شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: فناوری‌های نوین در علوم خاک

تاثیر کود گاوی و بیوچار حاصل از آن بر جزء بندی فسفر معدنی خاک

صفورا ناهیدان[1*]، مشهید قاسم زاده[2]

[1] استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه همدان

[2] دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه همدان

چکیده

استفاده از کودها و بهسازهای آلی می تواند نقش موثری در افزایش فراهمی عناصر غذایی چون فسفر داشته باشد. یکی از بهسازهای آلی که اخیرا جنبه های استفاده از آن بر دسترسی عناصر غذایی مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است، بیوچار می باشد. هدف از پژوهش اخیر بررسی اثر کود گاوی و بیوچار حاصل از آن بر بر اجزای فسفر معدنی یک خاک آهکی بوده است. در این پژوهش از لایه ۰ تا ۱۵ سانتی‌متری یک خاک کشاورزی در روستای حیدره در استان همدان نمونه‌برداری شد. نمونه خاک با مقادیر ۰، ۱، ۲ و ۵ درصد کود گاوی و بیوچار آن تیمار شدند. کاربرد بهسازهای کود گاوی و بیوچار آن اجزای فسفر معدنی را نسبت به شاهد افزایش داد. اکثر اجزای فسفر در تیمارهای دارای بیوچار بیشتر از تیمارهای دارای کود گاوی بود. بیشترین تاثیر بهسازها بر فسفر معدنی محلول و تبادلی و کمترین تاثیر آن ها بر فسفر پیوند یافته با کلسیم بود. به طور کلی بیوچار کود گاوی می‌تواند با تغییر شکل های فسفر به ویژه افزایش شکل محلول و تبادلی آن در افزایش فراهمی فسفر در خاک موثر و کارآمد باشد.

کلمات کلیدی: کود گاوی، بیوچار کود گاوی، جزء بندی فسفر معدنی

مقدمه

ساخت و تولید مواد غذایی سالم یکی از احتیاجات ضروری انسان ها می باشد، که برای رسیدن به این هدف نیاز به استفاده از روش های نوینی است که نه تنها پاسخگوی رشد جمعیت باشد، بلکه کیفیت محصولات تولید شده نیز بهبود یافته و یا حفظ شود. فسفر یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاهان است که کمبود آن در خاک بازدهی محصولات را محدود می‌کند. در خاک‌های آهکی به دلیل کربنات کلسیم بالا و ماده آلی کم و پی اچ بالا، تحرک فسفر در خاک کم شده و جذب آن نیز برای گیاه کاهش می‌یابد (Marchetti and Castelli,2013). از طرف دیگر هنگام کاربرد کودهای شیمیایی بخش قابل ملاحظه ای از فسفر به شکل ترکیب‌های نامحلول در خاک تثبیت می‌گردد. بنابراین استفاده ازراهکارهایی جهت افزایش فراهمی این عنصر ضروری است (Jin و همکاران، ۲۰۱۶). استفاده از کودها و بهسازهای آلی بویژه در خاک های مناطق خشک و نیمه خشک که مقدار ماده آلی کمی دارند ، می‌تواند نقش موثری در افزایش فراهمی این عنصر داشته باشد. یکی از بهسازهای آلی که اخیرا جنبه‌های استفاده از آن مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است، بیوچار یا زغال زیستی می‌باشد. بیوچار یک محصول غنی از کربن است که در اثر تجزیه حرارتی (پیرولیز) زیست‌توده‌های گوناگون مانند چوب، کود دامی، ضایعات کشاورزی و غیره در شرایط بدون اکسیژن یا اکسیژن کم حاصل می‌شود (Lehmann and Joseph, 2015). بیوچار ماده‌ای متخلخل با سطح ویژه بالاست که استفاده از آن جهت بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک، کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و افزایش ترسیب کربن توصیه گردیده است (Khan و همکاران، ۲۰۱۳). از مهم‌ترین جنبه‌های کاربرد بیوچار، کاربرد آن به عنوان یک بهساز جهت افزایش فراهمی عناصر غذایی خاک از جمله فسفر می باشد. از بیوچار کودهای دامی در مقایسه با بیوچار بقایای گیاهی به عنوان منبعی غنی از فسفر محلول یاد شده است. بیوچار می‌تواند از طریق جذب کاتیون‌های خاک، تعدیل پ‌هاش و بهبود ساختمان خاک، حلالیت فسفر خاک را افزایش دهد (Jin و همکاران، ۲۰۱۶) . همچنین مطالعات گذشته نشان داده‌اند که افزودنی‌های آلی چون کود آلی و بیوچار می‌توانند فراهمی فسفر را با تاثیر بر بخش بندی فسفر تحت تاثیر قرار دهند (Eduah و همکاران، ۲۰۱۷؛ Gichangi و همکاران، ۲۰۰۹). با وجود این، مطالعات در زمینه چگونگی تاثیر بیوچار بر بخش‌بندی فسفر در خاک‌های آهکی منطقه خشک و نیمه خشک اندک می باشد. بنابراین این مطالعه با هدف بررسی تاثیر کود گاوی و بیوچار حاصل از آن بر جزء بندی فسفر معدنی یک خاک آهکی انجام گردید.

* ایمیل نویسنده مسئول: s.nahidan@basu.ac.ir

مواد و روش‌ها

نمونه برداری خاک از عمق ۰-۱۵ سانتی متری یک خاک زراعی در روستای حیدره در استان همدان انجام گردید. پس از هوا خشک شدن، مقداری از خاک به منظور انجام آزمایشات عمومی از الک ۲ میلی متر عبور داده شد. خاک دارای بافت لوم سیلتی بود. همچنین این خاک دارای کربنات کلسیم ۱۱/۳۴ درصد، کربن آلی ۰/۶۸ درصد، پهاش ۷/۴۶، هدایت الکتریکی ۰/۱ دسی زمینس بر متر، فسفر فراهم ۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم و فسفر کل ۱۲۵۳/۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود.

بیوچار از مرکز رشد دانشگاه شهید چمران اهواز تهیه شد. بدین منظور مقدار مشخصی کود گاوی (هواخشک و گذرانده شده از الک ۲ میلی متر) در شرایط بدون اکسیژن در کوره الکتریکی به مدت ۸ ساعت در دمای ۴۵۰ درجه سانتیگراد پیرولیز گردید (Lehman and Josef, 2009). برای محاسبه عملکرد ساخت زغال زیستی، وزن بیوچار بر وزن کود گاوی بخش گردید که برابر با ۳۰ درصد بود. برای محاسبه مقدار خاکستر کود و بیوچار، مقدار مشخصی از آن‌ها برای ۸ ساعت در کوره الکتریکی در دمای ۵۰۰ درجه سلسیوس گذاشته شد (Song and Gu, 2012). سپس وزن خاکستر بر وزن نخست کود و زغال زیستی بخش گردید تا میزان درصد خاکستر بدست آید. برخی از ویژگی های کود و بیوچار در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های کود گاوی و بیوچار آن

ویژگی ها	واحد	کود گاوی	بیوچار کود گاوی
کربن آلی	٪	۳۴/۵	۲۳/۳
pH	-	۷/۸	۹/۴
EC	$dS\ m^{-1}$	۳/۹۶	۴/۰۶
فسفر کل	$mg\ kg^{-1}$	۷۴۷۲/۱	۹۶۹۵/۶
خاکستر		۴۱	۶۰

جهت آماده سازی نمونه های خاک، ۲/۵ کیلوگرم خاک عبور داده شده از الک ۴ میلی‌متری با سطوح ۱، ۲ و ۵ درصد وزنی کود گاوی یا بیوچار آن تیمار گردید. تیمار شاهد نیز بدون اضافه کردن هیچگونه بهساز در نظر گرفته شد. خاک ها به رطوبت ۷۰ درصد ظرفیت زراعی رسانده شد. سپس تیمارها (۷ تیمار هر کدام در سه تکرار) در دمای آزمایشگاه و رطوبت ثابت به مدت ۳۰ روز انکوباسیون شدند.

توزیع فسفر در اجزای مختلف خاک های تیمار شده با استفاده از روش Hu و همکاران (۲۰۰۵) بررسی شد. برای بدست آوردن جزءهای مختلف فسفرمعدنی، نیم گرم خاک وزن و در لوله‌های سانتریفیوژ ریخته شد و سپس ۲۵ میلی لیتر از عصاره گیرهای کربنات سدیم ۰/۵ مولار، هیدروکسید سدیم ۰/۱ مولار، اسید هیدروکلرید ۱ مولار و مخلوط اسید سولفوریک و هیپوکلریک غلیظ به طور متوالی در طی ۴ مرحله به نمونه‌ها اضافه شد و پس از گذشت ۱۶ ساعت زمان تعادل و تکان دادن مداوم برای هر مرحله، نمونه‌ها جهت عصاره‌گیری به مدت ۱۰ دقیقه در ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. در نهایت غلظت فسفر در عصاره‌های تهیه شده به روش رنگ سنجی اندازه گیری شد.

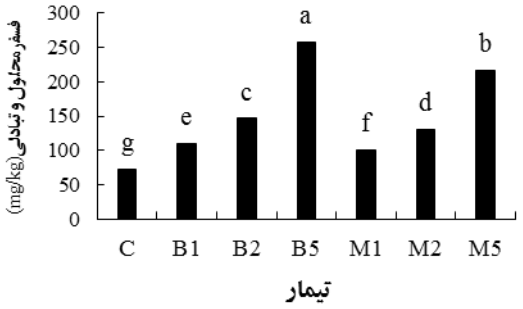
این آزمایش بر پایه طرح کاملاً تصادفی انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار اکسل Excel، تحلیلهای آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

جزء محلول و تبادلی

بیشترین غلظت فسفر محلول و تبادلی در تیمار ۵٪ بیوچار با مقدار ۲۵۸/۰۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم و کمترین غلظت آن در تیمار شاهد با مقدار ۷۲/۵۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم مشاهده شد. با افزایش مقدار کاربرد بهسازها در خاک، فسفر محلول و تبادلی نسبت به شاهد افزایش یافت که این افزایش در تیمارهای دارای بیوچار بیشتر از تیمارهای دارای کود گاوی بود (شکل ۱). Gichangi و همکاران (۲۰۰۹) دریک انکوباسیون ۱۲ هفته‌ای با

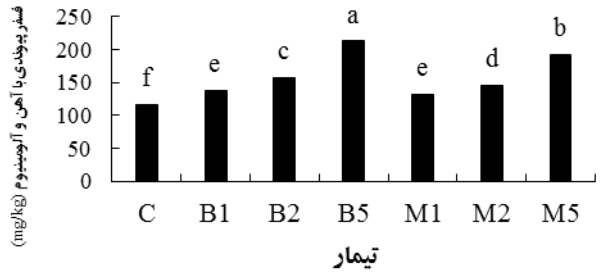
به کار بردن کود سوپر فسفات تریپل در ۵ سطح ۰ ، ۹۰ ،۱۸۰ ،۲۷۰ و ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار و به کار بردن کود بز در دو سطح ۰ و ۲۰ تن در هکتار مشاهده کردند که تمامی جزءهای معدنی فسفر در خاک افزایش یافت اما بیشترین افزایش را زمانی که کود بز اضافه گردید مشاهده کردند. Eduah و همکاران (۲۰۱۷) در یک انکوباسیون ۶۵ روزه با تیمار کردن دو خاک اسیدی و یک خاک قلیایی با اندازه ۱٪ بیوچار ساخته شده از ساقه ذرت و برنج در دماهای ۳۰۰ ، ۴۵۰ و۶۵۰ درجه سانتی گراد مشاهده کردند که غلظت فسفر تبادلی در خاک زیاد شد که این جزء از فسفر معدنی غلظت فسفر قابل دسترس برای گیاه را نیز افزایش خواهد داد. هر چه دمای پیرولیز کمتر بود این جزء از فسفر معدنی دارای تفاوت معنادار بیشتری نسبت به سایرین بود. نتایج پژوهش اخیر همچنین نشان داد که مقدار فسفر محلول و تبادلی تیمارهای دارای بیوچار کود گاوی بیشتر از کود گاوی بود. این مسئله می‌تواند به مقدار فسفر کل بیشتر موجود در بیوچار در مقایسه با کود گاوی نسبت داده شود که با گذشت زمان ۳۰ روز مقدار فسفر این جزء را افزایش داده است. مطالعات گذشته نیز نشان می‌دهد که بیوچار کردن ماده خام می‌تواند منجر به افزایش مقدار کل عناصر معدنی مثل فسفر در بیوچار گردد (Xu و همکاران، ۲۰۱۸).



شکل۱- تاثیر نوع و اندازه بهساز بر فسفر محلول و تبادلی (C:شاهد B1 :بیوچار ۱٪ B2:بیوچار ۲٪ B5:بیوچار۵٪ M1 :کود ۱٪ M2% :کود ۲٪ M5% :کود ۵٪).
حروف مشابه نشان دهنده نبود تفاوت معنادار در سطح احتمال ۵ درصد براساس آزمون LSD می‌باشد.

جزء پیوند شده با آهن و آلومینیوم

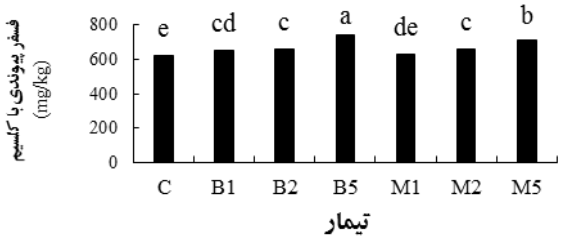
بیشترین غلظت فسفر پیوندی با آهن و آلومینیوم در تیمار ۵٪ بیوچار با مقدار ۲۱۳/۱۷ میلی گرم بر کیلوگرم و کمترین مقدار آن در شاهد با مقدار ۱۱۷/۰۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم مشاهده شد. با افزایش سطح کاربرد بهسازها در خاک فسفر پیوندی با آهن و آلومینیوم نسبت به شاهد افزایش یافت، که این افزایش در تیمارهای دارای ۵٪ بیوچار بیشترتر از ۵٪ کود گاوی بود (شکل ۲). فسفات آلومینیم بعد از آپاتیت و اکتاکلسیم فسفات در اکثر خاکهای آهکی فراوانترین شکل فسفر و اندازه آن نیز عمدتاً چندین برابر فسفات آهن می‌باشد. با اضافه شدن فسفر از طریق بهساز افزوده شده به خاک به واسطه تعادلی که بین این اشکال معدنی فسفر و فاز محلول وجود دارد، بخشی از فسفر به شکل فسفات آهن و آلومینیم تبدیل می‌شود. در این باره Kalyani و همکاران (۲۰۱۵) بیان کردند که بیوچار می‌تواند منجر به اتصال فسفر با کاتیون های اتصال دهنده ای چون آهن، آلومینیوم و کلسیم گردد از آن جایی که بیوچار دارای ظرفیت تبادل کاتیونی بیشتری نسبت به ماده خام آن است. Xu و همکاران (۲۰۱۸) در یک انکوباسیون ۴ و ۳۰ روز با تیمار کردن دو خاک اسیدی و آهکی با بیوچار ساخته شده از ساقه‌ی گندم در دمای ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۶۰۰ درجه سلسیوس جزءبندی فسفر را مورد بررسی قرار دادند. آن ها دریافتند که بیوچار باعث افزایش اجزای فسفر در خاک اسیدی شده ولی در خاک آهکی آن اجزاء را کاهش می‌دهد. افزایش پی اچ و ظرفیت تبادل کاتیونی و فعالیت میکروبی در خاک اسیدی باعث افزایش اجزای فسفر شده است در حالی که افزایش پی اچ در خاک آهکی می‌تواند اثر منفی بر اجزای فسفر در آن خاک شده باشد.



شکل۲- تاثیر نوع و اندازه بهساز بر فسفر پیوند یافته با آهن و آلومینیوم (C:شاهد B1 :بیوچار ۱٪ B2:بیوچار ۲٪ B5:بیوچار۵٪ M1 :کود ۱٪ M2% :کود ۲٪ M5% :کود ۵٪) حروف مشابه نشان دهنده نبود تفاوت معنادار در سطح احتمال ۵ درصد براساس آزمون LSD می باشد.

جزء پیوندی با کلسیم

بیشترین غلظت فسفر پیوندی با کلسیم در تیمار ۵٪ بیوچار با مقدار ۷۴۲/۷۹ میلی گرم بر کیلوگرم مشاهده شد. کمترین مقدار آن در تیمارهای ۱٪کود گاوی و شاهد با مقادیر ۶۳۲/۶۶ و ۶۲۴/۳۲ میلی گرم بر کیلوگرم وجود داشتند. با افزایش سطح کاربرد بهسازها در خاک فسفر پیوندی با کلسیم نسبت به شاهد افزایش یافت، که این افزایش در تیمار ۵٪ بیوچار بیشتر از ۵٪ کود دامی بود. همچنین تنها مقدار فسفر پیوندی با کلسیم در تیمار ۵٪ بیوچار بیشتر از ۵٪ کود گاوی بود ولی تفاوت معنی‌داری در سایر مقادیر متناظر بهساز بیوچار نسبت به کود گاوی مشاهده نگردید (شکل ۳). Kalyani و همکاران (۲۰۱۵) بیان کردند که بیوچار می‌تواند فسفات را به همراه کاتیون های اتصال دهنده ای چون کلسیم جذب کند بنابراین مقدار جزء پیوندی با کلسیم در خاک افزایش می‌یابد که در نهایت به عنوان یک ذخیره فسفر در دراز مدت می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. همچنین Glaser and Lehr (۲۰۱۹) عنوان کردند که بیوچار منبعی از عناصر قلیایی چون کلسیم و منیزیم می باشد که در حضور آن‌ها فسفات کلسیم و منیزیم افزایش می‌یابد. Faridullah و همکاران (۲۰۱۵) تاثیر فضولات انسانی و حیوانی در یک خاک آهکی را بر جزء بندی فسفر مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که هر دو کود باعث افزایش فسفر پیوند یافته با کلسیم در خاک شد. این جزء از فسفر نسبت به دیگر اجزای فسفر مقدار بیشتری در خاک داشت که مشابه با آن درپژوهش های دیگر نیز دیده شده است. Pagliari و همکاران (۲۰۱۸) در یک انکوباسیون ۵۶ روزه بر سه خاک آهکی در آمریکا ومینه سوتا و تیمار کردن با بیوچار چوب ذرت ، بیوچار ساخته شده از نوعی علف آمریکایی (switchgrass) ، خاکستر کود بوقلمون و کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل در ۴ سطح ۰، ۲۶، ۵۶ و ۸۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم جزءبندی فسفر را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های آن-ها نشان داد که بیوچارها و کودها دارای اثرات مثبتی بر اجزای فسفر بودند و باعث افزایش آن ها در خاک شدند.

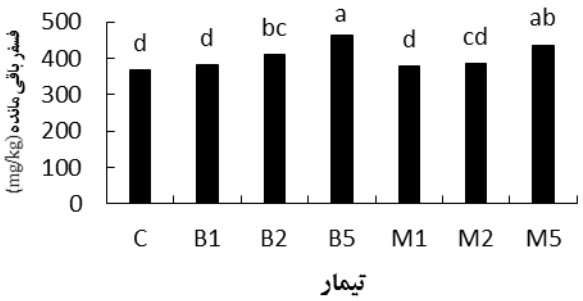


شکل۳- تاثیر نوع و اندازه بهساز بر فسفر پیوند یافته با کلسیم (C:شاهد B1 :بیوچار ۱٪ B2:بیوچار ۲٪ B5:بیوچار۵٪ M1 :کود ۱٪ M2% :کود ۲٪ M5% :کود ۵٪) حروف مشابه نشان دهنده نبود تفاوت معنادار در سطح احتمال ۵ درصد براساس آزمون LSD می باشد.

جزء پیوندی با فسفر باقیمانده

بیشترین غلظت فسفر باقیمانده در تیمار۵٪ بیوچار و کود گاوی و کمترین مقدار آن در شاهد مشاهده شد. با افزودن مقادیر بهساز به خاک فسفر باقی مانده افزایش یافت، ولی بین تیمارهای کود گاوی و بیوچار آن در مقادیر متناظر از نظر فسفر باقیمانده تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل

۴). Li و همکاران (۲۰۱۸) اثر کاربرد بیوچار کود مرغی در دمای ۳۰۰ تا ۶۰۰ درجه سلسیوس را بر تغییرات فسفر معدنی و آلی و فسفرکل خاک مورد آزمایش قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد کاربرد بیوچار در خاک باعث افزایش فسفر باقی مانده در خاک شد.



شکل۴- تاثیر نوع و اندازه بهساز برفسفر باقی مانده (C:شاهد B1 :بیوچار ۱٪ B2:بیوچار ۲٪ B5:بیوچار۵٪ M1 :کود ۱٪ M2% :کود ۲٪ M5% :کود ۵٪) حروف مشابه نشان دهنده نبود تفاوت معنادار در سطح احتمال ۵ درصد براساس آزمونLSD می باشد.

نتیجه گیری

جزءبندی شیمیایی فسفر معدنی در نمونه خاک مورد آزمایش نشان دادند که الگوی جزءهای مختلف فسفر به ترتیب: جزء معدنی پیوند یافته با کلسیم، جزء باقیمانده، جزء معدنی پیوند یافته با آهن و آلومینیوم و جزء معدنی محلول و تبادلی بودند. بهسازها باعث افزایش اجزای فسفر معدنی شدند. بیشترین تاثیر افزودن بهسازها بر فسفر معدنی محلول و تبادلی بود بیشترین تفاوت بین تیمارهای بیوچار و کود گاوی در جزء محلول و تبادلی فسفر مشاهده گردید، بدین صورت که بیوچار باعث افزایش بیشتری در این جزء نسبت به کود گاوی شد. به طور کلی بیوچار کود گاوی می‌تواند با تغییر شکل‌های فسفر، در افزایش فراهمی فسفر در خاک موثر و کارآمد باشد.

منابع

Eduah, J. O., Breuning-Madsen, H., Abekoe, M., & Andersen, M. N. (2017). Phosphorus Fractionation and Sorption Characteristics of Biochar Amended Soils of Ghana. In Tropentag 2017. International Research of Food Security, Natural Resource Management and Rural Development.

Faridullah, F., Khalid, Z., Irshad, M., Alam, A., Ahmed, T., & Bhatti, Z. A. (2015). Fractionation of phosphorus in human and animal wastes. Minerva Biotecnologica, 27(2), 63-70.

Gichangi, E. M., Mnkeni, P. N., & Brookes, P. C. (2009). Effects of goat manure and inorganic phosphate addition on soil inorganic and microbial biomass phosphorus fractions under laboratory incubation conditions. Soil Science and Plant Nutrition, 55(6), 764-771.

Glaser, B., & Lehr, V. I. (2019). Biochar effects on phosphorus availability in agricultural soils: A meta analysis. *Scientific reports*, *9*.

Hu, H., Tang, C., & Rengel, Z. (2005). Role of phenolics and organic acids in phosphorus mobilization in calcareous and acidic soils. Journal of Plant Nutrition, 28(8), 1427-1439.

Jin, Y., Liang, X., He, M., Liu, Y., Tian, G., & Shi, J. (2016). Manure biochar influence upon soil properties, phosphorus distribution and phosphatase activities: a microcosm incubation study. Chemosphere, 142, 128-135.

Kalyani, K., Sailaja, V., Surendra Babu, P., Hussain, S.A., & Sreekanth, B. (2015). Effect of organics and inorganic phosphorus on inorganic P-fractions in soil of soy bean (Glycine max L.) crop. Annals of Biological Research, 6 (11):11-16.

Khan, S., Chao, C., Waqas, M., Arp, H. P. H., & Zhu, Y. G. (2013). Sewage sludge biochar influence upon rice (Oryza sativa L) yield, metal bioaccumulation and greenhouse gas emissions from acidic paddy soil. Environmental science & technology, 47(15), 8624-8632.

Lehmann J. and Joseph, S. (2009). Biochar for environmental management- an introduction. In J. Lehmann and S. Joseph (Eds.), Biochar for environmental management: Science and Technology. (pp. 1-11). London. Earth scan.

Lehmann, J., & Joseph, S. (Eds.). (2015). Biochar for environmental management: science, technology and implementation. Routledge.

Li, W., Feng, X., Song, W., & Guo, M. (2018). Transformation of Phosphorus in Speciation and Bioavailability during Converting Poultry Litter to Biochar. Frontiers in Sustainable Food Systems, 2, 20.

Marchetti, R., & Castelli, F. (2013). Biochar from swine solids and digestate influence nutrient dynamics and carbon dioxide release in soil. Journal of environmental quality, 42(3), 893-901.

Pagliari, P. H., Strock, J. S., Johnson, J. M., & Waldrip, H. M. (2018). Phosphorus Distribution in Soils Treated with bioenergy co-product materials following corn growth. *Agronomy Journal*, *110*(3), 850-858.

Song, W., & Guo, M. (2012). Quality variations of poultry litter biochar generated at different pyrolysis temperatures. *Journal of analytical and applied pyrolysis*, 94: 138-145.

Xu, G., Shao, H., Zhang, Y., & Junna, S. (2018). Nonadditive effects of biochar amendments on soil phosphorus fractions in two contrasting soils. Land degradation & development, 29(8), 2720-2727.

16th Iranian Soil Science Congress

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

Topic for submission: Novel Technologies in Soil Science

Effect of cow manure and its biochar on inorganic phosphorus fractions

Nahidan, S[*1] , Ghasemzadeh, M[2]

[1] Assistant Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Hamedan, Iran

[2] Graduate Msc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Hamedan, Iran

Abstract

The use of manure and organic amendments can play an important role to increase the amount of phosphorus in soil. Recently, biochar has been considered as a soil amendment which can improve soil nutrient. The purpose of this study was to investigate the effect of cow manure and its biochar on inorganic phosphorus fractions. In this research, soil samples were taken from 0 to 15 cm layer of an agricultural soil in Heidareh village of Hamedan province. Soil samples were treated with 0, 1, 2 and 5 % of cow manure and its biochar. Cow manure and its biochar increase the amount of inorganic phosphorus fractions. Phosphorous fractions were higher in cow manure biochar than cow manure amended soils. The greatest effect of soil amendments was observed on soluble and exchangeable inorganic phosphorus and the least effect on calcium-bound phosphorus. In general, manure biochar can be effective on phosphorus availability in soils by changing phosphorus forms specially increasing soluble and exchangeable forms of phosphorus.

Keywords: Cow manure, manure biochar, inorganic phosphorus fraction

[*] Corresponding author, Email: s.nahidan@basu.ac.ir