Methods.Soil Science Society of America, Wisconsin, USA.

Osman, K. T. 2013. Physical Properties of Soil. In: Soils. Springer Science and Business Media, 49-65.

Osuji, G.E. and Onweremadu, E.U.2007.Structural stability of Dystric Nitisolin relation to some edaphic properties under selected land uses.Natural Science, 5, 11-17.

Robin, P., Morel, C., Vial, F., Landrain, B., Toudic, A., Li, Y. and Akkal-Corfini, N. 2018. Effect of Three Types of Exogenous Organic Carbon on Soil Organic Matter and Physical Properties of a Sandy Technosol. Sustainability, 10, 1146p.

Tester, C.F. 1999.Organic Amendment Effects on Physical and Chemical Properties of a Sandy Soil.Soil Science Society of America Journal, 54, 827-831.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Physics and Plant Growth

Investigation of the Effect of vermicompost and lime applications on improvement of some physical properties during different time periods in gardens tea of Guilan Province

Mahmoud Shabanpour[1], Azadeh Sedaghat[*2], Parvin Rousta[3]

[1] Associate Prof, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Guilan, Iran

[2] Ph.D Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Guilan, Iran

[3] Former M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Guilan, Iran

Abstract

Due to the lack of attention paid to the importance of using organic matter in some of the northern tea gardens, the amount of organic matter in them has decreased. Therefore, in these gardens, the soils are not in desirable physical and chemical properties. . In order to investigate the effect of lime and vermicompost on some physical and chemical properties of soil, an experiment was conducted as a factorial-split plot arrangement based on complete randomized block design with three replications in two tea gardens soils were located in Azberam and Bazkiagurab (with clay loam and sandy loam texture, respectively). Vermicompost was applied in 3 levels of 0, 2.5% and 5% and lime was applied in two levels of 0 and 0.5%. The measurements were done in three time periods (0, 90 and 180 days). The results showed that vermicompost significantly increased ($P < 0.01$) in the baskiagurbah gardens ($P < 0.01$). Also, the use of vermicompost and the combined of lime and vermicompost were significantly reduced ($P < 0.01$) the penetration resistance at a depth of 5-0 cm.The results showed that the average weight changes of aggregate diameter increased from 90 to 180 days, and the weighted average diameter of the aggregates in the first stage of sampling was 0.47 mm, which after application of the treatment at 180 The day has increased to 0.77 mm. Therefore adding lime and vermicompost improved soil physical properties.

Keywords: Aggregate Stability, Penetration Resistance, Liming; Vermicompost.

[*] Corresponding author, Email: Azadehsedaghat65@gmail.com