19th Iranian Soil Science Congress
16-18 September, 2025

نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴

مدیریت جامع‌نگر و هوشمند خاک و آب
Holistic and Smart Soil and Water Management
دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran

۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

بررسی تأثیر منابع اولیه بیوچار نیشکر بر برخی ویژگی‌های شیمیایی و روی قابل استفاده خاک

مریم همتی[1*]، حسین میرسیدحسینی[2]، اکبر کریمی[3]

۱- دانشجوی دکتری، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ایران hemmati89m@ut.ac.ir*
۲- استاد، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ایران
۳- محقق گروه تحقیقات به‌زراعی، مؤسسه تحقیقات و آموزش نیشکر خوزستان، اهواز، ایران

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر بیوچار حاصل از سرشاخه‌ها، بقایا و باگاس نیشکر بر مقدار روی قابل استفاده و برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک انجام شد. طرح به صورت آزمایش فاکتوریل با سه فاکتور شامل: نوع ماده اولیه بیوچار (باگاس، سرشاخه‌ها و بقایای نیشکر)، دمای پیرولیز (۳۰۰ و ۵۰۰ درجه سلسیوس و ماده اولیه بدون اعمال پیرولیز) و نوع خاک (دو نوع خاک)، در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. بیوچارها در سطح ۱ درصد وزنی با ۳۰۰ گرم خاک به صورت کاملا یکنواخت مخلوط شده و به مدت ۳ ماه انکوباسیون شدند. بیشترین افزایش در روی قابل دسترس خاک نسبت به نمونه شاهد مربوط به بیوچار تهیه شده از سرشاخه در خاک ۲ و بقایا در خاک ۱ بود. در تمام تیمارها، افزودن بیوچار به خاک منجر به افزایش روی قابل دسترس نسبت به شاهد و منابع اولیه تولید بیوچار شد. در خاک ۱ بیوچار تولید شده از بقایا و در خاک ۲ بیوچار تولید شده از سرشاخه‌های نیشکر بیشترین تأثیر را در افزایش روی قابل دسترس خاک داشتند. مقادیر pH و EC و CEC خاک در تمام تیمارهای بیوچار نسبت به نمونه شاهد افزایش یافت.

واژگان کلیدی: بیوچار نیشکر، روی قابل جذب، منابع اولیه، اصلاح خاک، پیرولیز.

مقدمه

با توجه به مصرف روز افزون کودهای شیمیائی، عدم برگشت بقایای گیاهی به خاک و سوزاندن آن‌ها، سالانه از مقدار ماده آلی خاک‌ها به میزان قابل توجهی کاسته شده و باعث کاهش حاصلخیزی خاک شده است (خسروی، ۱۴۰۱). برای ارتقای سطح حاصلخیزی خاک، بهبود خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و زیستی خاک و حفظ تعادل در عوامل زیست محیطی، مصرف کودهای آلی در خاک‌های کشاورزی راهکاری مفید وغیر قابل چشم‌پوشی است (دیوبند هفشجانی و همکاران، ۱۳۹۴). افزودن مواد آلی به خاک‌های کشاورزی مناطق خشک و نیمه خشک مانند بیش از ۶۰ درصد از خاک‌های کشورکه مقدار ماده آلی کم‌تر از ۱ درصد دارند، ضروری است (El-naggar et al, 2019، شهبازی و بشارتی، ۱۳۹۲). لازمه‌ی تقویت این عامل مهم، شناسایی منابع کربن پایدار و قابل دوام می‌باشد. از جمله مواد مؤثر قابل ذکر در افزایش مواد آلی خاک و کاهش اثرات سوء کمبود مواد آلی بیوچار است.

بیوچار منبع غنی ذخیره کربن (حدود ۸۰-۷۰ درصد) و عناصر غذایی ضروری برای گیاهان می‌باشد که تحت عملیات حرارتی با اکسیژن کم یا عدم وجود اکسیژن تهیه می‌شود و کاربرد آن در زمین‌های کشاورزی هم از جنبه‌های زیست‌محیطی و هم کشاورزی می‌تواند مفید واقع گردد (Matso et al, 2013). افزودن بیوچار به خاک با اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و تأمین مقدار قابل توجهی از عناصر غذایی منجر به بهبود رشد و عملکرد گیاهان می‌شود. بیوچار موجب ارتقای ساختمان

خاک می‌گردد و فراهمی عناصر غذایی و ویژگی‌های زیستی خاک را به وسیله افزایش میزان کربن آلی خاک، تخلخل و ظرفیت نگهداری آب خاک بهبود می‌بخشد (Subedi et al, 2017 و کریمی و همکاران، ۱۳۹۸).

بیوچار تولید شده از محصولات جانبی تولیدات کشاورزی یک منبع مقرون به صرفه برای اصلاح خاک در مقیاس‌های بزرگ است. تولیدات جانبی گیاه نیشکر نیز یکی از همین منابع اولیه است که می‌توان از آن‌ها برای تولید بیوچار استفاده کرد (Hass and Lima, 2018). سرشاخه حدود ۲۵ درصد از کل تولید زراعت نیشکر را شامل می‌شود که در زمان برداشت ساقه این گیاه در مزرعه باقی می‌ماند و معمولا برای عملیات زراعی ایجاد مزاحمت می‌کند که در بسیاری مناطق نیشکرکاری برای رفع این مزاحمت، سرشاخه‌ها را آتش می‌زنند. این بقایا می‌توانند به صورت تازه یا سبز برداشت شده و تبدیل به بیوچار شوند و یا می‌توان از بقایای باقی مانده پس از مرحله برداشت نیشکر برای تولید بیوچار استفاده کرد. همچنین می‌توان از باگاس نیشکر که یکی از تولیدات صنایع جانبی نیشکر است برای تولید بیوچار به منظور اصلاح خاک استفاده کرد. این محصول باقیمانده فیبری پس از عصاره‌گیری شکر که ۲۰-۳۰ درصد محصول نیشکر را تشکیل می‌دهد، عمدتاً از سلولز، همی سلولز و لیگنین تشکیل شده است و به صورت قطعات ریز تراشه چوب و به رنگ کاهی است (Fangkum et al, 2011). طبق گزرش‌های ارائه شده سالانه ۴/۳ میلیون تن باگاس نیشکر در ایران تولید می‌شود که علی رغم استفاده‌ی بخشی از آن به‌عنوان خوراک دام و یا سایر صنایع از جمله تولید تخته فشرده، قسمت نسبتاً زیادی از آن بدون بهره‌گیری مفید در مناطق انباشت شده و دچار خودسوزی می‌شود و علاوه بر آلوده کردن محیط زیست، به عنوان سرمایه ملی به خاکستر و دود تبدیل می‌شود (خواجوی، ۱۴۰۰). با توجه به حجم زیاد سرشاخه‌ها و بقایای نیشکر در مزارع و همچنین هدررفت بخش قابل توجهی از باگاس تولید شده، استفاده از این محصولات در تولید بیوچار امری مقرون به صرفه به نظر می‌رسد.

روی یکی از عناصر غذایی کم‌مصرف ضروری برای رشد و تغذیه گیاهان است (Noulas et al, 2018). روی نقش مهمی در عملکرد و فعالیت‌های آنزیمی گیاهان دارد. کمبود روی در گیاهان زراعی یکی از گسترده‌ترین و رایج‌ترین کمبودهای عناصر غذایی در خاک‌های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد (Rengel, 2015). از آن‌جا که بخش عمده خاک‌های ایران را خاک‌های آهکی با کربنات کلسیم و واکنش شیمیایی بالا تشکیل می‌دهند (شهبازی و بشارتی، ۱۳۹۲)، ضروری است که فراهمی روی در خاک مرد مطالعه قرار گیرد.

تا کنون مطالعات زیادی در زمینه استفاده از بیوچار باگاس نیشکر بر اصلاح ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مناطق مختلف جهان انجام گرفته است. با این وجود تاکنون مطالعات چندانی در زمینه تأثیر کاربرد سایر محصولات جانبی نیشکر از جمله بقایای نیشکر پس از برداشت و سرشاخه های نیشکر و همچنین اصلاح آنها بوسیله اسیدهای آلی و اسیدهای معدنی و نمک‌ها انجام نشده است. با توجه به حجم زیاد سرشاخه‌ها، بقایا و باگاس تولید شده از گیاه نیشکر و کمبود ماده آلی در خاک‌ها و پیامدهای ناشی از آن، دستیابی به روش‌های تولید بیوچار اصلاح شده برای بهبود ویژگی‌های فیزیکو-شیمیایی خاک، تغذیه و عملکرد گیاهان زراعی ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی تأثیر بیوچار سرشاخه‌ها، بقایا و باگاس نیشکر بر وضعیت روی قابل استفاده و برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

ابتدا از قسمت‌های مختلف (سرشاخه، بقایا و باگاس) نیشکر کشت شده در مزارع مؤسسه تحقیقات و توسعه نیشکر اهواز نمونه‌برداری انجام شد. اولین منبع تهیه بیوچار سرشاخه‌های گیاه نیشکر است که به صورت سبز از مزرعه تحقیقاتی مؤسسه

تحقیقات و توسعه نیشکر اهواز جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها ابتدا شسته شده و پس از خرد شدن به قطعات کوچکتر، هوا خشک شدند و سپس در آون با دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس خشک شدند تا رطوبت به حد مطلوب (زیر ۱۰ درصد) برسد (Singh et al, 2017). دومین منبع اولیه‌ی تهیه‌ی بیوچار، بقایای گیاه نیشکر است که به صورت خشک از سطح مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات و توسعه نیشکر اهواز جمع‌آوری می‌شود و مراحل هوا خشک و آون خشک کردن مطابق با سرشاخه‌ها انجام شد. سومین منبع اولیه‌ی تهیه‌ی بایوچار، باگاس نیشکر است که از کارخانجات تولید نیشکر مؤسسه تحقیقات و توسعه نیشکر اهواز تهیه شده و پس از آسیاب کردن و آون خشک شدن آماده فرآیند پیرولیز شدند.

برای تولید بیوچار از روش Cantrell و همکاران (۲۰۱۲) استفاده شد. به این صورت که منابع تهیه‌ی بیوچار در شرایط فاقد اکسیژن داخل کوره الکتریکی (در دو دمای ۳۰۰ و ۵۰۰ درجه سلسیوس) به مدت ۲ ساعت و با نرخ افزایش دمای ۵ درجه سلسیوس در دقیقه به بیوچار تبدیل شدند. به‌منظور ایجاد شرایط حداقل اکسیژن از جریان گاز آرگون استفاده گردید (Cantrell et al, 2012). با توجه به اینکه بیوچار ماده‌ای بسیار جاذب است، اقدامات لازم برای جلوگیری از تماس نمونه‌های بیوچار با هر گونه آلاینده گازی و مایع مورد نیاز است. بنابراین از نمونه‌های بیوچار به صورت خشک، در ظروف در بسته و در دمای پایین نگهداری شدند.

از مزارع مؤسسه تحقیقات و توسعه نیشکر اهواز دو نمونه خاک، از عمق ۰-۲۰ سانتیمتری، یکی خاک با محدودیت تغذیه‌ای کم و دیگری خاک با محدودیت زیاد (بر اساس سطح ماده آلی، بافت متفاوت و عنصر غذایی روی) برداشته شد. سپس نمونه‌های خاک جمع‌آوری شده، هواخشک شده و پس از عبور از الک ۲ میلی‌متری، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن‌ها اندازه‌گیری شد (جدول ۱).

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل با سه فاکتور شامل: نوع بیوچار از نظر ماده اولیه (باگاس، سرشاخه‌ها و بقایای نیشکر)، دمای پیرولیز (۳۰۰ و ۵۰۰ درجه سلسیوس و ماده اولیه بدون اعمال پیرولیز) و نوع خاک (دو نوع خاک)، در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار و در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. بیوچارها در سطح ۱ درصد وزنی (Karimi et al, 2019) با ۳۰۰ گرم خاک به صورت کاملا یکنواخت مخلوط شده و در ظروف منفذدار پلاستیکی جهت ایجاد تبادل تهویه‌ای نگهداری شدند. رطوبت نمونه‌ها در شرایط ظرفیت مزرعه‌ای بوسیله اسپری آب مقطر تنظیم شده و تا پایان دوره انکوباسیون به مدت ۳ ماه به صورت وزنی کنترل شده و در این محدوده باقی ماند (Karimi et al, 2019).

پس از دوره انکوباسیون، ویژگی‌های شیمیایی نمونه‌ها شامل pH گل اشباع، قابلیت هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی و غلظت روی قابل استخراج با DTPA (Sparks et al, 2020) نیز با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شدند.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد استفاده

خاک	بافت خاک	درصد کربن آلی (درصد)	روی (mg/Kg)	ظرفیت تبادل کاتیونی	pH	EC(µs/cm)
۱	رس سیلتی	۰/۵۷	۰/۶	۱۳/۲	۷/۲۲	۸۲۰
۲	رسی	۰/۹	۱/۴	۱۵	۷/۲۳	۹۴۸

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مقادیر روی عصاره‌گیری شده با استفاده از عصاره‌گیر DTPA در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که اثرات خاک، دمای پیرولیز و همچنین اثرات متقابل خاک و دمای پیرولیز، ماده اولیه و دمای پیرولیز و خاک، ماده اولیه و دمای پیرولیز در سطح ۱ درصد و اثرات متقابل خاک و ماده اولیه در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

بیشترین افزایش در روی قابل دسترس خاک نسبت به نمونه شاهد مربوط به بیوچار تهیه شده از سرشاخه در خاک ۲ و بقایا در خاک ۱ بود. در تمام تیمارها افزایش بیوچار به خاک منجر به افزایش روی قابل دسترس خاک نسبت به خاک شاهد و خاک با

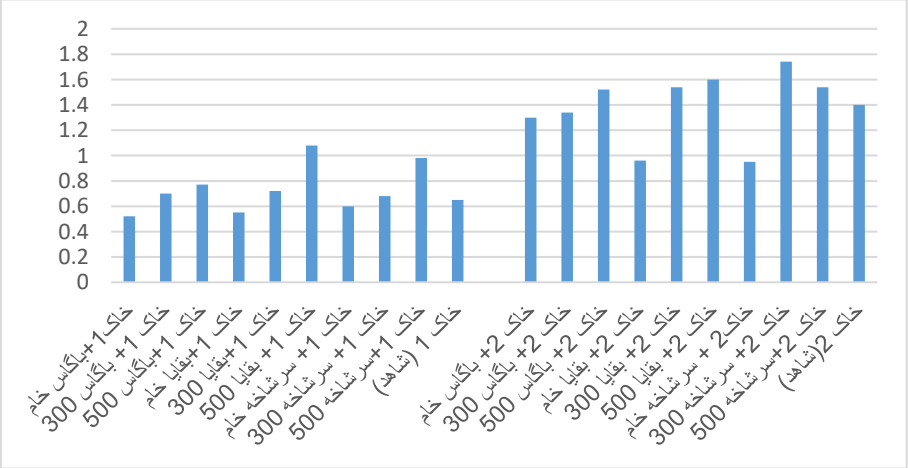
جدول ۲- تجزیه واریانس برخی ویژگی‌های شیمیایی و روی قابل استفاده خاک

منابع تغییرات	درجه آزادی	available Zn	EC	pH	CEC
خاک	۱	6.8**	64353.7**	0.35**	48.6**
ماده اولیه	۲	0.007ns	256852.9**	0.07**	3.7**
دمای پیرولیز	۲	0.9**	187380.3**	0.11**	0.6**
خاک*ماده اولیه	۲	0.03*	28616.3**	0.39**	0.4**
خاک*دمای پیرولیز	۲	0.2**	4838.7**	0.22**	0.9**
دمای پیرولیز*ماده اولیه	۴	0.06**	8411.9**	0.18**	1.5**
خاک*ماده اولیه*دمای پیرولیز	۴	0.06**	21959.9**	0.17**	1.13**
خطا	۴۰	0.006	911.5	0.005	0.07
ضریب تغییرات (٪)		7.1	3.39	0.98	1.97

منابع اولیه تولید بیوچار شد. با توجه به شکل ۱ بیوچارهای تهیه شده در دمای ۳۰۰ و ۵۰۰ اثرات متفاوتی بر روی قابل دسترس خاک نشان دادند. یکی از دلایل این تفاوت می‌تواند متفاوت بودن ویژگی‌های این دو نوع بیوچار باشد. در تمام تیمارها به غیر از خاک۲ و سرشاخه، بیوچارهای تولید شده در دمای ۵۰۰ درجه روی قابل جذب خاک را بیشتر از بیوچارهای تولید شده در دمای ۳۰۰ درجه افزایش دادند. دلیل این افزایش می‌تواند بالاتر بودن میزان روی موجود در بیوچارهای ۵۰۰ درجه نسبت به بیوچارهای ۳۰۰ درجه باشد. در تمام تیمارهای بیوچار مقدار روی قابل دسترس خاک نسبت به تیمارهای ماده خام افزایش داشت که نشان از کارایی بالای بیوچار در هر دو دما نسبت به ماده اولیه برای افزایش دسترسی روی خاک بود.

در خاک ۱ بیوچار تولید شده از بقایا و در خاک ۲ بیوچار تولید شده از سرشاخه‌های نیشکر بیشترین تأثیر را در افزایش روی قابل دسترس خاک داشتند که نشان دهنده کارایی بیشتر آن‌ها نسبت به بیوچار تولید شده از باگاس می‌باشد.

شکل۱- مقدار روی قابل دسترس خاک در تیمارهای مختلف (mg/Kg)



بر اساس جدول ۲ نتایج تجزیه واریانس مقادیر pH، EC و CEC خاک نشان می‌دهد که اثرات متقابل خاک و دمای پیرولیز، ماده اولیه و دمای پیرولیز، خاک و ماده اولیه و خاک، ماده اولیه و دمای پیرولیز در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود.

مقادیر pH و EC خاک در تیمارهای بیوچار افزایش یافت. افزایش pH خاک بر اثر کاربرد بیوچار می‌تواند به‌دلیل pH بالای بیوچارها و هیدروکسیدهای موجود در بیوچار باشد. همچنین کربنات‌های موجود در بیوچارها می‌توانند سبب افزایش pH خاک

شوند. افزایش EC خاک در اثر کاربرد بیوچار نیز می‌تواند به‌دلیل آزاد شدن کاتیون‌های قلیایی موجود در ساختار بیوچار در محلول خاک باشد.

همچنین با افزایش دمای پیرولیز مقادیر pH و EC افزایش یافت. pH و EC به شدت تحت تأثیر دمای پیرولیز قرار دارند. دلیل این امر این است که با افزایش دمای پیرولیز درصد خاکستر بالا می‌رود. بنابراین کاتیون‌های قلیایی افزایش یافته و گروه‌های اسیدی و مواد فرار خارج می‌شوند.

مقادیر CEC خاک نیز در تیمارهای بیوچار افزایش یافت. به‌طور کلی دلیل افزایش CEC خاک در اثر کاربرد بیوچار، سطح ویژه بالای بیوچار و ساختار متخلخل آن و همچنین تراکم بار سطحی و وجود گروه‌های عاملی اکسیژن‌دار از جمله کربوکسیل بر روی سطح بیوچار می‌باشد.

همچنین CEC در دماهای بالای پیرولیز کاهش یافت که دلیل آن می‌تواند کاهش گروه‌های عاملی اسیدی و کاهش درصد اکسیژن باشد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از بیوچار حاصل از گیاه نیشکر، به ویژه سرشاخه‌ها و بقایا، می‌تواند به طور مؤثری روی قابل دسترس خاک و برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک را بهبود بخشد. این یافته‌ها حاکی از آن است که بیوچار نیشکر می‌تواند به عنوان یک اصلاح‌کننده خاک در محیط‌های محدود از نظر مواد مغذی مورد استفاده قرار گیرد و به بهبود حاصلخیزی خاک و افزایش عملکرد محصولات کشاورزی کمک کند و به عنوان یک راهکار پایدار برای کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. به طور کلی، استفاده از بیوچار حاصل از بقایای نیشکر می‌تواند به عنوان یک راهکار پایدار برای بهبود کیفیت خاک و افزایش تولید محصولات کشاورزی در نظر گرفته شود.

فهرست منابع

۱. خسروی، ه. (۱۴۰۱). نقش معدنی شدن زیستی نیتروژن مواد آلی در تجزیه بقایای محصولات کشاورزی. مجله زیست شناسی ایران، ۱۱(۶): ۹۱-۸۴.

۲. خواجوی‌شجاعی، ش.، سراغی، ا.، خاجی، پ. (۱۴۰۰). امکان سنجی تولید بیوچار از باگاس و بقایای برداشت سبز نیشکر و بررسی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آن. جمعیت علمی فن‌آوری نیشکر ایران، ۵۳(۱۱): ۳۱-۳۹.

۳. دیوبند هفشجانی، ل.، ناصری, ع. ع. هوشمند، ع.، سلطانی محمدی، ا. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر کاربرد بیوچار باگاس نیشکر بر خصوصیات شیمیایی یک خاک لوم شنی. علوم و مهندسی آبیاری, ۴۰(۱): ۶۳-۷۲.

۴. شهبازی،ک.، بشارتی، ح. (۱۳۹۲). بررسی اجمالی وضعیت حاصلخیزی خاکهای کشاورزی ایران. نشریه مدیریت اراضی. ۱(۱): ۱۵-۱.

۵. کریمی، ا.، معزی, ع.، چرم، م.، عنایتی‌ضمیر, ن. (1398). تأثیر بیوچار باگاس نیشکر بر فراهمی عناصر غذایی و ویژگی های زیستی یک خاک آهکی .تحقیقات کاربردی خاک. ۸(۱): ۱-۱۷.

6. Cantrell, K. B., Hunt, j. p., Uchimiya, M., Novak, J.M., Ro, K. S. Impact of pyrolysis temperature and manure source on physicochemical characteristics of biochar. (2012). Bioresource Technology. 107: 419-428.

7. El-Naggar, A., Lee, S. S., Rinklebe, J., Farooq, M., Song, H., Sarmah, A. K., Zimmerman, A. R., Ahmad, M., Shaheen, S. M. and Ok, Y. S. (2019). Biochar application to low fertility soils: a review of current status, and future prospects. Geoderma, 337,536-554.

8. Fangkum, A. and A. Reungsang. (2011). Biohydrogen production from sugarcane bagasse hydrolysate by elephant dung: effects of initial pH and substrate concentration. International Journal of Hydrogen Energy, 36: 8687-8696.
9. Hass, A., Lima, I. M. (2018). Effect of feed source and pyrolysis conditions on properties and metal sorption by sugarcane biochar. Environmental Technology and Innovation, 10: 6-26.
10. Karimi, A., Moezzi, A., Chorom, M. and Enayatizamir, N. (2019). Chemical fractions and availability of Zn in a calcareous soil in response to biochar amendments. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 19(4), 851-864.
11. Masto, R. E., Kumar, S., Rout, T.K., Sarkar, P., George, J., and Ram, L. C. (2013). Biochar from water hyacinth (Eichornia crassipes) and its impact on soil biological activity. Catena. 11: 64-71.
12. Noulas, C., Tziouvalekas, M., Karyotis, T. (2018). Zinc in soils, water and food crops. J Trace Elem Med Biol. 49:252-260.
13. Rengel, Z. (2015) Availability of Mn, Zn and Fe in the Rhizosphere. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 15, 397-409.
14. Singh, B., Camps-Arbestain, M. and Lehmann, J. (2017). Biochar: a guide to analytical methods. Csiro Publishing.
15. Sparks, D.L., Page, A.L., Helmke, P.A., Loeppert, R.H., 2020. Methods of soil analysis, part 3: Chemical methods. John Wiley & Sons.
16. Subedi, R., Bertora, Ch., Zavattaro, L., Grignani, c. (2017). Crop response to soil amended with biochar: expected benefits and unintended risks. 12: 794, 161-173.

An Evaluation of the Impact of Sugarcane Biochar Primary Sources on Some Chemical Properties and Available Zinc in Soil

Maryam Hemati[1],Hosein Mir-Seyed-Hoseini[3], Akbar Karimi[3]
[1]PhD Candidate, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Iran.
*hemmati89m@ut.ac.ir
[2]Professor, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Iran.
[3]Researcher, Agricultural research group, Khuzestan Sugarcane Research and Education Institute, Ahvaz, Iran.

Abstract

This research aimed to investigate the effect of biochar derived from sugarcane tops, residues, and bagasse on available zinc and some chemical properties of the soil. The experiment was conducted as a factorial design with three factors: biochar feedstock type (bagasse, sugarcane tops, and residues), pyrolysis temperature (300 and 500ºC, and unpyrolyzed feedstock), and soil type (two types of soil), in a completely randomized design with three replications. Biochars were mixed at a rate of 1% by weight with 300 grams of soil in a completely uniform manner and incubated for 3 months. The greatest increase in available zinc in the soil compared to the control sample was related to biochar prepared from tops in soil 2 and residues in soil 1. In all treatments, adding biochar to the soil led to an increase in available zinc compared to the control and the initial biochar production sources. In soil 1, biochar produced from residues, and in soil , biochar produced from sugarcane tops, had the greatest impact on increasing available zinc in the soil. The values of pH, EC, and CEC of the soil increased in all biochar treatments compared to the control sample.

Keywords: Sugarcane biochar, Available zinc, Primary sources, Soil amendment, Pyrolysis.