Archive of SID

اثرات میزان و تقسیط نیتروژن بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و زراعی برنج رقم طارم محلی

مرتضی سام‌دلیری[۱]، حمیدرضا مبصر[۲] و سلمان دستان[۳*]

۱-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، گروه زراعت، چالوس، ایران

۲-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم‌شهر، گروه زراعت، قائم‌شهر، ایران

۳-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زراعت، تهران، ایران، sdastan@srbiau.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی مقدار و تقسیط نیتروژن بر شاخص‌های فیزیولوژیکی و زراعی برنج رقم طارم محلی، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر در سال ۱۳۸۷ اجرا شد. مقدار نیتروژن در دو سطح (۴۶ و ۶۹ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به ترتیب معادل ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار) به عنوان عامل اصلی و شش سطح تقسیط نیتروژن بر حسب نیاز گیاه در مراحل ابتدای کاشت (پایه)، ابتدای پنجه‌دهی، ظهور خوشه آغازین و خوشه‌دهی کامل به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد مقدار نیتروژن از نظر آماری بر هیچ یک از صفات مورد مطالعه اثر معنی‌داری نداشت. تعداد پنجه در متر مربع و تجمع ماده خشک برای تیمار تقسیط نیتروژن با مصرف ۵۰ درصد در مرحله ابتدای کاشت + ۵۰ درصد در مرحله ابتدای پنجه‌دهی دارای حداکثر میزان بودند، در حالی‌که کمترین تعداد کل خوشه‌چه در خوشه و درصد خوشه‌چه پر شده و حداقل غلظت نیتروژن برگ پرچم نیز تحت همین تقسیط نیتروژن به دست آمد. مصرف ۵۰ درصد نیتروژن در ابتدای پنجه‌دهی موجب افزایش تعداد پنجه شد و مصرف یک سوم نیتروژن در مرحله خوشه‌دهی کامل موجب افزایش درصد خوشه‌چه پر شده گردید. حداکثر عملکرد دانه با تقسیط نیتروژن به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت، ابتدای پنجه‌دهی، ظهور خوشه آغازین و خوشه‌دهی کامل حاصل شد. اثر متقابل مقدار و تقسیط نیتروژن تنها بر تجمع نیتروژن در کل گیاه اثر معنی‌داری داشت. بنابراین تیمار تقسیط نیتروژن به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت، ابتدای پنجه‌دهی، ظهور خوشه آغازین و خوشه‌دهی کامل به علت افزایش شاخص‌های زراعی و فیزیولوژیکی و در نتیجه افزایش عملکرد دانه برنج به عنوان فاکتورهای مناسب معرفی می‌گردد.

واژه های کلیدی: برنج، صفات زراعی، عملکرد دانه، کلروفیل برگ پرچم، نیتروژن.

مقدمه

برنج یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی دنیاست و بعد از گندم جایگاه دوم را از نظر تولید سالانه به خود اختصاص داد و غذای اصلی نیمی از مردم دنیا را تشکیل می‌دهد، همچنین مبدأ اولیه برنج از قاره آسیا و از کشور هندوستان بوده و همچنین کشت برنج دیم از حدود پنج هزار سال قبل از میلاد مسیح رایج بوده است (Chabra et al., 2006). نیتروژن مهم‌ترین عنصر محدود کننده رشد برنج می‌باشد و عدم جذب این عنصر

آدرس نویسنده مسئول: گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

* دریافت: ۸۹/۸/۲ و پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۴

www.SID.ir

Archive of SID

در هر مرحله از رشد باعث کاهش عملکرد خواهد شد (Haefel et al., 2006). تقسیط مصرف کود نیتروژن باعث افزایش عملکرد دانه برنج خواهد شد که در این بین ژنوتیپ‌های اصلاح شده واکنش بهتری نسبت به ژنوتیپ‌های محلی دارند، محققان نشان دادند که استفاده از ۵۰-۲۵ درصد کود نیتروژن در مرحله ساقه رفتن باعث افزایش بازدهی مصرف نیتروژن خواهد شد و مصرف ۲۵ درصد کود نیتروژن در مرحله انتقال نشاء ضروری است و بر عملکرد نهائی دانه موثر است (فتحی و سیادت، ۱۳۷۷). Belder و همکاران (۲۰۰۵) سطوح مختلف مصرف کود نیتروژن‌دار را در مزرعه برنج بررسی کردند و نتایج آن‌ها نشان داد که میزان تولید دانه برنج با افزایش مقدار نیتروژن افزایش یافت. نیتروژن کل گیاه و جذب کود نیتروژن در طول فصل رشد در ٦٠ و ٨٠ روز بعد از کاشت در دو سال در مراحل پنجه‌زنی کامل و ظهور خوشه آغازین به حداکثر رسید و این تفاوت ممکن است به خاطر اختلاف در قابلیت دسترسی به نیتروژن خاک در فصل رشد باشد (Eagle et al., 2001). به کار بردن کود نیتروژن بیشتر در اواسط مراحل رشد، بازده مصرف نیتروژن را بهبود می‌بخشد و جذب نیتروژن و عملکرد دانه را افزایش می‌دهد (Zeng and Shannon, 2000). Singh و همکاران (۲۰۰۵) با تقسیط ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به نسبت مساوی در سه مرحله ابتدای نشاءکاری، اواسط پنجه‌زنی و مرحله ظهور خوشه آغازین نشان دادند که جذب نیتروژن برای دو ژنوتیپ در طی دو سال با تقسیط کود نیتروژن افزایش یافت. با افزایش مصرف نیتروژن تعداد خوشه در متر مربع، تعداد خوشه‌چه، درصد خوشه‌چه‌های پر شده و وزن هزاردانه افزایش یافت (Dobermann et al., 2002). به کار بردن کود نیتروژن، تعداد پنجه را افزایش می‌دهد (Ladha et al., 1998). Wang و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که قابلیت پنجه‌زنی بالا در برنج تاثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه نداشت، همچنین تولید کل پنجه و پنجه بارور در برنج ارتباط بسیار نزدیکی با کود نیتروژن مصرف شده و درصد نیتروژن برگ پرچم دارد (Mitsui, 1980). نتایج نشان داد عدم مصرف نیتروژن در ابتدای پنجه‌دهی موجب کاهش ارتفاع بوته و افزایش تعداد خوشه در متر مربع گردید و عدم مصرف نیتروژن در مرحله خوشه‌دهی کامل سبب کاهش وزن هزار دانه، حرکت خمش و تعداد خوشه در متر مربع شد (اخوان و همکاران، ۱۳۸۸). جهت توسعه پایدار کشت برنج و به منظور افزایش عملکرد، تحقیقاتی در مورد اثرات مقادیر و تقسیط نیتروژن در بعضی از ارقام برنج صورت گرفته است، اما در این تحقیق به طور خاص تاثیر مقدار و تقسیط نیتروژن بر شاخص‌های زراعی و فیزیولوژیکی برنج رقم طارم محلی بررسی شد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی مقدار و تقسیط نیتروژن بر شاخص‌های زراعی و فیزیولوژیکی برنج رقم طارم محلی، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر با عرض جغرافیائی ٣٦ درجه و ٢٧ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٥٢ درجه و ٤٦ درجه شرقی با ارتفاع ١٤ متر از سطح دریا در سال ١٣٨٧ اجرا شد. خاک محل آزمایش لوم رسی بود. نمونه‌برداری خاک قبل از کاشت از عمق صفر تا ٣٠ سانتی‌متر انجام شد که دارای pH برابر ٧/٣، هدایت الکتریکی ٠/٢٤ میلی‌موس بر سانتی‌متر، ماده آلی برابر ١/٨ درصد و غلظت فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب برابر با ١١/٦ و ١٦٥ میلی‌گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر ٠/١٦ درصد بود. آزمایش به فرم کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. مقدار نیتروژن در دو سطح (٤٦ و ٦٩ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به ترتیب معادل ١٠٠ و ١٥٠ کیلوگرم اوره در هکتار) به عنوان عامل اصلی و شش سطح تقسیط نیتروژن (T_1: ٦٦/٦٦ درصد در مرحله ابتدای کاشت یا پایه+ ٣٣/٣٣ درصد در مرحله ظهور خوشه آغازین، T_2: ٥٠ درصد در مرحله ابتدای کاشت یا پایه+ ٥٠ درصد در مرحله ابتدای

www.SID.ir

Archive of SID

پنجه‌دهی، T_3: ۵۰ درصد در مرحله ابتدای کاشت یا پایه+ ۵۰ درصد در مرحله ظهور خوشه آغازین، T_4: ۳۳/۳۳ درصد در مرحله ابتدای کاشت یا پایه+ ۳۳/۳۳ درصد در مرحله ابتدای پنجه‌دهی+ ۳۳/۳۳ درصد در مرحله ظهور خوشه آغازین، T_5: ۳۳/۳۳ درصد در مرحله ابتدای کاشت یا پایه+ ۳۳/۳۳ درصد در مرحله ظهور خوشه آغازین+ ۳۳/۳۳ درصد در مرحله خوشه‌دهی کامل، T_6: ۲۵ درصد در مرحله ابتدای کاشت یا پایه+ ۲۵ درصد در مرحله ابتدای پنجه‌دهی+ ۲۵ درصد در مرحله ظهور خوشه آغازین+ ۲۵ درصد در مرحله خوشه‌دهی کامل) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. جهت اجرای عملیات طرح، ابتدا زمین خزانه آماده و عمل تسطیح، ماله‌کشی و کودپاشی انجام شد و سپس بذر توسط محلول ۵ در هزار ویتاواکس تیرام ضدعفونی شدند و در محیط مناسب جوانه‌دار گردیده و گوشه‌ای از مزرعه به خزانه اختصاص یافت و ٦٠ کیلوگرم بذر برای یک هکتار در خزانه مصرف شد و بعد از آن زمین را به سه بلوک که هر بلوک دارای ۱۲ کرت با طول و عرض ۵×۲ متر مربع بود، تقسیم گردید. بر اساس نوع تیمار مقدار و تقسیط، کود نیتروژن از منبع اوره مصرف شد. در زمان کاشت کود فسفر به فرم سوپر فسفات تریپل و پتاسیم به فرم سولفات پتاسیم به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد. زمانی که ارتفاع نشاء به ۲۵ سانتی‌متر رسید به زمین اصلی انتقال یافت و با آرایش کاشت ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر مربع نشاءکاری انجام شد و دو روز بعد کرت‌های مورد نظر آبیاری شدند. برای مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش استفاده شد، همچنین کنترل مکانیکی علف‌های هرز با دست در طی ۲۰ و ۳۸ روز پس از نشاءکاری صورت گرفت. برای مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج دوبار از سم دیازینون (گرانول ۵ درصد) در مرحله انتهای پنجه‌دهی و مرحله گلدهی استفاده گردید و همچنین برای مقابله با بیماری قارچی بلاست برنج از سم سیکلازون استفاده شد. عمق آب غرقابی در کرت‌ها در طی دوره نمو و رشد گیاه برنج حدود پنج سانتی‌متر بود که علاوه بر تامین نیاز آبی برنج تا حدودی از رشد علف‌های هرز نیز جلوگیری نمود. در طی دوره نمو و رشد گیاه صفاتی چون تعداد کل خوشه‌چه و درصد خوشه‌چه‌های پر شده در خوشه با نمونه‌برداری از ۲۰ خوشه در هر کرت شمارش گردید. تجمع ماده خشک کل گیاه با برداشت چهار کپه در مرحله گلدهی و ۱۰ ساقه از میان آنها به طور تصادفی انتخاب شده و سپس کل اندام گیاهی به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک و سپس توزین گردیدند. همچنین میزان نیتروژن کل گیاه از حاصل‌ضرب نیتروژن دانه در عملکرد دانه تعیین گردید. عملکرد دانه بر حسب گرم در متر مربع با برداشت کپه‌ها از ٤ متر مربع از وسط هر کرت حاصل شدند. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد کل پنجه در متر مربع از نظر آماری تحت تاثیر مقدار و تقسیط نیتروژن قرار نگرفت (جدول ۲). ولی بیشترین تعداد پنجه در متر مربع تحت تیمار تقسیط نیتروژن به صورت ۵۰ درصد در مرحله ابتدای کاشت+ ۵۰ درصد در مرحله ابتدای پنجه‌دهی حاصل شد که برابر ۳۱۸/۹ عدد بود (جدول ۳). تعداد کل خوشه‌چه در خوشه تنها تحت تاثیر تقسیط نیتروژن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد (جدول ۲). بیشترین تعداد خوشه‌چه در خوشه با مصرف نیتروژن به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل و با مصرف نیتروژن به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت+ ابتدای پنجه‌دهی+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل به دست آمد که به ترتیب برابر ۱۱۷/٦ و ۱۱۷/۳ خوشه‌چه بود. کمترین تعداد خوشه‌چه در خوشه با تقسیط نیتروژن به صورت ۵۰ درصد ابتدای کاشت+ ۵۰ درصد ابتدای پنجه‌دهی حاصل شد که برابر ۱۰۰/٦ عدد بود (جدول ۳). درصد خوشه‌چه

www.SID.ir

Archive of SID

پر شده از نظر آماری تنها تحت تاثیر تقسیط نیتروژن در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). حداکثر درصد خوشه‌چه پر در خوشه با تقسیط نیتروژن به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل به دست آمد که برابر ۸۵/۷ درصد بود و حداقل درصد خوشه‌چه پر شده با مصرف نیتروژن به صورت ۵۰ درصد ابتدای کاشت+ ۵۰ درصد ابتدای پنجه‌دهی حاصل شد که برابر ۷۰/٤ درصد بود (جدول ۳).

نتیجه جدول تجزیه واریانس تجمع ماده خشک در کل گیاه نشان داد این صفت از نظر آماری تنها تحت تاثیر تقسیط نیتروژن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۲). حداکثر تجمع ماده خشک (۹۰۳/۷ گرم در متر مربع) تحت تقسیط نیتروژن به صورت ۵۰ درصد ابتدای کاشت+ ۵۰ درصد ابتدای پنجه‌دهی حاصل شد (جدول ۳). تجمع نیتروژن در کل گیاه از نظر آماری تحت تاثیر تقسیط نیتروژن و اثر متقابل مقدار × تقسیط در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت (جدول ۲). بیشترین میزان نیتروژن در کل گیاه (۲۷/۹ گرم در متر مربع) تحت تقسیط به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل حاصل شد (جدول ۳). حداکثر تجمع نیتروژن در کل گیاه تحت اثرات متقابل ٦۹ کیلوگرم نیتروژن در هکتار × تقسیط نیتروژن در مراحل ابتدای کاشت+ ابتدای پنجه‌دهی+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل و نیز تقسیط در مراحل ابتدای کاشت+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل به دست آمد که به ترتیب برابر ۳۱/۹ و ۳۰/۳ گرم در متر مربع بود (شکل ۱). غلظت نیتروژن برگ پرچم از نظر آماری تنها تحت تاثیر تقسیط نیتروژن در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). حداقل غلظت نیتروژن برگ پرچم (۲/۷٦ درصد) تحت تقسیط نیتروژن ۵۰ درصد در مرحله ابتدای کاشت+ ۵۰ درصد در مرحله ابتدای پنجه‌دهی حاصل شد و در سطوح اول، سوم، چهارم و پنجم دارای بیشترین غلظت بود که از نظر آماری در یک سطح قرار گرفتند (جدول ۳). کلروفیل برگ پرچم در مرحله گلدهی از نظر آماری تنها تحت اثر متقابل تقسیط نیتروژن در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت، ولی کلروفیل برگ پرچم در مراحل یک، دو و سه هفته بعد از گلدهی از نظر آماری تحت تاثیر هیچ یک از تیمارها اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند (جدول ۲). کمترین میزان کلروفیل برگ پرچم (٤۰/۷۹) در مرحله گلدهی تحت تقسیط به صورت ۵۰ درصد ابتدای کاشت+ ۵۰ درصد در مرحله ابتدای پنجه‌دهی و بیشترین میزان آن تحت تقسیط نیتروژن به نیبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل به دست آمد (جدول ۳). عملکرد دانه از نظر آماری تنها تحت تاثیر تقسیط نیتروژن در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). حداکثر عملکرد دانه (٦۵۳/٤ گرم در متر مربع) تحت تقسیط نیتروژن به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت+ ابتدای پنجه‌دهی+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل حاصل شد، حداقل عملکرد دانه تحت تقسیط نیتروژن به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت+ ابتدای پنجه‌دهی و همچنین مراحل ابتدای کاشت+ ظهور خوشه آغازین به دست آمد که به ترتیب برابر ٤٥٦/۱ و ٤۵۱/۱ گرم در متر مربع بود (جدول ۳). مبصر و همکاران (۱۳۸٤) دریافتند مصرف نیتروژن در مرحله ابتدا پنجه‌دهی موجب افزایش تعداد پنجه در بوته شد. اخوان و همکاران (۱۳۸۸) دریافتند تعداد پنجه در کپه از نظر آماری تحت تاثیر تنش نیتروژن قرار نگرفت که با نتایج این تحقیق مغایرت داشت. اخوان و همکاران (۱۳۸۸) دریافتند تعداد کل خوشه‌چه در خوشه از نظر آماری تحت تاثیر تنش نیتروژن قرار نگرفت که با نتایج این تحقیق مغایرت داشت. Matsushima (۱۹۸۰) بیان کرد درصد خوشه‌چه‌های پر مهم‌ترین جزء عملکرد برنج می‌باشند که بر عملکرد موثر هستند. اخوان و همکاران (۱۳۸۸) دریافتند درصد خوشه‌چه پر تحت تاثیر تنش نیتروژن قرار نگرفت که با نتایج این تحقیق مغایرت داشت. اخوان و همکاران (۱۳۸۸) دریافتند عملکرد دانه از نظر آماری تحت تاثیر تنش نیتروژن قرار نگرفت که با نتایج این تحقیق مغایرت

www.SID.ir

Archive of SID

داشت. Singh و همکاران (۲۰۰۲) نیز گزارش کردند تقسیط نیتروژن به صورت ۱/۳ در زمان نشاءکاری + ۱/۳ در اوایل پنجه‌زنی + ۱/۳ در مرحله ظهور خوشه آغازین باعث افزایش عملکرد دانه برنج گردید. مصرف ۵۰ درصد نیتروژن در ابتدای کاشت موجب افزایش تعداد پنجه در متر مربع شد. مصرف یک سوم نیتروژن در مرحله خوشه‌دهی کامل موجب افزایش درصد خوشه‌چه پر در خوشه گردید. حداکثر عملکرد دانه با مصرف نیتروژن به نسبت مساوی در مراحل ابتدای کاشت+ ابتدای پنجه‌دهی+ ظهور خوشه آغازین+ خوشه‌دهی کامل به دست آمد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. شرایط آب و هوایی محل آزمایش در طول دوره رشد برنج

متغیر	فروردین April	اردیبهشت May	خرداد June	تیر July	مرداد August
درجه‌حرارت حداقل(درجه‌سانتی‌گراد)	۹/۵	۱۳	۱۶/۲	۲۱/۳	۲۱/۲
درجه حرارت حداکثر(درجه سانتی‌گراد)	۱۷/۳	۲۶	۲۵	۳۵	٤۲
مجموع تبخیر (میلی‌متر)	٦۵	۷٦	۱۲٤	۱۱۲	۱٤۵
مجموع بارندگی (میلی‌متر)	۱۳۲	۲۲	۲۵	۹	۱۵

جدول ۲. تجزیه واریانس شاخص‌های زراعی و فیزیولوژیکی برنج تحت مقدار و تقسیط نیتروژن

منابع تغیرات	درجه آزادی	تعداد کل پنجه در متر مربع	تعداد کل خوشه‌چه در خوشه	درصد خوشه‌چه پر	تجمع ماده خشک کل گیاه	تجمع نیتروژن کل در گیاه	غلظت نیتروژن برگ پرچم	کلروفیل برگ پرچم در مرحله گلدهی	کلروفیل برگ پرچم یک هفته بعد از گلدهی	کلروفیل برگ پرچم دو هفته بعد از گلدهی	کلروفیل برگ پرچم سه هفته بعد از گلدهی	عملکرد دانه
تکرار	۲	۸٦۰/٦۵	۱۳۲/۱۰	۱۸/۱٦	۱٦۰۲٤/۸۲	٤۹/۳۵	۰/۰۳۲	۱٤/۰۷	۱۱/۵٦	۳/۸٦	۳۹/۷۵	۱۱۵۰۳/۲۷
مقدار نیتروژن (a)	۱	۲۲۷۸/۷٤	۹۱/۲۰	۱٦۰/۸٦	٦۳٤٦/۷۸	۲۳/۵۲	۰/۰۰۷	۹/۹۵	۳/۸۰	۰/۱۳	۱۲/۰۱	۲۵۷۷/۲۵
خطای a	۲	۱۰۱۲/۱۲	٤۹۷/۲۸	٤۵/۹۲	۲۷۸۲/٤۵	۲۵/۵٦	۰/۰۰۵	٤/۰۰	۰/٦۳	۹/۰۱	۹/۹٤	۳٦٤۵۳/۸٤
تقسیط نیتروژن (b)	۵	۲۲٦۹/٤۲	۳۵٤/۲٤**	۲۰٤/۷۹**	۵۳۷٤۱/۰۳*	۵۳/۷۰*	۰/۰۳۰**	٤/۱۹*	۲/٤٦	٤/۲۰	۷/۷۱	۵۳۷۳٦/۲۲**
a×b	۵	۵۵۹/۸٦	۳۷/۸۱^{ns}	۳۱/۷۹	۲۹۷۸۳/۲۱	۵۸/۲۸*	۰/۰۱۳	۱/٦٦	۳/۵۳	۱/٤۱	٤/۷۸	۲۳۸۹٤/۳۵
خطای b	۲۰	۱۲٦۱/۲۵	۸۱/۷۲	۳۱/۷۷	۱۷۳۱۷/۵۰	۱٦/٤۷	۰/۰۰۵	۱/۵۷	۲/۳٦	۲/۲٤	٤/۰۵	۱۱۷۳۳/۱۳
ضریب تغییرات (درصد)		۱۲/۵۸	۸/۳٦	۷/۱٤	۱۷/۹۷	۱۷/۰۷	۲/٤۲	۲/۸۹	۳/۵۲	۳/٤۷	۵/۵۲	۲۰/٦۱

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

www.SID.ir

Archive of SID

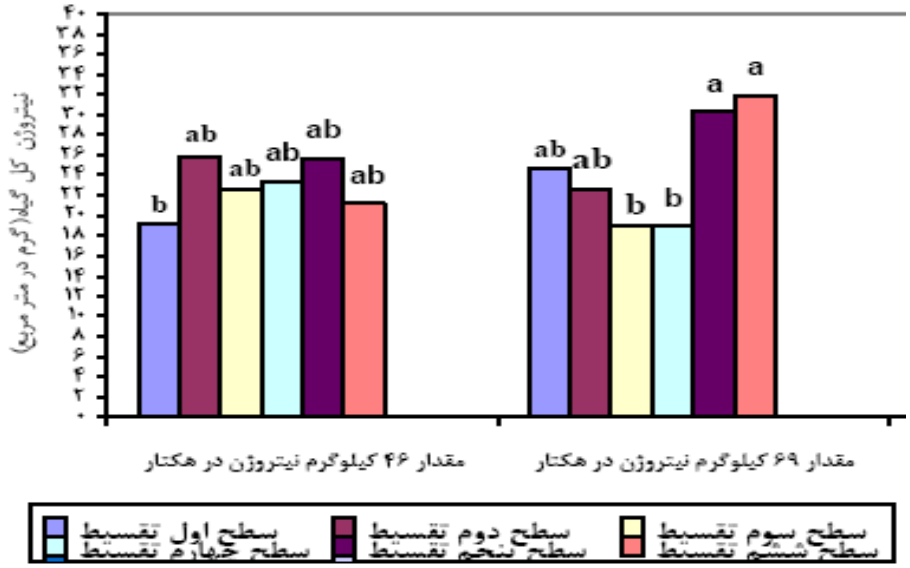
جدول ۳. مقایسه میانگین شاخص‌های زراعی و فیزیولوژیکی برنج تحت مقدار و تقسیط نیتروژن

تیمارها	تعداد کل خوشه‌چه	درصد خوشه‌چه پر	تجمع ماده خشک کل گیاه (گرم در متر مربع)	تجمع نیتروژن کل در گیاه (گرم در متر مربع)	غلظت نیتروژن برگ پرچم	کلروفیل برگ پرچم در مرحله گلدهی	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)
مقدار نیتروژن							
٤٦ کیلوگرم در هکتار	۱۰٦/٥ a	۸۱/۰ a	۷۱۹/۰ a	۲۳/۰ a	۲/۸۷ a	٤۳/۱ a	٥۱۷/۱ a
٦۹ کیلوگرم در هکتار	۱۰۹/۷ a	۷٦/۸ a	۷٤٥/۰ a	۲٤/٦ a	۲/۹۰ a	٤۳/۸ a	٥۳٤/۰ a
تقسیط نیتروژن							
سطح اول تقسیط	۱۰۱/۹ ab	۷۷/۸ abc	٦۹۹/۹ a	۲۱/۹ c	۲/۹٤ a	٤۳/٤ ab	٤۸۲/۳ ab
سطح دوم تقسیط	۱۰۰/٦ b	۷۰/٤ c	۹۰۳/۷ a	۲٤/۲ b	۲/۷٦ b	٤۰/۹ b	٤٥٦/۱ b
سطح سوم تقسیط	۱۰۳/۱ ab	۸۰/۲ abc	٦٦٤/۷ b	۲۰/۸ d	۲/۸۹ a	٤۳/٤ ab	٤٥۱/۱ b
سطح چهارم تقسیط	۱۰۸/٤ ab	۷٤/۷ bc	٦۹۰/۰ a	۲۱/۱ d	۲/۹۳ a	٤۳/۹ ab	٤۷۰/٤ ab
سطح پنجم تقسیط	۱۱۷/٦ a	۸٥/۷ a	۷۷۸/۳ ab	۲۷/۹ a	۲/۹۰a	٤٥/۱ a	٦٤۰/۲ ab
سطح ششم تقسیط	۱۱۷/۳ a	۸٤/٥ ab	٦٥۷/۰ b	۲٦/٥ ab	۲/۸٦ ab	٤۳/۸ ab	٦٥۳/٤ a

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. اثر متقابل مقدار × تقسیط نیتروژن بر تجمع نیتروژن در کل گیاه.

فهرست منابع:

۱. اخوان، م.، سام‌دلیری، م. مبصر، ح ر. دستان، س. و روستایی خ.، ۱۳۸۸. اثرات عدم مصرف نیتروژن و تراکم کاشت بر صفات زراعی برنج رقم طارم لنگرودی. مجله پژوهش در علوم زراعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی. ۵(۲): ۴۵-۳۷.

۲. فتحی، ق.ا.، و سیادت ع ا.، ۱۳۷۷. بررسی اثر تقسیط کود نیتروژن بر روند رشد و عملکرد دانه دو ژنوتیپ برنج بومی و اصلاح شده در شرایط خوزستان. پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، موسسهٔ تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج. صفحات ۵۴۳-۵۴۲.

۳. مبصر، ح.ر.، نورمحمدی، ق. فلاح، و م. درویش، ف. و مجیدی، ا.، ۱۳۸٤. اثرات مقادیر و تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه برنج رقم طارم هاشمی. مجله علوم کشاورزی، سال ۱۱، شماره ۳: ۱۳۰-۱۰۹.

4.Belder, P., Spiertz, J.H.J., Bouman, B.A.M., and Toung, T.P., 2005. Nitrogen economy and water productivity of lowland rice under water irrigation. Field Crop Research. 93: 169-185.

5.Chabra, D., Kashaninejad, M., and Rafiee, S., 2006. Study and comparison of waste contents in different rice dryers. Proceeding of the First National Rice Symposium. Amol, Iran.

6.Dobermann, A.C.D., Witt, D., Dawe, S., Abdulrachman, S., Gines, H.C., Agarajan, R., Satawa Thananont, S., Son, T.T., Tan, P.S., Wang, G.H., Chien, NV., Thoa, V.T.K., Phung, C.V., Stalin, P., Muthukrishnan, P., Rani, V., Babu, M., Chatuporn, S., Sook Thon Gsa, L., Sun, Q., Fu, R., Simbahun, G.C., and Adviento, M.A.A., 2002. Site-specific nutrient management for intensive rice cropping system in Asia. Field Crop Research. 74: 37- 66.

7.Eagle, A.J., Bird, J.A., Hil, J.E., Horwath, W.R., and Kessel, C.V., 2001. Nitrogen dynamics and fertilizer use efficiency in rice following straw in corporation and winter flooding. Agronomy Journal. 93: 1346- 1354.

8.Haefel, S.M., Naklang, K., Harnpichitvitaya, D., Jearakongman, S., Skulkhu, E., Romyen, P., Tabtim, S., and Suriya-Arunroj, S., 2006. Factor affecting rice yield and fertilizer response in rain fed lowlands of northeast Thailand. Field Crop Research. 98: 39- 51.

www.SID.ir

Archive of SID

9.Heafele, S.M., Johnson, D.E., M-Bodji, D., Wopereis, M.C.S., and Miezan, K.M., 2004. Field screening of diverse rice genotype for weed competitivenss in irrigated lowland ecosystems. Field Crop Res. 88: 39-56.
10. Ladha, J., Tirol, K.A., Punzalan, G.C., Castillo, E., Sinyh, U., and Reddy, K., 1998. Nondestructive estimation of shoot nitrogen in different rice genotypes. Agronomy Journal. 90: 33- 40.
11. Matsushima, S., 1980. Rice cultivation for the millions: Diagnosis of rice cultivation and techniques of yield increases. Japonica Science of Society. Press, Tokyo. Pp: 100- 116.
12. Mitsui, R., 1980. Inorganic nutrition fertilization and soil amelioration for lowland rice. 4th. Ed. Yokendo. Press. Tokyo. 107 pp.
13. Singh, B.Y., Ladha, J.K., Bronson, K.F., Balasubramanian, V., Singh, Y., and Khind, C.S., 2002. Chlorophyll-meter and leaf color chart-based nitrogen management for rice and wheat in northwestern India. Agronomy Journal. 94: 821- 829.
14. Wang, G., Dobermann, A., Witt, C., Sun, Q., and Fu, R., 2001. Performance of site-specific nutrient management for irrigated rice in southwest China. Agronomy Journal. 93: 869- 878.
15. Zeng, L., and Shannon, M.C., 2000. Effect to salinity on grain yield and yield components of rice at different seedling densities. Agronomy Journal. 92: 418- 423.

www.SID.ir