تاثیر بیوچار پوسته شلتوک برنج بر پایداری خاکدانه در دو نوع خاک رسی و شنی لومی

محمد قربانی، حسین اسدی، سپیده ابریشم‌کش
دانش‌آموخته کارشناس ارشد فیزیک و حفاظت خاک دانشگاه گیلان، دانشیار دانشگاه تهران، استادیار دانشگاه گیلان

چکیده

این مطالعه با هدف تاثیر بیوچار پوسته شلتوک برنج در دو اندازه (طبیعی و کوچک‌تر از ۱ میلی‌متر) و دو سطح (۱ و ۳ درصد) بر پایداری خاکدانه در دو نوع خاک رسی و شنی لومی در دو زمان ۵ و ۱۰ ماه در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام شد. برای انجام تحقیق از گلدان‌های یک کیلوگرمی استفاده شد که تحت آبیاری قرار می‌گرفتند. بیوچار تحت دمای ۵۰۰°C طی فرآیند پیرولیز در کوره تولید شد. نتایج نشان داد که افزایش سطح ویژه بیوچار تاثیر معنی‌داری در پایداری خاکدانه‌ها نداشته ولی افزایش مقدار (از ۱ به ۳ درصد) باعث افزایش معنی‌دار پایداری خاکدانه در خاک رسی نسبت به شنی لومی می‌شود. همچنین افزایش زمان کاربرد بیوچار از ۵ به ۱۰ ماه باعث بهبود شرایط خاکدانه‌سازی در خاک رسی شده است که این امر در خاک شنی لومی تاثیر معنی‌داری در بر نداشت.

واژه‌های کلیدی: تخلخل، سطح ویژه، بافت خاک

مقدمه

بیوچار (زغال زیستی)، محصول تجزیه‌ی حرارتی زیتوده‌هایی نظیر چوب، برگ گیاهان، باقیمانده‌های کشاورزی و کود در یک فضای بسته‌ی بدون اکسیژن یا با اکسیژن محدود تحت حرارت زیاد می‌باشد. استفاده از زغال زیستی می‌تواند با هدف اصلاح خاک، مدیریت ضایعات آلی، ایجاد تعادل در اقلیم و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باشد (Xu et al., 2013). سطح ویژه بالای بیوچار فضای لازم برای شکل‌گیری تجمع کاتیون‌ها و آنیون‌ها را فراهم کرده و ظرفیت حفظ مواد غذایی خاک را بهبود می‌بخشد (Li et al., 2014؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۴). سطح ویژه بالای مخلوط خاک-بیوچار باعث بهبود در بهره‌وری زراعی خاک اصلاح شده با بیوچار می‌شود (Singh et al., 2015). منافذ بسیار ریز بیوچار (۵۰ nm >) با داشتن قابلیت جذب موادی شامل گازها و عناصر تغذیه‌ای درون خاک و همچنین بالا بردن سطح ویژه کل، به بهبود خاک کمک می‌کند (Troeh and Thompson, 2005). بالا بودن مقاومت بیوچار نسبت به تجزیه میکروبی به نوبه خود، افزایش فعل و انفعال بیوچار با مواد خاکی از قبیل یون‌ها، مواد آلی و رس‌ها را در پی خواهد داشت (Sohi et al., 2010). این امر خود بخود به تغییرات اساسی در کیفیت خاک از جمله بالا بردن تخلخل کل و در نتیجه کاهش جرم مخصوص خاک-بیوچار، افزایش جذب مواد در منافذ ریز، افزایش نقل و انتقال آب و املاح در منافذ درشت و در نتیجه بهبود ساختمان و دانه‌بندی خاک منتهی می‌شود (Busscher et al., 2010). همچنین شکل‌گیری تجمع کاتیون‌ها و آنیون‌ها و همین‌طور پیوند آنها با عناصر و فلزات خاک به دلیل سطح ویژه‌ی بالای مخلوط خاک-بیوچار امری اجتناب‌ناپذیر است (Singh et al., 2015).

وقتی که بیوچار با خاک مخلوط می‌شود نقش مهمی را در ماهیت فیزیکی سیستم؛ از جمله عمق موثر، بافت، ساختمان، تخلخل، جرم مخصوص خاک سطحی، توزیع اندازه ذرات و منافذ ایفا می‌کند. بیوچار ممکن است تاثیر مستقیم بر رشد گیاه به دلیل افزایش عمق مؤثر و در دسترس قرار دادن آب و هوا در منطقه ریشه داشته باشد (Ma et al., 2016). به کار بردن ۱ تا ۲ درصد بیوچار در خاک تاثیر معنی‌داری بر بهبود کیفیت فیزیکی خاک از جمله چگالی خاک (BD) و ظرفیت نگهداری آب خاک (WHC) (Mukherjee et al., 2013) دارد. تخلخل، توزیع اندازه منافذ و سطح ویژه خاک به شدت متأثر از مصرف بیوچار می‌باشند. برای مثال تخلخل زیاد میزان آب ذخیره شده را افزایش می‌دهد، درحالی که توزیع اندازه منافذ خاک تعیین‌کننده‌ی متحرک بودن آب در خاک و در دسترس بودن یا نبودن آب برای گیاه می‌باشد (Weng et al., 2015). تخلخل و توزیع اندازه

منافذ روی افزایش فعالیت میکروبی و ایجاد فضایی برای حفظ مواد مغذی نیز نقش دارند (Yoo et al., 2014). سطح ذرات خاک ویژگی فیزیکی مهمی است که کنترل برخی خصوصیات ضروری حاصلخیزی خاک از جمله آب خاک، ظرفیت نگهداری عناصر غذایی، هوادهی خاک و فعالیت میکروبی خاک را برعهده دارد (Naisse et al., 2015).

یکی از پارامترهای کیفی خاک قابلیت نگه‌داری آب خاک است که وابستگی قابل توجهی به توزیع و ارتباط منافذ خاک با یکدیگر دارد. این خصوصیت عمدتا از طریق توزیع اندازه ذرات، ویژگی‌های ساختمانی نظیر خاکدانه و مقدار مواد آلی خاک تنظیم می‌شود. بیوچار به دلیل داشتن ساختمانی متخلخل و به طبع سطح درونی زیاد دارای اثری مستقیم بر ابقاء آب در خاک می‌باشد (Mukherjee et al., 2013). در گزارشی عنوان شده است که دو نوع بیوچار؛ یکی تهیه شده از هوموس و دیگری از چوب، دارای ظرفیت نگه‌داری آب[1] (WHC) بالا (۲/۹ ml/g ماده خشک) نسبت به کربن فعال (۱/۵ ml/g ماده خشک) و یا چوب پنبه (۱/۰ ml/g ماده خشک) می‌باشند (Pietikäinen et al., 2000). افزایش WHC در بیوچار به طور کلی باعث افزایش WHC خاک می‌شود. لارید و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که با افزودن بیوچار به میزان ۲۰ g/kg یک خاک رسی، سطح ویژه‌ی خاک از ۱۳۰ به ۱۵۰ مترمربع در گرم افزایش یافته است. با این همه، از آنجایی که تحقیقات محدودی در زمینه تاثیر بیوچار روی برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک از جمله پایداری خاکدانه‌ها در ایران صورت گرفته است، لذا این موضوع در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق به منظور بررسی اثر بیوچار بر پایداری خاکدانه، آزمایشی در شرایط گلخانه‌ای به مدت ۱۰ ماه و با استفاده از گلدان‌های یک کیلوگرمی انجام شد. خاک‌های مورد استفاده دارای دو بافت رسی و شنی لومی بودند که پس از عبور از الک ۹ میلی‌متر و اعمال تیمارها به گلدان منتقل شدند. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها در جدول ۱ آمده است.

در این پژوهش جهت بررسی تاثیر بیوچار پوسته شلتوک برنج بر پایداری خاکدانه، دو سطح مصرف بیوچار (۱ و ۳ درصد) و دو اندازه‌ی ذرات بیوچار در دو سطح اندازه طبیعی (با محدوده‌ی ۳ تا ۶ میلی‌متر) و کوچک (عبور داده شده از الک ۱ میلی-متر) در نظر گرفته شده و به‌طور یکنواخت در سه تکرار با خاک گلدان‌ها مخلوط شدند. بدین ترتیب تیمارهای این پژوهش عبارت بودند از؛ بیوچار با اندازه طبیعی با سطح کاربرد ۱ درصد (C, 1%)، بیوچار با اندازه طبیعی با سطح کاربرد ۳ درصد (C, 3%)، بیوچار با اندازه کوچکتر از ۱ میلیمتر با سطح کاربرد ۱ درصد (F, 1%)، بیوچار با اندازه کوچکتر از ۱ میلیمتر با سطح کاربرد ۳ درصد (C, 3%) و شاهد. بیوچار تحت دمای ۵۰۰°C طی فرآیند پیرولیز در کوره الکتریکی و به مدت تقریبی دو ساعت تولید شد. برخی خصوصیات شیمیایی بیوچار تولید شده در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک

بافت	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	BD (g cm-3)	FC (%)	PWP (%)	pH	EC dS m-1) (1	ماده آلی (٪)
رسی	۴۵/۸	۳۶/۶	۱۷/۶	۱/۳۰	۳۴	۱۸	۶/۸۷	۰/۱۸	۱/۱
شنی‌لومی	۱۸/۳	۱۵/۳	۶۶/۴	۱/۶۱	۲۶	۱۱	۴/۸۸	۰/۲۳	۰/۵۳

FC: رطوبت وزنی ظرفیت مزرعه؛ PWP: رطوبت وزنی نقطه پژمردگی؛ BD: جرم مخصوص ظاهری (بر اساس خاک مزرعه) ؛ EC: قابلیت هدایت الکتریکی در گل اشباع

جدول۲- خصوصیات شیمیایی بیوچار

pH	EC (dS m-1)	میزان کربن (٪)	نسبت مولی هیدروژن به کربن

[1]Water-holding capacity

۷/۱۸	۰/۳۴۷	۴۷/۸	۰/۶۱

pH و EC (قابلیت هدایت الکتریکی) در عصاره ۱ به ۲۰ اندازه‌گیری شده است.

در طول آزمایش، گلدان‌ها تحت چرخه‌های خشک و مرطوب شدن قرار گرفتند. در هر چرخه، پس از آبیاری گلدان‌ها با آب مقطر و با میزان کافی آب (ظرفیت مزرعه‌ای بعلاوه ۲۰ درصد)، اجازه داده شد تا خاک تا حد رطوبت پژمردگی دائم خشک شود. با سپری شدن ۵ و ۱۰ ماه پس از شروع آزمایش، اندازه‌گیری پایداری خاکدانه به روش الک تر انجام شد (Klute, 2002) و نتایج آن با استفاده از نمایه‌های میانگین وزنی قطر (MWD)، میانگین هندسی قطر (GMD)، درصد خاکدانه‌های پایدار در آب (WSA) و بعد فراکتال خاکدانه‌ها (D) بیان گردید. برای این منظور سری الک‌های انتخابی با دامنه‌ی اندازه قطر ۰/۰۵ تا ۴ میلی‌متر انتخاب شدند که با تواتر ۴۰ دور در دقیقه در مخزن آب تکان داده می‌شدند. کل زمان هر بار انجام عمل الک نیز ۱۰ دقیقه به طول می‌انجامید.

بعد فراکتال اندازه ذرات خاک معیاری از خاصیت فضاپرکنی یک توده پراکنده است. برای محاسبه بعد فراکتال از رابطه (۱) استفاده شد که توسط ماندلبورت (۱۹۸۲) ارائه شده است:

$$D = \frac{\log\left(\frac{Wi}{1.63} \times Xi^{-3}\right) - b}{\log Xi} \quad (۱)$$

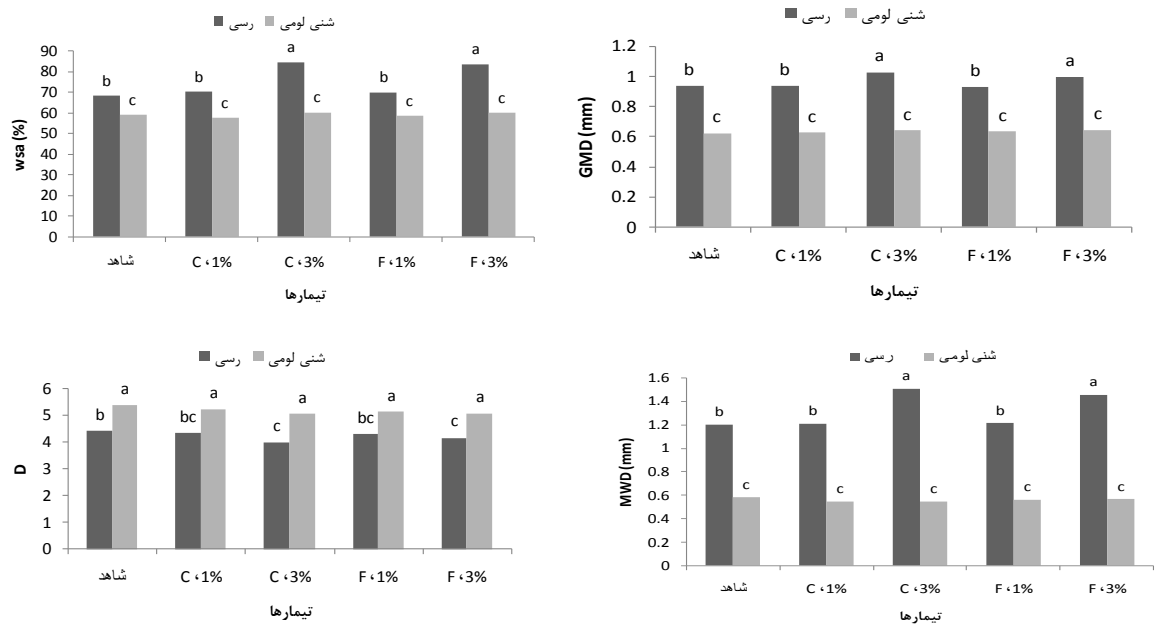
که در آن W_i: وزن خاکدانه‌های روی الک i ام، X_i: قطر الک i ام، b: عدد ثابت و D: بعد فراکتال بوده که وابسته به تکه-های خاکدانه می‌باشد. هرچه D بزرگتر باشد تکه‌های خاکدانه بزرگ‌تر است. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها براساس طرح کاملا تصادفی و با استفاده از نرم افزار SPSS انجام و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاکی از آن است که در خاک رسی به کار بردن تیمارهای حاوی بیوچار ۳ درصد اختلاف معنی‌داری نسبت به شاهد و تیمارهای حاوی بیوچار ۱ درصد در مقادیر MWD، GMD و WSA دارد. همچنین در مورد نمایه‌ی D نیز به کار بردن تیمارهای حاوی بیوچار ۳ درصد باعث کاهش معنی‌دار این نمایه نسبت به شاهد و تیمارهای حاوی بیوچار ۱ درصد شده است. کم شدن مقدار بعد فراکتال در تیمارهای حاوی بیوچار ۳ درصد در خاک رسی به دلیل حضور بیش‌تر ذرات ریز در مجموعه خاکی نسبت به ذرات درشت می‌باشد. مقادیر کم بعد فراکتال بیانگر پائین بودن تعداد ذرات درشت و حکم‌فرما بودن تعداد ذرات ریز در توزیع اندازه ذرات می‌باشد (Perfect et al., 1992). حضور بیش‌تر ذرات ریزتر در خاک منجر به افزایش فرآیند خاکدانه‌سازی می‌شود. این امر را می‌توان ناشی از فعل و انفعال بسیار کم بیوچار با ذرات شن خاک که بخش اعظمی از بافت خاک شنی لومی را شامل می‌شوند، دانست. همبستگی مثبت بین ذرات رس و ایجاد خاکدانه‌های درشت امری اجتناب‌ناپذیر است (Sohi et al., 2010). یعنی افزایش رس در خاک باعث افزایش خاکدانه‌سازی می‌گردد در صورتی که در مورد ذرات شن این اثر عکس می‌باشد (Shrestha et al., 2007). تعامل بیوچار با مواد خاکی از قبیل یون‌ها و مواد آلی در جهت بهبود ساختمان و دانه‌بندی خاک در حضور رس‌ها عموما در خاک زیادتر می‌شود (Jeffery et al., 2015). به طور کلی این تغییرات بیانگر این است که افزایش سطح کاربرد بیوچار از ۱ به ۳ درصد باعث ایجاد تغییرات معنی‌دار مثبتی در خاک رسی می‌شود. این در حالی است که در خاک شنی‌لومی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها و شاهد برای هیچ یک از ویژگی‌های مذکور مشاهده نشد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در این میان اندازه بیوچار تاثیری در نمایه‌های پایداری خاکدانه ندارد. نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نوع بیوچار و نوع خاک بر نمایه‌های پایداری خاکدانه در شکل ۱ آمده است.

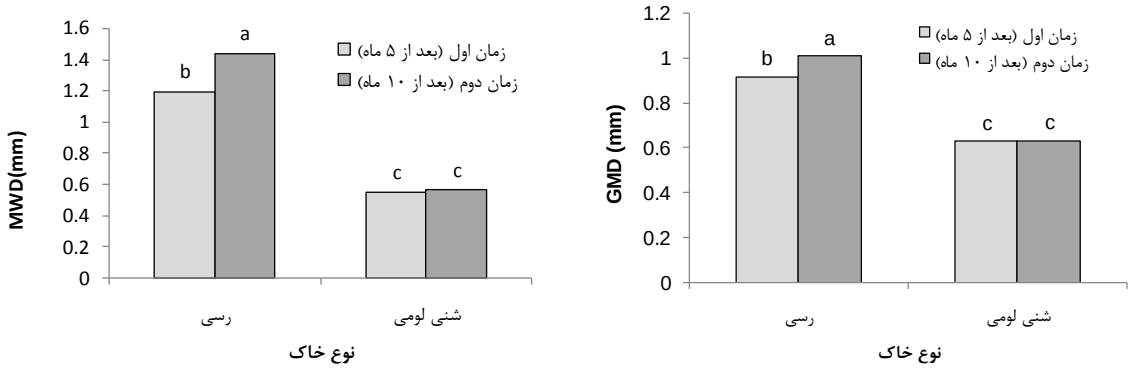
سست بودن خاکدانه‌ها و حساس بودن نسبت به عمل مکانیکی ناشی از بالا و پائین رفتن در آب توسط الک تر، می-تواند دلیل قابل توجه برای کم‌تر بودن درصد خاکدانه‌های پایدار در آب (WSA) در خاک شنی لومی باشد. همچنین پائین بودن درصد ماده آلی در خاک شنی لومی نسبت به خاک رسی می‌تواند دلیل دیگری بر این نتیجه باشد. در ایجاد خاکدانه‌های

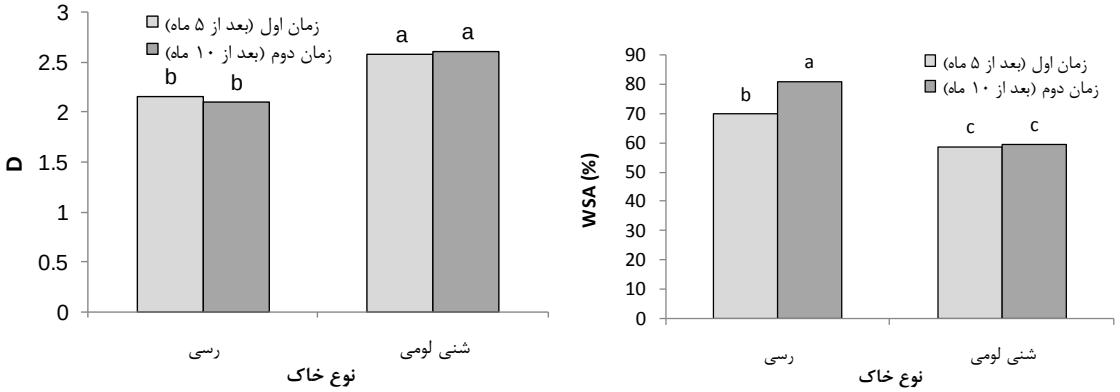
پایدار در آب، کمپلکس ماده آلی و رس دارای اهمیت است و درصورتی که یکی از دو عامل ماده آلی و رس به مقدار کافی در خاک حضور نداشته باشند، افزایش پایداری خاکدانه‌ها رخ نمی‌دهد (Schachtschabel, 2002).



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل نوع بیوچار و نوع خاک بر نمایه‌های پایداری خاکدانه

نتایج نشان می‌دهد که گذشت زمان به جز نمایه بعد فراکتال، به طور قطع باعث افزایش معنی‌دار نمایه‌های میانگین وزنی قطر، میانگین هندسی قطر و درصد خاکدانه‌های پایدار در آب در خاک رسی شده است ($P < 0.01$). این در حالی است که گذشت زمان هیچ تاثیر معنی‌داری بر هیچ کدام از نمایه‌های پایداری خاکدانه در خاک شنی لومی نداشته است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین نمایه‌های مختلف تحت تاثیر نوع خاک و زمان در شکل ۲ آمده است.





شکل ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل نوع خاک و زمان بر نمایه‌های پایداری خاکدانه

افزایش تاثیر هرچه بهتر بیوچار با گذشت زمان در خاک رسی را می‌توان به افزایش اتصالات آلی در بین ذرات خاک رسی در نتیجه‌ی حضور بیوچار نسبت داد. در گزارشی عنوان شد که ریشه و هیف قارچ‌ها می‌توانند به عنوان اتصالات آلی موقت به شکل‌گیری خاکدانه‌های بزرگ از طریق هم‌آوری ذرات ریز و ایجاد تجمعات درشت‌تر و در نهایت تثبیت آنها کمک کنند (Tisdall and Oades, 1982). بیوچار اثرات بالقوه‌ای روی بهبود شرایط زندگی میکروب‌های خاک دارد و از طرفی اثرات غیرمستقیمی روی قارچ‌ها به واسطه‌ی تاثیر بر سایر میکروب‌های خاک خواهد داشت (Hardie et al., 2014). خواص پایه‌ای مناسب در یک خاک مانند کربن آلی بالا شرایط بهتری را برای زندگی میکروب‌های خاک فراهم می‌کند. این موضوع تا حدودی می‌تواند تشکیل خاکدانه و پایداری خاکدانه‌ها در اثر افزایش سطح کاربرد بیوچار را تفسیر نماید. از طرفی با درنظر داشتن این مهم که بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک به ویژه ساختمان و پایداری آن یک فرایند طولانی است؛ لذا افزایش پایداری خاکدانه در اثر افزودن بیوچار در دراز مدت قابل انتظار است. در پژوهشی مشابه لیو و همکاران (۲۰۱۲) نتیجه گرفتند که در دوره انکوباسیون کوتاه مدت، بیوچار اثر کمی در بهبود شکل‌گیری خاکدانه‌ها داشته، در حالی که افزایش دوره انکوباسیون به ۱۱ ماه تاثیر قابل توجهی بر آن خواهد داشت.

نتیجه‌گیری

اثر بیوچار پوسته شلتوک برنج در دو سطح ۱ و ۳ درصد و دو اندازه طبیعی و کوچک‌تر از ۱ میلی‌متر بر تشکیل و پایداری خاکدانه در دو نوع خاک رسی و شنی‌لومی برای مدت ۵ و ۱۰ ماه انکوباسیون مورد بررسی قرار گرفت. به‌طور کلی در حالی که فرایند خاکدانه‌سازی به صورت مثبت در خاک رسی تحت تاثیر سطح کاربرد و اندازه بیوچار قرا گرفت، این اثرات در خاک شنی‌لومی معنی‌دار نبود. این بدان معنی است که شرایط اولیه خاک از نظر سطح مواد آلی و فعالیت زیستی احتمالا اثر مواد اصلاحی از جمله زغال زیستی بر خاکدانه‌سازی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. به بیان دیگر، برای موثر بودن یک ماده اصلاحی نظیر بیوچار و اثر ان بر خاکدانه‌سازی، خاک می‌بایست دارای حداقل شرایط اولیه‌ای باشد که به نظر می‌رسد این شرایط در خاک شنی‌بومی فراهم نبوده است. در این تحقیق کاربرد زغال زیستی با اندازه کوچک‌تر اثر اصلاحی آن را تحت تاثیر قرار نداد.

منابع

قربانی، م. اسدی، ح. ابریشم‌کش، س. تاثیر بیوچار (زغال زیستی) پوسته شلتوک برنج بر آبشویی نیترات در یک خاک رسی. ۱۳۹۴. مجله پژوهش‌های علوم خاک و آب، جلد ۲۹، شماره ۴، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۴.

Busscher W.J., Novak J.M., Evans D.E., Watts D.W., Niandou M.A.S. and Ahmedna M. 2010. Influence of pecan biochar on physical properties of a norfolk loamy sand. Soil Sci, 175: 10–14.

Hardie M., Clothier B., Bound S., Oliver G. and Close D. 2014. Does biochar influence soil physical properties and soil water availability? Plant Soil. 376: 347–361.

Jeffery S., Meinders M.B.J., Stoof C.R., Bezemer T.M., Van deVoorde T.F.J. and Mommer L. 2015. Biochar application does not improve the soil hydrological function of a sandy soil. Geoderma.252: 47-54.

Klute A. 2002. Methodes of Soil Analysis. Part1. Physical and Mineralogical Methods. Soil Sci Soc. of America, Wisconsin, USA.

Laird D.A., Fleming P., Davis D.D., Horton R., Wang B.Q. and Karlen D.L. 2010. Impact of biochar amendments on the quality of a typical midwestern agricultural soil. Geoderma. 158: 443-449.

Li J.H., Lv G.H., Bai W.B., Liu Q., Zhang Y.C. and Song J.Q. 2014. Modification and use of biochar from wheat straw (Triticum aestivum L.) for nitrate and phosphate removal from water. Desalination and Water Treatment; DOI 10.1080/19443994.2014.994104.

Liu X.H., Han F.P. and Zhang X.C. 2012. Effects of biochar on soil aggregates in the Loess Plateau: results from incubation experiments. Int.J. Agri and Biol, 14: 975-979.

Ma N., Zhang I., Zhang Y., Yang L., Yu C., Yin G., Doane T.A., Wu Z., Zho P. and Ma X. 2016. Biochar improves soil aggregate stability and water availability in a Mollisol after three years of field application. Plos One. 11(5), e0154091.

Mandelbort, B.B. 1982. The Fractal Geometry of Nature. San Francisco, CA.

Mukherjee A., Hamdan R., Cooper W.T. and Zimmerman A.R.A. 2013. Chemical comparison of freshly-produced and field-aged biochars and biochar-amended soils. Chemosphere. Solid Earth Discuss, 6: 731-760.

Perfect E., Rasiah V., and Kay B.D. 1992. Fractal dimensions of soil aggregate-size distributions calculated by number and mass. Soil Sci. Soc. Am. J, 56: 1407-1409.

Pietikäinen J., Kiikkilä O. and Fritze H. 2000. Charcoal as a habitat for microbes and its effect on the microbial community of the underlying humus. Oikos, 89; 231-242.

Schachtschabel S. 2002. Textbook of Soil Science. Ferdinand Enke Verlag Stuttugart. Paper No: 394.

Shrestha B.M., Singh B.R., Situla B.K., Lai R. and Barjacharya R.M. 2007. Soil aggregate and particle-associated organic carbon under different land use in Nepal. Soil Sci. Soc. Am. J, 70: 1194-1203.

Singh B.P., Fang Y., Boersma M., Collins D., Van Zwieten L. and Macdonald L.M. 2015. In Situ Persistence and Migration of Biochar Carbon and Its Impact on Native Carbon Emission in Contrasting Soils under Managed Temperate Pastures. Plos one, 10(10): e0141560.

Sohi S.P., Krull E. and Bol R. 2010. A review of biochar and its use and function in soil.Adv. Agron, 105: 47-82.

Troeh F.R. and Thompson L.M. 2005. Soils and Soil Fertility. Blackwell Publishing, Iowa, US.

Weng Z.H., Van Zwieten L., Singh B.P., Kimber S., Morris S., Cowie A. 2015. Plant-biochar interactions drive the negative priming of soil organic carbon in an annual ryegrass field system. Soil Biol. Biochem., 90: 111-121.

Xu G., Shao H.B. and Sun J.N. 2013. What is more important for enhancing nutrient bioavailability with biochar application into a sandy soil: direct or indirect mechanism Ecol. Eng, 52: 119–124.

Yoo G.Y., Kim H.J., Chen J.J. and Kim Y.S. 2014. Effects of Biochar Addition on Nitrogen Leaching and Soil Structure following Fertilizer Application to Rice Paddy Soil. Soil Sci. Soc. Am. J., 78: 852-860.

Effect of rice husk biochar on aggregate stability in two soil types of clay and loamy sand

M. Ghorbani, H. Asadi, S. Abrishamkesh
Graduate Master of Soil Science, University of Guilan; Associate Professor, University of Tehran, Assistant Professor, University of Guilan

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of rice husk biochar on soil aggregate stability. The biochar was produced from rice husk under pyrolysis condition at 500 °C. The effects of two sizes (natural and finer than 1 mm) at two rates (1 and 3 percent) of biochar were studied on aggregate stability on a sandy loam and a clay soil for 5 and 10 months durations. The experiment was based on a completely randomized design with three replications. One kilogram pots were used and incubated under wetting and drying cycles. The results showed that the use of biochar at 3 % rate resulted in a significant increase in the aggregate stability in the clay soil. In addition, increasing the incubation time from biochar application from 5 to 10 months resulted in improvement of aggregation in clay soil, while did not a significant effect on loamy sand soil. Also, two different sizes of biochar had no significant differences on aggregate stability in both soils.

Keywords: Porosity, Surface area, Soil texture