بررسی وضعیت جمعیت قارچی و باکتریایی خاک بسترجعبه نشا برنج تحت تأثیر بهسازهای آلی

صاحب سودایی مشایی[1*]، مرتضی نصیری[2]، وحید خسروی[2]، محمد محمدیان[2]، حبیب‌اله رنجبر[3]، لیلا زارع[4] و محدثه قلندری[4]

۱- محقق بخش خاک و آب، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران،

۲- اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران، ۳- دانشجوی دکتری زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۴- کارشناسان بخش گیاهپزشکی، موسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت مازندران

پست الکترونیک نویسنده مسئول: ssoodaie78@gmail.com

چکیده

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار روی رقم بومی طارم با فاکتورهای انوع خاک بستر در سه سطح (۱- خاک خشک مزرعه ۲- خاک خشک با گوگرد و تیوباسیلوس و ۳- خاک خشک با گوگرد و بدون تیوباسیلوس)، فاکتور بهسازهای خاک در ده سطح (۱۰ ترکیب با نسبت‌های مختلف از کود آلی کمپوست کارخانه چوب مازندران، کود آلی بستر آبندان و سبوس دوکوب برنج) و فاکتور تنظیم‌کننده‌های pH خاک در سه سطح (۱- شاهد (بدون محلولپاشی) ۲- اسید سولفوریک ۲ درهزار و ۳- محلول تنظیم‌کننده pH، ۳ در هزار) اجرا گردید. در روز ۲۰ ام 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. نتایج نشان داد که تیمارهای مورد استفاده برای بیشتر صفات مورد اندازه‌گیری از لحاظ آماری معنی‌دار بودند. در بین سه نوع خاک مورد استفاده خاک بدون گوگرد از لحاظ صفات اندازه‌گیری شده در کلاس آماری A قرار گرفتند. در مورد سه تیمار تنظیم کننده pH تیمار اسید سولفوریک ۲ در هزار در همه صفات اندازه‌گیری شده بهترین تیمار بوده است. بهترین ترکیب بستر خاک جعبه نشا تیمارهای سبوس دوکوب برنج ۲۵ درصد، و سبوس دوکوب برنج ۵۰ درصد بود. میزان جمعیت باکتریایی در تیمار ترکیب کمپوست چوب و خاک بستر آبندان بیشترین مقدار (۳/۴*۱۰^{9}CFU/g) نشان داده شد 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^{6}CFU/g) و کمترین جمعیت قارچی در تیمار شاهد بدون افزودن بهسازها (۴*۱۰^{6}CFU/g) حاصل گردید.

کلید واژه‌ها: نشا برنج، بستر خاک، سبوس برنج، کشت مکانیزه، کودهای آلی و جمعیت میکروبی

مقدمه

برنج یکی از محصولات اساسی و مهم کشاورزی است که غذای اصلی بیش از نیمی از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد. این گیاه در بیش از ۱۰۰ کشور که عمدتاً آسیایی هستند تولید شده و ۲۱ درصد از انرژی و ۱۵ درصد از پروتئین مورد نیاز جمعیت‌های انسانی در سطح جهان را فراهم می‌کند (دپار و همکاران، ۲۰۱۱). یکی از مشکلات اساس زراعت برنج سختی کار در مرحله کاشت و

نشاکاری با دست می‌باشد. کشت مکانیزه برنج در کشور با مشکلات و موانع زیادی مواجه است که خرده مالکی یکی از مهمترین این عوامل است. از دیدگاه مکانیزاسیون، خرده مالکیت از جنبه‌های مختلف بر روند کشت مکانیزه برنج سایه افکنده است که اثرات آن بطور مستقیم و غیر مستقیم مشهود است. وجود آب و هوای ناپایدار، مدیریت آب در ابتدای فصل بهار، تهیه خاک مناسب برای جعبه، ضدعفونی و افزودن مواد مغذی به خاک، پاشش صحیح بذر در هر جعبه و هزینه بالای تهیه جعبه برای کشاورزان از جمله مشکلات کشت مکانیزه برنج است. علیرغم شروع کشت مکانیزه برنج از اوائل دهه ۱۳۷۰، متاسفانه توسعه این تکنولوژی به کندی بوده و در حال حاضر حدود ۲۰ درصد از اراضی شالیزار استان‌های شمالی با ماشین نشاکاری می‌شود (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۵).

برای تولید گیاهچه‌های برنج، pH محیط کشت باید تا حدودی اسیدی باشد. در تولید گیاهچه‌ها در بستر خزانه سنتی، pH بستر خزانه می‌تواند همانند زمین اصلی در حدود ۶ باشد. اما در شرایطی مانند جعبه نشا که حجم خاک بستر و ناحیه توسعه ریشه محدود است، خاک باید اسیدی‌تر باشد. در آزمایشی، گیاهچه‌ها در نمونه خاک‌هایی که pH آنها در هنگام بذرکاری در مقادیر ۴، ۵، ۶ و ۷ تنظیم شده بودند، رشد یافتند. مشاهدات نشان داد که گیاهچه‌های سبز شده در تیماری که pH آن ۵ بود، بهترین وضعیت رشد را داشتند. در تیمار با pH برابر ۶، افزایش وزن خشک گیاهچه‌ها بعد از مرحله مستقل شدن گیاهچه از بذر بسیار ناچیز بود، در حالی که در تیمار با pH برابر ۷، کاهش وزن خشک گیاهچه ادامه یافت و گیاهچه‌ها ظاهر بسیار ضعیفی داشتند (اصفهانی و همکاران، ۱۳۸۸).

مهمترین خصوصیات خاک خوب برای جعبه نشاء، pH مناسب، بافت متوسط با مواد آلی کافی و قابلیت نگهداری آب می‌باشد. خاک لوم رسی(خاک رس مخلوط با لوم و مواد گیاهی) 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 تفاوت 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) در بین تیمارهای pH خاک جعبه نشا وجود دارد و pH برابر ۵ را بهترین سطح pH برای خاک جعبه‌های نشا مورد بررسی بدست آوردند. واندامه 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 افزایش ۵ برابری محتوای فسفر اندام هوایی گیاهچه نسبت به شاهد را سبب شد و افزایش عملکرد دانه در مزرعه‌ای با فراهمی فسفر خاک مناسب را ۱۰ – ۱۴ درصد و در مزرعه‌ای با فراهمی فسفر خاک پایین را ۳۰- ۴۰ درصد سبب شد.

باکتری‌ها و قارچ‌ها دو گروه اصلی میکروارگانیسم‌های خاک هستند. میکروارگانیسم‌های خاک نقش مهمی در چرخه عناصر غذایی و تغذیه گیاه، حفظ و نگهداری ساختمان خاک، سم‌زدایی مواد شیمیایی مضر، کنترل آفات گیاهی و رشد گیاه ایفا می‌کنند (فیلیپ، ۲۰۰۲). 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 (گریاستون و همکاران ، ۱۹۹۸). تحقیقات زیادی نشان دادند که اندازه و ساختار جمعیت میکروبی تحت تأثیر نوع خاک و گونه‌های گیاهی هستند (ویلند 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 (باکن، ۱۹۹۷).

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 در سه سطح (۱- خاک خشک مزرعه، ۲- خاک خشک با گوگرد و تیوباسیلوس، ۳- خاک خشک با گوگرد و بدون تیوباسیلوس)، فاکتور بهسازهای خاک در ده سطح (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 در سه سطح (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 ۲۰ ام 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 و NA 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.

نتایج و بحث

خاک استفاده شده برای بستر جعبه نشا دارای بافت لوم رسی سیلتی، ۰/۸۴ درصد کربن آلی، pH برابر ۷/۹، فسفر قابل جذب ۳/۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و پتاسیم قابل جذب ۴۱۲ میلی‌گرم برکیلوگرم بود که با توجه به کمبود فسفر خاک از کود سوپرفسفات تریپل استفاده گردید. بهساز کود آلی صنایع چوب و کاغذ 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 ۲/۹ درصد نیتروژن کل، ۱/۱۳ درصد پتاسیم کل و ۱/۱۸ درصد فسفرکل است که از این لحاظ غنی‌تر از دو کودآلی ذکر شده می‌باشد.

تجزیه واریانس داده نشان داد که اثر نوع خاک و نوع بهساز برای همه صفات از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری دارد. تیمار تنظیم‌کننده pH هم روی جمعیت باکتریایی و قارچی تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان داد. اثرات متقابل تیمارهای نوع خاک، نوع بهساز و نوع تنظیم‌کننده pH هم برای برخی صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید.

مقایسه میانگین اثر نوع ترکیب خاک بر صفات اندازه‌گیری شده در جدول ۱ نشان داده شد. بیشترین طول گیاهچه (۱۲/۷ سانتی‌متر) و نمره کیفی (۱۳/۱ از ۲۰) از خاک بدون گوگرد حاصل گردید در حالیکه بیشترین وزن خشک اندام هوایی گیاهچه (۳۰/۶ گرم) از خاک مخلوط با گوگرد و بدون تیوباسیلوس بدست آمد. 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 (گیروان و همکاران، ۲۰۰۳). کودهای آلی و یا شیمیایی تعداد باکتری‌های کل و شکل اسپوری باکتری، اکتینومیست‌ها و قارچها در خاک را افزایش می‌دهند (کانازاوا و همکاران، ۱۹۸۸). بلای و همکاران (۲۰۰۲) نیز اثر مستقیم کودهای NPK روی تعداد باکتری و قارچ در خاک تحت کشت ذرت را گزارش دادند. در نتیجه تغییر ترکیب خاک بستر جعبه نشا و استفاده یا عدم استفاده از گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس روی جمعیت باکتری و قارچی تأثیرگذار است.

جدول ۱: مقایسه میانگین اثر ساده میان تیمارهای انواع خاک بستر جعبه نشا

نوع خاک	طول گیاهچه (سانتیمتر)	وزن خشک بوته (گرم)	نمره دهی با مقیاس ۲۰	pH نهایی	جمعیت باکتریایی (CFU/gr)	جمعیت قارچی (CFU/gr)
خاک بدون گوگرد	۱۲/۷ a	۲۹/۸ a	۱۳/۱ a	۶/۶۸ a	۲/۶*۱۰^{۹}b	۱۱*۱۰^{۶}c
خاک با گوگرد با تیوباسیلوس	۱۰/۸ c	۲۸/۱ b	۶/۹ c	۶/۴۶ b	۲/۷*۱۰^{۹}a	۲۳*۱۰^{۶}b
خاک با گوگرد بدون تیوباسیلوس	۱۲/۰b	۳۰/۶ a	۱۱/۹ b	۶/۴۸ b	۲/۱*۱۰^{۹}c	۴۵*۱۰^{۶}a

مقایسه میانگین انواع ترکیب بهساز خاک بستر جعبه نشا بر صفات اندازه‌گیری شده در جدول ۳ نشان داده شد. طول گیاهچه در تیمارهای سبوس برنج ۵۰ درصد (۱۷/۲ سانتیمتر) و سبوس برنج ۲۵ درصد (۱۶/۸ سانتیمتر) بیشترین مقدار را داشته و بقیه تیمارها

دارای طول گیاهچه کمتر از تیمار شاهد بدون افزودن بهساز خاک را نشان دادند. وزن خشک گیاهچه در تیمار سبوس برنج ۲۵ درصد (۳۴/۴ گرم) بیشترین مقدار را داشت که با تیمار سبوس برنج ۵۰ درصد (۳۳/۶ گرم) از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. این افزایش وزن خشک گیاهچه در این دو تیمار نشان از رشد بهتر گیاهچه همراه با ارتفاع مناسب گیاهچه است که برای نشاکاری مناسب‌تر هستند. از لحاظ نمره کیفی هم دو تیمار سبوس برنج ۵۰ درصد (نمره ۱۷/۶) و ۲۵ درصد (نمره ۱۷/۴) بهترین تیمار بودند و بعد از آنها تیمار ترکیب کمپوست چوب و سبوس برنج ۲۵ درصد (نمره ۱۵/۳) دارای بهترین نمره کیفی رشد گیاهچه در جعبه نشا بودند.

سبوس برنج، محصول جانبی حاصل ازآسیاب برنج و ماده‌ای پودری و نرم است که از چندین جز شامل پوشش دانه، لایه آلورون، قسمتی از لایه زیرین آلورون تشکیل شده است. سبوس برنج ۳ تا ۸ درصد از دانه برنج را تشکیل می‌دهد و حدود ۱۲ -۱۵ درصد پروتئین دارد (چاندی و سوگی، ۲۰۰۷). سبوس برنج نیز علاوه بر دارا بودن پروتئین و فیبر، مقادیرقابل توجهی کلسیم، پتاسیم و فسفر دارد (آمیسا و همکاران، ۲۰۰۳). سبوس برنج، شامل حداقل ۷۸ درصد تیامین، ۴۷ درصد ریبوفلاوین و ۶۷ درصد نیاسین است. همچنین غنی از سایر ویتامین‌های گروه B و منبع مناسبی از مواد معدنی مثل کلسیم، منیزیم، روی، فسفر و منگنز است. علاوه برآن، شامل حدود ۶۰ درصد از آهن موجود در برنج می‌باشد (چن و برگمن، ۲۰۰۵).

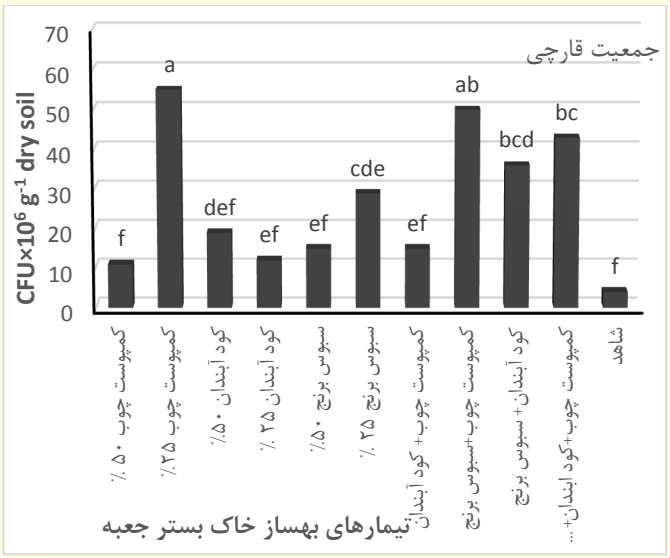
جمعیت کل باکتری در تیمارهای مختلف از (CFU/gr) $۱/۷\times۱۰^{۹}$ تا $۳/۴\times۱۰^{۹}$ واحد تشکیل کلنی در گرم خاک خشک و جمعیت قارچی از (CFU/gr) ۱۱×۱۰^{۶} تا ۵۵×۱۰^{۶} واحد تشکیل کلنی در گرم خاک خشک متغیر بود. بیشترین جمعیت باکتریایی از تیمار ترکیب کمپوست چوب و کود بستر آبندان (CFU/gr $۳/۴\times۱۰^{۹}$) 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.

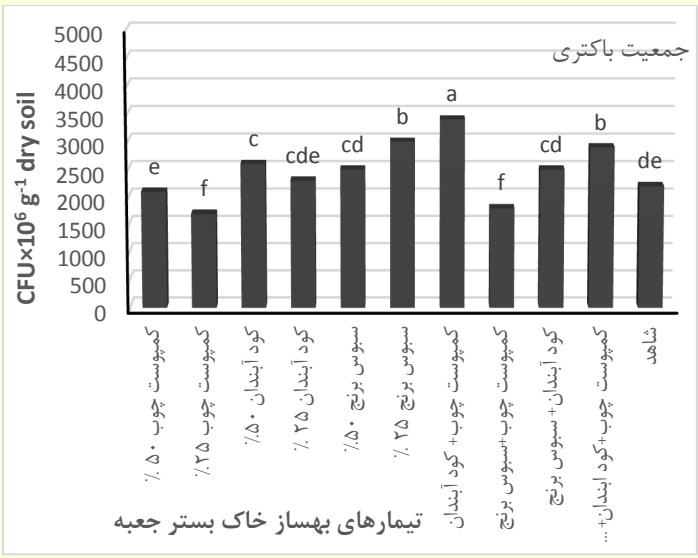
با توجه به نتایج مربوط به صفات طول، وزن خشک و نمره‌دهی کیفی گیاهچه‌ها در تیمارها، بهترین ترکیب بهسازها با خاک بستر جعبه نشا برای تیمار سبوس برنج ۲۵ و ۵۰ درصد حاصل گردید که از نظر جمعیت قارچی و باکتریایی در گروه جمعیت پایین قرار دارند که می‌تواند دلیل بر شیوع کمتر بیماری‌های خاکزاد قارچی و باکتریایی در 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.

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر ساده میان انواع تیمارهای بهساز خاک بستر جعبه نشا

تیمار	طول گیاهچه (سانتیمتر)	وزن خشک بوته (گرم)	نمره دهی با مقیاس ۲۰	pH نهایی	تیمار	طول گیاهچه (سانتیمتر)	وزن خشک بوته (گرم)	نمره دهی با مقیاس ۲۰	pH نهایی
کمپوست‌چوب ۵۰٪	۱۰/۶cd	۳۱/۳bc	۱۰/۴ cd	۶/۶ a	کمپوست چوب+ کود آبندان	۱۱/۱ c	۲۶/۵ d	۹/۰e	۶/۵۶ d
کمپوست‌چوب۲۵٪	۱۰/۸ c	۲۹/۲ cd	۹/۶de	۶/۶ ab	کمپوست چوب+سبوس برنج	۱۱/۲ c	۲۸/۲ cd	۱۵/۳ b	۶/۶ bc
کود آبندان ۵۰ ٪	۹/۴ d	۲۶/۲ d	۹/۰e	۶/۵ abc	کود آبندان+ سبوس برنج	۹/۶ d	۲۶/۳ d	۷/۷ f	۶/۵۴ ab
کود آبندان ۲۵ ٪	۱۰/۳ cd	۳۱ bc	۹/۱ de	۶/۵ abc	کمپوست چوب+کود ابندان+ سبوس۱۵٪	۱۰/۷ cd	۲۸/۹ cd	۱۰/۴ cd	۶/۵۵ bc
سبوس برنج ۵۰ ٪	۱۷/۲ a	۳۳/۶ ab	۱۷/۶ a	۶/۴ abc					
سبوس برنج ۲۵ ٪	۱۶/۸ a	۳۴/۴ a	۱۷/۴ a	۶/۴۶ e	شاهد	۱۲/۴ b	۳۱/۳abc	۱۱/۳ c	۶/۵۵ bc

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





شکل۱- نمودار وضعیت جمعیت باکتری و قارچ خاک بستر جعبه نشا در تیمارهای مختلف خاک بستر

منابع

اصفهانی، م.، مجتبی زمانی م. و امیری لاریجانی، ب. ۱۳۸۸. ریخت شناسی رشد و نمو گیاه برنج (ترجمه). اداره چاپ و انتشارات دانشگاه گیلان. ۳۸۰صفحه.

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.

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

Filip Z, 2002. International approach to assessing soil quality by ecologically related biological parameters. Agri Ecol Environ 88: 169-174.

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.

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.

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.

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.

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.

Belay, A., Claassens, A.S., Wehner, F.C., 2002. Effect of direct nitrogen and potassium and residual phosphorus fertilizers on soil chemical properties, microbial components and maize yield under long-term crop rotation. Biol. Fert. Soils 35, 420–427.

Chandi, G. K. and Sogi, K. D. 2007. Functional properties of rice bran protein concentrates. Journal of Food Engineering, 79, 592-597.

Ammisah, J. G. N., Ellis, W. O., Oduro. I. and Manful, J. T. 2003. Nutrient composition of bran from new rice varieties under study in Ghana. Food Control, 14, 21-24.

Chen, M. H. and Bergman C. J. 2005. Influence of Kernel Maturity, Milling Degree, and Milling Quality on Rice Bran Phytochemical Concentration. Cereal Chemistry, 82, 4-8.

Depar, N., Rajpar, I., Memon, M.Y. and Imtiaz, M., 2011. Mineral nutrient densities in some domestic and exotic rice genotypes. Pakistan Journal of Agriculture: Agricultural Engineering Veterinary Sciences (Pakistan).
Vandammea E., Wissuwab M., Rosec T., Ahouantone K., Saitoea K. 2016. Strategic phosphorus (P) application to the nursery bed increases seedling growth and yield of transplanted rice at low P supply. Field Crops Research 186: 10–17.

Investigating of fungal and bacterial populations in soil of seedling box bed under the influence of organic amendments

Saheb Soodaee Mashaee[1*], Mortaza Nasiri[2], Vahid Khosavi[2], Mohammad Mohammadian[2], Habib Ranjbar[3], Lila Zare[4] and Mohadese Ghalandari[4]

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- Mazandaran, 3. Ph.D student, Agricultural and Nature Resources University of Sari, 4. Experts of rice research institute in Amol.
*Corresponding author email: ssoodaie78@gmail.com

Abstract
A factorial experiment in a completely randomized design with three replications with "Tarom" cultivar at three levels of soil type (1) Dry soil 2) Dry soil with sulfur and *Thiobacillus* 3) Dry soil with sulfur and no *Thiobacillus*), Ten levels of soil amendments factor (10 different mixture of organic compost of Mazandaran wood plant, fish pool organic soil (Abandan) and rice bran) and soil pH regulators factor at three levels (1- control, 2- sulfuric acid; two per thousand , 3- pH regulator solution; three per thousand). 20th day after seeding, from each box, seedling and soil sampling were used to determine seedling length, shoot dry weight, scoring based on growth vigor, soil pH and fungi/bacteria population determined according to the IRRI Standard Assessment System. The results showed that the treatments used for most of the measured characteristics showed a statistically significant differences. Among the three soil types, the soil without sulfur was ranked statistically class A in terms of measured characteristics. In the case of three pH regulators treatments, treatment of sulfuric acid was the best treatment. The best treatment of seedbed box soil was found in 25% and 50% rice bran. The amount of bacterial population in the mixed of wood compost and fish pool organic soil was highest (3.40×10^9 * CFU/g) and the lowest bacterial population was obtained in the treatment of wood compost (25%) and treatment of mixed wood compost and rice bran. The fungal population was higher in wood compost 25% treatment ($55 \times 10^6 \times$ CFU/g) and the lowest fungal population was obtained in control treatment without add amendments (4×10^6 CFU/g).

Key words: rice seedling, seedbed soil, rice bran, mechanized cultivation, organic fertilizers and microbial population