



## تأثیر کاربرد کمپوست و بایوچار بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم رخشان

پرستو ضرابی<sup>۱</sup>، اکرم فاطمی<sup>۲</sup>، مهدی صفایی خرم<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی

<sup>۲</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی

<sup>۳</sup> دکتری سم شناسی محیط زیست و علوم آفت کش

### چکیده

به منظور بررسی اثر کمپوست و بایوچار بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم رخشان مطالعه‌ای گلخانه‌ای در سال ۹۶-۱۳۹۷ بر مبنای طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. تیمارها شامل: بایوچار چوب در چهار سطح ۰، ۰/۵، ۱، ۲/۵ درصد وزنی، بایوچار کاه و کلش برنج در چهار سطح ۰، ۰/۵، ۱، ۲/۵ درصد وزنی، کمپوست در ۲ سطح ۰ و ۲ درصد وزنی و دو تیمار تلفیقی (کمپوست+بایوچار چوب و کمپوست+بایوچار کاه و کلش برنج از هر تیمار در سطح یک درصد وزنی) استفاده شد. نتایج نشان داد که اثر کاربرد تیمارهای آلی بر عملکرد ماده خشک، وزن هزار دانه ( $p < 0.05$ ) و عملکرد دانه و شاخص برداشت ( $p < 0.01$ ) معنی‌دار بود. بالاترین عملکرد ماده خشک (۲۰/۷۶ گرم بر گلدان) و عملکرد دانه (۹/۸۲ گرم بر گلدان) در تیمار کمپوست و بالاترین وزن هزار دانه (۴۹/۹۶ گرم) و شاخص برداشت (۰/۴۷) به ترتیب در تیمار یک درصد بایوچار کاه و کلش برنج و کمپوست به دست آمد. به طور کلی این پژوهش نشان داد که با کاربرد کودهای آلی عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم رخشان بهبود یافت.

**کلمات کلیدی:** بایوچار، کمپوست، کاربرد تلفیقی، گندم

### مقدمه

تولید موفقیت آمیز محصولات کشاورزی مستلزم وجود خاک مناسب و مقدار کافی از عناصر غذایی قابل استفاده گیاه است (محمودی و حکیمیان، ۱۳۸۵). واکنش گیاهان به کودها و عناصر غذایی متفاوت، یکسان نبوده و مدیریت صحیح کاربرد این عناصر در افزایش عملکرد و کیفیت یک گونه گیاهی بسیار مهم است. لذا استفاده از کمپوست و بایوچار می‌تواند راه‌کاری مؤثر در جهت افزایش عملکرد محصول و رسیدن به کشاورزی پایدار باشد (نظمی و همکاران، ۱۳۹۰). ضایعات کشاورزی، ضایعات هرس درختان، کود سبز، دیگر پسماندها و محصولات جانبی می‌تواند باعث افزایش مقدار ماده آلی خاک، بهبود فعالیت‌های زیستی و بهبود وضعیت عناصر غذایی خاک و هم‌زمان با آن کاهش وابستگی به کودهای شیمیایی شود. زباله‌های شهری از مهم‌ترین ضایعات آلی هستند که پتانسیل استفاده به‌عنوان کود را دارند. به دلیل افزایش تولید آن‌ها در دهه‌های اخیر، مدیریت این دسته از ضایعات به یکی از وظایف کلیدی در سیاست‌های زیست‌محیطی بسیاری از کشورها تبدیل شده است (گیانفردا و همکاران، ۲۰۱۴). تحقیقات به عمل آمده در خصوص اثر کود کمپوست از منابع مختلف بر محصولات کشاورزی در دنیا همگی حاکی از مفید بودن آن از نظر حاصلخیزی و بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک بوده و باعث افزایش محصول و قابل کشت کردن بسیاری از نقاط غیر حاصل‌خیز شده است (مرجوی و همکاران، ۱۳۸۱). بایوچار محصول تخریب گرمایی مواد آلی در غیاب اکسیژن (پیرولیز) است و به واسطه کاربرد حاکی آن به منظور نگه‌داری و ذخیره کربن اتمسفری از زغال چوب (که به‌عنوان سوخت استفاده می‌شود) متمایز می‌شود (لهمن و همکاران، ۲۰۱۱). برای تولید آن از مواد مختلف با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی متفاوت مانند زیست‌توده‌های کشاورزی و جنگل، لجن فاضلاب یا پسماندهای حیوان و غیره استفاده می‌شود (اینال و همکاران، ۲۰۱۵). نواک و همکاران (۲۰۱۰) بیان نمودند که بایوچار به دلیل تأثیرات مثبتی که بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک دارد، می‌تواند برای رشد و افزایش عملکرد گیاه مفید واقع شود.

گندم بین تمامی گیاهان زراعی بیش‌ترین سطح زیر کشت و بالاترین میزان تولید را در جهان به خود اختصاص داده است. با این حال تغذیه گیاه گندم عامل مهم در تعیین عملکرد و سوددهی آن است (امین و همکاران، ۱۳۸۳). لذا این پژوهش به منظور بررسی اثر تیمارهای آلی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم رخشان صورت گرفت. گندم رقم رخشان از رقم‌های جدید گندم نان آبی، متوسط رس تا زود رس بهاره بوده که از لحاظ صفات زراعی مناسب ارائه شده و رکورددار رسمی گندم آبی کشور است.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی، در سال ۹۷-۱۳۹۶ بر مبنای طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارها عبارت‌اند از: بایوچار چوب و بایوچار کاه و کلش برنج در چهار سطح ۰، ۰/۵، ۱ و ۲/۵ درصد وزنی، کمپوست در ۲ سطح ۰ و ۲ درصد وزنی، و کاربرد تلفیقی (کمپوست+ بایوچار چوب و کمپوست+ بایوچار کاه و کلش برنج از هر تیمار در سطح یک درصد وزنی). جهت انجام این پژوهش خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری از مزرعه زراعی واقع در دانشکده کشاورزی جمع‌آوری و پس از هوا خشک شدن و عبور از الک ۲ میلی‌متری برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن شامل بافت خاک به روش هیدرومتر (بایوکس، ۱۹۶۲)، کربن آلی به روش اکسیداسیون با دی کرومات پتاسیم و سپس تیتراژ کردن با فرو آمونیوم سولفات (والکی و بلک، ۱۹۳۴)، پی اچ خاک در خمیر اشباع به وسیله الکتروود شیشه‌ای (توماس، ۱۹۹۶)، قابلیت هدایت الکتریکی در عصاره اشباع به وسیله هدایت سنج الکتریکی (روآدز، ۱۹۹۶)، اندازه‌گیری نیتروژن کل خاک با روش کدال (اکسیداسیون تر) (برمنر، ۱۹۹۶)، اندازه‌گیری شد.

به منظور انتخاب ماده آلی و تبدیل آن به بایوچار از بقایای کشاورزی همچون چوب سخت و کاه و کلش برنج استفاده شد. که با قرار دادن این بقایا در یک کوره الکتریکی، شرایط عدم حضور اکسیژن برای گرماکافت فراهم شد. گرماکافت آهسته کاه و کلش برنج در دمای ۳۵۰ درجه سلسیوس و به مدت ۳ ساعت، و گرماکافت سریع چوب سخت در دمای ۷۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۳۰ دقیقه انجام شد که بعد از خنک شدن برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن شامل پی اچ و هدایت الکتریکی بایوچار، به نسبت یک به ده (بایوچار: آب مقطر) (لیو و همکاران، ۱۹۹۶)، کربن آلی و نیتروژن مشابه کربن آلی و نیتروژن خاک (والکی و بلک، ۱۹۳۴) و (برمنر، ۱۹۹۶)، مورد بررسی قرار گرفت. کمپوست از کارخانه کمپوست‌سازی شیرزادی واقع در استان کرمانشاه تهیه و اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن توسط مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان صورت گرفته است. نتایج مربوط به آنالیز خاک، بایوچار و کمپوست در جدول ۳ ارائه شده است.

در اجرای این طرح از گلدان‌های پلاستیکی با ارتفاع و قطر دهانه ۲۰ سانتی‌متر استفاده گردید. در هر گلدان ۲۰ بذر گندم رقم رخشان کاشته شد و پس از ۱۰ روز به ۱۴ بوته تنک شد. پس از کامل شدن دوره‌ی رشد گیاه گندم برای اندازه‌گیری عملکرد ماده خشک و دانه به ترتیب بوته‌های تولیدی و دانه‌های موجود در سنبله‌های هر گلدان ابتدا با آب مقطر شسته و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت داخل آون خشک شدند. پس از توزین نمونه‌ها با ترازوی دقیق عملکرد به واحد گرم بر گلدان محاسبه گردید. وزن هزار دانه از طریق شمارش دانه‌های موجود و توزین آن‌ها به واحد گرم بر گلدان محاسبه گردید. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد ماده خشک حاصل گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با نرم‌افزار SPSS 16.0 و مقایسه‌ی میانگین‌ها و گروه‌بندی‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد صورت پذیرفت.



شکل ۱. تأثیر برخی تیمارهای آلی بر رشد گندم رقم رخشان

## نتایج و بحث

### عملکرد ماده خشک

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) بین عملکرد ماده خشک تیمارها وجود داشت (جدول ۱). تیمار بایوچار چوب یک درصد کم‌ترین میزان عملکرد ماده خشک را داشت. از طرف دیگر، در تیمار کمپوست در مقایسه با دیگر تیمارها بیش‌ترین مقدار عملکرد ماده خشک اندازه‌گیری شد. کمپوست عملکرد را حدود هشت درصد نسبت به شاهد افزایش داد. نتایج این پژوهش با نتایج سوماره و همکاران (۲۰۰۲) و اله دادی و همکاران (۱۳۹۰) که تأثیر کمپوست را بر افزایش رشد و عملکرد گیاه ذرت بررسی کردند هم‌خوانی دارد. این پژوهش‌گران بیان نمودند که کمپوست زباله شهری با بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک و همچنین دارا بودن شرایط تغذیه‌ای مناسب برای گیاه سبب افزایش عملکرد ماده خشک می‌شود.

روندون و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که کاهش رشد گیاهان غیر لگوم با کاربرد بایوچار به دلیل کاهش فراهمی نیتروژن در خاک است.

### عملکرد دانه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) اختلاف معنی‌داری ( $p < 0.01$ ) در عملکرد دانه بین تیمارها مشاهده شد. کم‌ترین میزان عملکرد دانه مربوط به تیمار بایوچار چوب یک درصد و بیش‌ترین میزان مربوط به تیمار کمپوست بود. کمپوست عملکرد دانه را حدود ۶/۸ درصد نسبت به شاهد افزایش داد (جدول ۲). این نتیجه با یافته سنسیس و همکاران (۲۰۰۵) و دادی (۱۳۹۰) هم‌خوانی دارد. آن‌ها بیان نمودند که در اثر کاربرد کمپوست ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک بهبود یافت و در نتیجه سبب افزایش عملکرد دانه و رشد گیاه شد. طبق بررسی‌های دادی (۱۳۹۰) بخش عمده‌ی تأثیر کمپوست بر افزایش عملکرد دانه به واسطه‌ی وجود عناصر غذایی موجود در کمپوست می‌باشد.

جدول ۱. تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آلی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم رخشان

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		عملکرد ماده خشک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تیمار	۹	۱۳/۲۹*	۶/۲۲**	۰/۰۰۴**
خطا	۲۰	۴/۲۴	۰/۹۱	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات (%)	-	۱۵/۰۸	۲۰/۷۳	۹/۶۵
وزن هزار دانه				۴۰/۵۷*

\* و \*\* به ترتیب عبارتند از سطوح معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد.

### شاخص برداشت

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) اختلاف معنی‌داری ( $p < 0.01$ ) در شاخص برداشت بین تیمارها مشاهده شد. کم‌ترین میزان شاخص برداشت مربوط به تیمار بایوچار چوب یک درصد و بیش‌ترین مقدار شاخص برداشت مربوط به تیمار کمپوست بوده است. با در نظر داشتن این موضوع که بالاترین میزان عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه نسبت به شاهد مربوط به تیمار کمپوست بوده که در نتیجه آن می‌توان انتظار داشت که بالاترین میزان شاخص برداشت نیز مربوط به تیمار کمپوست باشد که نتایج این پژوهش مشابه نتایج مجیدی و همکاران (۲۰۰۸) می‌باشد. صفت شاخص برداشت نشان‌دهنده‌ی چگونگی توزیع مواد پرورده بین اندام رویشی و دانه گیاه است (مجیدیان و همکاران، ۲۰۰۸). با توجه به این موضوع که بالاترین میزان در عملکرد ماده خشک و دانه مربوط به تیمار کمپوست است به نظر می‌رسد با کاربرد کمپوست میزان انتقال مواد پرورده از ساقه و اندام‌های بوته گندم به دانه افزایش یافته است (مجیدیان و همکاران، ۲۰۰۸). بنابراین، به دلیل کاهش اختلاف بین عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه در تیمار کمپوست شاخص برداشت افزایش یافت.

### وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) در وزن هزار دانه بین تیمارها وجود داشت (جدول ۱). کم‌ترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار بایوچار چوب در سطح یک درصد و بیش‌ترین تأثیر بر وزن هزار دانه مربوط به تیمار بایوچار کاه و کلش برنج در سطح یک درصد می‌باشد (جدول ۲). ماسولیلی و یوتومو (۲۰۱۰) طی پژوهشی بیان نمودند که با کاربرد بایوچار سبوس و کاه برنج، وزن هزار دانه در گیاه برنج افزایش یافته است.

جدول ۲. مقایسه میانگین تأثیر بایوچار و کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم بر گلدان)	عملکرد ماده خشک (گرم بر گلدان)	سطح (درصد)	تیمار
۴۷ <sup>c</sup>	۴۴/۳۳ <sup>ab</sup>	۹/۱۹ <sup>d</sup>	۱۹/۲۱ <sup>bc</sup>	۰	شاهد
۴۰ <sup>b</sup>	۴۱/۲۶ <sup>a</sup>	۶/۶۷ <sup>b</sup>	۱۶/۴۵ <sup>ab</sup>	۰/۵	بایوچار چوب
۳۵ <sup>a</sup>	۳۷/۷۲ <sup>a</sup>	۴/۶۸ <sup>a</sup>	۱۳/۳۵ <sup>a</sup>	۱	
۴۲ <sup>bc</sup>	۴۱/۵۸ <sup>a</sup>	۷/۸۰ <sup>bc</sup>	۱۸/۲۷ <sup>bc</sup>	۲/۵	
۴۳ <sup>bc</sup>	۴۳/۳۱ <sup>a</sup>	۶/۷۲ <sup>b</sup>	۱۵/۵۹ <sup>ab</sup>	۰/۵	بایوچار کاه و کلش برنج
۴۵ <sup>bc</sup>	۴۹/۹۶ <sup>b</sup>	۸/۴۴ <sup>bcd</sup>	۱۸/۸۱ <sup>bc</sup>	۱	
۴۳ <sup>bc</sup>	۳۹/۰۳ <sup>a</sup>	۷/۹۳ <sup>bc</sup>	۱۸/۲۰ <sup>bc</sup>	۲/۵	
۴۷ <sup>c</sup>	۴۱/۹۰ <sup>a</sup>	۹/۸۲ <sup>d</sup>	۲۰/۷۶ <sup>c</sup>	۲	کمپوست
۴۳ <sup>bc</sup>	۳۸/۸۰ <sup>a</sup>	۸/۱۳ <sup>bcd</sup>	۱۸/۵۷ <sup>bc</sup>	۱-۱	کمپوست + بایوچار چوب
۴۶ <sup>c</sup>	۳۸/۰۹ <sup>a</sup>	۷/۷۸ <sup>bc</sup>	۱۶/۷۸ <sup>abc</sup>	۱-۱	کمپوست + بایوچار کاه و کلش برنج

حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی‌دار آماری ( $P < 0.01$ ) است.

جدول ۳. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و تیمارها

بافت	پی اچ	هدایت الکتریکی ( $ds m^{-1}$ )	کربن آلی (%)	ازت (%)
خاک	۷/۵۲	۰/۴۹	۱/۴۵	۱/۲
بایوچار چوب	۹/۵	۰/۵۲	۵۱	۰/۷۳
بایوچار کاه و کلش برنج	۷/۸	۰/۳۰	۲۱/۸	۰/۴۱
کمپوست	۷/۹۶	۳/۹	۱۴/۲	۱/۱



## نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که کاربرد دو نوع بایوچار، کمپوست و کاربرد تلفیقی آنها بر اجزای عملکرد گندم رقم رخشان اثر معنی‌داری داشت. براساس عملکرد دانه، بیشترین عملکرد دانه در تیمار کمپوست و کمترین مقدار در تیمار ۱ درصد بایوچار چوب به دست آمد. از نظر وزن هزار دانه، بین تیمارهای ۰/۵، ۱، ۲/۵ درصد بایوچار چوب، ۰/۵ و ۲/۵ درصد بایوچار کاه و کلش، کمپوست و کاربرد تلفیقی دو نوع بایوچار با کمپوست اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بیشترین وزن هزار دانه در تیمار ۱ درصد بایوچار کاه و کلش برنج به دست آمد. از نظر شاخص برداشت، کمترین مقدار در تیمار ۱ درصد بایوچار چوب و بیشترین مقدار در تیمارهای کاربرد تلفیقی کمپوست با بایوچار کاه و کلش برنج و کمپوست مشاهده گردید. دلیل افزایش شاخص برداشت در تیمارهای کاربرد کمپوست به تنهایی یا کاربرد همزمان با بایوچار کاه و کلش به نیتروژن کمپوست و اثر آن در افزایش رشد رویشی در مقایسه با رشد زایشی ارتباط دارد. بنابر نتایج این پژوهش کاربرد کمپوست به تنهایی، تلفیق کمپوست با بایوچار کاه و کلش به منظور دستیابی به بیشترین شاخص برداشت توصیه می‌شود. اما چنانچه افزایش رشد زایشی در نظر باشد می‌توان از درصدهای مختلف هریک از بایوچارها (به استثنای تیمار یک درصد بایوچار چوب)، کمپوست و یا کاربرد تلفیقی بایوچارها با کمپوست استفاده نمود.

## منابع

- آستارایی، ع.ر.، و نصیری محلاتی، م. ۱۳۸۵. تأثیر شیرابه و کمپوست زباله شهری بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه گندم. ۸۹-۹۸.
- اله دادی، ا.، معماری، ع.، اکبری، غ.، لطفی فر، ا. ۱۳۹۰. تأثیر کاربرد مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری بر خصوصیات و غلظت عناصر غذایی خاک و رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای. دوفصلنامه فنآوری تولیدات گیاهی، ۳(۱)، ۸۳-۹۷.
- امین، ح.، جمالی، م.، خوگر، ز.، دستفال، م. و صلح جو، ع. ا. ۱۳۸۳. اصول کاشت، داشت و برداشت گندم آبی. نشر آزمون کشاورزی، چاپ اول، صفحه‌های ۱ تا ۹۵.
- الدادی، ا.، معماری، ع.، اکبری، غ. ع. و لطفی فر، ا. ۱۳۹۰. تأثیر کاربرد مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری بر خصوصیات و غلظت عناصر غذایی خاک و رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای. فن آوری تولیدات گیاه. ۱۱-۱(۱): ۹۷-۸۳.
- محمودی، ش.، و حکیمیان، م. ۱۳۸۵. مبانی خاک‌شناسی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۲۲۰ صفحه.
- مرجوی، ع.ر.، و جهاد اکبر م.ر. ۱۳۸۱. بررسی اثرات کمپوست شهری بر خصوصیات شیمیایی خاک و صفات کمی و کیفی چغندرقلند. چغندرقلند ۱۸(۱): ۱-۱۴.
- نظمی، ل.، شعبانپور، م.، و هاشمی مجد، ک. ۱۳۹۰. تأثیر نوع و مقدار کمپوست ضایعات آلی بر خصوصیات فیزیکی دو نوع خاک. مجله پژوهش‌های خاک (علوم آب و خاک)، ۲۵(۲): ۹۳-۱۰۲.
- Bouyoucos, G. J. (1962). Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. *Agronomy journal*, 54(5), 464-465.
- Bremner, J. M. (1996). Nitrogen—Total. p. 1085–1121. DL Sparks (ed.) *Methods of soil analysis. Part 3. SSSA Book Ser. 5. SSSA, Madison, WI. Nitrogen—Total. p. 1085–1121. In DL Sparks (ed.) Methods of soil analysis. Part 3. SSSA Book Ser. 5. SSSA, Madison, WI.*
- Gianfreda L. and Rao M.A. 2014. Enzymes in agricultural sciences (chapter: soil enzymes). *OMICS Group International* 1-21.
- Inal A., Gunes A., Sahin O., Taskin M.B. and Kaya E.C. 2015. Impacts of biochar and processed poultry manure, applied to a calcareous soil, on the growth of bean and maize. *Soil Use and Management* 31,106-113.
- Lehmann J., Rillig M.C., Thies J., Masiello C.A., Hockaday W.C. and Crowley D. 2011 Biochar effects on soil biota—a review. *Soil Biology and Biochemistry* 43(9),1812-1836.
- Liu GS. (1996). *Physical and chemical analysis of soils and profile description*. Standard Publishing House, China.
- Majidian, M., Ghalavand, A., Karimian, N., and Kamgar Haghghi, A. A. 2008. Effects of Moisture Stress, Nitrogen Fertilizer, Manure and Integrated Nitrogen and Manure Fertilizer on Yield, Yield Components and Water Use Efficiency of SC 704 Corn. *JWSS-Isfahan University of Technology*, 12(45), 417-432.
- Masulili A. and Utomo W. H. 2010. Rice husk biochar for rice based cropping system in acid soil 1. The characteristics of rice husk biochar and its influence on the properties of acid sulfate soils and rice growth in west Kalimantan, Indonesia. *Journal of Agricultural Science* pp: 39-47.



- Novak, J. M., Busscher, W. J., Watts, D. W., Laird, D. A., Ahmedna, M. A., and Niandou, M. A. 2010. Short-term CO<sub>2</sub> mineralization after additions of biochar and switchgrass to a Typic Kandudult. *Geoderma*, 154(3-4), 281-288.
- Rhoades, J. D. (1996). Salinity: Electrical conductivity and total dissolved solids. *Methods of Soil Analysis Part 3—Chemical Methods*, (methodsofsoilan3), 417-435.
- Rondon, M. A., Lehmann, J., Ramírez, J., and Hurtado, M. 2007. Biological nitrogen fixation by common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) increases with bio-char additions. *Biology and fertility of soils*, 43(6), 699-708.
- Senesi, N., G. Brunetti and C. Plaza. 2005. Quality of organic amendment and effects on soil organic matter, with amendment and effects on soil organic matter, with aspects and most recent findings of the Bari group. In: Yang, Soil Researches to the Conservation of Agricultural Ecosystems Korean Society of Soil Science and Fertilizer, Korean Society of Agriculture and Environment, Rural Development Administration, Seoul, Korea. Pp, 95-129 .
- Soumaré, M., Demeyer, A., Tack, F. M. G., and Verloo, M. G. 2002. Chemical characteristics of Malian and Belgian solid waste composts. *Bioresource Technology*, 81(2), 97-101.
- Thomas, G. W. (1996). Soil pH and soil acidity. *Methods of Soil Analysis Part 3—Chemical Methods*, (methodsofsoilan3), 475-490.
- Vaccari, F. P., Baronti, S., Lugato, E., Genesio, L., Castaldi, S., Fornasier, F., and Miglietta, F. 2011. Biochar as a strategy to sequester carbon and increase yield in durum wheat. *European Journal of Agronomy*, 34(4), 231-238.
- Walkley, A., and Black, I. A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil science*, 37(1), 29-38.



# 16<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress

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



**Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation**

## **Effect of compost and biochar applications on the Yield and its Components of Wheat (cultivar Rakhshan)**

Soil fertility, plant nutrition, greenhouse culture

Zarrabi<sup>\*1</sup>, P., Fatemi<sup>2</sup>, A., SafaeiKhoram, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Razi, Iran

<sup>2</sup> Associate Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Razi, Iran

<sup>3</sup> research assistant

### **Abstract**

The effect of compost and biochar on the yield and its components of wheat variety Rakhshan was investigated in a greenhouse study as a completely randomized design with three replications during 2017-2018. The treatments were wood and straw rice biochars at four levels: 0, 0.5, 1, 2.5 % (w/w), compost at two levels 0 and 2 % (w/w) and integrated treatments (compost + wood biochar and compost + straw rice biochar with 1% w/w of each treatment). The results showed that the effect of treatments on biological yield and 1000- grain weight ( $P < 0.05$ ) and grain yield and harvest index ( $P < 0.01$ ) was significant. The highest biological ( $20.76 \text{ g plot}^{-1}$ ) and grain yield ( $9.82 \text{ g plot}^{-1}$ ) were obtained in the compost treatment. The results also showed that the highest 1000- grain weight ( $49.96 \text{ g plot}^{-1}$ ) and harvest index ( $0.47 \text{ g}$ ) were observed in straw rice biochar and compost treatments at the 1% level, respectively. In general, this study showed that application of organic fertilizers improved the yield and its components of wheat.

**Keywords:** Biochar, Compost, Integrated application, Wheat

---

\* Corresponding author, Email: parastoo\_zarabi@yahoo.com