مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد اول، شماره سوم، پاییز ۸۷
۱-۱۶
www.ejcp.info

بررسی انتقال مجدد نیتروژن در ارقام مختلف برنج (*Oryza sativa* L.) در مقادیر و تقسیط مختلف کود نیتروژن

حسین کاظمی پشت مساری[۱]، همت‌الله پیردشتی[۲]، *محمدعلی بهمنیار[۳] و مرتضی نصیری[۴]

[۱]دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه تربیت مدرس و عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور مازندران، [۲]استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، [۳]دانشیار گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، [۴]عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات برنج آمل

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۶/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۰/۲۸

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر مقادیر و تقسیط کود نیتروژن بر انتقال مجدد نیتروژن در ارقام مختلف برنج، آزمایشی در سال ۱۳۸۵ در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (آمل) به‌صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. مقادیر کود نیتروژن در سه سطح (N_1:٤٦، N_2:٦٩ و N_3:۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از منبع اوره) به‌عنوان عامل اصلی، تقسیط کود نیتروژن در سه سطح (به نسبت‌های متغیر در مراحل کاشت، پنجه‌زنی و خوشه رفتن به‌ترتیب شامل S_1 (۵۰، ۲۵، ۰ و ۲۵ درصد)، S_2 (۲۵، ۵۰ و ۲۵ درصد) و S_3 (۲۵، ۲۵ و ۵۰ درصد) به‌عنوان عامل فرعی و رقم در سه سطح (طارم، شفق و رقم هیبرید بهار ۱) به‌عنوان عامل فرعی فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که ارقام مختلف و همچنین اندام‌های مختلف گیاه در مقادیر و تقسیط‌های مختلف کود نیتروژن از نظر انتقال مجدد نیتروژن پاسخ‌های متفاوتی دارند به‌طوری‌که رقم محلی طارم دارای بالاترین مقدار انتقال مجدد از اندام هوایی بود. در بین مقادیر کود نیتروژن، سطح کودی ٦۹ کیلوگرم و در میان تقسیط‌های مختلف تقسیط نوع دوم (S_2) (۲۵، ۵۰ و ۲۵ درصد) بالاترین مقدار

*- مسئول مکاتبه: mabahmaniar@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

انتقال مجدد نیتروژن را داشت. همچنین رقم طارم بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از ساقه (۱٤/۸۱ کیلوگرم در هکتار) و سایر برگ‌ها (۱۲/۹۰ کیلوگرم در هکتار) را دارا بود که این امر می‌تواند به علت زودرس بودن و پیری سریع برگ‌های این رقم نسبت به دو رقم دیگر باشد. انتقال مجدد نیتروژن با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشته و در بین اندام هوایی، مقدار انتقال مجدد نیتروژن از ساقه، بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار (r=۰/٦٥**) را با عملکرد دانه نشان داد.

واژه‌های کلیدی: ارقام برنج، انتقال مجدد، تقسیط، عملکرد دانه، نیتروژن

مقدمه

کود نیتروژن از مهم‌ترین کودهای شیمیایی است که به‌طور فراوان استفاده می‌شود. نیتروژن موجب سرعت رشد، شادابی رنگ بوته‌ها، افزایش رشد ریشه‌ها، بالا رفتن مقدار پروتئین و همچنین افزایش سطح برگ می‌شود (اخوت و وکیلی، ۱۹۹۷). مقدار نیتروژن برگ معمولا با شدت فتوسنتز همبستگی نزدیکی دارد. کود نیتروژن مصرف شده به‌صورت تقسیط موجب افزایش شدت فتوسنتز گیاه خواهد شد و قابلیت دسترسی این عنصر در مراحل مختلف رشد در گیاه افزایش می‌یابد. با کاشت برنج در محلول‌های غذایی، مشخص شده که برنج نیتروژن را به‌صورت آمونیوم و نیترات جذب می‌کند و شکل آمونیومی نیتروژن مهم‌ترین و پایدارترین شکل نیتروژن در خاک‌های غرقابی می‌باشد (آنچنی و همکاران، ۱۹۹۳).

به‌طورکلی در غلات در طی دوره‌ای از رشد، تجمع برخی مواد معدنی در گیاه بیشتر از میزان مصرف آن جهت رشد است. در این حالت این مواد مازاد اغلب در ساقه انباشته شده و در مراحل بعدی رشد که معمولا از دو تا سه هفته پس از گلدهی شروع می‌شود، به دانه انتقال می‌یابد که به این فرآیند انتقال مجدد می‌گویند (احمدی و همکاران، ۲۰۰٤). با مصرف بهینه نیتروژن، سرعت رشد برگ‌ها افزایش یافته و برگ‌ها در مدت زمان کمتری نسبت به عدم مصرف نیتروژن رشد خود را تکمیل می‌کنند و مواد فتوسنتزی مازاد بر نیاز خود را ذخیره کرده و بعد از گرده‌افشانی به دانه منتقل می‌کنند. وقتی که گیاه تحت تأثیر عوامل محیطی در دوره‌های مختلف رشد قرار می‌گیرد، ترکیبات ذخیره شده در اندام هوایی نقش مهمی را در پر کردن دانه‌ها ایفا می‌کنند (آرونا گیتا و تیاراجان، ۲۰۰۳). در این گزارش پیردشتی و همکاران (۲۰۰۳) با اعمال تاریخ‌های مختلف کاشت بر ارقام

Archive of SID

www.SID.ir

مختلف برنج نشان دادند که تیمارهای رقم و تاریخ کاشت اثر یکسانی بر میزان انتقال مجدد نیتروژن ندارند و انتقال مجدد ماده خشک و نیتروژن از اندام‌های هوایی نقش مهمی را در تجمع ماده خشک در ارقام برنج داراست. نتایج تحقیقات پیردشتی و همکاران (۲۰۰٤) گزارش دادند که تحت شرایط تنش خشکی، رقم محلی طارم دارای بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از ساقه است، اما مقدار انتقال مجدد نیتروژن برگ پرچم رقم نعمت (از ارقام پر محصول) نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها بیشتر است و سهم انتقال مجدد نیتروژن در تأمین نیتروژن دانه در ارقام مختلف (نعمت، خزر، فجر و طارم) از ٤۹ تا ٦٥ درصد متغیر است.

امیدی (۱۹۹۸) با اعمال محدودیت منبع و تیمار تراکم‌های مختلف کاشت بر سطوح هیبریدهای تجاری دیررس ذرت بیان نمودند که میزان انتقال مجدد نیتروژن اندام هوایی گیاه (برگ، ساقه و غلاف) در هیبریدهای ذرت نقش مهمی در پر کردن دانه بر عهده دارد و این اندام‌ها در تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار دارای بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن بودند. آنها بیان کردند که سهم انتقال مجدد ماده خشک و نیتروژن اندام هوایی در پر کردن دانه متفاوت است و ساقه سهم بیشتری در عملکرد دانه دارد. در مطالعه‌ای که توسط نورمن و همکاران (۱۹۹۲) صورت گرفت، نشان داده شد که در گیاه برنج اندام برگی منبع اصلی انتقال مجدد نیتروژن به دانه است در حالی که غلاف‌ها و ساقه سهم کمی دارند. ودا و همکاران (۱۹۹۳) بیان کردند که در برنج اختلاف در پیری با اختلاف مقدار انتقال نیتروژن از پهنک برگ به دانه ارتباط دارد و بین اندازه مخزن، کاهش سطح برگ و مقدار نیتروژن که از برگها به خوشه مجددا منتقل می‌شوند همبستگی معنی‌داری وجود دارد. جنر و همکاران (۱۹۹۱) گزارش نمودند که مقدار کمی از نیتروژن موجود در برگ‌ها به ریشه منتقل می‌شود و نقش همه اندام‌ها از جمله ساقه، برگ پرچم و سایر برگ‌ها در تأمین نیتروژن دانه یکسان نیست. نتانوس و کوتروباس (۲۰۰۲) با بررسی تجمع ماده خشک و نیتروژن قبل از گرده‌افشانی و انتقال آن به دانه در طول پر شدن دانه روی پنج رقم ایندیکا و سه رقم ژاپونیکا در طی دو سال متوالی گزارش دادند مقدار مواد انتقال یافته به دانه تحت تأثیر صفات زراعی ارقام قرار می‌گیرد، به‌طور مثال ارقام پاکوتاه ۳٦ درصد، ارقام پابلند ۱۷ درصد، ارقام دیررس ۳٦ درصد، ارقام زودرس و یا با فصل رشد متوسط ۲۲ درصد انتقال مجدد دارند.

آرونا گیتا و تیاراجان (۲۰۰۳) برای بررسی تسهیم و انتقال مجدد نیتروژن در ارقام مختلف برنج با کاربرد پنج سطح نیتروژن نشان دادند که انتقال نیتروژن به قسمت‌های مختلف گیاهی با مرحله رشد

www.SID.ir

گیاه متغیر است و به‌مقدار و زمان کاربرد نیتروژن بستگی دارد. کومار و پراساد (۲۰۰٤) با کـاربرد سـه منبع نیتروژن (فرم‌های مختلف اوره) و سه سطح نیتروژن بر روی دو رقم برنج (رقم هیبرید PRH3 و رقم PUSA 834) گزارش دادند غلظت پایین‌تر نیتروژن در برنج هیبرید در مراحل اولیه رشد منجـر به تجمع خیلی سریع ماده خشک می‌شود و ممکن است غلظت نیتروژن در برنج هیبرید نسبت به ارقام پر محصول متداول کمتر باشد که در نتیجه نشان‌دهنده جذب نیتروژن در این ارقام اسـت. بـه‌طـورکلی هدف از این مطالعه مقایسه انتقال مجدد نیتروژن در سه رقم از برنج‌هـای موجـود در کـشور (محلـی، اصلاح شده و هیبرید) در پاسخ به مدیریت کود نیتروژن بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (آمل) انجام گردید. این منطقـه با ۳٦ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی، ۵۲ درجه و ۲۳ دقیقه شرقی و ۲۹/۸ متر ارتفـاع از سـطح دریـا واقـع است. بر اساس آمار ۳۰ ساله هواشناسی، این منطقه دارای میزان حداقل، متوسـط و حـداکثر بارنـدگی به‌ترتیب ۵٦۳، ۷٤۳/۲ و ۱۲۳۵ میلی‌متر می‌باشد. همچنـین حـداقل، میـانگین و حـداکثر دمـای منطقـه به‌ترتیب ، ۷/۵ و ۱٦/۲ و ٤۱ درجه سلسیوس است. قبل از اجرای آزمایش از خاک مزرعه به عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متر نمونه‌برداری شد و پس از تجزیه، نتایج آن در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج حاصل از تجزیه خاک منطقه مورد آزمایش در سال ۱۳۸۵از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری

بافت	رس	سیلت	شن	پتاسیم	فسفر	نیتروژن	ماده آلی
		درصد		(میلی‌گرم در کیلوگرم)		درصد	
لومی سیلتی	۲٤	٤۹	۲۷	۱۵۰	۲۰	۰/۱٦	۲/۲

نوع طرح مورد استفاده، کرت‌های دوبار خرد شده (اسپلیت اسـپلیت پـلات) در قالـب طـرح پایـه بلوک‌های تصادفی با سه تکرار بود. عامل اصلی شامل مقادیر کود نیتروژن از منبـع اوره در سـه سـطح (N_1:٤٦، N_2:٦۹ و N_3:۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و عامل فرعی به‌عنوان تقسیط کود نیتروژن در سه سطح، به نسبت‌های متغیر در مراحل کاشت، پنجه‌زنی و خوشه رفتن به‌ترتیب شامل S_1 (۵۰، ۲۵ و ۲۵ درصد)، S_2 (۲۵، ۵۰ و ۲۵ درصد) و S_3 (۲۵، ۲۵ و ۵۰ درصد) در نظر گرفته شـد. عامـل فرعـی

Archive of SID

www.SID.ir

فرعی شامل رقم در سه سطح (V_1: رقم بومی طارم، V_2:رقم اصلاح شده و پر محصول شفق و V_3: بهار ۱ (اولین برنج هیبرید ایران) بود.

پس از آماده کردن زمین خزانه به‌صورت جوی و پشته، بذرهای ضدعفونی شده در آن پاشیده شد. در طول مدت رشد نشا، زمین اصلی شخم، تسطیح، مرزبندی و ماله‌کشی شد. مساحت زمین مورد نیاز حدود ۱۰۰۰ مترمربع بود که به ۸۱ کرتچه تقسیم شد، به‌طوری‌که هر کرتچه ۱۲/۵ مترمربع مساحت داشت. بعد از پیاده کردن نقشه طرح و قبل از نشاکاری مقدار ٤٦ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم K_2O در هکتار از منبع سولفات پتاسیم به کرت‌ها داده شد. مقادیر کود نیتروژن طبق تقسیط و در زمان معین در زمین پخش گردید. برای جلوگیری از آبشویی کود نیتروژن و عدم انتقال آب داخل هر کرتچه به کرتچه‌های مجاور، سطح مرزهای کرتچه‌ها تا عمق نیم متر با نایلون پوشیده شد. نشاهای جوان بعد از ٤٠ روز به فاصله ۲۵×۲۵ سانتی‌متر از همدیگر کشت شدند. در طول این مدت عملیات داشت شامل وجین، آبیاری، مبارزه با آفات و بیماری‌ها طبق دستورالعمل فنی مؤسسه تحقیقات برنج انجام شد.

برای محاسبه انتقال مجدد ماده نیتروژن در مرحله گلدهی چهار بوته به‌طور تصادفی از هر کرت (۰/۲۵ مترمربع) کف‌بر، توزین شده، نمونه‌ای از آن انتخاب، اندام هوایی آن جدا شده و سپس در آون به‌مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه سلسیوس خشک گردید و بعد وزن و سپس آسیاب شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل شد و ۰/۳ گرم از هر نمونه پس از هضم و رقیق کردن، عصاره‌ای از آن تهیه شده و به دستگاه کجل تک (Kjeltac, Foss 2300) منتقل و توسط دستگاه مقدار نیتروژن آنها تعیین شد (امامی ۱۹۹٦). همین مراحل در زمان رسیدگی کامل نیز به‌طور دقیق انجام و سپس از طریق معادله (۱) مقدار انتقال مجدد نیتروژن اندام‌های مختلف محاسبه گردید (طهماسبی سروستانی ، ۱۹۹۵: پیردشتی و همکاران، ۲۰۰۳):

معادله (۱):

مقدار نیتروژن در زمان رسیدگی کامل به جز دانه نیتروژن- مقدار نیتروژن در زمان گلدهی= انتقال مجدد

برای محاسبه عملکرد دانه با حذف حاشیه یک مترمربع از وسط هر کرت برداشت، خشک و توزین شد. برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزارهای SAS و MSTATC و از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

انتقال مجدد نیتروژن از اندام هوایی: نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که انتقال مجدد نیتروژن از اندام هوایی تحت تأثیر مدیریت کود نیتروژن قرار گرفت، بطوری‌که میزان انتقال مجدد نیتروژن از این اندام در مقادیر مختلف کود نیتروژن و تقسیط آن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری داشت و همچنین ارقام نیز از نظر این صفت تفاوت معنی‌داری داشتند. براساس نتایج به‌دست آمده، بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن در رقم طارم به‌دست آمد (۳۳/۶۲ کیلوگرم در هکتار) و رقم شفق و بهار۱ در مکان‌های بعدی قرار گرفتند (جدول۳). بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از اندام هوایی، در بین مقادیر کود نیتروژن، در سطح کودی ٦٩ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و در تقسیط‌های نوع دوم و سوم نیز بالاترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن حاصل شد (جدول۳). به نظر می‌رسد در رقم طارم به‌دلیل وجود صفاتی مانند زودرسی، پیری سریع و ریزش برگ‌های پایینی، مقدار نیتروژن بیشتری به سمت خوشه منتقل می‌شود، در نتیجه این رقم مقدار انتقال مجدد نیتروژن بیشتری را داراست. در همین زمینه نتایج برخی مطالعات در چین نشان می‌دهد که پیری زودرس می‌تواند باعث افزایش انتقال مجدد کربوهیدرات از ساقه شود (یانگ و همکاران، ۲۰۰۲). اثرات برهمکنش مقادیر کود نیتروژن در تقسیط و رقم در مقادیر کود نیتروژن و رقم در تقسیط در سطح یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین مقدار این صفت به‌ترتیب در تیمارهای (N_3S_2)، (N_2S_3) و (N_2S_1) مشاهده شد(جدول٤). همچنین در واکنش مقادیر کود نیتروژن در رقم، بالاترین مقدار در تیمار ٦٩ کیلوگرم نیتروژن در رقم طارم (N_2V_1) مشاهده شد (جدول ۵). همچنین جدول شش نشان می‌دهد که بالاترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن در تیمار طارم در تقسیط نوع دوم و سوم (S_2V_1) و (S_3V_1) به‌دست آمد. نتانوس و کیوتوروباس (۲۰۰۲) هم گزارش دادند که متابولیسم نیتروژن در برنج توسط ژنوتیپ و عملیات زراعی متأثر می‌شود و در کل، ارقام ایندیکا استفاده اقتصادی بهتری از نیتروژن جذب شده نسبت به ارقام ژاپونیکا دارند. در مطالعه پیردشتی و همکاران (۲۰۰۳) نیز رقم طارم در بین ارقام مختلف بالاترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از اندام هوایی را داشت. اشنایدر (۱۹۹۳) اعتقاد دارد که ۱۰ تا ۵۰ درصد از نیتروژن موجود در دانه گندم از جابه‌جایی آن از بافت‌های رویشی منشأ می‌گیرد

Archive of SID

www.SID.ir

و این مقدار در جو ۸۰ درصد ارزیابی شده است. البته بخش عمده نیتروژن منتقل شده از تخریب اندام رویشی از جمله برگ ها حاصل می‌شود و در این مورد نقش برگ‌ها در انتقال نیتروژن مشابه نقش میانگره‌های ساقه در انتقال کربوهیدرات است. یافته‌های عده‌ای از محققین نشان داد که انتقال مجدد نیتروژن از اندام رویشی در طول پر شدن دانه حدود ۸۰ درصد نیتروژن خوشه را تأمین می‌کند (نورمن و همکاران، ۱۹۹۲). لذا محتوی کل نیتروژن بالای خاک بین گرده‌افشانی و رسیدگی در همه ارقام افزایش می‌یابد. مقدار نیتروژن در قسمت‌های رویشی به‌طور بارزی بین مراحل گرده‌افشانی و رسیدگی، کاهش می‌یابد (نتانوس و کوتروباس، ۲۰۰۲). مطالعات کومار و پراساد (۲۰۰٤) بر رقم برنج Pusa 834 و هیبرید PRH3 نشان داد جذب نیتروژن در ارقام هیبریدی بیشتر است اما غلظت پایین نیتروژن در هیبریدها در مراحل رشدی اولیه منجر به تجمع سریع ماده خشک در آنها می‌شود.

انتقال مجدد نیتروژن از ساقه: نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که تقسیط کود نیتروژن بر مقدار انتقال مجدد نیتروژن از ساقه اثر معنی‌داری دارد و ارقام مختلف از این نظر پاسخ متفاوتی از خود نشان می‌دهند ($P<$٪۱). بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن مربوط به تقسیط‌های نوع دوم و سوم بود. همچنین در بین ارقام مورد مطالعه، رقم طارم دارای بالاترین مقدار این انتقال بود (۱٤/۸۱کیلوگرم در هکتار) (جدول ۳). سطوح مختلف کود نیتروژن بر میزان این انتقال تأثیرمعنی‌داری نداشت (جدول ۳). اثرات برهمکنش بین مقادیر کود نیتروژن در تقسیط در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). در این آزمایش، در بین اندام هوایی، ساقه بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه داشت ($r=۰/٦٥^{**}$) که نشان‌دهنده نقش بیشتر ساقه در انتقال مجدد نیتروژن است (جدول ۷). پیردشتی و همکاران (۲۰۰٤) هم گزارش دادند که رقم طارم و رقم فجر به‌ترتیب بیشترین و کمترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن را از ساقه دارند. پیری زودرس طارم باعث افزایش انتقال مجدد نیتروژن از ساقه می‌شود. همچنین در آزمایش‌هایی که توسط سوزا و همکاران (۱۹۹۸) انجام شد مشاهده شد که رقم Piaui که جزء ارقام پابلند است، به‌علت پیری سریع، انتقال مجدد بیشتری نسبت به ارقام اصلاح شده مورد آزمایش داشته است. پیردشتی و همکاران (۲۰۰٤) در آزمایشی دیگر، با اعمال تنش خشکی در ارقام مختلف برنج، انتقال مجدد نیتروژن بیشتر در رقم طارم را نسبت به سایر ارقام مشاهده نمودند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر مقادیرکود نیتروژن، تقسیط و رقم بر انتقال مجدد نیتروژن اندام مختلف گیاه برنج.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		اندام هوایی	ساقه	برگ پرچم	سایر برگ‌ها	عملکرد دانه
تکرار	۲	٦۲٤/٤٤	۲/۲٤	۷۹۱/۳۳	۵/۵۹	۰/۱۳
مقادیر کود نیتروژن	۲	۳۲۳۵/۰۳*	۳۰٦۱/۸۵ ns	۱۳۵۱/۸۰*	٤٤۹ ns	۰/٤۳**
خطای a	٤	٤۹۱/۱۲	۰/۵۰۵	۱۹٦/۵۹	۱۱۹/٦۳	۰/۰۰۵۵
تقسیط	۲	۲۹٤٤/۲۰*	۲٤٦/۲*	۱۸۷٤/۹۸*	۳۸۲/۲۵ ns	۰/٤٦ ns
مقادیر کود نیتروژن در تقسیط	٤	۱٦٦٤/۹۸**	۱۷۷/۷**	۵۰٦/۳۵ns	۳٤۲/۹۲**	۰/۱۳۵ ns
خطای b	٤	۳٤۹/۰۱	۱/۷۳	۱۸۷/٦۰	٤٤/۷٦	۰/۱۹۲
رقم	۲	۱٤۲۸۱/۳۱**	۵۷۹۵/۸۱**	۵۵۵۰/۹۷**	۱٤۰۷۳/٦۲**	٤٤/۳۰**
تقسیط در رقم	٤	۳۹۲۱/۹٤**	۸۱۵/۱٦ns	۱٦۰٦/۲۹**	۳٦۳/۰۸**	۰/۲۷**
مقادیر کود نیتروژن در رقم	٤	۵۷٦٤/۰۱**	۱۳۱۵/۳٦ ns	۲۵٦۳/٤۰**	٦۹۸/۲۳**	۰/۰۸۹ ns
مقادیرکود نیتروژن در رقم در تقسیط	۸	۱۲۸۷/۰۲*	۳۹۱/۰۲*	۵۱۵/۱۹ ns	۱۵٦/۹۵*	۰/۳۸**
خطا	٤٤	۳٦۸/۵٦	۳/۵۲	۲۱۱/۸٤	۵۵/۳۷	۰/۰۵
ضریب تغییرات (٪)	-	۱۳/۷۵	۲۸/۰۲	۱۸/۰۹	۱٤/۱۱	۵/۹۱

ns ,* و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم: نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که مقادیر مختلف کود نیتروژن، تقسیط کود نیتروژن و رقم بر میزان انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم به‌ترتیب در سطح احتمال پنج، پنج و یک درصد تأثیر معنی‌داری دارند (جدول ۲). در بین مقادیر مختلف کود نیتروژن، کاربرد ٦۹ و نیز ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم به‌دست آمد (جدول ۳). در بین سطوح تقسیط، تقسیط‌های نوع دوم و سوم دارای بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن بودند (جدول ۳). ضمنا رقم پرمحصول شفق دارای بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم بود و ارقام بهار ۱ و طارم در مکان‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۳). نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد که اثرات برهمکنش رقم در تقسیط و مقادیر کود نیتروژن در رقم در سطح یک درصد معنی‌دار است که نشان‌دهنده واکنش متفاوت ارقام به نوع تقسیط کود نیتروژن است.

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین مقدار آن در سطح کودی ٦٩ کیلوگرم و تقسیط نوع دوم (S_2) (۲۵، ۵۰ و ۲۵ درصد) در رقم شفق (N_2V_2) مشاهده شد (جدول ۵). پیردشتی و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش دادند که ارقام برنج از نظر انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم دارای تفاوت معنی‌دار هستند و رقم طارم کمترین مقدار را داراست که نتایج آزمایش اخیر با این گزارش مطابقت دارد. در این آزمایش برگ پرچم رقم طارم به عنوان یک مخزن فیزیولوژیکی عمل کرده به‌طوری‌که مقدار تجمع نیتروژن موجود در برگ پرچم این رقم نسبت به دو رقم دیگر بالاتر بوده که دلیل آن را می‌توان به توان پذیرش کمتر مخزن این رقم نسبت به ارقام شفق و بهار ۱ نسبت داد، در نتیجه در این رقم مقدار انتقال مجدد کمتری از برگ پرچم مشاهده شد. با این حال سوزا و همکاران (۱۹۹۸) گزارش دادند که برگ پرچم در ارقام اصلاح شده در مرحله زایشی به‌عنوان مخزنی برای نیتروژن، با دانه رقابت می‌کند اما در ارقام بومی و پابلند چنین وضعیتی مشاهده نمی‌شود. با اعمال شرایط تنش خشکی در ارقام مختلف هم مشاهده شد که رقم اصلاح شده نعمت دارای بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم است (پیردشتی و همکاران، ۲۰۰۳). گزارشات نشان می‌دهد که میزان نیتروژن برگ، رابطه نزدیکی با میزان فتوسنتز و تولید زیست توده داشته و میزان فتوسنتز در واحد سطح برگ و سرعت رشد محصول را تا حد زیادی کنترل می‌کند (یانگ و همکاران، ۲۰۰۳). در این آزمایش، رقم طارم به‌دلیل آنکه مخزن آن نسبت به توان پذیرش کمتری داشت (پیردشتی و همکاران، ۲۰۰٤)، برگ پرچم آن به‌عنوان یک مخزن فیزیولوژیکی عمل کرده و مقدار تجمع نیتروژن موجود در برگ پرچم نسبت به دو رقم افزایش یافت و در نتیجه این رقم مقدار انتقال مجدد از برگ پرچم کمتری دارد. به‌علاوه برگ پرچم رابطه معنی‌داری با عملکرد دانه نداشت (جدول ۷).

انتقال مجدد نیتروژن از سایر برگ‌ها: نتایج نشان داد که مقدار انتقال مجدد نیتروژن از سایر برگ‌ها فقط تحت تأثیر نوع رقم قرار می‌گیرد و مقادیر مختلف کود نیتروژن و تقسیط بر آن اثر معنی‌داری ندارند (جدول ۲). در بین ارقام، رقم طارم با داشتن مقدار (۱۲/۹۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از سایر برگ‌ها را به‌خود اختصاص داده و ارقام شفق و بهار ۱ در مکان‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۳). هر چند که مقادیر کود نیتروژن و تقسیط آن تأثیر معنی‌داری بر میزان این انتقال نداشتند اما اثرات برهمکنش آنها معنی‌دار است (جدول ٤). همچنین اثرات برهمکنش رقم در تقسیط و رقم در مقادیر کود نیتروژن نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. به‌طوری‌که

Archive of SID

www.SID.ir

بالاترین مقدار در تیمارهای رقم طارم در ٦٩ کیلوگرم کود نیتروژن (N_2V_1) و طارم در تقسیط نوع دوم (S_2V_1) مشاهده شد (جدول‌های ۵ و ٦). ودا و همکاران (۱۹۹۳) گزارش دادند که اختلاف در پیری برگ با اختلاف مقدار انتقال نیتروژن از پهنک برگ به دانه مرتبط است. نتانوس و کوتروباس (۲۰۰۲) گزارش دادند که از اواسط پنجه‌زنی تا ۱۰ روز بعد از ظهور خوشه حداکثر جذب نیتروژن صورت می‌گیرد و در طول پر شدن دانه مقداری زیادی نیتروژن مورد نیاز است برگ‌ها یک اندام ذخیره‌ای مهم برای نیتروژن هستند. در این زمان مقدار نیتروژن که توسط گیاه در طول این دوره جذب می‌شود، نسبت به مقدار نیتروژن که در اندام‌های رسیده تجمع می‌یابد خیلی کمتر است. بنابراین قسمت زیادی از نیتروژن دانه از پهنک برگ انتقال می‌یابد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه مربوط به انتقال مجدد نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) و عملکرد دانه (تن در هکتار)، مقادیر کود نیتروژن و تقسیط‌های مختلف کود در ارقام برنج.

تیمار	کل اندام هوایی	ساقه	برگ پرچم	سایر برگ‌ها	عملکرد دانه
کود نیتروژن					
N_1	۳۲/۷۵^{b}	۱٦/۰۸ ^{b}	۷/٤۸ ^{b}	۹/۱۹ ^{a}	۵/۹۲^{c}
N_2	۳٤/۷۲^{a}	۱٦/۷۲^{a}	۸/۸۳^{a}	۹/۷۱ ^{a}	٦/۰۰^{b}
N_3	۳۳/۲۸^{b}	۱٦/۵۸^{ab}	۷/۸۰^{ab}	۸/۹۰ ^{a}	٦/۱۷ ^{a}
تقسیط					
S_1	۳۱/٦۱ ^{b}	۱۵/۳٦ ^{b}	۷/۱۲^{b}	۹/۱۳ ^{a}	٦/۱۷ ^{a}
S_2	۳۵/۱۲^{a}	۱۷/۰۲^{a}	۸/۷٤^{a}	۹/۳٦^{b}	٦/۰۱ ^{a}
S_3	۳٤/۵٦^{a}	۱۷/۰۱^{a}	۸/۲۵^{a}	۹/۳۰ ^{a}	۵/۹۱ ^{a}
رقم					
V_1	۳۳/٦۲^{a}	۱٤/۸۱^{a}	۵/۹۱^{c}	۱۲/۹۰ ^{a}	٤/۵٦^{c}
V_2	۳۲/٦۰^{b}	۱۳/٤۱^{b}	۱۰/۱٤^{a}	۹/۰۵^{b}	٦/۸۸ ^{a}
V_3	۲۹/۹۰^{c}	۱۳/۹۵^{b}	۷/۹۷^{b}	۷/۹۸^{b}	٦/٦٦^{b}

در هر تیمار و در ستون حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست.

N3, N2, N1: مقادیر کود نیتروژن به‌ترتیب در سطوح ٤٦، ٦۹ و ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار،

S3, S2, S3: سطوح تقسیط کود نیتروژن و V3 , V2 , V1: سطوح رقم به‌ترتیب طارم، شفق و بهار ۱

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات برهمکنش کود نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) و عملکـرد دانـه (تـن در هکتـار) در تقسیط بر انتقال مجدد نیتروژن.

تیمار	کل اندام هوایی	ساقه	برگ پرچم	سایر برگ‌ها	عملکرد دانه
N_1S_1	٣١/٧١^{c}	١٤/٥٢^{b}	٧/٩٩^{a}	٩/١٩^{a}	٥/٩٥^{b}
N_1S_2	٣٤/٦٢^{b}	١٧/٣٧^{a}	٨/١٩^{a}	٩/٠٦^{a}	٦/٠٣^{b}
N_1S_3	٣٤/٨٥^{b}	١٧/٣٥^{a}	٨/١٩^{a}	٩/٣١^{a}	٥/٨٠^{b}
N_2S_1	٣٥/٥٠^{ab}	١٦/٨٠^{a}	٨/٥٩^{a}	١٠/١١^{a}	٦/١٤^{b}
N_2S_2	٣٤/٠٧^{bc}	١٥/٩٠^{a}	٨/٨٣^{a}	٩/٣٤^{a}	٥/٩١^{b}
N_2S_3	٣٦/٢٤^{a}	١٧/٤٨^{a}	٩/٠٨^{a}	٩/٦٨^{a}	٥/٩٤^{b}
N_3S_1	٣١/٨٣^{c}	١٥/٧٦^{ab}	٧/٩٧^{a}	٨/١٠^{b}	٦/٤٣^{a}
N_3S_2	٣٦/٦٧^{a}	١٧/٧٨^{a}	٩/١١^{a}	٩/٦٩^{a}	٦/١٠^{b}
N_3S_3	٣٢/٦٢^{c}	١٦/١٩^{a}	٧/٥٠^{a}	٨/٩٣^{ab}	٥/٩٩^{b}

در کل اندام هوائی، ساقه، برگ پرچم، سایر برگ‌ها و عملکرد دانه برنج

در هر ستون حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست (براساس آزمون دانکن).

N3, N2, N1: مقادیر کود نیتروژن به‌ترتیب در سطوح ٤٦، ٦٩ و ٩٢ کیلوگرم نیتروژن در هکتار

S3, S2, S1: سطوح تقسیط کود نیتروژن

جدول ٥- مقایسه میانگین اثرات برهمکنش کود نیتروژن در رقم بر انتقال مجـدد نیتـروژن (کیلـوگرم در هکتـار) و عملکرد دانه (تن در هکتار) در کل اندام هوائی، ساقه، برگ پرچم، سایر برگ‌ها و عملکرد دانه برنج.

تیمار	کل اندام هوایی	ساقه	برگ پرچم	سایر برگ‌ها	عملکرد دانه
N_1V_1	٤٣/٨٥^{bc}	١٩/٨٥^{bc}	١٢/١٦^{bc}	١١/٨٤^{b}	٤/٥٤^{c}
N_1V_2	٢٧/٤^{c}	١٤/٣٠^{c}	٥/٧٢^{d}	٧/٣٨^{c}	٦/٨٢^{a}
N_1V_3	٢٦/٠٣^{c}	١٤/١٠^{c}	٤/٥٥^{d}	٧/٣٨^{c}	٦/٤٢^{ab}
N_2V_1	٤٩/٢٢^{a}	٢٢/٧٩^{ab}	١٤/١٥^{ab}	١٢/٣٣^{a}	٤/٧٢b^{c}
N_2V_2	٣٩/٢٧^{c}	١٣/٣٩^{c}	١٧/٧١^{a}	٨/١٧^{c}	٦/٨٢^{a}
N_2V_3	٢٦/٥٢^{c}	١٤/٠٠^{c}	٤/٩^{d}	٧/٦٢^{c}	٦/٧٠^{a}
N_3V_1	٤٤/٦٢^{b}	٢٢/٧٩^{a}	١١/٣^{cd}	١٠/٥٣^{bc}	٤/٦٦^{c}
N_3V_2	٢٨/١٧^{c}	١٣/٢٠^{c}	٦/٨٢^{d}	٨/١٥^{c}	٧/٠٠^{a}
N_3V_3	٢٦/٩٩^{c}	١٣/٧٥^{c}	٥/٢٠^{d}	٨/٠٤^{c}	٦/٨٥^{a}

در هر ستون حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست (براساس آزمون دانکن).

N3, N2, N1: مقادیر کود نیتروژن به‌ترتیب در سطوح ٤٦، ٦٩ و ٩٢ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و

V3, V2, V1: سطوح رقم به ترتیب طارم، شفق و بهار ١

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه: نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که مقادیر مختلف کود نیتروژن و رقم بر عملکرد دانه اثرات معنی‌داری دارند (۱٪ >P). همچنین مشخص شد که اثرات بر همکنش تقسیط در مقادیر کود در سطح پنج درصد و تقسیط در رقم در سطح یک درصد معنی‌دار شد به‌طوری‌که بالاترین مقدار در تیمارهای (S_1V_2) و (N_3S_1) مشاهده شد (جدول‌های ٤ و ٦). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که سطح کودی ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دارای بیشترین عملکرد است (جدول ۳). فاجاریا و بالیگار (۲۰۰۱) نیز گزارش دادند که عملکرد برنج و اجزای عملکرد آن با مقادیر کود نیتروژن رابطه معنی‌داری دارد، آنها متوسط حداکثر عملکرد دانه را در سه سال در سطح کودی ۱۷۱ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به‌دست آوردند. اهنیشی و همکاران (۱۹۹۹) برای دست‌یابی به حداکثر عملکرد دانه، مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار را توصیه کردند. در این آزمایش اثر تقسیط بر عملکرد معنی‌دار نشد (جدول ۳). در همین زمینه ساها و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که زمان‌های مختلف کاربرد نیتروژن روی عملکرد برنج و تعداد خوشه در متر مربع شلتوک اثر معنی‌داری ندارد و تنها بر تمایز خوشه‌چه‌ها مؤثر است. عملکرد نهایی شلتوک در محصول برنج به اجزای تشکیل دهنده عملکرد نظیر تعداد خوشه در واحد سطح، تعداد دانه در خوشه، وزن هزاردانه و صفات دیگر وابسته است. در این آزمایش در میان صفات مورد مطالعه شاخص برداشت و تعداد دانه در خوشه بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار را با عملکرد دانه داشتند. در میان ارقام از نظر عملکرد، بهار ۱ دارای اختلاف ناچیزی با رقم شفق بود و در مکان بعدی قرار گرفت. عملکرد جزیی کمتر بهار ۱ نسبت به رقم شفق می‌تواند به علت وجود دانه‌های پوک بیشتر در خوشه (بیش از دو برابر نسبت به دو رقم دیگر) باشد (کاظمی پشت مساری و همکاران، ۲۰۰٦). محققین علت چنین موردی را به جذب نیتروژن نسبت دادند که در رقم هیبرید مورد استفاده آنها نسبت به ارقام پر محصول متداول هندی کمتر بوده و غلظت نیتروژن کمتری را در این رقم گزارش کردند. نحوی و همکاران (۲۰۰۵) بیشترین مقدار عملکرد دانه (٤/٦۹ تن در هکتار) را در سطح کودی ۱۷۵کیلوگرم کود نیتروژن در سال‌های اولیه مطالعه این برنج (بهار ۱) به‌دست آورند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٦- مقایسه میانگین اثرات بر همکنش رقم در تقسیط کود نیتروژن بر انتقال مجدد نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) و عملکرد دانه (تن در هکتار) در کل اندام هوایی، ساقه، برگ پرچم، سایر برگ‌ها و عملکرد دانه برنج.

تیمار	کل اندام هوایی	ساقه	برگ پرچم	سایر برگ‌ها	عملکرد دانه
S_1V_1	٤١/٧٢^{ab}	٢٠/٠٢^{bc}	١٠/٦٥^{cd}	١١/٠٥^{bc}	٤/٦٢^{d}
S_1V_2	٢٧/٩٢^{c}	١٢/٩٦^{c}	٦/٣٧^{d}	٨/٦٤^{c}	٧/٠٩^{a}
S_1V_3	٢٥/١٥^{c}	١٣/١٠^{c}	٤/٣٤^{d}	٧/٧١^{c}	٦/٨٠^{b}
S_2V_1	٤٩/٥٤^{a}	٢٢/٤٧^{a}	١٤/٦٢^{ab}	١٢/٤٥^{a}	٤/٥١^{d}
S_2V_2	٣٨/١٤^{bc}	١٤/٠٣^{c}	١٦/٢٨^{a}	٧/٨٣٣٥	٦/٧٠^{bc}
S_2V_3	٢٦/٦٩^{c}	١٣/٥٥^{c}	٥/٣٣^{d}	٧/٨١^{c}	٦/٨٢^{b}
S_3V_1	٤٨/٥٧^{a}	٢١/٩٣^{ab}	١٤/٤٤^{bc}	١٢/٢٠^{ab}	٤/٥٤^{d}
S_3V_2	٢٦/٧٨^{c}	١٣/٩٠^{c}	٥/٢^{d}	٧/٦٨^{c}	٦/٨٤^{ab}
S_3V_3	٢٨/٢٦^{c}	١٥/٢٠^{c}	٥/٠٤^{d}	٨/٠٣^{c}	٦/٣٥^{cd}

در هر ستون حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین هاست.

S3, S2, S3: سطوح تقسیط کود نیتروژن و V3, V2, V1: سطوح رقم به‌ترتیب طارم، شفق و هیبرید بهار ١

جدول ٧- ضرایب همبستگی انتقال مجدد نیتروژن اندام‌های مختلف برنج با عملکرد دانه (٨١ کرت).

صفات	عملکرد دانه	کل‌اندام هوایی	ساقه	برگ پرچم	سایر برگ‌ها
عملکرد دانه	١				
کل اندام هوایی	٠/٢٣*	١			
ساقه	٠/٦٥**	٠/٧٢**	١		
برگ پرچم	٠/٠٨	٠/١٤	-٠/١٢	١	
سایر برگ‌ها	٠/١٥	٠/٢٠	-٠/١٨	٠/٥٥**	١

*, **به‌ترتیب در سطح ٥ درصد و ١درصد معنی‌دار و اعداد بدون علامت غیرمعنی‌دار هستند (براساس آزمون دانکن)

به‌طورکلی در این آزمایش مشاهده شد که انتقال مجدد نیتروژن در برنج تحت تأثیر مدیریت کود نیتروژن و رقم قرار می‌گیرد. در بین مقادیر کود نیتروژن، سطح کودی ٦٩ کیلوگرم بالاترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن را به خود اختصاص داد. همچنین کاربرد تقسیط نوع دوم (S_2) (٢٥، ٥٠ و ٢٥ درصد) باعث افزایش این مقدار شد. رقم طارم بیشترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از ساقه و سایر

Archive of SID

www.SID.ir

برگ‌ها را دارا بود که این امر می‌تواند به‌علت زودرس بودن و پیری سریع برگ‌های این رقم نسبت بـه دو رقم دیگر باشد.همچنین انتقال مجدد نیتروژن با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کارکنان آزمایشگاه خاکشناسی مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در رشت از جمله خانم مهندس بدیع گفتار و خانم مهندس پیکان به جهت همکاری در اندازه‌گیـری نیتـروژن نمونـه‌هـا قدردانی می‌شود.

فهرست منابع

Ahmadi, A., Siuosimardeh, A., and Zali. H. 2004. Comparison of storage capacity and photosynthesis matter remobilization and their role in four cultivars of wheat in suitable aggregation and stress conditions (In Farsi). Agri. Sci. J. of Iran. 35 (4): 921-931.

Ancheny, L., Jianming, X., and Xiaoe, Y. 1993. Effect of nitrogen (NH_4NO_3) supplies on absorption of ammonium and nitrate by conventional and hybrid rice during reproductive growth 540 pp. In N.J., Barrow (ed), Plant nutrition-from genetic engineering to field practice. Kluwer Academic Publishers.

Aruna Geetha, S., and Thiyarajan, T.M. 2003. Remobilization of nitrogen in rice genotypes. Crop Research. 25(3):406-409.

Emami, A. 1996. Methods of Plant Analysis (In Farsi). Soil and Water Research Institute, p. 128.

Fageria, N.K., and Baligar, V.C. 2001. Low land rice response to nitrogen fertilization. Soil Sci. 32:1405-1429.

Jener, C.F., Uglade, T.D., and Aspinall, D. 1991. The physiology of starch and protein deposition in the endosperm of wheat. Crop Science. 32:1238-1242.

Kazemi Poshtmasari, H., Pirdashti, H., Nasisri, M., and Bahmanyar, M.A. 2006. Effect of nitrogen fertilizer management on yield and yield components of three cultivars of rice. Proceeding of 9th Congress of Agronomy and Plant Breeding Sciences of Iran, Tehran University, Aburihan Campus. 26-28 August. 163 p.

Kumar, N., and Prasad, R. 2004. Effect of levels and source of nitrogen on concentration and uptake of nitrogen by a high yielding and a hybrid of rice. Archives of Agron. and Soil Sci. 50:447-454.

Nahvi, M., Alahghilipoor, M., Ghorbanpoor, M., and Mehrgan, H. 2005. Effect of plant density and nitrogen fertilizer rate for Hybrid rice (GRH1). Pejhohesh va Sazandegi J.17(66):33-38.

Archive of SID

www.SID.ir

Norman, R.J., Guindo, G., Wells, B.R., and Wilson, C.E. 1992. Seasonal accumulation and partitioning of N 15 in rice. Soil Sci. Soc. Amer. J. 56:1521-1527.

Ntanos, D.A., and Koutroubbas, S.D. 2002. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. Field Crops Res. 74(1):93-101.

Ohnishi, M., Horie, T., Homma, K., Supapoj, N., Takano, H., and Yamamoto, S. 1999. Nitrogen management and cultivar effects on rice yield and nitrogen use efficiency in northeast Thailand. Field Crops Res. 64:109-120.

Okhavat, M., and Vakili, D. 1997. Rice. Tehran University Press. 506 pp.

Omidi, H. 1998. Effects of plant density and source limitation on yield, yield components and dry matter and nitrogen remobilization in corn. Thesis of M.Sc. Agriculture faculty of Tarbiat Modaras University. 200 pp.

Pirdashti, H., Tahmasbi Sarvastani, Z., and Nasiri, M. 2003. Study of dry matter and nitrogen remobilization in different rice cultivars in different dates of transplanting (In Farsi). Agron. Sci. J. of Iran.5(1):46-55.

Pirdashti, H., Tahmasbi Sarvastani, Z., Nemat Zadeh, Gh., and Esmaeil, A. 2004. Study of dry matter and nitrogen remobilization of different rice cultivars in drought stress condition. Proceeding of 8th Congress of Agronomy and Plant Breeding of Iran, Guilan University. 24-26 August. 148 p.

Saha, A., Sarkar, R.K., and Yamagishi, Y. 1998. Effect of time of nitrogen application on spikelet differentiation and degeneration of rice. Bot. Bull. Acad. Sin. 39:119-123.

Schnyder, H. 1993. The role of carbohydrate storage and redistribution in the source- sink relations of wheat and barley during grain filling – a review-. New Phtol. 123:233-245.

Souza, S.R., Stark, E.M., and Fernandes, M.S. 1998. Nitrogen remobilization during the repoductive period in two Brazilian rice varieties. Brazilian J. of Nutri. 21:2049-2063.

Tahmasebi Sarvastani, Z. 1995. Water stress and dry matter and nitrogen remobilization in wheat and barley genotypes, Ph.D. Thesis, University of Adelaid. 246 pp.

Wada, Y., Miura, K., and Watenabe, K. 1993. Effect of source-to-sink ratio on carbohydrate production and senescence of flag leaves during the ripening period. Japanese J. of Crop Sci. 62:578-553.

Yang, J., Peng, Sh., Zhang, Z., Wang, Z., Visperas, R.M., and Zhu, Q. 2002. Grain and dry matter yields and partitioning of assimilate in Japonica/Indica hybrid rice. Crop Sci. 42:766-772.

Yang, J., Zhang, J., Wang, Z., Liu, L., and Zhu, Q. 2003. Post anthesis water deficits enhance grain filling in two-line hybrid rice. Crop Sci. 43:2099-2108.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 1 (3): 1-16
www.ejcp.info

Investigating nitrogen remobilization in different rice (*Oryza sativa* L.) cultivars in different nitrogen fertilizer rates and top dressed

H. Kazemi Poshtmasari[1], H. Pirdashti[2], M.A. Bamanyar[3*] and M.Nasiri[4]

[1]Agronomy Ph.D. Student of Tarbiat Modares University and Scientific Member of Payame Noor University, [2]Assitant Professor of Agronomy and Plant Breeding Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University,[3]Assocaite Professor of Soil Science Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, [4]Scientific Member of Rice Research Institute of Amol (Mazandaran)

Abstract

In order to investigate the effect of nitrogen fertilizer rates and top dressed on nitrogen remobilization in different rice cultivars, a field experiment was conducted in the Rice Research Institute of Iran (Amol) during 2006. A split split experiment in the basis of randomized complete block design with 3 replications and 3 factors were used in which fertilizer rates in 3 levels (including 46, 69 and 92 kg N ha^{1} from urea source), top dressed in the 3 levels (in variable ratios in transplanting, tillering and heading stages including S_1(50, 25 and 25 percentage) S_2 (25, 50 and 25 percentage) and S_3 (25, 25 and 50 percentage)) and cultivar in 3 levels (including Tarom, Shafagh and Bahar 1) were considered as main plot, sub plot and sub sub plot, respectively. Results of variance analysis showed that cultivars and different organs of plant had different responses to nitrogen fertilizer rates and split application in terms of nitrogen remobilization, and traditional cultivar, Tarom, had the highest amount of nitrogen remobilization from shoot organs. Among nitrogen fertilizer levels, 69 $kg.ha^{-1}$ caused the highest rate of nitrogen remobilization, although application of the second split application level (S_2) (25, 50 and 25 percentage) increased this rate too. Moreover, Tarom cultivar had the highest rate of nitrogen remobilization from stem and other leaves that seems due to early maturity and increased senescence of leaves in this cultivar. Findings of this experiment showed that nitrogen remobilization had a significant and positive correlation with grain yield. Among shoot organs, stem nitrogen remobilization had the highest significant and positive correlation(r=0.65**) with grain yield.

***Keywords**:* grain yield, nitrogen, remobilization, rice cultivars, top dressed

*- Corresponding author, Email: mabahmaniar@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir