Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال سیزدهم، شماره دوم، خرداد - تیر ۱۳۸۵
www.magiran.com/jasnr

مطالعه انتقال مجدد نیتروژن به دانه در ژنوتیپ‌های برنج در سطوح مختلف کود نیتروژنه

معرفت مصطفوی‌راد[۱] و زین‌العابدین طهماسبی سروستانی[۲]
[۱]شرکت خدمات حمایتی کشاورزی استان فارس، [۲]عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۸۲/۶/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٤/۷/۲٦

چکیده

به‌منظور مطالعه انتقال مجدد نیتروژن در ژنوتیپ‌های برنج تحت تأثیر تیمارهای مختلف نیتروژن خاک در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ آزمایش مزرعه‌ای در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) به‌صورت اسپلیت پلات با طرح پایه‌های بلوک‌های کامل تصادفی و ٤ تکرار انجام گرفت. پلات‌های اصلی شامل سطوح کود نیتروژنه (N0=صفر، N1 =۱۵۰، N2=۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) و پلات‌های فرعی شامل ژنوتیپ‌های برنج (٤۲٤، ٥۰٦ و ٥۰۷) بود. نتایج نشان داد که انتقال مجدد نیتروژن در سطوح مختلف کود نیتروژنه تفاوت‌های معنی‌داری داشتند. به‌علاوه، اثر متقابل کود و ژنوتیپ بر انتقال مجدد نیتروژن معنی‌دار بود. اندام‌های مختلف هوایی ژنوتیپ‌های برنج (ساقه، برگ پرچم و سایر برگ‌ها) نیز در سطوح مختلف کود نیتروژنه از نظر انتقال مجدد نیتروژن رفتارهای متفاوتی داشتند، و برگ‌ها نقش بیشتری در تأمین نیتروژن دانه ایفا کردند. در این مطالعه، همبستگی عملکرد با انتقال مجدد نیتروژن منفی بود. در حالیکه همبستگی عملکرد با شاخص برداشت و تعداد روزها تا ۵۰ درصد گلدهی مثبت و معنی‌دار بود. همچنین همبستگی انتقال مجدد نیتروژن با بیوماس منفی و معنی‌دار و همبستگی انتقال مجدد نیتروژن با تعداد روزها تا رسیدگی مثبت و معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی: برنج، کود نیتروژنه، انتقال مجدد، عملکرد

مقدمه

نیتروژن عنصری است که اغلب اوقات عملکرد محصولات زراعی را محدود می‌کند. این عنصر مهم در غالب پروسه‌های گیاهی و حدود ۹۰ درصد حالات به شکل پروتئین وجود دارد. سنتز، ذخیره‌سازی و مصرف پروتئین‌ها، فرآیندهای مرکزی جهت تداوم حیات در کلیه ارگانیسم‌های زنده است (کوچکی و همکاران، ۱۳٦۷). برخی از پروتئین‌ها هم به‌عنوان ذخیره نیتروژن و هم به‌عنوان کاتالیزور عمل می‌کنند مانند آنزیم ریبولوز دی فسفات کربوکسیلاز (رابیسکو) که حدود ۵۰ درصد کل پروتئین موجود در یک‌برگ را شامل می‌گردد (هلت، ۱۹۹۷). هنگامی که تقاضا برای نیتروژن از عرضه آن بیشتر باشد قسمت عمده آنزیم‌های پروتئینی هیدرولیز می‌شود و طی فرآیند انتقال مجدد، آمینو اسیدهای حاصله به دانه‌های در حال نمو منتقل می‌گردند (میلارد، ۱۹۸۸؛ کوچکی و همکاران، ۱۳٦۷).

مائه و اوهیرا (۱۹۸۳) در مطالعه ارقام برنج نشان دادند که اندام‌های هوایی نیتروژن بیشتری (اغلب ٦۰ درصد کل نیتروژن حاصله) را به پانیکول‌ها انتقال می‌دهند. به‌علاوه، مائه (۱۹۸٦) نشان داد که به هنگام پیری گیاه، پروتئین بافت‌های گیاهی به‌سرعت تجزیه شده و به‌صورت منبع نیتروژن برای نمو دانه در می‌آید. در همین راستا

www.SID.ir

Archive of SID

سوزا و همکاران (۱۹۸۸) در مقایسه دو واریته برنج بومی و اصلاح شده نتیجه گرفتند که حدود ۵۰ درصد نیتروژن دانه درواریته بومی از انتقال مجدد نیتروژن اندام‌های هوایی منشأ می‌گیرد و واریته اصلاح شده مقدار بیشتری از نیتروژن جذب شده در طی دوره بعد از گلدهی را برای تجمع پروتئین در دانه استفاده می‌کنند.

آرای و کونو (۱۹۷۹) نشان دادند که تجمع نیتروژن براساس موقعیت قرار گرفتن دانه‌ها برروی خوشه، از قسمت بالای‌خوشه به سمت پایین صورت می‌گیرد. در تحقیقات مشابهی، تجمع نیتروژن در خوشچه‌های بالایی برنج، ۲۵ درصد بیشتر از خوشچه‌های پایینی گزارش گردیده است (ایواساکی و همکاران، ۱۹۹۲). طهماسبی سروستانی (۱۹۹۵) گزارش کرده که انتقال مجدد نیتروژن از اندام‌های هوایی به دانه، منبع اصلی نیتروژن در شرایط محدودیت‌های آبی به‌شمار می‌رود. به‌علاوه، پیردشتی (۱۳۷۸) نشان داد که برگ‌ها سهم بیشتری در تأمین نیتروژن دانه برنج از طریق فرآیند انتقال مجدد دانه دارند. مارشنر (۱۹۹۳) در مقایسه واریته‌های مختلف گندم در شرایط مزرعه‌ای، میزان انتقال مجدد نیتروژن را بین ۵۱ تا ۹۱ درصد (میانگین ۸۳ درصد) گزارش نموده است، که بسته به جذب نیتروژن کل ارقام متفاوت بوده است. هاشمی و همکاران (۱۳۷٤) بیان داشتند که بین ژنوتیپ‌ها و گونه‌های مختلف از حیث جذب و بهره‌برداری از عناصر غذایی اختلاف فاحشی وجود دارد که این اختلافات نقش مهمی در سازگاری‌های اکولوژیکی و تولیدگیاهان ایفاء می‌کند.

در این مطالعه با فرض اینکه رفتار ژنوتیپ‌های مختلف برنج از نظر انتقال مجدد نیتروژن از اندام‌های هوایی به دانه و همچنین عملکرد دانه در سطوح مختلف نیتروژن متفاوت است، هدف ارزیابی رفتار اندام‌های هوایی و نقش هر یک از آنها در تأمین نیتروژن مورد نیاز دانه بود.

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه انتقال مجدد نیتروژن ژنوتیپ‌های برنج در سطوح مختلف کود نیتروژنه آزمایش به‌صورت مزرعه‌ای در سال زراعی ۷۹ ـ ۱۳۷۸ در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) اجرا گردید. این مؤسسه در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱٦ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ۳٦ دقیقه قرار دارد و ارتفاع منطقه از سطح دریا معادل ۷ متر و میانگین میزان بارندگی آن معادل ۱٤۲۰ میلی‌متر می‌باشد. حداکثر درجه حرارت در گرم‌ترین ماه سال (مرداد) برابر ۳۱/۹ درجه سانتی‌گراد و بافت خاک رسی لومی[1] و PH خاک حدود ۷/۰۵ و نیتروژن کل خاک ۰/۱٤۷ درصد بود. طرح آزمایشی مورد استفاده اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار بود. تیمارها شامل سه فاکتور سطوح کود نیتروژنه (صفر، ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) به‌عنوان فاکتور اصلی و ژنوتیپ‌ها (٤۲٤، ۵۰٦ و ۵۰۷) به‌عنوان فاکتور فرعی بودند. ژنوتیپ‌های مذکور در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) اصلاح شده و دارای خصوصیاتی از قبیل عملکرد بالا، کیفیت مطلوب، مقاومت در برابر بیماری بلاست و زودرسی بوده و برای کشت در مناطق گیلان مناسب می‌باشند. نشاء ژنوتیپ‌های یاد شده در زمان مناسب در کرت‌هایی با ابعاد ۷/۲ × ۲/۷ متر در ۱۳ ردیف و با فاصله ۲۵ × ۲۰ سانتی‌متر به تعداد ۲۰ بوته در هر مترمربع کاشته شدند.

در این مطالعه، دو سوم کود نیتروژنه در هنگام کاشت و یک سوم بقیه به هنگام ظهور جوانه اولیه خوشه[2] و کودهای سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به‌ترتیب به میزان ۱۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در طی‌دوره شخم زمین اصلی استفاده گردید. مبارزه با علف‌های هرز طی دو مرحله وجین و مبارزه با آفات به‌ویژه کرم ساقه‌خوار برنج و سایر عملیات داشت مطابق دستورالعمل‌های فنی مؤسسه تحقیقات برنج کشور انجام گرفت.

برای محاسبه انتقال مجدد نیتروژن به‌طور جداگانه در دو مرحله ۵۰ درصد گلدهی و در زمان رسیدگی، ٤ بوته در هر کرت (۰/۲ مترمربع) کف بر شده و پس از توزین وزن تر کل نمونه، تعداد ۱۰ ساقه را به‌طور تصادفی انتخاب و ساقه، برگ پرچم و سایر برگ‌ها و خوشه به

1- Silty Clay
2- Booting

www.SID.ir

Archive of SID

تفکیک توزین گردید. سپس نمونه‌ها را به مدت ۷۲ ساعت در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک و وزن خشک هر یک مجدداً توزین و یادداشت گردید. همین پروسه در زمان رسیدگی کامل نیز انجام شد، آنگاه مقدار نیتروژن نمونه‌های خشک شده اندام‌های هوایی به تفکیک و با استفاده از روش کجلدال[1] اندازه‌گیری و سپس میزان انتقال مجدد نیتروژن ساقه، برگ پرچم و سایر برگ‌ها با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید: میزان انتقال مجدد نیتروژن (میلی‌گرم در بوته)= میزان نیتروژن اندام‌های هوایی در مرحله گلدهی منهای میزان نیتروژن اندام‌های هوایی در مرحله بلوغ به جز دانه (امامی، ۱۳۷۵؛ طهماسبی سروستانی، ۱۹۹۵؛ پیردشتی، ۱۳۷۸). در زمان برداشت، سطحی معادل ۸ مترمربع از هر کرت (۱۶۰ بوته) برای اندازه‌گیری عملکرد برداشت و میزان عملکرد براساس رطوبت ۱٤ درصد محاسبه گردید و اندازه‌گیری بیوماس (عملکرد بیولوژیکی)، شاخص برداشت، تعداد روزها تا زمان گلدهی و تعداد روزها تا زمان رسیدگی براساس رهنمودهای مؤسسه بین‌المللی تحقیقات برنج[2] (چائودری، ۱۹۹٦) صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها به روش LSD و سایر محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام گردید.

نتایج و بحث

انتقال مجدد نیتروژن

انتقال مجدد نیتروژن ساقه: در این مطالعه ژنوتیپ ٤۲٤ با عملکرد ٤۷٤٦ کیلوگرم شلتوک در هکتار نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها برتری داشت و ژنوتیپ ۵۰٦ بالاترین میزان شاخص برداشت (٤۳ درصد) را دارا بود. بیشترین عملکرد شلتوک معادل ۵۱۹۳ کیلوگرم در هکتار در سطح کودی ۳۰۰ کیلوگرم و بالاترین شاخص برداشت حدود ٤۱/۰۵ درصد در سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار حاصل گردید. در ژنوتیپ ۵۰٦ تعداد روزها تا گلدهی و رسیدگی (به‌ترتیب ۹۳ و ۱۲۰ روز) کمتر از بقیه ارقام وعملکرد بیولوژیکی در ژنوتیپ ۵۰۷ حداکثر (حدود ۱۳٤۱۱ کیلوگرم) و در ژنوتیپ ۵۰٦ حداقل (حدود ۱۰٦۳۵ کیلوگرم در هکتار) بود. که در مطالعه ضرایب همبستگی رابطه هر کدام از صفات مذکور با فرآیند انتقال مجدد نیتروژن مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ‌های ٤۲٤ و ۵۰٦ از نظر انتقال مجدد نیتروژن تفاوت‌های بسیار معنی‌داری با هم دارند. به‌طوری‌که ژنوتیپ پا بلند ٤۲٤ و پاکوتاه ۵۰٦ به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان انتقال مجدد نیتروژن بودند ولی ژنوتیپ‌های ٤۲٤ و ۵۰۷ تفاوت‌های معنی‌داری نداشتند. در سطوح N1 و N0 کود نیتروژنه نیز اختلافات معنی‌دار مشاهده گردید و از حیث انتقال مجدد نیتروژن، سطح کودی N1 و N2 (۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی سطح کودی N2 نسبت به سایر سطوح کودی برتری داشت (جدول ۲). اثر متقابل کود و ژنوتیپ بر انتقال مجدد نیتروژن نیز معنی‌دار گردید، به‌طوری‌که بیشترین انتقال مجدد نیتروژن در رقم پابلند ٤۲٤ در سطح کودی N0 (صفر کیلوگرم اوره در هکتار) مشاهده گردید (جدول ۲). سوزا و همکاران (۱۹۹۸) نیز در مقایسه دو رقم پا بلند بومی[3] و رقم پاکوتاه اصلاح شده[4] نشان دادند که رقم پابلند انتقال مجدد نیتروژن بیشتری نسبت به رقم اصلاح شده دارد. در حالی که عرفانی (۱۳۷٤) گزارش نمود که انتقال مجدد نیتروژن در ارقام پا کوتاه نسبت به ارقام پا بلند بیشتر است. به نظر می‌رسد ارقام مختلف از حیث انتقال مجدد نیتروژن ساقه تحت شرایط محیطی مختلف، دارای رفتار متفاوتی می‌باشند.

انتقال مجدد نیتروژن برگ‌ها: نتایج مطالعه نشان داد که سطوح کود نیتروژنه اثر بسیار معنی‌داری بر میزان انتقال مجدد نیتروژن برگ‌ها دارد. بیشترین میزان انتقال مجدد نیتروژن در سطح کودی N2 (۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) مشاهده گردید (جدول ۳). ژنوتیپ‌های برنج نیز ازنظر انتقال مجدد نیتروژن برگ‌ها با هم اختلاف بسیار معنی‌داری نشان دادند. ژنوتیپ ٤۲٤ بیشترین (٤/۷ میلی‌گرم در بوته) و ژنوتیپ ۵۰۷ کمترین (۳/٦ میلی‌گرم

1- Kjeltec Auto 1030 Analyzer
2- IRRI
3- Pinui
4- IAC-47

www.SID.ir

Archive of SID

در بوته) میزان انتقال مجدد نیتروژن برگ را دارا بودند و مشاهده گردید که برگ‌ها سهم بیشتری در انتقال مجدد نیتروژن ذخیره شده در طی دوره رشد به دانه‌های برنج دارد. در این راستا طهماسبی سروستانی و همکاران (۱۹۹۸) نیز نشان دادند که برگ‌ها در مقایسه با دیگر اندام‌های هوایی، نقش مهمی در انتقال مجدد نیتروژن به دانه در ارقام برنج دارد (جدول ۲). اثر متقابل کود و ژنوتیپ برروی انتقال مجدد نیتروژن برگ نیز کاملاً معنی‌دار بود، به‌طوری‌که بیشترین میزان انتقال مجدد نیتروژن برگ ژنوتیپ ٤٢٤ در سطح‌کودی N2 (۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) به میزان ۲/٦ میلی‌گرم در بوته مشاهده گردید (جدول ۳). وادا و همکاران (۱۹۹۳) نیز نشان دادند که اختلاف در پیری برگ با اختلاف سرعت انتقال نیتروژن از پهنک برگ به دانه مرتبط است. در نتیجه افزایش سرعت و مقدار انتقال مجدد نیتروژن از برگ به دانه موجب کاهش دوام سطح برگ و خزان زودرس و زودرسی محصول می‌گردد.

انتقال مجدد نیتروژن برگ پرچم: ژنوتیپ‌های برنج مورد مطالعه از نظر انتقال مجدد نیتروژن برگ پرچم تفاوت‌های معنی‌داری نشان دادند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ ٤٢٤ دارای بیشترین و ژنوتیپ ٥٠٧ دارای کمترین مقدار انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم (به‌ترتیب ۱/۷ و ۰/۹ میلی‌گرم در بوته) دارا هستند، که نشان می‌دهد برگ پرچم در تأمین نیتروژن مورد نیاز و افزایش پروتیین و کیفیت دانه در ژنوتیپ ٤٢٤ نقش به سزایی دارد علی‌رغم بالا بودن میزان انقال مجدد نیتروژن به دانه در ژنوتیپ ٤٢٤، همان طوری که در جدول ۲ مشاهده می‌شود میزان تجمع تیتروژن در دانه‌های ژنوتیپ ٥٠٧ بیشتر از دیگر ژنوتیپ‌ها می‌باشد این امر بیانگر وابستگی بیشتر ژنوتیپ مذکور به نیتروژن جذب شده از طریق ریشه از محلول خاک در طی مرحله پس از گلدهی می‌باشد در این خصوص طهماسبی سروستانی و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که انتقال مجدد نیتروژن از اندام‌های هوایی نقش به سزایی در تجمع نیتروژن در دانه برنج دارد و فرآیند انتقال مجدد توسط مکانیسم‌های مختلفی کنترل می‌شود و میزان انتقال مجدد در ارقام و تاریخ‌های مختلف کاشت متفاوت می‌باشد. در سطوح N0 و N1 کود نیتروژنه نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید، و بیشترین انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم (۱/۵ میلی‌گرم در بوته) در سطح کودی N1 و N2 (به‌ترتیب ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) به‌دست آمد (جدول ۲). این نتیجه نشانگر این واقعیت است که قابل دسترس بودن نیتروژن به مقدار کافی در خاک و جذب آن توسط ریشه گیاه در دوره قبل از گلدهی و تجمع آن در اندام‌های رویشی موجب افزایش انتقال مجدد و تجمع نیتروژن در دانه برنج می‌شود. اثر متقابل کود و ژنوتیپ برروی انتقال مجدد نیتروژن از برگ پرچم نیز معنی‌دار بود، و بیشترین میزان انتقال مجدد نیتروژن برگ پرچم (۲/۳ میلی‌گرم در بوته) در ژنوتیپ ٤٢٤ و سطح کودی N1 (۱۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار) مشاهده گردید (جدول ۲).

مطالعه ضرایب همبستگی صفات مورد بررسی نشان داد که عملکرد دانه با شاخص برداشت (r=۰/۷۸**) و تعداد روزها تا ۵۰ درصد گلدهی (r =۰/۸۱**) همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری در سطح یک درصد و همچنین همبستگی مثبت و معنی‌داری بین شاخص برداشت و تعداد روزها تا گلدهی (r =۰/٦۲**) وجود دارد ولی این همبستگی با تعداد روز تا رسیدگی (r = -۰/۲٤ns) منفی و غیرمعنی‌دار بود که نشان می‌دهد رشد رویشی بالا و افزایش شاخص سطح برگ تا حد مطلوب برای افزایش عملکرد دانه لازم و ضروری است ولی کافی نیست و طولانی‌تر شدن دوره رشد گیاه منجر به افزایش عملکرد بیولوژیکی می‌شود، و برای افزایش عملکرد دانه باید شاخص برداشت را نیز تا سطح مطلوبی افزایش داد. همبستگی عملکرد با انتقال مجدد نیتروژن منفی و غیرمعنی‌دار (r= -۰/۰٦ ns) بود. از این نتایج چنین استنباط می‌گردد که با افزایش انتقال مجدد نیتروژن میزان عملکرد دانه کاهش یافته و کیفیت دانه‌ها افزایش می‌یابد. انتقال مجدد نیتروژن با بیوماس همبستگی منفی و معنی‌دار (r = -۰/٦۱**) و با تعداد روزها تا رسیدگی

www.SID.ir

Archive of SID

همبستگی مثبت و معنی‌دار (r =۰/۵۲*) نشان داد (جدول٤).

به نظر می‌رسد با افزایش رشد رویشی و کاهش اندازه اندام‌های زایشی و در نتیجه کاهش تقاضای برای نیتروژن، میزان انتقال مجدد نیتروژن به دانه کاهش می‌یابد. در حالی که هرچه اندازه مخزن فیزیولوژیکی (دانه‌ها) بزرگتر و طول دوره پرشدن دانه‌ها (تعداد روزها تا رسیدگی) بیشتر باشد میزان انتقال مجدد نیتروژن به دانه‌ها افزایش می‌یابد. وادا و وادا (۱۹۹۱) بین اندازه مخزن، کاهش سطح برگ (بیوماس) و مقدار نیتروژنی که از برگ‌ها به خوشه از طریق فرآیند انتقال مجدد منتقل می‌شوند همبستگی معنی‌داری مشاهده کردند. مائه و اوهیرا (۱۹۸۱) نشان دادند که بین نیتروژن صادره از برگ‌های مسن و پرشدن دانه در گیاهان برنج همبستگی نزدیکی وجود دارد. به‌علاوه، رحیمیان و همکاران (۱۳۷٦) به نقل از مؤسسه بین المللی تحقیقات برنج، همبستگی مثبت و بالایی در ژنوتیپ‌های برنج از حیث قابلیت جذب نیتروژن و سهم نیتروژن در ساختن مقاصد فیزیولوژیکی قوی گزارش نموده‌اند.

نتایج و بحث

براساس نتایج این مطالعه نتیجه‌گیری می‌شود که انتقال مجدد نیتروژن اندام‌های هوایی سهم مهمی‌در تأمین نیتروژن دانه در حال نمو در ژنوتیپ‌های برنج دارد. و نقش اندام‌های هوایی (ساقه، برگ پرچم و سایر برگ‌ها) در تأمین نیتروژن دانه از طریق فرآیند انتقال مجدد یکسان نبوده و در این خصوص برگ‌ها و برگ پرچم به‌ترتیب بیشترین و کمترین نقش را در ارقام مختلف برنج ایفاء کردند. در تحقیقات انجام شده توسط طهماسبی سروستانی (۱۹۹۵) و پیردشتی (۱۳۷۸) نیز موارد مشابهی گزارش گردیده است. به‌علاوه پایین بودن میزان انتقال مجدد در ژنوتیپ ۵۰۷ و بالا بودن میزان تجمع نیتروژن در دانه‌های برنج ژنوتیپ مذکور نشان می‌دهد که اولاً ارقام مختلف از نظر تجمع میزان نیتروژن در دانه متفاوت بوده و مکانیسم‌های مختلفی برای این منظور وجود دارد. ثانیاً قابل دسترس بودن نیتروژن در خاک به حد کافی و لازم و جذب و انتقال آن از طریق ریشه به دانه در طی دوره پر شدن دانه‌های برنج نقش بارزتری نسبت به تأمین نیتروژن دانه از طریق فرآیند انتقال مجدد دارد. این امر می‌تواند ناشی از ظرفیت پایین اندام‌ها برای ذخیره نیتروژن در طی دوره رشد رویشی و سرعت پایین انتقال مجدد نیتروژن از اندام‌های هوایی به دانه باشد و این فرآیند در شرایط کمبود نیتروژن در خاک و وجود تنش‌های رطوبتی می‌تواند فعال‌تر گردیده و در تأمین نیتروژن دانه اهمیت بسزایی داشته باشد. در نتیجه در شرایط مطلوب زراعی، تأمین نیتروژن مورد نیاز دانه از طریق کابرد کودهای نیتروژنه به‌صورت سرک در مرحله گلدهی به منظور افزایش پروتئین و کیفیت دانه توصیه می‌شود.

همبستگی انتقال مجدد نیتروژن با بیوماس منفی (r=-۰/٦۱**) و با تعداد روزها تا رسیدگی (r=۰/۵۲*) مثبت و معنی‌دار بود. این امر بیانگر آن است که هرچه دوره رشد رویشی کوتاه و دوره رشد زایشی (پرشدن دانه) طولانی‌تر شود میزان انتقال مجدد افزایش می‌یابد ولی افزایش عملکرد بیولوژیکی (بیوماس) موجب کاهش انتقال مجدد نیتروژن می‌شود که این امر می‌تواند ناشی از مصرف نیتروژن ذخیره شده برای افزایش عملکرد بیولوژیکی باشد. بنابراین، بنظر می‌رسد ژنوتیپ‌هایی که زودتر دوره رشد رویشی خود را کامل کرده و وارد مرحله گلدهی می‌شوند میزان انتقال مجدد نیتروژن بیشتری به دانه داشته باشند. به‌علاوه، تغییرات انتقال مجدد نیتروژن تحت تأثیر شرایط مختلف محیطی بیانگر این واقعیت است که صفت مذکور به‌شدت تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. از طرفی وابستگی دانه‌های برنج درحال نمو به نیتروژن حاصل از فرآیند انتقال مجدد در ژنوتیپ‌های بومی بیشتر از ارقام اصلاح شده گزارش شده است (سوزا و همکاران، ۱۹۹۸). این فرآیند می‌تواند یک مکانیسم سازگاری در گیاهان بومی برای تکمیل چرخه زندگی آنها باشد. بنابراین توصیه می‌شود مطالعات جامع‌تری برای شناسایی مکانیسم‌های مختلف انتقال مجدد نیتروژن در ژنوتیپ‌های بومی و اصلاح شده و نیز وراثت‌پذیری صفات مذکور انجام گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد شلتوک، بیوماس، شاخص برداشت، انتقال مجدد اندام‌های هوایی، تعداد روزها تا گلدهی و تعداد روزها تا رسیدگی.

		میانگین مربعات (MS)							
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد شلتوک	بیوماس	شاخص برداشت	انتقال مجدد نیتروژن ساقه	انتقال مجدد نیتروژن برگ‌ها	انتقال مجدد نیتورژن برگ پرچم	تعداد روزها تا گلدهی	تعداد روزها تا رسیدگی
بلوک	۳	۱۱۸۹۳۶ns	۱۰۷۲۰۷ns	۲۱ns	۴۱۲ns	۴۶۵ns	۴۳ns	۱۶۲ns	۱۸۶ns
کود ازته	۲	۱۱۴۱۰۴۵**	۱۵۲۰۶۳۱**	۱۹۵۷**	۹۵۶۲*	۱۶۶۳۰۹*	۲۰۸*	۳۰۲ns	۴۹۷ns
Ea	۶	۹۲۹۱۹	۸۵۷۶۶	۲۸/۵	۴۹۷	۷۱۵	۷۶	۹۶	۱۴۵
رقم	۲	۴۶۷۵۹۹۵**	۱۲۲۸۹۰۷**	۲۴۲**	۱۱۷۹۰*	۳۵۸۱*	۳۰۰*	۹۸۸۱**	۱۲۴۸۶*
کود×رقم	۴	۹۶۱۴۷*	۵۳۵۰۶۸**	۴۸**	۲۰۲۰۳**	۱۹۵۳*	۱۰۵ns	۱۴ns	۶۵ns
Eb	۱۸	۲۴۴۶۵	۳۱۲۵۴	۷	۳۵۶	۲۷۴	۵۴	۸۴	۱۰۳
G	۳۵	–	–	–	–	–	–	–	–
C.V%	–	۳/۴۰	۴/۲۱	۵/۲۸	۸/۳۴	۱۰/۷۳	۲۱/۴۱	۳/۵۷	۴/۱۲

*معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ** معنی‌دار در سطح یک درصد، ns غیرمعنی‌دار

جدول ۲- میانگین‌های مربوط به افزایش نیتروژن اندام‌های هوایی در طی گلدهی تا رسیدگی.

تیمار	انتقال مجدد نیتروژن (میلی‌گرم در بوته)				نیتروژن دانه
ژنوتیپ‌ها	ساقه	سایر برگ‌ها	برگ پرچم	کل اندام هوایی	
۴۲۴	۳/۱a	۴/۷a	۱/۷a	۹/۵a	۲۴/۱ab
۵۰۶	۱/۷c	۴/۰ab	۱/۶a	۷/۳b	۱۸/۸c
۵۰۷	۲/۷ ab	۳/۶c	۰/۹b	۷/۲b	۲۶/۱a
سطوح کود نیتروژنه					
N0	۱/۳b	۳/۰b	۱/۲b	۵/۵c	۲۱/۰b
N1	۳/۰a	۳/۶b	۱/۵a	۸/۱b	۲۲/۵b
N2	۳/۲a	۵/۷a	۱/۵a	۱۰/۴a	۲۵/۵a

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون در سطح ۵ درصد احتمال تفاوت معنی‌دار ندارد.

**۴۲۴، ۵۰۶ و ۵۰۷= ژنوتیپ‌های برنج و N2, N1, N0= سطوح کود نیتروژن به‌ترتیب صفر، ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم می‌باشد.

جدول ۳- میانگین اثرات متقابل رقم و سطوح کود بر صفات مورد بررسی در تیمارهای مختلف.

تیمار	انتقال مجدد نیتروژن (میلی‌گرم در بوته)			کل اندام هوایی
	ساقه	سایر برگ‌ها	برگ پرچم	
۴۲۴N0	۶/۰a	۲/۷b	۱/۵b	۱۰/۲ a
۴۲۴N1	۴/۸b	۵/۱a	۲/۳a	۱۲/۲a
۴۲۴N2	۴/۰b	۶/۲a	۱/۳b	۱۱/۵a
۵۰۶N0	۱/۳de	۳/۲b	۱/۳b	۵/۸d
۵۰۶N1	۲/۷c	۲/۷b	۱/۴b	۶/۸c
۵۰۶N2	۱/۱d	۵/۹a	۲/۰b	۹/۰b
۵۰۷N0	۱/۹de	۳/۲b	۰/۸c	۶/۱cd
۵۰۷N1	۱/۵de	۲/۸b	۰/۷c	۵/۰cd
۵۰۷N2	۴/۶b	۴/۹a	۱/۳a	۱۰/۸ab

*حروف مشابه بعد از میانگین‌ها در هر ستون، نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

**۴۲۴،۵۰۶ و ۵۰۷=ژنوتیپ‌های برنج و N2, N1, N0= سطوح کود نیتروژن به‌ترتیب صفر، ۱۵۰ و ۳۰۰ کیلوگرم می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه.

تیمار	تعداد روز تا رسیدگی	تعداد روز تا گلدهی	شاخص برداشت	بیوماس	انتقال مجدد نیتروژن	عملکرد دانه
عملکرد دانه	-۰/ ۱۱$^{n.s}$	۰/۸۱**	۰/۷۸**	۰/۰۲$^{n.s}$	-۰/۰٦$^{n.s}$	۱/۰۰
انتقال مجدد نیتروژن	۰/۵۲*	-۰/۳۹$^{n.s}$	۰/۱۱$^{n.s}$	-۰/٦۱**	۱/۰۰	-۰/۰٦$^{n.s}$
بیوماس	-۰/٦٦**	۰/۲٦$^{n.s}$	۰/۰۱$^{n.s}$	۱/۰۰	-۰/٦۱**	۰/۰۲$^{n.s}$
شاخص برداشت	-۰/۲٤$^{n.s}$	۰/٦۲**	۱/۰۰	۰/۰۱$^{n.s}$	۰/۱۱$^{n.s}$	۰/۷۸**
تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی	-۰/۱۸$^{n.s}$	۱/۰۰	۰/٦۲**	۰/۲٦$^{n.s}$	-۰/۳۹$^{n.s}$	۰/۸۱**
تعداد روز تا رسیدگی	۱/۰۰	-۰/۱۸$^{n.s}$	-۰/۲٤$^{n.s}$	-۰/٦٦**	۰/۵۲*	-۰/۱۱$^{n.s}$

n.s: غیر معنی‌دار، * : معنی‌دار در سطح ۵درصد **: معنی‌دار در سطح ۱درصد

منابع

۱.رحیمیان، ح. و بنایان اول، م. ۱۳۷٦. مبانی فیزیولوژیک اصلاح نباتات. (ترجمه). چاپ اول. انتشارات نشر آموزش کشاورزی. ۳٤٤ ص.

۲.امامی، ع.۱۳۵۷. روش‌های تجزیه گیاه. جلد اول. بخش تحقیقات شیمی خاک سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشریه شماره ۹۸۲.

۳.پیردشتی، ه. ا. ۱۳۷۸. بررسی انتقال مجدد ماده خشک و نیتروژن و تعیین شاخص‌های رشد ارقام برنج در تاریخ‌های مختلف کاشت. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۵۸ ص.

٤.عرفانی، ر. ۱۳۷٤. بررسی اثرات ازت و تاریخ نشاءکاری (کاشت) بر روی رشد و عملکرد برنج. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۲٦۸ ص.

۵.هاشمی دزفولی، ا.، کوچکی، ع. و بنایان اول، م. ۱۳۷٤. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۷ص.

٦.کوچکی، ع.، راشد محصل.، م.، نصیری، م. و صدر آبادی، ر. ۱۳٦۷. مبانی فیزیولوژیکی رشد و نمو گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی. ٤۰٤ ص.

7.Arai, K., and Kono, Y. 1979. Development of the rice panicle. Japanese Journal of Crop Science, 48: 335 – 342.

8.Chaudhary, R.C. 1996. Standard Evaluation System for Rice, 4th edn. International Rice ResearchInstitute, LOS Banos, Philippines.52pp.

9.Iwasaki, Y., Mae, T., Makino, A., Koji, O., and Ojima, K. 1992. Nitrogen accumulation in the inferior spiklet of rice ear during ripening. Soil Science and Plant Nutrition, 38: 517 - 525.

10.Mae, T. 1986. Partitioning and utilization of nitrogen in rice plants. Japan Agricultural Research Quarterly, 20: 115-120.

11.Mae, T., and Ohira, K. 1981. The remobilization of nitrogen related to leaf growth and senescence in rice plants. Plant Cell Physiology, 22:1074-1087.

12.Marschner, H. 1993. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edn. Stuthgart, Germany.

13.Millard, P. 1988. The accumulation and storage of nitrogen by herbaceous plants. Plant Cell, 11:1-8.

14.Souza, S.R., Stark, E.M. and Fernandes, M.S. 1998. Nitrogen remobilization during the reproductive period in two Brazilian rice varieties. Brazilian Journal of Plant Nutrition, 21: 2049-2063.

15.Tahmasebi Sarvestani, Z. 1995. Water stress and dry matter and nitrogen remobilization in wheat and barley genotypes, Ph. D thesis, University of Adelaid, Australia, 246 pp.

16.Tahmasebi Sarvestani, Z., and Pirdashti, H. 1998. Dry matter and nitrogen remobilization of rice genotypes under different transplanting dates. www.regional.org.

17.Wada, Y., and Wada, G. 1991. Varietals difference in leaf senescence during ripening period of advanced indica rice. Japanese Journal of Crop Science, 60: 529 536.

18.Wada, Y., Miura, K., and Watanabe, K. 1993. Effects of source-to-sink ratio on carbohydrate production and senescence of rice flag leaves during the ripening period. Japanese Journal of Crop Science. 62: 547.553.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 13(2), June-July 2006
www.magiran.com/jasnr

The Study on Nitrogen remobilization of rice genotypes under different Nitrogen fertilizer levels

M. Mustafavi[1] and Z. Tahmasebi Sarvestani[2]
[1]Agricultural Support Services Co. Agent Shiraz, Iran, [2]Faculty member of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran

Abstract

In order to study the nitrogen remobilization of rice genotypes under different nitrogen fertilizer levels, a field experiment was carried out in the rice research institute (Rasht/Iran) during 1999-2000. A split-plot design based on randomized complete blocks with four replicates was used. Three nitrogen levels, includes of 0, 150 and 300 kg/ha as the main plots and three rice genotypes includes of 424, 506 and 507 as the sub plots were applied. The results showed that nitrogen remobilization had significant differences among different levels of nitrogen. Moreover the interaction between nitrogen treatment and genotype had significant effects on nitrogen remobilization. Different part of shoot of rice genotypes showed different responses related to remobilization of nitrogen, and contribution of grain nitrogen from leaves was more contributed than other parts. There were negative correlations between grain yield and nitrogen remobilization. While there were positive and significant correlations between grain yield and harvest index and days number to 50% anthesis. Also correlation coefficient between nitrogen remobilization and biomass were negative and significant. Moreover, correlation coefficients between nitrogen remobilization and day's number to maturity were positive and significant.

Keywords: Rice; Remobilization; Yield; Nitrogen fertilizer

www.SID.ir