مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۱۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰

مجله پژوهش های به زراعی

بررسی اثر تلفیق کود آلی و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در سیستم نوین مدیریت کشت برنج

رقیه دیوسالار[۱]*، مرتضی سام دلیری[۲]، مرتضی نصیری[۳]، بهمن امیری لاریجانی[۴]، امیر عباس موسوی میرکلایی[۲]، نرگس صادقی[۱]

۱ – دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، ایران

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه زراعت و اصلاح نباتات، چالوس، ایران

۳- عضو هیأت علمی معاونت تحقیقات برنج آمل، ایران

۴- مدرس مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۳/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۷/۲۱

چکیده

به منظور بررسی اثر تلفیق کود آلی و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در سیستم نوین مدیریت کشت برنج، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۹ در مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز انجام گرفت. آزمایش مزرعه ای بصورت طرح بلوک های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی مشتمل بر تلفیق دو نوع کود آلی با نیتروژن تقسیطی بودند. کودهای آلی مورد استفاده کمپوست آزولا و کود ارگانیک BIOL555 بودند که هر یک با چهار صورت مصرف کود نیتروژن تلفیق شدند: ۱- عدم مصرف کود نیتروژن ۲- ۵۰٪ کود نیتروژن به صورت پایه ۳- ۵۰٪ کود نیتروژن که ۲۵٪ آن به صورت پایه و ۲۵٪ آن هنگام تشکیل خوشه اولیه مصرف شد ۴- ۱۰۰٪ کود نیتروژن که ۵۰٪ آن به صورت پایه، ۲۵٪ آن هنگام پنجه زنی و ۲۵٪ آن نیز هنگام تشکیل خوشه اولیه استعمال گردید. عملیات داشت در همه تیمارها منطبق با سیستم کشت SRI بطور یکنواخت انجام شد. در این تحقیق ارتفاع بوته، طول خوشه، تعداد پنجه و خوشه در کپه، تعداد دانه پر و پوک در خوشه، وزن هزار دانه، درصد باروری، عملکرد، زیست توده و شاخص برداشت اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که تفاوت بین تیمارها از نظر عملکرد دانه معنی دار نبود. با این حال بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۴/۴۹۱ تن در هکتار مربوط به تیمار T8 (کود ارگانیکBIOL555 و ۱۰۰٪ کود نیتروژن با ۳ تقسیط) و کمترین عملکرد نیز با میانگین ۳/۶۷۸تن درهکتار مربوط به تیمارT1 (کمپوست آزولا و بدون مصرف کود نیتروژن) بود که نشان دهنده‌ی تأثیر مثبت مصرف کود نیتروژن در تولید برنج می باشد. در تمام تیمارها، کود ارگانیک BIOL555 در مقایسه با کمپوست آزولا در کلیه صفات اندازه گیری شده برتری داشت. با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت استفاده از کود آلی در اراضی شالیزاری نقش مهمی درکاهش مصرف کود نیتروژن داشت. به منظوراستفاده بهینه از منابع کودهای شیمیایی در کشت برنج، ۵۰٪ نیتروژن توصیه شده در تلفیق با کود آلی توصیه می گردد.

واژه‌های کلیدی: برنج،کود آلی، تقسیط نیتروژن، سیستم نوین مدیریت کشت برنج، عملکرد

* نگارنده مسئول (Divsalar_s41@yahoo.com)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) بعد از گندم، مهمترین محصول زراعی می باشد که حدود ۴۰٪ انرژی تغذیه ای بیش از نیمی از مردم کره زمین را تأمین می کند. سطح زیر کشت برنج در ایران ۵۳۶۰۰۰ هکتار با تولید ۱۹۷۱۰۰۰ تن شلتوک می باشد که۷۵/۲۶ درصد آن در استانهای شمالی ایران تولید می گردد (آمار نامه کشاورزی، ۱۳۸۸). از آنجایی که کشت برنج در ایران بیشتر بصورت سنتی است، بعلت عدم درک صحیح از نیازمندیهای گیاه برنج، این روش کشت همواره با چالشهای فراوانی روبروست (امیری لاریجانی،۱۳۸۷). هر چند استفاده از کودهای معدنی ظاهراً سریع ترین راه برای تأمین حاصلخیزی خاک به شمار می رود، لیکن هزینه های زیاد مصرف کود، همراه با آلودگی و تخریب محیط زیست و منابع آب و خاک، نگران کننده است. راندمان مصرف کود نیتروژن در برنج پایین بوده، بطوریکه کمتر از ۴۰ درصد کود نیتروژن مصرف شده مورد استفاده گیاه قرارمی‌گیرند و بقیه به نحوی از دسترس گیاه خارج می شوند (سعادتی،۱۳۷۲). خاکی که مواد آلی آن کمتر از ۱٪ باشد فقیر است. استفاده از کودهای آلی درشالیزارها در بسیاری از کشورها مورد تحقیق و بررسی قرار گرفت و اثرات مثبت آن در افزایش محصول به اثبات رسیده است (Lumpkin, 1982). تغییر مدیریت کشت برنج در قالب سیستم نوین مدیریت کشت برنج[1] (SRI) در سال ۱۹۸۳ برای اولین بارتوسط یک مروج فرانسوی در ماداگاسکار به اجرا درآمد. این روش مبتنی بر تغییر شیوه خزانه گیری از سنتی به خزانه نشای جعبه ای می باشد، پرورش وکاشت نشاهای جوان ۳/۵- ۳ برگه، کشت یک نشا در هرکپه، رعایت الگوی کشت مربعی با فواصل بیشتر، نشاکاری با عمق کم، آبیاری به روش متناوب، استفاده از کمپوست و ترکیبات آلی با کود نیتروژن به روش تقسیطی در دوره رشد می تواند نیاز گیاه را در مراحل حساس برطرف نماید (Saha *etal* .,1998). نیتروژن یکی از بحث انگیزترین و محدود کننده ترین نهاده های کشاورزی درتولید محصول برنج است که بعنوان گلوگاه رشد شناخته شده و سبب سرعت رشد و شادابی رنگ بوته ها، افزایش رشد ریشه ها، بالا رفتن پروتئین و همچنین افزایش سطح برگ می شود (اخوت و وکیلی، ۱۳۷۶).

تحقیقات انجام شده در سراسر دنیا نشان داده است که در مراحل رشد رویشی با افزایش تولید اسیمیلات ها، سبب افزایش فتوسنتز وسطح برگ در مرحله پنجه زنی می شود ودر مرحله رشد زایشی از طریق شیره پرورده، در افزایش فتوسنتز، افزایش سطح برگ وحتی در مرحله پر شدن دانه نقش بسزایی دارد (عرفانی، ۱۳۷۴). هرعاملی که فتوسنتز را افزایش می دهد، موجب افزایش مواد فتوسنتزی نیز می شود (Rahimian*et al* ., 1999). تحقیقات نشان داده است، در زمانی که از کودهای آلی به عنوان منبعی برای تأمین قسمتی از نیتروژن مورد نیاز، همراه با کودهای معدنی نیتروژن مصرف گردد، میزان تلفات نیتروژن کاهش پیدا میکند، چون نسبت مصرف کود معدنی کم می شود(سعادتی.۱۳۷۲).

Saha *et al* (1998) در تحقیقی کاربرد نیتروژن به صورت تقسیط اعلام داشتند که تمایز خوشه‌چه‌ها تا حد زیادی به زمان کاربرد کود نیتروژن وابسته است. بیشترین جذب نیتروژن مربوط به تقسیط ۱۰۰ کیلوگرم در سه قسمت مساوی(۷ روز بعد از نشاکاری، پنجه‌زنی و تمایز گره‌ها بود) که بیشترین تولید خوشه‌چه را به همراه داشت.

1- System of Rice Intensification

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده از کمپوست و منابع کودهای آلی بخاطر دراختیار گذاشتن تدریجی و مداوم عناصر غذایی خصوصا در دوره پرشدن دانه همراه با افزایش حجم ریشه و جذب بیشتر مواد غذایی خاک در اثرآبیاری متناوب باعث افزایش عملکرد دانه معادل۳ تن در هکتار در مقایسه با تیمارکود شیمیایی و آبیاری غرقابی گردید (Jooli Berison , 2003). افزودن کودهای آلی به منظور بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک وافزایش کربن آلی و در نتیجه عملکرد پایدار می شود (Sharma & Boshen , 2001).

هدف از انجام این طرح بررسی اثرتلفیق کود آلی و تقسیط نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکردبرنج رقم طارم درسیستم کشت SRI و کاهش مصرف منابع کودی شیمیایی وترویج مصرف کود آلی می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی۱۳۸۹، در مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز (کاپیک) در ۱۰ کیلومتری جاده آمل به محمودآباد با موقعیت طول جغرافیائی ۵۲ درجه و ۱۰ دقیقه و ۱۸ ثانیه شمالی و عرض ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه جنوبی و ارتفاع ۵/۵ متر از سطح دریا اجرا گردید. قبل از اجرای طرح از عمق ۰ تا ۲۰ سانتیمتری خاک نمونه ای مرکب تهیه گردید. نتایج آزمون خاک نشان می دهد که بافت خاک لومی، با pH= ۷/۶۱ و مقادیرکربن آلی، فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب (۶،۱/۸۷ و۱۸۰) می باشد. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۸ تیمار کودی و۳ تکرار، بر روی برنج رقم طارم اجراگردید. در این آزمایش از کمپوست آزولا (pH=۴/۷-۶/۵ و EC=۷-۳ و Nitrogen=۳)، کود ارگانیکBIoL555 (PH = 6/7-7 و Total Matter = >60% Organic و N =5%) به ترتیب به مقدار ۶ و ۱ تن درهکتار استفاده شدند. در طول آزمایش، اطلاعات هواشناسی از نزدیک ترین ایستگاه سینوپتیک در محل آزمایش تهیه گردید.

مزرعه محل اجرای طرح درسال زراعی قبل نیز زیرکشت برنج قرارداشت. دراجرای عملیات طرح، بذرها توسط محلول ۵ درهزارویتاواکس تیرام ضدعفونی شده وپس ازجوانه دارشدن، در جعبه کشت به ابعاد (۶۰× ۳× ۳۰سانتیمتر) بذرپاشی شده به تاریک خانه منتقل شدند و پس ازسبز شدن به خزانه انتقال یافتند. نشاها در مرحله ۳/۵-۳ برگی بصورت کشت مربعی (۲۵×۲۵ سانتیمتر) که بوسیله مارکر علامت گذاری شده بود، درهر نقطه یک گیاه نشاکاری گردید. ۸ تیمارآزمایشی به شرح زیر می باشند:

T1- کمپوست آزولا بصورت کود پایه و بدون مصرف کودهای شیمیائی.

T2- کود ارگانیک Biol555 بصورت کود پایه و بدون مصرف کودهای شیمیائی.

T3- کمپوست آزولا + ۵۰ درصد کود اوره توصیه شده بصورت کود پایه.

T4- کود ارگانیک Biol555 + ۵۰ درصد کود اوره توصیه شده بصورت پایه.

T5- کمپوست آزولا + ۵۰ درصد کود اوره توصیه شده (۲۵٪ پایه + ۲۵٪هنگام تشکیل خوشه اولیه).

T6- کود ارگانیک Biol555 + ۵۰ درصد کود اوره توصیه شده (۲۵٪ پایه + ۲۵٪ تشکیل خوشه اولیه).

T7- کمپوست آزولا + ۱۰۰ درصد کود اوره توصیه شده (۵۰٪ پایه + ۲۵٪ پنجه زنی+ ۲۵٪ تشکیل خوشه اولیه).

Archive of SID

www.SID.ir

T8- کودارگانیک Biol555 + ۱۰۰ درصد کود اوره توصیه شده (۵۰٪ پایه + ۲۵٪ پنجه زنی+ ۲۵٪ تشکیل خوشه اولیه).

در این آزمایش عملیات داشت مانند: آبیاری متناوب، وجین، مبارزه با آفات و استفاده از کودهای شیمیایی (فسفره و پتاسیمی) در همه تیمارها منطبق با سیستم کشت SRI بطور یکنواخت انجام شد.

برای تعین اجزای عملکرد پس از رسیدن محصول ۲ کپه درهر پلات، کف بر شده، صفات: ارتفاع بوته، طول خوشه، تعداد خوشه در کپه، تعداد دانه پر و پوک در هر خوشه، وزن هزاردانه، درصد باروری، وزن خشک کل اندازه گیری شدند. برای تعیین عملکرد دانه هنگام برداشت محصول، کپه های موجود در سطحی معادل ۲ متر مربع در دو نقطه در مرکز هر پلات با حذف دو ردیف اثرحاشیه ای از طرفین برداشت شده و بعد از خرمنکوبی و بوجاری، عملکرد برمبنای رطوبت ۱۴٪ توزین و محاسبه گردید. برای وارد کردن داده های آزمایشی و رسم نمودار از نرم افزار Excell، در آنالیز آماری داده ها، از نرم افزار SAS و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج وبحث

ارتفاع بوته

ارتفاع بوته به طور معمول یک صفت ژنتیکی می باشد، اما تا حدودی تحت تأثیر عوامل محیطی و تقسیط کود نیتروژن قرارمی گیرد. براساس نتایج تجزیه واریانس داده ها (جدول ۱)، از نظر ارتفاع، تیمارها از نظر آماری دارای اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ می باشند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد که تیمارها در سه گروه آماری قرار گرفتند (جدول۲). حداکثرارتفاع متعلق به تیمارT8 (۱۶۶ سانتیمتر) می باشد که در آن از کود ارگانیک Biol555 و ۱۰۰٪ کود نیتروژن در ۳ تقسیط استفاده شد و حداقل ارتفاع مربوط به تیمارT3 (۱۴۱/۶سانتیمتر) است که تحت تأثیر کمپوست آزولا به مقدار ۶ تن در هکتار و ۵۰٪ کود نیتروژن توصیه شده بصورت پایه قرار داشت. علت افزایش ارتفاع در تیمار T8 تلفیق کود آلی BIOL555 با ۱۰۰٪ کود نیتروژن در مراحل مختلف رشد می باشد. دلیل دستیابی به چنین نتیجه ای این است که گیاه در همه مراحل رشد، عناصر غذایی کافی به ویژه کود نیتروژن برای رشد در اختیار داشته است. فراهم آمدن شرایط مناسب تغذیه ای در تراکم کم باعث رشد بیشتر ارتفاع می گردد. وجدانی(۱۳۸۵) و حسینی (۱۳۸۲) نیز به نتایج مشابه دست یافتند.

طول خوشه

مطالعات انجام شده نشان می دهد که طول خوشه به طور مستقیم در محاسبه عملکرد نقشی ندارند ولی بعنوان یکی از صفات ارزیابی عملکرد مورد توجه قرار می گیرد. در تجزیه واریانس (جدول۱) تقسیط نیتروژن و کود آلی اثر بر طول خوشه نداشته، اما در مقایسه میانگین داده ها (جدول ۲) مقادیر اندازه گیری شده تیمارها در سه گروه آماری قرار گرفتند. به طوری که حداکثر طول خوشه با ۲۷ سانتیمتر متعلق به تیمارT7 تحت تأثیر کمپوست آزولا و ۱۰۰٪ کود نیتروژن با ۳ تقسیط قرار داشت و حداقل طول خوشه با ۲۴/۶ سانتیمتر تحت تأثیر کمپوست آزولا و ۵۰٪ کود نیتروژن بصورت پایه (T3) قرار داشت. محدثی (۱۳۸۰) بیان نمود، ارقام با طول خوشه بلندتر عملکرد بیشتری دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد پنجه

قابلیت پنجه زنی در برنج یک صفت ژنتیکی است که در افزایش تولید نقش مهمی دارد، اما کاملا تحت تأثیر شرایط محیطی و مواد غذایی خاک قرارمی گیرد. همانطور که درتجزیه واریانس داده ها مشاهده می شود، از نظر تعداد پنجه بین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی دار مشاهده می شود (جدول ۱). در مقایسه میانگین ها (جدول۲) تیمارها در سه گروه آماری قرار دارند و تیمار T8 با ۱۵/۷عدد بیشترین تعداد پنجه را به خوداختصاص داده و کمترین تعداد پنجه متعلق به تیمار T1 (۱۳/۵) می باشد. سرعت رشد بالا در اوایل رشد رویشی، موجب توسعه سریع برگ شده ودر نتیجه پنجه بیشتری تولید می گردد (Kabaki , 1993; Morita ,2007).

Alagesan & Budhar (2009) گزارش کردند که عمق آب درهر کرت (عمق آب پای بوته) باعث افزایش درجه حرارت درروزوکاهش درجه حرارت در شب ودرنتیجه افزایش پنجه زنی درگیاه می شود. مبصر و همکاران (۱۳۸۴) دریافتندکه با مصرف ۵۰ درصد کود نیتروژن در مرحله ابتدای پنجه زنی درگیاه برنج موجب افزایش تعداد پنجه وپنجه موثردرهر بوته می شود.

خوشه درکپه

تعدادخوشه در واحد سطح، مهمترین عامل در افزایش عملکرد دانه برنج می باشد و قابلیت تولید خوشه در زمان حداکثر پنجه زنی تعین می گردد (Zeng & Shannon , 2000). نتایج تجزیه واریانس نشان داده که تعداد خوشه در تیمارها از نظر آماری اختلاف معنی داری نداشته (جدول ۱) و بر اساس مقایسه میانگین ها همه تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۲). بیشترین تعداد خوشه در کپه مربوط به تیمار T8 (۱۴ عدد) و کمترین تعداد خوشه در کپه متعلق به تیمارT2 (۱۱/۳عدد) می باشد. اما بیشترین خوشه در واحد سطح در تراکم کاشت زیاد مشاهده می شود (Yamaguchi,1978). بنظر می رسد، نیتروژن جذب شده توسط گیاه از مرحله پنجه دهی تا ظهور خوشه اولیه موجب افزایش تعداد پنجه وخوشه در گیاه می شود (محمدیان.۱۳۸۱).

تعداد دانه (پر، پوک و کل) در خوشه

تعداد دانه در خوشه یکی از عوامل مهم در میزان عملکرد برنج می باشد و نشان دهنده قدرت مخزن است (Eagle ,1981). این عامل به طور معمول به ژنتیک گیاه بستگی دارد و کمتر تحت تأثیر شرایط مختلف آب وهوایی قرار می گیرد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داده که تعداد دانه پر درخوشه از نظر آماری در تیمارهای کودی در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار گردید (جدول ۴). بر اساس مقایسه میانگین دانکن، تیمارها در سه گروه آماری قرارگرفتند. بیشترین تعداد دانه پر متعلق به تیمارT4 با ۱۰۵/۸ عدد و کمترین تعداد دانه پر متعلق به تیمارT1 با ۴/ ۸۸ عدد می باشد (جدول ۲). نیتروژن جذب شده توسط گیاه از مرحله ظهور خوشه جوان تا مرحله گل دهی تعدا د دانه های پر در خوشه را افزایش می دهد (محمدیان, ۱۳۸۱). Yoshida (1998) بیان داشت که کاربرد کود نیتروژن بصورت سرک در ۲۰ روز قبل از ظهورکامل خوشه در برنج می تواند تعداد دانه ها و اندازه آنها را افزایش دهد.

بین تیمارها از نظر تعداد دانه پوک درخوشه اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید (جدول۱).

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس نتایج مقایسه میانگین ها همه تیمارها بیشترین تعداد دانه پوک با ۲۴/۷عدد متعلق به تیماری که کود شیمیایی نیتروژن دریافت نکرده و تنها از کمپوست آزولا استفاده شد(T1) وکمترین تعداد دانه پوک متعلق به تیمار(۱۳/۲T6عدد) می باشد. Saha *et al* (1998) عنوان کردند که با جذب نیتروژن در مرحله خوشه دهی درصد دانه های پوک کاهش یافت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که از نظر تعداد کل دانه درخوشه بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ۱) و بر اساس نتایج مقایسه میانگین ها همه تیمارها دریک گروه آماری قرار گرفتند (جدول۲)، اما به دلیل استفاده از کود نیتروژن تقسیطی در مراحل مختلف رشدگیاه بیشترین تعداد دانه متعلق به T4 (۱۲۰/۷) تحت تاثیر کود ارگانیک BIOL555 و ۵۰٪ کود نیتروژن قرار داشت و کمترین دانه مربوط به T5 (۱۰۳/۴) می باشد که از کمپوست آزولا و ۵۰٪ کود نیتروژن در ۲ تقسیط استفاده شده است. تعداد دانه نسبت به اندازه دانه اهمیت بیشتری برای تعین پتانسیل مخزن دارد، عملکرد دانه همبستگی مثبتی با تعداد دانه دارد (Yoshida, 1998). تولید بیوماس بیشتر می تواند، دلیلی بر پر شدن دانه باشد و تولید بیوماس کمتر دلیلی بر پر شدن ضعیف دانه باشد (Peng & Senadhara, 1999).

وزن هزاردانه

وزن هزار دانه یکی از مهمترین اجزای عملکرد می باشد که نشان دهنده اختصاص بیشتر مواد فتوسنتزی به دانه هاست و بعنوان یکی از ویژگیهای ژنتیکی در ارقام، تا اندازه ای متاثر از شرایط دوره رسیدگی می باشد در ارقام محلی به علت کوتاه بودن دوره پر شدن دانه و نبودن فرصت کافی برای تجمع ماده خشک بالا، وزن هزاردانه کمتری نسبت به ارقام اصلاح شده دارد. (هنرنژاد ۱۹۸۱). نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داده که وزن هزاردانه از نظر آماری اختلاف معنی داری نداشته و درمقایسه میانگین داده ها (جدول ۲) همه تیمارها در یک گروه آماری قرار دارند. بیشترین وزن هزاردانه متعلق به تیمار T4 با مقدار ۲۵/۴ گرم می باشد که تحت تاثیر کود ارگانیک BIOL555 و ۵۰٪ کود نیتروژن قرار داشت و کمترین وزن هزاردانه متعلق به تیمار T3 (۲۴/۱گرم) تحت تاثیر کمپوست آزولا و ۵۰٪ کود نیتروژن قرار داشت.

Matsushima(1980)گزارش کرد که وزن هزار دانه در یک ژنوتیپ، با وجود اعمال تیمارهای کودی نیتروژن ، تغییرات معنی دار ندارد.

درصد باروری

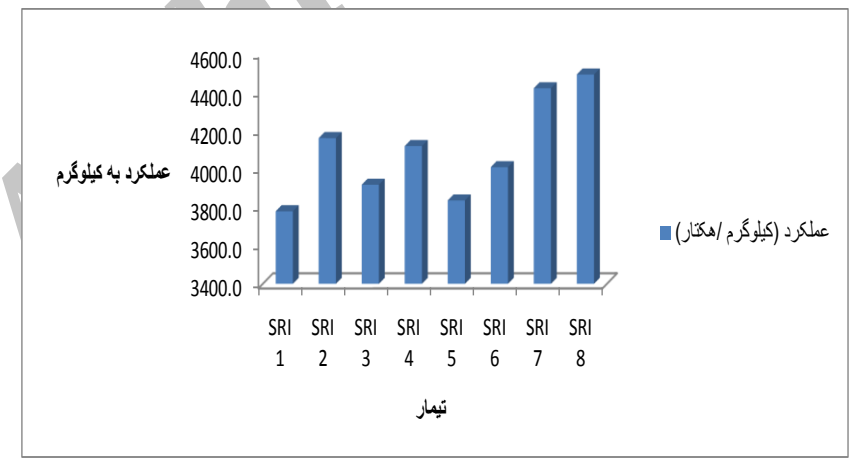
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها ، نشان داد که از نظر در صد رسیدگی اختلاف معنی داری بین تیمارهای کودی وجود ندارد (جدول ۱). بر اساس جدول مقایسه میانگین، تیمارها در ۳ گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۲). بیشترین مقدار عددی میانگین در صد باروری با ۸۸/۷ درصد متعلق به تیمار T_4 و کمترین مقدار با ۷۸/۷ در صد متعلق به تیمارکود آزولا و بدون مصرف کود نیتروژن(T_1) می باشد و به ترتیب، بیشترین و کمترین تعداد دانه پردر خوشه را دارند. کمبود مواد فتوسنتزی می تواند یکی از عوامل کاهش باروری دانه ها باشد. درصد باروری دانه ها در ارقام مختلف برنج تحت تأثیر عوامل محیطی متفاوت بین ۶۰ تا ۹۷ درصد گزارش شد و پوکی دانه ودرصد باروری را با عوامل دیگری مثل عوامل آب وهوایی در هنگام گرده افشانی مرتبط می دانند وسهم این عوامل را بین ۶۰ تا ۹۵ درصد بیان کردند (Yoshida, 1998).

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد

عملکرد با اجزای عملکرد در ارتباط مستقیم می باشد و گرچه عملکرد به پتانسیل ژنتیکی رقم بستگی دارد، اما به طور کامل تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می گیرد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها، نشان داد که از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری بین تیمار ها وجود ندارد (جدول ۱) و بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند. بیشترین عملکرد دانه با ۴۴۹۱/۷ کیلو گرم در هکتار متعلق به تیمار T8 و کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار T1 به میزان ۳۶۷۸ کیلو گرم در هکتار می باشد (شکل۱) که به ترتیب بیشترین وکمترین مقدار کود نیتروژن را دریافت کرده اند. تیمار T1 دارای کمترین پنجه، کمترین تعداد دانه پر و بیشترین تعداد دانه پوک در خوشه و همچنین کمترین در صد باروری بود. Netamatonjiro (1999) به نتیجه مشابه دست یافت. دربرنج طارم که یک رقم کیفی و تجارتی بوده و از بازارپسندی بالایی برخوردار است، تفاوت تولید به میزان ۸۱۳/۷ کیلوگرم درهکتار قابل توجه می باشد. در این آزمایش به علت سرمای بهاره سال زراعی(۱۳۸۹)، تأخیر در تاریخ کشت نشاها (۳ خرداد) نسبت به تاریخ نشاکاری مطلوب (۲۰-۱۵ اردیبهشت)، سبب گردید گیاه فرصت کافی برای ذخیره مواد غذایی نداشته باشد و تعداد خوشه در واحد سطح، وزن خشک وشاخص سطح برگ و وزن هزاردانه افزایش چندانی نداشته باشد، لذا بنظر می رسد در صورت زود نشا کردن عملکرد بیشتری حاصل می شد. نتایج مشابه را Tacordia & Boodhari (1998) و محدثی (۱۳۸۰) نیز گزارش کردند. آقافخر میر لوحی (۱۳۸۸)، (Saha *et al* .,1998) نیز به نتایج مشابهی در این زمینه دست یافتند.



شکل ۱ - عملکرد تیمارهای آزمایشی(کیلوگرم در هکتار) در برنج رقم طارم تحت تأثیر تلفیق کود آلی و نیتروژن

Archive of SID

www.SID.ir

وزن خشک کل

مقدار ماده خشک تولیدی، به درجه کارایی فتوسنتز گیاهی بستگی دارد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها، نشان داد که از نظر عملکرد وزن خشک کل اختلاف معنی داری بین تیمارها وجود ندارد (جدول ۱). بر اساس جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲) مشاهده می گردد که تیمارها در سه گروه آماری قرار گرفتند. بیشترین وزن خشک متعلق به تیمار T6 با ۱۱۱۱۵ کیلو کرم در هکتار تحت تأثیر کود ارگانیک BIOL555 و ۵۰٪ کود نیتروژن با دو تقسیط قرار داشت و کمترین مقدار متعلق به تیمار T5 با ۹۳۳۶/۳ کیلوگرم در هکتار تحت تأثیر کمپوست آزولا و ۵۰٪ نیتروژن با دو تقسیط قرار داشت (2002) Timsina *et al* گزارش کردند که تجمع ماده خشک در طول دوره رشد برنج، بطور معنی داری تحت تأثیر مقدار کود نیتروژن قرار گرفت. تولید بیوماس بیشتر می تواند دلیلی بر پر شدن بیشتر دانه باشد وتولید بیوماس کمتر دلیلی بر پر شدن ضعیف دانه می باشد (Peng *et al*., 1999).

شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس نشان داده که تیمار ها از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی دار آماری نداشته اند (جدول۱) و درمقایسه میانگین داده ها (جدول ۲) همه تیمارها در یک گروه آماری قرار دارند. بیشترین شاخص برداشت متعلق به تیمار T7 با مقدار ۴۱/۸ درصد و کمترین شاخص برداشت مربوط به تیمار T1 با ۳۵/۳درصد می باشد. نتایج بدست آمده نشان می دهد که شاخص برداشت نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد بیولوژیک می باشد و تحت تأثیر تیمارهای مختلف آزمایشی قرار گرفته تیمار T7 تحت تأثیر ۱۰۰ درصد کود نیتروژن با ۳ تقسیط و کمپوست آزولا بیشترین شاخص برداشت و کمترین شاخص برداشت تحت تأثیر تیمار کمپوست آزولا و بدون کود نیتروژن قرار داشت. قابل ذکر است که شاخص برداشت بیشتر نشانه عملکرد بیشتر نمی باشد. ارقام محلی نسبت به ارقام پرمحصول، به دلیل پا بلند بودن، دارای ماده خشک بیشتر هستند، اما از عملکرد اقتصادی کمتری برخوردارند، این امرمنجر به شاخص برداشت پایین تر در رقم طارم می شود (Pantwan *et al* ., 2000).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ - تجزیه واریانس عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص برداشت سیستم کشت SRI تحت تأثیر تلفیق کود آلی و مقادیر کود نیتروژن در برنج رقم طارم محلی

	میانگین مربعات											
منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع cm	طول خوشه	تعداد پنجه در کپه	تعداد خوشه درکپه	تعداد دانه پر درخوشه	تعداد کل دانه درخوشه	وزن هزار دانه	درصد باروری	عملکرد دانه	وزن کل ماده خشک	شاخص برداشت
بلوک	۲	۲۰/۶ns	۰/۱۶ ns	۰/۱۲ ns	۱/۶۹ ns	۱۰/۷۵ ns	۹/۴۲۱ ns	۰/۶۶ ns	۳۴/۹ ns	۴۰۷۶۹/۷ ns	۹۰۹۳۶۰/۸ ns	۴۹/۷ ns
تیمار	۷	۱۶۷/۹**	۲/۰۴ ns	۱/۸۴*	۲/۴۱ ns	۴/۱۵۶*	۵/۹۶ ns	۰/۶۶ ns	۳۹/۴ ns	۲۳۱۰۶۲/۹ ns	۸۳۵۲۸۱/۴ ns	۱۴/۹ ns
خطا	۱۴	۲۰/۱	۱/۱۶	۰/۶۶	۲/۳۸	۵۷/۶	۶/۱۳۱	۰/۵۶	۲۳/۶	۲۴۹۵۸۵/۲	۴۶۶۵۵/۷	۳۱/۷
ضریب تغییرات(درصد)	_	۲/۹	۴/۱۶	۵/۶۹	۱۲/۲۲	۸/۷	۱۰	۳/۰۶	۵/۷	۱۲/۲۹	۸/۰۵	۱۴/۵

* = معنی دار در سطح احتمال ۵٪ ** = معنی دار در سطح احتمال ۱٪ ns = عدم معنی داربودن

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ - مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد سیستم کشت SRI تحت تأثیر تلفیق کود آلی و مقادیر کود نیتروژن در برنج رقم طارم محلی

تیمار	میانگین صفات										
	ارتفاع بوته (cm)	طول خوشه در کپه (cm)	تعدادپنجه در کپه	تعداد خوشه درکپه	تعداد دانه پر درخوشه	تعداد کل دانه درخوشه	وزن هزار دانه (g)	درصد باروری	عملکرد (kg/ha)	وزن کل خشک (kg/ha)	شاخص برداشت (درصد)
Sri1	۱۴۶/۶cd	۲۶/۰ab	۱۳/۵۶ b	۱۲/۶a	۸۸/۴b	۱۱۳/۰a	۲۴/۵a	۷۸/۷b	۳۶۷۸/۳a	۱۰۴۳۸/۰ab	۳۵/۷a
Sri2	۱۴۷/۸abc	۲۶/۰ab	۱۳/۹b	۱۱/۳a	۹۰/۶ b	۱۱۲/۰a	۲۴/۲a	۸۱/۲ ab	۴۰۴۰/۰ a	۱۰۲۶۴/۳ab	۳۷/۵ a
Sri3	۱۴۱/۶d	۲۴/۶ b	۱۳/۵۶ b	۱۲/۰a	۱۰۳/۳ab	۱۱۹/۹a	۲۴/۱a	۸۶/۲ ab	۳۹۱۶/۰a	۹۹۲۷/۳ab	۳۹/۵ a
Sri4	۱۴۵/۰cd	۲۵/۰ab	۱۳/۹b	۱۳/۱a	۱۰۵/۸a	۱۲۰/۷ a	۲۵/۴a	۸۸/۷a	۴۱۱۸/۳a	۱۰۵۸۸/۳ab	۳۷/۶a
Sri5	۱۵۱/۶bc	۲۵/۶ab	۱۳/۸ b	۱۲/۶a	۸۹/۸ b	۱۰۳/۴ a	۲۴/۴a	۸۷/۱ab	۳۸۳۵/۰a	۹۳۳۶/۳b	۴۱/۱ a
Sri6	۱۵۱/۶bc	۲۶/۶ab	۱۴/۹ab	۱۱/۸a	۱۰۱/۸ab	۱۱۵/۰a	۲۴/۶a	۸۸/۴a	۴۰۰۸/۳a	۱۱۱۱۵/۰a	۳۶/۹a
Sri7	۱۵۵/۰ b	۲۷/۰ a	۱۴/۷ab	۱۳/۵a	۹۰/۵b	۱۰۸/۸ a	۲۴/۲a	۸۳/۸ab	۴۴۲۰/۰a	۱۰۵۷۴/۷ab	۴۱/۸a
Sri8	۱۶۶ a	۲۶/۶ ab	۱۵/۷a	۱۴/۰a	۱۰۳/۱ab	۱۱۸/۴a	۲۵/۲a	۸۷/۴ab	۴۴۹۱/۷a	۱۰۵۳۷/۰ab	۴۰/۰۶a

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری

۱- اجرای سیستم کشت SRI و اصلاح روش های مصرف کود نیتروژن به صورت تقسیطی و تلفیق با کودآلی سبب می شود تا عناصر غذایی به ویژه نیتروژن به طور تدریجی در اختیار گیاه قرار گیرد و از تلفات و آبشویی عناصر غذایی در مزرعه کاسته شده و ازشدت آلودگی محیط زیست نیز جلوگیری گردد.

۲- در این آزمایش کود ارگانیک Biol555 در مقایسه با کمپوست آزولا در تلفیق با کود نیتروژن، در بیشتر صفات، عملکرد بیشتری داشته است. این نتایج نشان می دهد که با در نظر گرفتن کاهش آلودگیهای زیست محیطی ناشی از مصرف بی رویه کود شیمیایی، استفاده از کودهای آلی و کمپوست می تواند نقش مهمی در تعدیل مصرف کودهای شیمیایی داشته باشد.

۳- بنظر می رسد بهترین فرمول کودی قابل توصیه در این آزمایش کاهش ۵۰ درصدی کود نیتروژن است که در تلفیق با کود ارگانیک Biol555 می تواند نیاز گیاه را برطرف نماید. کاهش مصرف کودهای شیمیایی در سطوح اراضی شالیزاری کشور می تواند گامی موثر درکاهش تولید و مصرف مواد شیمیایی باشد. لذا پیشنهاد می گردد مراکز تهیه و تولید کودهای آلی در سطوح انبوه توسعه یابد و در خصوص تلفیق کودهای آلی با سایر منابع کودی شیمیایی نیز بررسی و آزمایشات لازم انجام شود.

۴- بنظر می رسد که دراین طرح نشاکاری با تأخیر، به دلیل سردی هوا درسال اجرای طرح در سیستم کشت SRI سبب شد تا گیاه زمان کافی برای ذخیره مواد غذایی نداشته باشد، در نتیجه عملکرد بطور نسبی کاهش یافت.

سپاسگزاری

بدینوسیله از ریاست محترم مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز جناب آقای مهندس رعیت پناه، دکتر بهمن امیری لاریجانی و ریاست محترم و معاونت موسسه تحقیقات برنج آمل جناب آقای مهندس نصیری و جناب آقای دکترامیر عباس موسوی میرکلایی به خاطر همکاری و مساعدت در طول اجرای طرح صمیمانه قدردانی می گردد.

منابع

آقا فخر میر لوحی. ۱۳۸۸. تأثیر مصرف کود آلی وتقسیط نیتروژن بر عملکرد و اجزای آن در برنج . مجله پژوهشهای تولید گیاهی، جلد شانزدهم.

اخوت، س. م. و د. وکیلی.۱۳۷۶. برنج (کاشت ، داشت و برداشت.انتشارات فارابی. ۲۱۲ ص.

اداره کل آمار و اطلاعات . ۱۳۸۸. معاونت برنامه ریزی واقتصادی دفتر آمار و فناوری اطلاعات. آمارنامه کشاورزی، جلد اول: محصولات زراعی.

امیری لاریجانی، ب.، ی. رمضانپور، م. کارگران، ع. شکری و س. ج .حسینی .۱۳۸۷. تکنولوژی افزایش عملکرد برنج و کاهش هزینه تولید در قالب سیستم نوین مدیریت کشت، همایش ملی به زراعی و به نژادی برنج، دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر. ۱۵ ص.

سعادتی. ن.۱۳۷۲. تغییرات نیتروژن و روشهای افزایش راندمان مصرف آن در شالیزار. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور. ص ۲۸.

Archive of SID

www.SID.ir

عرفانی، ع. ۱۳۷۴. بررسی اثر سطوح مختلف کود ازته در تاریخهای مختلف کشت نشا بر رشد وعملکرد ارقام برنج، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. ۹۸ ص.

مبصر، ح.، ق. نورمحمدی، ف. ا. فلاح، م. درویش و ا، مجیدی. ۱۳۸۴. اثرات مقادیر وتقسیط نیتروژن برعملکرد دانه ی برنج رقم طار هاشمی، مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی.

محدثی، ع. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت، کود ازته و تر اکم بوته بر عملکرد واجزای عملکرد برنج، انتشارات معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور مازندران. ۳۵.

محمدیان. م. ۱۳۸۱. گزارش نهایی بررسی تقسیط نیتروژن درخاکهایی با تأمینظرفیت نیتروژن مختلف دربرنج رقم نعمت،انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور.ص۷و۹ .

هنرنژاد. ر.۱۳۸۱. بررسی همبستگی بین برخی از صفات کمی برنج (*Oryza Sativa* L.) با عملکرد دانه از طریق تجزیه علیت. مجله علوم زراعی ایران، جلد چهارم، شماره ۱. ص ۳۵-۲۵.

Alagesan, V. and M. N. Budhar. 2009.System of rice inteification:exploring the level of adoption and problems of discontinuance.regional research station , tamil nadu agricultural.IRRN, 2009.

Eagle. A. J., J. A. Bird, J. E. Harwath, and C.V. Kessel. 2001. Nitrogen dynamics and fertilizer use efficiency in rice following strow incorporation and winter flooding .Agron. g. 93:1346-1354.

Joelibarison. 2003. Nutrient use efficiency and nutrient use uptake in conventional and inteive (SRI) rice cultivation system in Madagascar . Master is thesis.Deoartment of crop and Soil Science. Cornell University, Ithca,NY.YVV.111- 153.

lumpkin,T. A. and D. I.Piucknett. 1982**.** Azolla: Botany physiology and use as a green Econ. Bot.

Matsushima, S. 1980**.**Rice cultivation for the Mlllion :Diagnosis of rice cultivation and techniques of yield increases .J pan.Sci.Soc.Press Tokyo.

Morita, S., I. Hattori, S.Kenji. 2007.Effects of planting time and cultivar on dry matter yi estimatedtotal digestiblenutrient content of forage rice in southwestern JapanHiroshi Nakano. Field Crops Research. 105 (2008) 116–120.

Netamatungiro, S., R. J. Norman, R. W. Mc New, and R. R, well. 1999**.** Comparision of plant measurements. For estimating nitrogen accumulation and grain yield by flooded rice.Agron.J.91:676-685.

Pantuwan, G., S. Fukai, M. Coper, S. Rayatasereekul, and J. C. O. Toole. 2002**.** Yield respoe of rice genotypes to different types drough under rainfed low land part 1. Grain yield and yield component. Field Crop Research. 73: 153-168.

Peng, S. and D. Senadhara. 2003**.** Genetic enhancement of rice yield. CropScience. 4512381246:

Rahimian, H., A. Koocheki, and A. Zand.1999**.** Evolution, Adaptation and Crop Yields. Agriculture Training. 435p.

Archive of SID

www.SID.ir

Tilsina, j., U. Singh, M. Badarudin, C. Meisner, and L. Ramin. 2002. Cultivar, N, and water effect on productivity and Nitrogenuse efficiency and balance for rice – wheat sequences of Bangladesh. Field Crops R and S: 72:143-161.

Yamaguchi. j. 1978**.** Respiration and the growth efficiency in relation to crop pro ductivity.j.Fac.Agrin.,Hokkaido.UVIV.59:59 -129.

Yoshida, S. 1983**.** Rice Symposium on potential productivity of field crops under different environment. International Rice Research Ititute.

Zeng. L., M. C. Shannon. 2000 **.**Salinity effects on seedling growth and yield component of rice.Crop Sci. 40:996-1003.

Saha. A., R.K.Sarkar, and Y.Yamajishi. 1998**.** Effect of time of nitrogen application on. spikelet differentiation of rice and degeneration of rice.Bot.Bull. Acad.Sin39:119-123.

Sharma, J. C., M. S. Kuhad, and A. Sharma. 1994. Influence ofalkalinity on rice germination and growth. IRRI. 89-100

Sharma, P.K. and L. Bhushn. 2001**.** Physical characterization of a soil amended with organic residues in a rice-wheat cropping system using a single value soil physical index. Soil and Tillage Research. 60: 143-152.

Thakurdia, R. K. and K. Choudhary. 1998**.** Effect of fertilizer level on performance of high yielding glutinous rice (*Oryza sativa*). Under normal and delayed poanting in the barak valley zon of ossam. Annual of agriculture Biology Research. 3:84-9

Archive of SID

www.SID.ir