شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

ارزیابی کاربرد بهسازها و تنظیم کننده‌های واکنش خاک بر پرورش مطلوب گیاهچه در جعبه نشا برنج

صاحب سودایی مشایی[۱*]، مرتضی نصیری[۲]، رحمان عرفانی[۲]، وحید خسروی[۲]، محمد محمدیان[۲]

[۱] دکتری بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، محقق بخش خاک و آب، موسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت مازندران، ایران

[۲] اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران

چکیده

یکی از مهمترین مشکلات پرورش گیاهچه در خزانه برنج برای کشت مکانیزه، نامناسب بودن ترکیب خاک بستر جعبه نشا و روش پرورش آن می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف بررسی کاربرد بهسازها و تنظیم کننده‌های واکنش خاک بر پرورش مطلوب گیاهچه برنج در جعبه نشا اجرا گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار برای رقم طارم انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل انوع خاک (خاک مزرعه، خاک باگوگرد و تیوباسیلوس، خاک باگوگرد و بدون تیوباسیلوس)، تیمار بهسازهای خاک (نسبت‌های مختلف از کودآلی کمپوست کارخانه چوب مازندران، کودآلی بستر آبندان و سبوس دوکوب برنج) و فاکتور تنظیم‌کننده‌های pH خاک (شاهد، اسید سولفوریک و محلول تنظیم‌کننده pH) بود. نتایج نشان داد که در بین سه نوع خاک مورد استفاده خاک بدون گوگرد، بین سه تیمار تنظیم کننده pH، تیمار مصرف اسید سولفوریک ۲ در هزار و در بین تیمار خاک بستر، تیمارهای سبوس دوکوب برنج ۲۵ درصد و ۵۰ درصد بهترین اثرات را بر صفات اندازه‌گیری شده نشان دادند. میزان جمعیت باکتریایی در تیمار ترکیب کمپوست چوب و خاک بستر آبندان بیشترین مقدار ($۳/۴\times۱۰^{۹}$CFU/g) را نشان داد و کمترین جمعیت باکتریایی در تیمار کمپوست چوب ۲۵ درصد و تیمار ترکیب کمپوست چوب و سبوس برنج بدست آمد. میزان جمعیت قارچی در تیمار کمپوست چوب ۲۵ درصد بیشترین مقدار بوده (۵۵×۱۰^{۶}CFU/g) و کمترین جمعیت قارچی در تیمار شاهد بدون افزودن بهسازها (۴×۱۰^{۶}CFU/g) حاصل گردید. بنابراین مصرف سبوس برنج در کشت مکانیزه برنج در جعبه نشا به همراه گوگرد و باکتری تیوباسیلوس به بهره‌برداران قابل توصیه می‌باشد.

کلمات کلیدی: گیاهچه برنج، بستر خاک، سبوس برنج، کشت مکانیزه، جمعیت میکروبی

مقدمه

برای تغذیه‌ی جمعیت در حال افزایش جهان، که تخمین زده می‌شود بیش از ۱۰ میلیارد نفر تا پایان این قرن است (Lal، ۲۰۰۹) ، به افزایش در واحد سطح تولید برنج شدیداً مورد نیاز است. اگر چه انواع واریته‌های پرمحصول در دسترس هستند، ولی یک شکاف بزرگ بین عملکرد در زمین کشاورزان و ایستگاه‌های تحقیقاتی در کشورهای در حال توسعه وجود دارد. مهمترین خصوصیات خاک خوب برای جعبه نشاء، اسیدیته (pH) مناسب، بافت متوسط با مواد آلی کافی و قابلیت نگهداری آب می‌باشد. خاک لوم رسی مناسب‌ترین خاک برای این منظور است. خاک رسی (سنگین و چسبنده) و خاک شنی (سبک) مناسب این کار نیستند. بهترین نوع خاک بدین منظور، خاک شالیزاری، خاک جنگل، خاک باغ و خاکی است که قبلاً برای کشت مورد استفاده قرار گرفته و حاوی مقداری مواد آلی است (امیری‌لاریجانی و همکاران، ۱۳۸۳). محمدیان و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی مقادیر مختلف pH خاک جعبه نشا بر شاخص‌های کمی گیاهچه برنج نشان دادند که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین صفات ارتفاع بوته، طول غلاف دومین برگ، طول غلاف سومین برگ، وزن خشک غلاف برگها، وزن خشک بذور، قرائت کلروفیل‌متر، سرعت رشد محصول (CGR) و سرعت آسیمیلاسیون خالص (NAR) و تیمارهای pH خاک جعبه نشا وجود دارد و pH برابر ۵ را بهترین سطح pH برای خاک جعبه‌های نشا مورد بررسی بدست آوردند. Vandammea و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی تأثیر مصرف فسفر در بستر جعبه نشا روی رشد گیاهچه و عملکرد برنج نشان دادند که مصرف فسفر در خاک بستر پرورش گیاهچه، زیست توده اندام هوایی گیاهچه را دوبرابر در زمان نشاکاری و غلظت فسفر اندام هوایی گیاهچه را نسبت به شاهد، ۵ برابر افزایش داد. همچنین عملکرد دانه در مزرعه‌ای با فراهمی فسفر خاک مناسب حدود۱۰ – ۱۴ درصد و در مزرعه‌ای با فراهمی فسفر خاک پایین حدود ۳۰- ۴۰ درصد افزایش یافت. Yong و همکاران (۱۹۹۱) شرایط خاک و مصرف مواد اسیدی برای آماده‌سازی بستر بذر برنج را بررسی نموده و همبستگی بین ظرفیت بافری خاک و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک خزانه برنج را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تجزیه آماری

* ایمیل نویسنده مسئول: ssoodaie78@gmail.com

نشان داد که ظرفیت بافری خاک بطور عمده به ظرفیت تبادل کاتیونی (r =۰/۹۰۸)، مقدار رس (r =۰/۷۵۵) و ماده آلی (r =۰/۴۸۴) وابسته است و همبستگی معنی‌داری از لحاظ آماری بین ظرفیت بافری خاک و pH خاک وجود نداشت.

استفاده از اصلاح کننده‌های آلی مانند کمپوست‌ها، ابزار مؤثری برای بهبود خاکدانه سازی، ساختمان خاک، افزایش جمعیت و تنوع میکروبی، افزایش ظرفیت نگهداری آب و افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی در خاک می‌باشد (Azarmi و همکاران، ۲۰۰۸). تعداد میکروارگانیسم‌ها در بین انواع خاک‌ها و شرایط مختلف، متفاوت بوده و باکتریها بیشترین تعداد را دارند. رشد جمعیت میکروبی و فعالیت‌شان در خاک به اثرات متقابل بین گونه‌های گیاهی با خاک بستگی دارد (Grayston و همکاران ، ۱۹۹۸). تحقیقات زیادی نشان دادند که اندازه و ساختار جمعیت میکروبی تحت تأثیر نوع خاک و گونه‌های گیاهی هستند (Wieland و همکاران، ۲۰۰۱). موجودات زنده خاک یا محیط ریشه شامل کل باکتری‌ها به شکل اسپور و یا گرم منفی، اکتینومیست‌ها و قارچ هستند اما تنها کمتر از یک درصد قابل رشد در محیط کشت هستند حتی زمانیکه مجموعه‌ای از محیط‌های کشت استفاده شود (Bakken، ۱۹۹۷). در این پروژه سعی شد به مشکلات پیش رو در تهیه جعبه نشا مانند تعیین ترکیب مناسب خاک با بهسازهای آلی و تنظیم pH خاک با تنظیم کننده‌های pH در طول دوره رشد پاسخ داده و از رشد ضعیف گیاهچه، بوته میری و غیریکنواختی بوته‌ها (کچلی) در جعبه نشا جلوگیری گردد و اثر انواع مختلف خاک، بهسازهای خاک و تنظیم کننده های pH خاک بر رشد گیاهچه مورد ارزیابی قرار گیرد. با توجه به اینکه هر ساله هزاران جعبه نشا به علت کاربرد نامناسب مواد بستر جعبه نشا دچار مشکل می‌شوند و کشاورز مجبور به تهیه مجدد نشا شده و هزینه زیادی را متقبل می‌شود، با معرفی بهترین بهسازهای خاک، هم هزینه تولید برنج کاهش می‌یابد و هم کشاورز با انگیزه لازم به توسعه کشت مکانیزه ادامه خواهد داد.

مواد و روش‌ها

به منظور بهینه‌سازی خاک بستر پرورش نشای برنج در جعبه نشا، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار بر روی رقم بومی طارم در موسسه تحقیقات برنج- معاونت مازندران در سال ۱۳۹۶ اجرا گردید. در این پروژه فاکتور اصلی شامل انوع خاک بستر (۱- خاک خشک مزرعه، ۲- خاک خشک با گوگرد و تیوباسیلوس، ۳- خاک خشک با گوگرد و بدون تیوباسیلوس)، فاکتور بهسازهای خاک (۱- کود آلی کمپوست کارخانه چوب مازندران ۲۵ درصد، ۲- کود آلی کمپوست چوب مازندران ۵۰ درصد، ۳- کود آلی بستر آبندان ۲۵ درصد، ۴- کود آلی بستر آبندان ۵۰ درصد، ۵- سبوس دوکوب برنج ۲۵ درصد، ۶- سبوس دوکوب برنج ۵۰ درصد، ۷- مخلوط کود آلی کمپوست کارخانه چوب و بستر آبندان هر کدام ۲۵ درصد، ۸- مخلوط کود آلی کمپوست کارخانه چوب و سبوس دوکوب هر کدام ۲۵ درصد، ۹- مخلوط کودآلی بستر آبندان و سبوس دوکوب هر کدام ۲۵ درصد و ۱۰- مخلوط کود کمپوست کارخانه چوب، کود آلی آبندان و سبوس دوکوب برنج هر کدام ۱۵ درصد) و فاکتور تنظیم کننده‌های pH خاک (۱- شاهد (بدون محلولپاشی) ۲- اسید سولفوریک ۲ درهزار و ۳- محلول تنظیم‌کننده pH شرکت ارمغان صحت البرز مستقر در پارک علم و فناوری دانشگاه تهران ۳ در هزار) می‌باشند. میزان مصرف گوگرد عنصری در تیمارها برای هر ۱۰۰ کیلوگرم خاک ۵۰۰ گرم گوگرد عنصری مورد استفاده قرار گرفت. میزان مصرف کود شیمیایی نیتروژن و سایرکودهای شیمیایی مورد نیاز پس از انجام تجزیه خاک و بر اساس دستورالعمل فنی موسسه تحقیقات برنج کشور برای هر جعبه اعمال گردید. کلیه عملیات اجرایی و نگهداری جعبه‌های نشا به‌طور یکنواخت انجام شد. برای اجرای آزمایش ابتدا خاک مزرعه و بهسازها غربال شده و ترکیب‌های تیماری خاک تهیه و بر اساس نوع تیمار، جعبه‌ها به ارتفاع دو سانتیمتر از ترکیب خاکی پر شده و سپس بذرپاشی (به ازای هر جعبه ۱۸۰ گرم بذر قبل از خیساندن) صورت گرفت. بعد از بذرپاشی، جعبه‌ها در گلخانه با حرارت روز و شب به ترتیب ۳۰ و ۲۰ درجه تا پایان رشد قرار گرفتند. در روز ۲۰ام بعد از بذرپاشی، از هر جعبه نمونه‌برداری گیاهچه و خاک برای تعیین صفات طول گیاهچه، وزن خشک اندام هوایی، نمره‌دهی بر اساس قدرت رویش، pH خاک و جمعیت قارچ و باکتری بستر جعبه بر اساس سیستم ارزیابی استاندارد ایری تعیین گردید (محمدیان و همکاران، ۱۳۹۳). برای تعیین جمعیت قارچ و باکتری به ترتیب از محیط‌های غذایی PDA[1] و NA[2] استفاده شد. بطور تصادفی مقدار یک گرم از خاک اطراف ریشه نشای برنج برداشته و در لوله آزمایش حاوی نه میلی‌لیتر آب سترون ریخته و محلول سوسپانسیون یکنواخت تهیه شد. رقت‌های مختلف (10^{-3}، 10^{-4}، 10^{-5}، 10^{-6}، 10^{-7}، 10^{-8}، 10^{-9}) از این سوسپانسیون روی سطح محیط‌های PDA و NA بطور یکنواخت پخش شد. هر رقت روی سه ظرف پتری حاوی محیط غذایی پخش شد. سپس در انکوباتور با دمای ۱±۲۵ درجه سیلسیوس نگهداری شدند. بعد از ۴۸ ساعت پرگنه‌های رشدیافته باکتری و قارچ در هر ظرف پتری شمارش شدند و میانگین جمعیت جدایه‌ها بدست آمد. تجزیه و تحلیل آماری و مقایسات میانگین به روش چند دامنه‌ای دانکن با نرم‌افزارهای آماری SAS (ver. 9.2) و MSTAT-C انجام شد.

[1] Potato Dextrose Agar
[2] Nutrient Agar

نتایج و بحث

نتایج تجزیه فیزیک و شیمیایی خاک مورد استفاده بستر جعبه‌های نشا در جدول ۱ نشان داده شد. خاک بستر جعبه نشا دارای ماده آلی و فسفر قابل جذب پایین و پتاسیم قابل جذب بالایی دارد. بهساز آلی کمپوست چوب دارای ۲۳/۸ درصد کربن آلی،۱/۸۵ درصد نیتروژن کل، ۰/۱۹ درصد پتاسیم کل، ۰/۱۱ درصد فسفر کل و هدایت الکتریکی ۲/۷ دسی‌زیمنس بر متر و بهساز کود آلی بستر آبندان دارای ۲۱/۹ درصد کربن آلی،۱/۷۰ درصد نیتروژن کل، ۰/۱۴ درصد پتاسیم کل، ۰/۰۹ درصد فسفر کل و هدایت الکتریکی ۴/۲ دسی‌زیمنس بر متر بودند. سبوس برنج هم دارای ۱۸/۱ درصد کربن آلی، ۱/۴۹ درصد نیتروژن کل، ۰/۹۵ درصد پتاسیم کل و ۰/۵۶ درصد فسفرکل است که از این لحاظ غنی‌تر از دو کودآلی ذکر شده می‌باشد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بستر جعبه نشا و خاک مزرعه تحقیقاتی

نوع خاک	pH (گل اشباع)	EC (شوری)	درصد رطوبت اشباع	کربن آلی	کربنات کلسیم معادل	نیتروژن کل	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	رس	سیلت	شن
		(ds/m)	درصد				میلی‌گرم بر کیلوگرم		درصد		
خاک جعبه نشا	۷/۹۰	۰/۴۷	۶۲	۰/۸۴	۱۴/۱	۰/۰۸	۳/۰	۴۱۲	۳۴	۵۴	۱۲

نتایج تجزیه واریانس مربوط به کیفیت گیاهچه نشا برنج نشان داد که اثر عامل نوع خاک بر صفات طول گیاهچه، سطح برگ، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، pH نهایی خاک بستر، نمره کیفی گیاهچه و جمعیت باکتریایی و قارچی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان داد. عامل نوع بهساز خاک بستر برای همه صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داده است. اثر تیمار تنظیم کننده pH بر سطح برگ گیاهچه در سطح احتمال ۵ درصد و بر نمره کیفی گیاهچه و جمعیت باکتریایی و قارچی در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد. تجزیه واریانس اثر متقابل نوع خاک× نوع بهساز برای همه صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد و اثر متقابل نوع خاک× نوع تنظیم کننده pH برای صفات وزن تر اندام هوایی، pH نهایی خاک بستر و جمعیت باکتریایی و قارچی تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان داد. اثر متقابل نوع بهساز× نوع تنظیم کننده pH بر صفات طول گیاهچه، سطح برگ، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، وزن تر ریشه، pH نهایی خاک بستر، نمره کیفی گیاهچه و جمعیت باکتریایی و قارچی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد نشان داد.

مقایسه میانگین اثر نوع خاک بر صفات اندازه‌گیری شده گیاهچه (جدول ۲) برای صفات طول گیاهچه، طول ریشه، وزن تر و خشک گیاهچه، نمره کیفی گیاهچه تفاوت معنی داری ($p\leq0.05$) را نشان داد. خاک با گوگرد بر صفات وزن تر و خشک گیاهچه تاثیر بیشتری داشته و تیمار خاک با گوگرد با تیوباسیلوس بر میزان pH خاک بستر تاثیر مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد داشته است. . بیشترین جمعیت باکتریایی و قارچی به ترتیب در خاک با گوگرد با تیوباسیلوس و خاک با گوگرد و بدون تیوباسیلوس مشاهده گردید (جدول۲). مقدار واحد تشکیل کلنی (CFU) باکتریایی در خاک با گوگرد و تیوباسیلوس ۳/۷ درصد بیشتر از خاک بدون گوگرد و مقدار واحد تشکیل کلنی (CFU) قارچی در خاک با گوگرد و بدون تیوباسیلوس ۲۴/۴ درصد بیشتر از تیمار خاک بدون گوگرد بوده است. نوع خاک یک فاکتور تعیین کننده در ترکیب جمعیت میکروبی در خاک‌های زراعی در نظر گرفته می‌شود (Girvan و همکاران، ۲۰۰۳). کودهای آلی و یا شیمیایی تعداد باکتری‌های کل و شکل اسپوری باکتری، اکتینومیست‌ها و قارچها در خاک را افزایش می‌دهند (Kanazawa و همکاران، ۱۹۸۸). نوع بهساز آلی روی همه صفات مورفوفیزیولوژیک اندازه‌گیری شده تاثیر گذاشته و تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال ۵ درصد نشان داده است. کود بهساز سبوس برنج ۵۰ درصد برای طول گیاهچه، طول ریشه، سطح برگ، وزن تر و خشک ریشه و نمره کیفی گیاهچه بهترین وضعیت را نشان داد که نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۳۸/۷، ۵۲/۴، ۳۳/۲، ۱۰۵، ۲/۹، ۹/۸ و ۴۷/۸ درصد بیشتر بوده است. از لحاظ میزان pH خاک هم کمترین و مناسب‌ترین مقدار مربوط به تیمار بهساز سبوس برنج ۵۰ درصد حاصل گردید. تیمار بهساز سبوس برنج ۲۵ درصد در رتبه بعدی قرار دارد. استفاده از بهسازهای آلی بستر آبندان و گاهی کمپوست چوب برای برخی از صفات مانند طول گیاهچه، وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه از تیمار شاهد بدون مصرف بهساز هم کمتر شده که نشان می‌دهد استفاده از این نوع بهسازها روی رشد گیاهچه می‌تواند اثرات منفی داشته باشد. جمعیت کل باکتری در تیمارهای مختلف از (CFU/gr) $۱/۷\times۱۰^{۹}$ تا $۳/۴\times۱۰^{۹}$ واحد تشکیل کلنی در گرم خاک خشک و جمعیت قارچی از (CFU/gr) ۱۱×۱۰^{۶} تا ۵۵×۱۰^{۶} واحد تشکیل کلنی در گرم خاک خشک متغیر بود. بیشترین جمعیت باکتریایی از تیمار ترکیب کمپوست چوب و کود بستر آبندان (CFU/gr $۳/۴\times۱۰^{۹}$) و بیشترین جمعیت قارچی از تیمار کمپوست چوب ۲۵ درصد (CFU/gr ۵۵×۱۰^{۶}) و تیمار ترکیبی با کمپوست چوب حاصل گردید (شکل ۱). که می‌تواند به ماهیت کمپوست چوب و گذراندن مرحله از کمپوست شدن آن و فعالیت بیشتر قارچها در

تجزیه ترکیبات چوب مانند لیگنین‌ها و ... برگردد. جمعیت‌های میکروبی خاک، هم از نظر زیست‌توده و هم از نظر فعالیت، جانداران غالب خاک هستند که در فعالیت‌های مهمی از جمله تجزیه مواد آلی، مواد مغذی معدنی، تجزیه مواد شیمیایی کشاورزی و بهبود ساختار خاک نقش اساسی دارند (Wei و همکاران، ۲۰۱۲). فعالیت متابولیکی میکروارگانیسم‌های خاک برای چرخه مواد آلی ضروری است، فعالیت‌های متابولیکی با توجه به ترکیب گونه‌های میکروبی تعیین می‌شود و این نیز به نوبه خود تحت تأثیر مقدار لاشبرگ قابل دسترس، نوع خاک و دیگر شرایط محیطی می‌باشد (فلاح و همکاران، ۱۳۸۵). در بین تیمارهای تنظیم کننده pH هم برای بیشتر صفات رشدی اندازه‌گیری شده، تیمار مصرف محلولپاشی ۲ درهزار اسیدسولفوریک پاسخ بهتری داده است. داوودی و همکاران (۱۳۹۷) نشان دادند که تأثیر مقادیر مختلف گوگرد عنصری همراه با باکتری تیوباسیلوس بر کاهش pH خاک، افزایش هدایت الکتریکی، فسفر، گوگرد، آهن و روی قابل استفاده خاک در مقایسه با شاهد تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد دارد و همین عامل موجب افزایش حلّالیت عناصرغذایی و تولید مواد فتوسنتزی بیشتر در گیاه شده و در نتیجه جذب عناصر غذایی افزایش یافت.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تیمارهای آزمایش بر صفات اندازه‌گیری شده در جعبه‌های نشا برنج رقم طارم هاشمی در گلخانه

اثر تیمارها	طول گیاهچه (سانتیمتر)	طول ریشه (سانتیمتر)	سطح کل برگ (سانتیمترمربع)	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک هوایی(گرم)	pH نهایی خاک بستر	نمره کیفی گیاهچه (۲۰)	جمعیت باکتریایی (CFU/gr)	جمعیت قارچی (CFU/gr)
خاک معمولی	۱۲/۶a	۲/۸۲ab	۳/۳۹a	۸۲/۴a	۲۹/۸a	۶/۶۸a	۱۳/۱a	۲/۶×۱۰^{۹}a	۱۱×۱۰^{۶}a
خاک+گوگرد با تیوباسیلوس	۱۰/۸c	۲/۸۹a	۲/۷۲c	۷۴/۸b	۲۸/۱b	۶/۴۶b	۶/۹c	۲/۷×۱۰^{۹}b	۲۳×۱۰^{۶}b
خاک + گوگرد	۱۲/۰b	۲/۶۱b	۳/۱۲b	۸۴/۹a	۳۰/۶a	۶/۴۸b	۱۱/۹b	۲/۱×۱۰^{۹}c	۴۵×۱۰^{۶}c
کمپوست چوب ۵۰ ٪	۱۰/۶cd	۳/۳۲ab	۳/۰۵c	۶۷/۵c	۳۱/۱bc	۶/۶۲a	۱۰/۳c	۲/۱×۱۰^{۹}e	۱۱×۱۰^{۶}f
کمپوست چوب ۲۵ ٪	۱۰/۸c	۳/۳۳ab	۲/۹۴cd	۶۸/۱c	۲۸/۹cd	۶/۶۰ab	۹/۶d	۱/۷×۱۰^{۹}f	۵۵×۱۰^{۶}a
کود آبندان ۵۰ ٪	۹/۴d	۳/۵۲a	۲/۲۵e	۶۹/۷bc	۲۵/۷e	۶/۵۹ab	۹/۰e	۲/۶×۱۰^{۹}c	۱۹×۱۰^{۶}def
کود آبندان ۲۵ ٪	۱۰/۳d	۲/۳۹def	۲/۳۸e	۷۲/۵bc	۳۰/۸bc	۶/۵۸bc	۹/۱e	۲/۳×۱۰^{۹}cde	۱۲×۱۰^{۶}ef
سبوس برنج ۵۰ ٪	۱۷/۲a	۱/۹۷f	۵/۵۵a	۱۰۶/۹a	۳۳/۵a	۶/۴۰e	۱۷/۶a	۲/۵×۱۰^{۹}cd	۱۵×۱۰^{۶}ef
سبوس برنج ۲۵ ٪	۱۶/۸a	۳/۴۷a	۴/۹۴b	۱۰۴/۱a	۳۳/۹a	۶/۴۶d	۱۷/۴a	۳/۰×۱۰^{۹}b	۲۹×۱۰^{۶}cde
کمپوست چوب+ کود آبندان	۱۱/۱c	۲/۷۳cd	۲/۵۴de	۷۰/۷bc	۲۶/۶de	۶/۵۶bc	۹/۰e	۳/۴×۱۰^{۹}a	۱۵×۱۰^{۶}ef
کمپوست چوب+سبوس برنج	۱۱/۱c	۳/۱۰abc	۲/۷۰de	۷۹/۰b	۲۸/۱de	۶/۶۰ab	۱۵/۲b	۱/۸×۱۰^{۹}f	۵۰×۱۰^{۶}ab
کود آبندان+ سبوس برنج	۹/۵d	۲/۳۳ef	۲/۳۵e	۷۵/۸b	۲۶/۲e	۶/۵۴c	۷/۷f	۲/۵×۱۰^{۹}cd	۳۶×۱۰^{۶}bcd
کمپوست چوب+کود ابندان+ سبوس ۱۵٪	۱۰/۶c	۲/۸۷bcd	۲/۴۶e	۶۹/۵c	۲۸/۹cd	۶/۵۵bc	۱۰/۳cd	۲/۹×۱۰^{۹}b	۴۳×۱۰^{۶}bc
شاهد	۱۲/۴b	۱/۴۷g	۲/۷۰cd	۱۰۳/۸a	۳۰/۸bc	۶/۵۵bc	۱۱/۲c	۲/۲×۱۰^{۹}de	۴×۱۰^{۶}f
شاهد	۱۱/۴۹a	۲/۸۷a	۲/۹۳b	۷۸/۳a	۲۹/۷۵a	۶/۵۴a	۱۰/۸۶b	۱/۹×۱۰^{۹}c	۲۱×۱۰^{۶}b
اسیدسولفوریک ۲ درهزار	۱۲/۰۶a	۲/۶۷a	۳/۲۶a	۸۰/۷a	۲۹/۹۳a	۶/۵۶a	۱۱/۹۵a	۲/۹×۱۰^{۹}a	۳۷×۱۰^{۶}a
تنظیم کننده pH شرکت	۱۱/۹۴a	۲/۷۷a	۳/۰۴ab	۸۳/۲a	۲۸/۸۸a	۶/۵۶a	۱۱/۷۹a	۲/۵×۱۰^{۹}b	۲۰×۱۰^{۶}b

* در هر ستون اعدادی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال پنج درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق حاکی از تاثیر مثبت استفاده از بهسازهای آلی در خاک بستر جعبه نشا بر کیفیت و رشد گیاهچه برنج رقم طارم هاشمی بود. در بین تیمارهای مختلف بهسازها، تیمار حاوی باکتری تیوباسیلوس و سبوس برنج ۲۵ و ۵۰ درصد بهترین تاثیر را روی نمره کیفی گیاهچه، ارتفاع و وزن خشک گیاهچه داشت و از لحاظ میزان pH خاک هم کمترین و مناسب‌ترین مقدار در این تیمار مشاهده شد. با توجه به سلامت بهتر گیاهچه و نمره کیفی آن در تیمار استفاده از سبوس برنج، این گیاهچه‌ها می‌توانند بهتر در زمین اصلی استقرار یابند و به رشد اولیه نشا کمک کنند. بنابراین مصرف بهسازهای آلی مثل سبوس برنج در کشت مکانیزه برنج در جعبه نشا به همراه گوگرد و باکتری تیوباسیلوس به بهره‌برداران قابل توصیه است که می‌توان ضمن داشتن گیاهچه‌های سالم به استقرار بهتر گیاهچه و رشد مطلوب در مزرعه هم دست پیدا کرد. از نظر جمعیت قارچی و باکتریایی، بهترین ترکیب بهسازها با خاک بستر جعبه نشا برای تیمار سبوس برنج حاصل گردید که در گروه جمعیت پایین قرار دارند که می‌تواند دلیل بر شیوع کمتر بیماری‌های خاکزاد قارچی و باکتریایی در طول دوره رشد گیاهچه‌ها در جعبه نشا و سلامت بیشتر گیاهچه‌ها با توجه به نمره کیفی آنها باشد که می‌تواند استقرار بهتر نشا در زمین اصلی را فراهم کند.

منابع

امیری‌لاریجانی، ب.، حسینی، م.، سلیمانی، ع. و م. کارگران. ۱۳۸۳. تجزیه و تحلیل پرورش نشا و نشاکاری برنج به روش سنتی و مکانیزه در شرایط زارع. یازدهمین همایش برنج کشور. ۱۹ الی ۲۰ دیماه ۱۳۸۳. قزوین، ایران.

داوودی، م.ح.، قادری، ج. و خاوازی ک. ۱۳۹۷. تاثیر گوگرد بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک و غلظت عناصر غذایی در دانه گندم. نشریه پژوهش-های حفاظت آب و خاک. جلد ۲۵، شماره ۵، ص. ۲۸۰-۲۶۵.

محمدیان، م.، نصیری م.، سودایی مشایی، ص.، رستمی، م.، کارگران، م. ۱۳۹۳. تأثیر مقادیر مختلف pH خاک (pH) جعبه نشا بر شاخص‌های کمی گیاهچه برنج. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی شماره ۴۴۹۳۰، انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران، ص.۲۰.

فلاح نصرت آباد، ع.، بشارتی، ح. و خسروی، ه. ۱۳۸۵. میکروبیولوژی خاک (ترجمه). انتشارات کتابیران، تهران، ایران.

Azarmi, R., Sharifi, Z. and Satari, M.R. 2008. Effect of vermicompost on growth, yield and nutrition status of tomato (*Lycopersicum esculentum*). Pakistan Journal of Biological Sciences 11: 1797-1802.

Bakken, L.R., 1997. Culturable and non-culturable bacteria in soil. In: van Elsas, J.D., Trevor, J.T., Wellington, E.M.H. (Eds.), Modern soil microbiology. Marcel Dekker, New York, pp. 47–61.

Girvan, M.S., Bullimore, J., Pretty, J.N., Osborn, A.M., Ball, A.S., 2003. Soil type is the primary determinant of the composition of the total and active bacterial communities in arable soils. Appl. Environ. Microbiol. 69, 1800–1809.

Grayston, S.J., Wang, S., Campbell, C.D., Edwards, A.C., 1998. Selective influence of plant species on microbial diversity in the rhizosphere. Soil Biol. Biochem. 30, 369–378.

Kanazawa, S., Asakawa, S., Takai, Y., 1988. Effect of fertilizer and manure application on microbial numbers, biomass and enzyme activities in volcanic ash soils. Soil Sci. Plant Nutr. 34, 429–439.

Lal, R. 2009. Soils and Food Sufficiency. A Review. Agronomy for Sustainable Development, 29, 113-133. https://doi.org/10.1051/agro:2008044.

Vandammea E., Wissuwab M., Rosec T., Ahouantone K., Saitoea K. 2016. Strategic phosphorus (P) application to the nursery bed increasesseedling growth and yield of transplanted rice at low P supply. Field Crops Research 186: 10–17.

Wei, M., Tan, F., Zhu, H., Cheng, K., Wu, X., Wang, J., Zhao, K. and Tang, X. 2012. Impact of Bt-transgenic rice (SHK601) on soil ecosystems in the rhizosphere during crop development. Plant, Soil and Environment 58 (5): 217–223.

Wieland, G., Neumann, R., Backhaus, H., 2001. Variation of microbial communities in soil, rhizosphere, and rhizoplane in response to crop species, soil type, and crop development. Appl. Environ. Microbiol. 67, 5849–5854.

Yong T., Zhongyuan Z., Huanzhen L., Yuencheng G., Chenghua L. 1991. Soil Conditions and Applying Acid Material for Rice Seed-bed Preparation. Journal of Shenyang Agricultural University. ISSN: 1000-1700.0.1991-02-001. (http://en.cnki.com.cn/Article_en).

16th Iranian Soil Science Congress

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

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

Evaluation of application of soil amendments and reaction regulators on optimum seedling production in rice seedling box

S., Soodaee Mashaee[*1], M., Nasiri[2], R., Erfani[2], V., Khosavi[2], M., Mohammadian[2]

[1] Researcher of Soil and Water Department, Rice research institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran

[2] Scientific board members of Rice Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran

Abstract

One of the most important problems of growing seedlings in the rice field is mechanized cultivation, the inappropriateness of the soil composition of the bedding box and its breeding method. The purpose of this study was to investigate the application of soil improvers and soil reaction regulators on optimum rice seedling production in the seed box. The experiment was carried out in a double-groove split plot based on completely randomized design with three replications and Tarom cultivar. The treatments consisted of a variety of soils (agricultural soil, agricultural soil + sulfur + *Thiobacillus* and agricultural soil + sulfur), using amendment treatments (different ratios of fertilizer of Mazandaran wood compost fertilizer, Abandan (fish breeding pool) bedding and rice hull bran) and the soil pH adjuster factor (control, sulfuric acid and pH adjusting solution). The results showed that agricultural soil among the three types of soil used, sulfuric acid treatment among three pH-adjusters, and rice hull bran 25 and 50 % among amendment treatments had the best effect on the measured traits. The bacterial population in the combination of wood compost and Abandan bedding was highest (3.4×10^9 CFU/g) and the lowest bacterial population was obtained in the wood compost treatment (25%) and the combination of wood compost and rice hull bran. The fungal population in the wood compost treatment 25% was highest (55×10^6 CFU/g) and the lowest fungal population in control treatment of without amendments was obtained (4×10^6 CFU/g). Therefore, the use of rice hull bran in mechanized cultivation of rice in the box with sulfur and *Thiobacillus* bacteria is recommended to the farmers.

Keywords: rice seedling, seedbed soil, rice bran, mechanized cultivation, microbial population

[*] Corresponding author, Email: ssoodaie78@gmail.com