Archive of SID

بررسی صفات کارایی نیتروژن در مدیریت مصرف کود نیتروژن بوسیله دیاگرام رنگ برگ

سید علیرضا ولدآبادی[۱]، محمد صالح الهیان[۲*]، جهانفر دانشیان[۳و٤] و مجید نحوی[۵]

۱- دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، m_selahian@yahoo.com

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

٤- دانشیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

۵- عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور

چکیده

یکی از راههای افزایش راندمان مصرف نیتروژن تعیین زمان مناسب مصرف کود نیتروژن در برنج می باشد ، این مهم با ابزاری مثل کلروفیل مترو دیاگرام رنگ برگ انجام می گیرد . این طرح با آزمایش اسپیلت پلات در قالب طرح پایه بلوکهای کاملا تصادفی با سه تکرار در موسسه تحقیقات برنج کشور در رشت اجرا گردید . کرت اصلی، ارقام برنج در سه سطح شامل : هیبرید (دیلم۱) ، خزر و هاشمی و کرت فرعی مقادیر مصرف کود نیتروژنه در پنج سطح شامل : عرف (سطح کودی متداول مصرف کود توسط کشاورزان) ، ۲۰ ، ۳۰ ، ۴۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص پس از هر بار قرائت و پایین بودن عدد دیاگرام رنگ برگ از حد بحرانی انجام شد . نتایج بررسی صفات فیزیولوژیک نیز نشان می دهد که رقم خزر دارای راندمان زراعی ۳۵/۸۸ کیلوگرم در کیلوگرم و راندمان بازیافت ۱۲/۴۱ درصد نسبت به سایر تیمارها برتری داشته است . در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده از صفات زراعی و فیزیولوژیکی می توان برای ارقام هیبرید وخزرپس از هر قرائت و پایین بودن اعداد بدست آمده ازحد بحرانی مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتار و برای رقم هاشمی ۲۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن مصرف نمود.

واژه های کلیدی: برنج، راندمان مصرف کود نیتروژن، دیاگرام رنگ برگ و رقم.

مقدمه

برنج مهمترین غله ای است که نیمی از جمعیت جهان از آن تغذیه می کنند و حدود ۹۰ درصد برنج جهان در آسیا تولید و مصرف می شود جائیکه در تأمین حدود۰ ۵ درصد از انرژی غذایی سهم دارد برآورده شده است که تولید سالیانه برنج جهان باید از ٤٦۰ میلیون تن در سال ۱۹۸۷ به ۷٦۰ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ افزایش یابد و این در صورتی است که نرخ رشد جمعیت تغییر نیابد. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه برنج تولید شده تکافوی مصرف را نمی کند و پیش بینی می شود که این مسئله ابعاد حادتری پیدا کند . به همین علت محققین امر در تلاش هستند که عملکرد برنج را از طرق مختلف افزایش دهند .در همین راستا با مدیریت مصرف کود نیتروژنه در برخی ارقام برنج موجبات افزایش عملکرد و صرفه جویی در هزینه وافزایش کارایی و همچنین

آدرس: تاکستان، سه راهی شامی شاپ، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان.

* دریافت: ۸۹/۶/۲۱ و پذیرش: ۸۹/۹/۱۸

www.SID.ir

Archive of SID

جلوگیری از آلودگی زیستی بوسیله را فراهم آورد.برطرف کردن کمبود نیتروژن مورد نیاز گیاه ازطریق تامین نیتروژنتوسط خاک ویا پاشیدن کود امکان پذیر می باشد.نیتروژن موجود در برگ با سرعت فتو سنتز و تولید بیوماس ارتباط مستقیم دارد و به عنوان شاخص حساس برای تعیین نیتروژن گیاه می باشد . همچنین تأثیر کمبود نیتروژن بصورت تغییر رنگ برگ از سبز به زرد می باشد . دیاگرام رنگ برگ وسیله ای است ارزان و قابل دسترس که استفاده از آن از ١٤ روز بعد از نشاء کاری شروع شده و تا ابتدای مرحله گل دهی پایان می یابد . با استفاده ازدیاگرام رنگ برگ می توان کمبود نیتروژن یا زیادی نیتروژن را تشخیص داد . دیاگرام رنگ برگ از ٦ رنگ تشکیل شده است که با استفاده از آن می توان از هزینه های اضافی جلوگیری کرد و با مصرف بهینهنیتروژن از آلودگی زیستی به یکی از معضل های کشاورزی است، پیشگیری کرد .بیشتر کشاورزان آسیایی کود نیتروژن را در چندین بخش کاربردی مصرف می کنند اما شماری از این بخش ها و میزانی از نیتروژن مصرف شده در حال تغییر اساسی در بخش و زمان مصرف کود می باشد (Witt et al., 2005) . تعداد نیتروژن سرک و میزان نیتروژن کل در مدیریت مصرف نیتروژن با حد بحرانی کلروفیل متر افزایش می یابد . حد بحرانی مقدار کلروفیل متر (S٣٥) که برای ٢ بار نیتروژن به صورت سرک پاشیده شد و مقایسه شد با ٧ بار نیتروژن که به طور سرک برای حد بحرانی مقدار کلروفیل متر (S٤٢/٥) در سال ٢٠٠٤ پاشیده شد . هرچند اختلافی در تیمارهای نیتروژن بین حد بحرانی مقادیر کلروفیل متر (S٣٨ و S٣٩/٥) برای هر دو رقم Sy_{63} و Lyp_9 وجود ندارد . به طور کلی Lyp_9 مقدار کلروفیل متر بالاتری نسبت به Sy63 که تیمارهای یکسان دارد . نهایتا در رقمSy_{63} بیشتر نیتروژن به صورت سرک ٣٠ تا ٥٠ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بیشتر از زمانیکه در Lyp_9 کوددهی بر اساس حد بحرانی معین کلروفیل متر است مصرف می شود (Huang et al., 2008). Haque و همکاران (٢٠٠٣) با مصرف نیتروژن براساس روش عرف کشاورزان و براساس دیاگرام رنگ برگ مشاهده کردند که مصرف نیتروژن براساس دیاگرام رنگ برگ باعث شد که مصرف نیتروژن پایه حذف شود و عملکرد برنج به مقدار کمی افزایش ناچیزی یافت. راندمان بازیافت کود نیتروژن در برنج غرقابی در محدوده ٢٠ تا ٤٠ درصد از نیتروژن مصرف شده گزارش شد که پایین است (Schnier, 1991). Huang و همکاران (٢٠٠٨) گزارش کردند که تیمارهای نیتروژن و رقم نمی‌توانند اثر معنی داری در راندمان بازیافت نیتروژن داشته باشند. راندمان بازیافت نیتروژن در حدود ٣٨ تا ٩٦/٦ درصد با میانگین ٥٤ درصد می باشد و همچنین تغییرات بزرگ در راندمان بازیافت نیتروژن در سراسر تیمارهای نیتروژن مشاهده شد که در مقادیر مطلوب نیتروژن ، راندمان بازیافت نیتروژن در ارقام SY_{63} و LYP_9 به بیشترین مقدار رسید. راندمان بازیافت نیتروژن تیمار دیاگرام رنگ برگ با مصرف٢٠ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن به صورت پایه ٤٢ ، ٤٥ و ٥٨ درصد در مقایسه با تیمار نیتروژن توصیه شده (١٢٠ کیلوگرم در هکتار) ٣١، ٢٩ و ٤٠ درصد در سالهای ٢٠٠٠ ، ٢٠٠١ و٢٠٠٢بود (Singh et al., 2002). Dobermann (٢٠٠٢) گزارش کرد که در مدیریت مصرف نیتروژن که نیتروژن کمی استفاده شد راندمان بازیافت نیتروژن از ٣١ درصد تا ٤٠ درصد رسید. Wang و همکاران (٢٠٠١) گزارش کردند که در مقایسه روش عرف کشاورزان با روش بدون مصرف کود نیتروژن ، راندمان بازیافت بر طبق رشد محصول در سراسر مرحله رشد بطور معنی دارافزایش یافت وراندمان بازیافت نیتروژن بوسیله ٠/١١ کیلوگرم نیتروژن در هر کیلوگرم دانه به ٣٣ درصد رسید . Hussain و همکاران (٢٠٠٠) گزارش کردند که راندمان بازیافت با استفاده از کلروفیل متر افزایش یافت و به حدود ٦٠ درصد رسید . راندمان بازیافت نیتروژن برای تیماری که نیتروژن پایه مصرف نشده بود با تیماری که کود نیتروژن ٧ روز بعد از نشاء کاری استفاده شد مشابه بود . همچنین راندمان بازیافت نیتروژن اثرمتقابل رقم و مدیریت نیتروژن معنی دار بود

www.SID.ir

Archive of SID

(Singh et al., 2002). Haefele و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کرد که فاکتور آب بر روی راندمان بازیافت اثر معنی داری نداشت اما فاکتوررقم و مقدار کود نیتروژن اثر معنی دار داشتند. Zhang و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که براساس مدیریت مصرفبهینه نیتروژن در مقایسه استفاده بهینه کود نیتروژن بدون مصرف کود پایه با تیمارمصرف نیتروژن به روش عرف راندمان بازیافت نیتروژن حدود ۱٦ درصد افزایش یافت. راندمان زراعی در مصرف کود نیتروژن در روش عرف کشاورزان ٦/٤ کیلوگرم در کیلوگرم می باشد (Yang et al., 2003). در مقایسه راندمان زراعی دو رقم Lyp_9 ، رقم Lyp_9 راندمان زراعی بالاتری نسبت به رقم Sy_{63} در مقادیر مشابه از نیتروژن مصرفی دارد و در مقادیر بهینه نیتروژن ، راندمان زراعی حدود ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم در کیلوگرم به ترتیب در ارقام Sy_{63} و Lyp_9 می باشد هرچند مقادیر زیاد نیتروژن راندمان زراعی را در ۳/۹ کیلوگرم در کیلوگرم در هر دو رقم کاهش می دهد (Huang et al., 2008) . Balasubramanian و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که راندمان زراعی مصرف نیتروژن به روش عرف کشاورزان پایین بود ولی راندمان زراعی در مصرف نیتروژن براساس کلروفیل متر به طور مطلوب بالا بود.راندمان زراعی در تیماری که از دیاگرام رنگ برگ استفاده شد نسبت به تیمار مصرف نیتروژن توصیه شده (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) بالاتر بود (Singh et al., 2002). Shukla (۲۰۰٤) گزارش کرد که راندمان زراعی در مدیریت مصرف نیتروژن بر اساس دیاگرام رنگ برگ نتیجه ۱۱/۵ کیلوگرم دانه در هر کیلوگرم نیتروژن به ۱٤/۸ کیلوگرم افزایش یافت. Huang و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که در مقایسه روش عرف کشاورزان در مصرف کود نیتروژن بدون مصرف کود نیتروژن ، راندمان زراعی به میزان ۵ کیلوگرم در هر کیلوگرم افزایش یافت که در سطح ۱ درصد معنی دار بود .

Hussain و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که اثر متقابل رقم با تیمار نیتروژن برای راندمان زراعی معنی دار نبود و همچنین هنگامیکه کود نیتروژن کمتر مصرف شد راندمان زراعی بیشتر است و معنی دار می باشد . راندمان زراعی در تیمار مدیریت مصرف نیتروژن بر اساس کلروفیل متر و دیاگرام رنگ برگ بدون مصرف نیتروژن پایه نسبت به تیمارهای دیگر که کود پایه مصرف شد معنی دارتر بود . همچنین اثر متقابل رقم و مدیریت نیتروژن بر اساس دیاگرام رنگ برگ و کلروفیل متر برای راندمان زراعی معنی دار بود (Singh et al., 2002). Haefele و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که رقم در مصرف نیتروژن بر اساس دیاگرام رنگ برگ اثر معنی داری بر راندمان زراعی داشت و همچنین افزایش مقدار نیتروژن اثر معنی داری در افزایش راندمان زراعی داشت. Zhang (۲۰۰۸) گزارش کردند که براساس مدیریت نیتروژن در مقایسه استفاده بهینه کود نیتروژن بدون اعمال کود پایه با تیمار اعمال نیتروژن استاندارد راندمان زراعی حدود ۲۰ درصد افزایش یافت و این افزایش معنی دار بود. Haefele و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزایش مقدار کود نیتروژن تأثیر معنی داری بر راندمان فیزیولوژیکی ندارد همچنین آب تأثیر معنی داری بر روی راندمان فیزیولوژیکی ندارد وبین ارقام راندمان فیزیولوژیک متفاوت است . متوسط راندمان فیزیولوژیکی تحت تأثیر تیمارهای مختلف قرارمی گیرد. متوسط راندمان فیزیولوژیکی ۷۱ کیلوگرم عملکرد دانه در هر کیلوگرم نیتروژن جذب شده بود. Haefele (۲۰۰۳) گزارش کرد که راندمان فیزیولوژیکی تحت تأثیر تیمارهای نیتروژنی قرار نمی گیرد . Huang و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که با افزایش میزان نیتروژن ، نیتروژن جذب شده افزایش می یابد در صورتیکه راندمان فیزیولوژیکی کاهش می یابد . همچنین اختلاف معنی داری بین جذب نیتروژن کل با راندمان فیزیولوژیکی بین ارقام Lyp_9 و Sy_{63} در مقایسه مقدار نیتروژن کل وجود ندارد . در مقادیر مشابه نیتروژن اختلاف معنی داری در جذب کل نیتروژن با راندمان فیزیولوژیکی بین دو رقم وجود دارد و مصرف بالای نیتروژن ، راندمان فیزیولوژیکی را به طور چشمگیری

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش می دهد . بهبود یافتن راندمان فیزیولوژیکی به علت مدیریت نیتروژن تأثیر زیادی در افزایش راندمان مصرف نیتروژن در محصول برنج دارد (Peng et al., 2006). این تحقیق به منظور دستیابی به اهداف زیر ، طرح ریزی و به مرحله اجرا در آمده است:

۱) تعیین مقدار کود مورد نیاز ارقام مورد بررسی برنج بر اساس حدود بحرانی تعیین شده برای هر رقم با استفاده از دیاگرام رنگ برگ

۲) بکارگیری این تکنولوژی در راستای افزایش توانایی کشاورزان بااستفاده صحیح و به اندازهکود نیتروژن

۳) کاهش دادن درصد خسارت آفات و بیماریهای گیاهی به دلیل استفاده بهینه از کود نیتروژن

٤) صرفه جویی در مصرف کود نیتروژن و کاهش هزینه مصرف کود و کاهش خسارت زیست محیطی

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۷ در مزرعه مؤسسه تحقیقات برنج رشت واقع در ۵ کیلومتری جنوب این شهرستان اجرا گردید . مختصات جغرافیایی شهر رشت به شرح ذیل می باشد:

- عرض جغرافیایی ۳۷/۱٦ درجه غربی
- طول جغرافیایی ٤۱/۳٦ درجه شرقی
- ارتفاع از سطح دریا : ۷ متر پایین تر از سطح دریا

متوسط بارندگی سالیانه ایستگاه ۱۳۲۰ میلی متر و بافت خاک از نوع سیلتی رسی و طی آمار ۵۰ ساله درجه حرارت حداقل آن ۲/۵ درجه سانتی گراد و حداکثر درجه حرارت آن ۳۱/۹ درجه سانتی گراد می باشد .به منظور مشخص شدن بعضی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مرتبط با خاک محل ، قبل از اجرای آزمایش، نمونه خاک به طور متوسط از عمق ۳۰ – ۰ سانتی متر از چهار قسمت مزرعه محل آزمایش تهیه و به منظور تعیین عناصر غذایی، نمونه های خاک به آزمایشگاه خاک شناسی ارسال گردید. این آزمایش به صورت اسپیلت پلات در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد . ارقام برنج به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح شامل هیبرید، خزر (رقم اصلاح شده) و هاشمی (رقم بومی) و مقدار مصرف کود نیتروژن به عنوان فاکتور فرعی در ۵ سطح شامل روش عرف (براساس مقادیر توصیه شده برای رقم هاشمی ٦۰ کیلوگرم ، برای رقم هیبرید ۱۲۰ کیلوگرم و برای رقم خزر ۹۰ کیلوگرم کود نیتروژن خالص در هکتار به صورت $\frac{2}{3}$ پایه و $\frac{1}{3}$ درصد سرک در مرحله تشکیل جوانه اولیه در خوشه و آبستنی) ، ۲۰ – ۳۰ – ٤۰ – ۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هر بار قرائت و مصرف کود نیتروژن در صورت پایین تر بودن از حد بحرانی تعیین شده مصرف شد .. عملیات تهیه بستر شخم زمستانه ، شخم تکمیلی بهاره ، ماله کشی و تسطیح در زمان مناسب انجام گردید . بذر آزمایشی پس از آماده سازی در بستر خزانه در تاریخ ۲۵ / ۱ / ۸۷ پاشیده شد و مراقبت های حین رشد انجام گرفت . پس از ٤–۳ برگی شدن ، نشاء ها را در تاریخ ۲۲ / ۲ / ۸۷ در کرتهایی به ابعاد ۳ × ٤ متر نشاء کاری کردیم که تراکم گیاهی و آرایش کاشت برای ارقام ۲۵ × ۲۵ سانتی متر بود . کود پتاسه به صورت $\frac{1}{3}$ پایه و $\frac{2}{3}$ سرک دو مرحله تشکیل جوانه اولیه در خوشه و مرحله آبستنی خواهد بود. یک سوم مقدار نیتروژن توصیه شده هر تیمار به عنوان کود پایه محاسبه و مصرف شد . به منظور اجتناب از اختلاط آب کرتها بر روی هر تکرار کانالهای آبیاری و زهکشی به طور جداگانه به نحوی طراحی شد که هر کرت مستقلاً قابل آبیاری بود . مرزهای هر کرت با پلاستیک نایلونی به عمق حدود ۳۰ سانتی متر پوشیده شد . برای کنترل علف هرز در طی فصل رشد دو مرتبه وجین دستی صورت گرفت و از علف کش بوتاکلر به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار به صورت مخلوط با خاک قبل از نشاء کاری استفاده شد . دو هفته پس از نشاء کاری اولین قرائت روی ۱۰ برگ از هر پلات به طور تصادفی آغاز شد و اندازه گیری تا ابتدای گلدهی انجام شد . اگر ٦ برگ یا تعداد بیشتری از ۱۰ برگ قرائت شده توسط دیاگرام رنگ برگ مقادیر کمتری از حد بحرانی

www.SID.ir

Archive of SID

تعیین شده برای آن رقم را داشتند کود نیتروژنه براساس تیمارهای پیشنهادی مصرف شد و در صورت مطابقت رنگ برگ با دیاگرام رنگ برگ کود نیتروژنه مصرف نمی شود . همچنین از دستگاه کلروفیل متر نیز برای ثبت اعداد مربوط به هر تیمار هنگام نمونه برداری ها از ۱۰ برگ هر ۱٤ روز یک بار استفاده شد . برای حصول نتایج آماری صحیح و حذف اثر حاشیه از ۲ ردیف های اول در هنگام قرائت ، نمونه برداری و برداشت نهایی صرف نظر شده است . اندازه گیری صفات زراعی در طول مراحل رشد بر طبق روش ارزیابی استاندارد موسسه بین المللی تحقیقات برنج انجام گردید . آبیاری طبق معمول دو تا سه روز انجام گرفت و تا ۱۰ روز قبل از برداشت همواره مرز به صورت غرقابی آبیاری گردیده ، تاریخ آماده سازی و پیاده کردن نقشه طرح ۱۵ / ۲ / ۸۷ بود . مبارزه علیه کرم ساقه خوار برنج پس از مشاهده آلودگی در تاریخ ۸۷/٤/۱۳ به میزان ۱۵ کیلوگرم دیازینون ۱۰ درصد به ازای هر هکتار محاسبه و در زمین آزمایشی اعمال گردید. نیتروژن مصرفی از میانگینمجموع نیتروژن مصرف شده در پنج مرحله نمونه برداری بدست آمد .برای محاسبه راندمان زراعی (کیلوگرم افزایش عملکرد دانه به ازای یک کیلوگرم کود نیتروژنه مصرف شده) از رابطهٔ نووا و لومیس (۱۹۸۱) استفاده گردید.

$$\text{راندمان زراعی} = \frac{\text{عملکرد دانه در پلات شاهد} - \text{عملکرد دانه در پلاتی که نیتروژن دریافت کرده}}{\text{میزان نیتروژن مصرف شده}}$$

برای محاسبه شاخص برداشت نیتروژن از رابطه زیر استفاده گردید.

$$\text{شاخص برداشت نیتروژن} = \frac{\text{نیتروژن جذب شده دانه}}{\text{جذب نیتروژن کل پلات}}$$

برای محاسبه راندمان فیزیولوژیکی (کیلوگرم افزایش عملکرد دانه، افزایش یک کیلوگرم میزان جذب نیتروژن) از رابطه کراس ول و گودین (۱۹۸٤) استفاده گردید .

$$\text{راندمان فیزیولوژیکی} = \frac{\text{عملکرد دانه در پلات شاهد} - \text{عملکرد دانه در پلاتی که نیتروژن دریافت کرده}}{\text{کل نیتروژن جذب شده گیاه پلات شاهد} - \text{کل نیتروژن جذب شده گیاه هر پلات}}$$

تجزیه واریانس داده هابراساس طرح اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای توکی در سطح احتمال ۵ درصد توسط نرم افزار MSTAT-C انجام گرفت ، ارزیابی تغییرات رشد با استفاده از نرم افزار Statgraphic plus 2.1 انجام شد . محاسبه صفات با استفاده از نرم افزار SPSS 17.0 انجام شد ، کلیه نمودارها و منحنی ها توسط نرم افزار EXCEL2003 رسم گردیدند.

نتایج و بحث

نیتروژن مصرفی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل رقم بر نیتروژن مصرفی در سطح ۱٪ وجود داشت. مقایسه میانگین های سطوح رقم نشان داد که رقم هیبرید با ۹۵/۳۳ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین مقدار بود و به تنهایی در گروه a آماری قرار گرفت و رقم هاشمی با ۷۸ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار را داشت و جداگانه در گروه c آماری قرار گرفت. به علت اینکه نیاز کودی ارقام متفاوت می باشدبه طوریکه رقم هیبرید نیاز کودی بالایی نسبت به ارقام خزر و هاشمی دارد و رقم هاشمی نیاز کودی پایینی نسبت به ارقام هیبرید و خزر دارد . Angadi و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که در تیمارها با مدیریت نیتروژن براساس دیاگرام رنگ برگ مقدار نیتروژن مصرف شده در طول هر زمان ، زودرس (۲۸ – ۲۱ روز بعد از ظهور جوانه زنی)، میان رس (٤۱ – ۳۵ روز بعد از ظهور جوانه زنی) و دیررس (٥٦ روز بعد از ظهور جوانه تا گلدهی) به

www.SID.ir

Archive of SID

ترتیب ۲۰ و ۳۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار است . در رقم RRIII در مجموع ۹۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن مصرف شد و عملکرد دانه هیچ اختلافی با تیماری که ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مصرف شد ، نداشت (Singh et al., 2002). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل سطوح کودی بر نیتروژن مصرفی در سطح ۱٪ وجود داشت. مقایسه میانگین های سطوح کودی نشان داد که سطح کودی عرف با ۱۰۰/۳۳کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و جداگانه در گروه a آماری قرار گرفت و سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار با ٦۰ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار را داشت و به تنهایی در گروه c آماری قرار گرفت. در سطح کودی عرف علیرغم اینکه مقداری از کود به صورت پایه مصرف شد و مقدار کودی بیشتری نسبت به سطوح کودی دیگر مصرف شد ولی اختلاف عملکردی در سطوح کودی وجود نداشت که بیانگر عدم نیاز کود پایه در گیاه و مصرف بیش از نیاز کود در سطح کودی عرف بود و سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را دریافت کرد ولی میزان عملکرد آن تفاوتی با سطوح کودی دیگر ندارد ضمن اینکه مصرف کود بر اساس دیاگرام رنگ برگ باعث ذخیره مقدار کودی می شود و مقدار کود مصرف شده در این روش با روش عرف اختلاف آماری دارد و این اختلاف معنی دار است . Haque و همکاران (۲۰۰۳) با مصرف نیتروژن براساس روش عرف کشاورزان و براساس دیاگرام رنگ برگ مشاهده کردند که مصرف نیتروژن براساس دیاگرام رنگ برگ باعث شد که مصرف نیتروژن پایه حذف شود و عملکرد برنج به مقدار کمی افزایش ناچیزی یافت. مقدار نیتروژن در پلات هایی که براساس دیاگرام رنگ برگ کود نیتروژن مصرف شد ٤۰ –۵۰ کیلوگرم بود و پلات هایی که براساس روش عرف کشاورزان کود نیتروژن در آنها مصرف شد ٦۹ – ۸۲ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بود بنابراین ۱۹ – ۳۷ کیلوگرم در هکتار نیتروژن ، بواسطه استفاده از دیاگرام رنگ برگ ذخیره شده بود (Hussain et al., 2000). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در اثر متقابل رقم وسطوح کودی بر نیتروژن مصرفیدر سطح۱٪ وجود داشت. مقایسه میانگین ها نشان داد که رقم هیبرید در سطح کودی عرف با ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و به تنهایی در گروه a آماری قرار گرفت و سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار در هر سه رقم با ٦۰ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار را داشت و به طور جداگانه در گروه d آماری قرار گرفت. مصرف کود بر اساس دیاگرام رنگ برگ و سطح بندی کود باعث ذخیره بالای کود در هرسه رقم هیبرید، خزر و هاشمی نسبت به روش عرف کشاورزان شد ضمن اینکه در مقایسه با سطح کودی عرف با چهار سطح کودی پیشنهادی در هر سه رقم مقدار بالایی کود ذخیره شد در حالیکه تغییری در عملکرد دانه بوجود نیامد.

شاخص برداشت نیتروژن: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل رقم بر شاخص برداشت نیتروژنوجود نداشت. مقایسه میانگین های سطوح رقم نشان داد که رقم خزر با ۰/۵۰۵٦ کیلوگرم در کیلوگرم دارای بیشترین مقدار بود و رقم هیبرید با ۰/٤۱۹۲ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و هرسه رقم در یک گروه آماری قرار گرفتند. رقم هیبرید علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد دارای کمترین مقدار شاخص برداشت نیتروژن بود و رقم هاشمی که کمترین مقدار کودی را دریافت کرد با ولی با اختلاف کمی رتبه دوم را به خود اختصاص داد که بیانگر این مطلب است که شاخص برداشت نیتروژن با میزان کود مصرفی رابطه معکوس دارد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل سطوح کودی بر شاخص برداشت نیتروژن وجود نداشت. مقایسه میانگین های سطوح کودی نشان داد که سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار با ۰/۵۱۷٤ کیلوگرم در کیلوگرم دارای بیشترین مقدار بود و سطح کودی ٤۰ کیلوگرم در هکتار با ۰/٤۵٦۸

www.SID.ir

Archive of SID

کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد وهر ۵ سطح کودی در یک گروه آماری قرار گرفتند. سطح کودی عرف علیرغم دریافت بیشترین مقدار کودی با ۰/٤۷ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه چهارم قرار گرفت که بیانگر نامطلوب بودن این سطح کودی است . ضمن اینکه با ا فزایش سطح کودی میزان شاخص برداشت نیتروژن کاهش می یابد ولی این کاهش معنی دار نیست. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در اثر متقابل رقم وسطوح کودی بر شاخص برداشت نیتروژن وجود نداشت. مقایسه میانگین ها نشان داد که رقم هاشمی درسطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار با ۰/۵۸٦۷کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و به تنهایی درگروه a آماری قرار گرفت و رقم هیبرید در سطح کودی عرف با ۰/٤۰۱٦کیلوگرم در کیلوگرم دارای کمترین مقدار بوده است و به همراه رقم هیبرید در سطح کودی ٤۰کیلوگرم در هکتار با ۰/٤۱۰۲کیلوگرم در کیلوگرم در گروه آماری b قرار گرفت. در رقم هیبرید شاخص برداشت نیتروژن سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۰/٤۵٤۸ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار و سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۰/۳۸۸۵ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و سطح کودی عرف علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۰/٤۰۱٦ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه چهارم قرار گرفت که بیانگر نامطلوب بودن این سطح کودی است و افزایش سطح کودی باعث کاهش شاخص برداشت نیتروژن می شود ولی این کاهش معنی دار نیست. در رقم خزر شاخص برداشت نیتروژن سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۰/۵۳۳۳ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار و سطح کودی ٤۰ کیلوگرم در هکتار با ۰/٤۸۳۳ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و سطح کودی عرف علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۰/۵۰۱۱ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه سوم قرار گرفت که بیانگر نامطلوب بودن این سطح کودی است و سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۰/۵۱۰۸ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه دوم قرار گرفت که بیانگر مطلوب بودن این سطح کودی است . افزایش سطح کودی تاثیری نداشت (نمودار ۱). در رقم هاشمی شاخص برداشت نیتروژن سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۰/۵۸٦۷ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار و سطح کودی عرف علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۰/٤٦۸۳ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار کودی را داشت که بیانگر نامطلوب بودن این سطح کودی است و افزایش سطح کودی تاثیری در شاخص برداشت نیتروژن ندارد (نمودار ۱).

راندمان بازیافت: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل رقم بر راندمان بازیافت وجود نداشت. مقایسه میانگین های سطوح رقم نشان داد که رقم هیبرید با ۱۳/۲ درصد بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و رقم هاشمی با ۱۱/۳۲ درصد دارای کمترین مقدار بود و هر سه رقم در یک گروه آماری قرار گرفت. رقم هیبرید با توجه به اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد دارای بیشترین مقدار راندمان بازیافت بود و رقم هاشمی که کمترین مقدار کودی را دریافت کرد درکمترین مقدار راندمان بازیافت را داشت که بیانگر این مطلب است که راندمان بازیافت با میزان کود مصرفی رابطه مستقیم دارد. راندمان بازیافت کود نیتروژن در برنج غرقابی در محدوده ۲۰ تا ٤۰ درصد از نیتروژن مصرف شده گزارش شد که پایین است (Schnier et al., 1990). Huang و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که تیمارهای نیتروژن و رقم نمی‌توانند اثر معنی داری در راندمان بازیافت نیتروژن داشته باشند . راندمان بازیافت نیتروژن در حدود ۳۸ تا ۹٦/٦ درصد با میانگین ٥٤ درصد می باشد و همچنین تغییرات بزرگ در راندمان بازیافت در سراسر تیمارهای نیتروژن مشاهده شد که در مقادیر مطلوب نیتروژن، راندمان بازیافت نیتروژن در ارقام SY_{63}

www.SID.ir

Archive of SID

و LYP_9 به بیشترین مقدار داشت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل سطوح کودی بر راندمان بازیافتوجود نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین های سطوح کودی نشان داد که سطح کودی ٤٠ کیلوگرم در هکتار با ۱۳/۱۸درصد بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و سطح کودی عرف با ۱۱/۰۲درصد کمترین مقدار را داشت وهر ۵ سطح کودی در یک گروه آماری قرار گرفتند. سطح کودی عرف علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کردند کمترین راندمان بازیافت را به خود اختصاص داد و سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را دریافت کردند با ۱۲/۹۱ درصد دررتبه دوم قرار گرفت که بیانگر مطلوب بودن این سطح کودی است و سطح کـودی و در کل بیانگر اینست که راندمان بازیافت با مقدار کود مصرفی رابطه مستقیم دارد .راندمان بازیافت نیتروژن تیمار دیاگرام رنگ برگ با مصرف۲۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن به صورت پایه ٤۲ ، ٤۵ و ۵۸ درصد در مقایسه با تیمار نیتروژن توصیه شده (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) ۳۱ ، ۲۹ و ٤۰ درصد در سالهای ۲۰۰۰ ، ۲۰۰۱ و۲۰۰۲ بود (Singh et al., 2002). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در اثر متقابل رقم وسطوح کودی راندمان بازیافت وجود نداشت. مقایسه میانگین ها نشان داد که رقم هیبرید در سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار با ۱۵/۱۷درصد بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و رقم هاشمیدر سطح عرف با ۱۰/۲۵ درصد دارای کمترین مقدار بوده است. در رقم هیبرید راندمان بازیافت سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۱۵/۱۷ درصد بیشترین مقدار و سطح کودی عرف علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۱۱/۳۸ درصد کمترین مقدار کودی را داشت که بیانگر نامطلوب بودن این سطح کودی است و افزایش سطح کودی باعث کاهش راندمان بازیافت می شود و این کاهش معنی دار نیست (نمودار ۲). در رقم خزر راندمان بازیافت سطح کودی ٤۰ کیلوگرم در هکتار با ۱٤/۹۳ درصد بیشترین مقدار و سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۱۱/۲ درصد کمترین مقدار کودی را داشت سطح کودی عرف علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۱۱/٤۳ درصد در رتبه چهارم قرار گرفت که بیانگر نامطلوب بودن این سطح کودی است (نمودار ۲).

در رقم هاشمی راندمان بازیافت سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۱۳/۹ درصد بیشترین مقدار و سطح کودی عرف علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۱۰/۲۵ درصد کمترین مقدار کودی را داشت که بیانگر نامطلوب بودن این سطح کودی است (نمودار ۲).

راندمان زراعی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل رقم بر راندمان زراعی وجود نداشت. مقایسه میانگین های سطوح رقم نشان داد که رقم خزر با ۳۵/۸۸ کیلوگرم در کیلوگرم دارای بیشترین مقدار بود و رقم هاشمی با ۲۹/۲۲ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و هرسه رقم در یک گروه آماری قرار گرفتند. رقم هیبرید علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد دارای کمترین راندمان زراعی بود و رقم هاشمی که کمترین مقدار کودی را دریافت کرد در رتبه دوم قرارکه بیانگر این مطلب است که راندمان زراعی با میزان کود مصرفی رابطه معکوس دارد. راندمان زراعی روش مصرف کود بر اساس دیاگرام رنگ برگ تفاوتی با روش عرف کشاورزان نداشت . در مقایسه راندمان زراعی دو رقم Lyp_9 ، رقم Lyp_9 راندمان زراعی بالاتری نسبت به رقم Sy_{63} در مقادیر مشابه از نیتروژن مصرفی دارد و در مقادیر بهینه نیتروژن ، راندمان زراعی حدود ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم در کیلوگرم به ترتیب در ارقام Sy_{63} و Lyp_9 می باشد هرچند مقادیر زیاد نیتروژن راندمان زراعی را در ۳/۹ کیلوگرم در کیلوگرم در هر دو رقم کاهش می دهد (Singh et al., 2002). Balsubramanian و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که راندمان زراعی مصرف نیتروژن به روش عرف کشاورزان پایین بود ولی راندمان زراعی در مصرف

www.SID.ir

Archive of SID

نیتروژن براساس کلروفیل متر به طور مطلوب بالا بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل سطوح کودی بر راندمان زراعی **در** سطح ۱٪ وجود داشت. مقایسه میانگین های سطوح کودی نشان داد که سطح کودی عرف با ۳٦/۹۷ کیلوگرم در کیلوگرم دارای بیشترین مقدار بود و به تنهایی در گروه a آماری قرار گرفت و سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۲٦/۷ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و جداگانه در گروه b آماری قرار گرفت. سطح کودی۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۳٤/٤۷ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه دوم قرار گرفت مطلوبترین سطح کودی بود . افزایش سطح کودی باعث کاهش راندمان زراعی شدولی این کاهش معنی دار نبود . راندمان زراعی در تیماری که از دیاگرام رنگ برگ استفاده شد نسبت به تیمار مصرف نیتروژن توصیه شده (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) بالاتر بود (Singh et al., 2002). Shukla (۲۰۰٤) گزارش کرد که راندمان زراعی در مدیریت مصرف نیتروژن بر اساس دیاگرام رنگ برگ نتیجه ۱۱/۵ کیلوگرم دانه در هر کیلوگرم نیتروژن به ۱٤/۸ کیلوگرم افزایش یافت. Huang و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که در مقایسه روش عرف کشاورزان در مصرف کود نیتروژن بدون مصرف کود نیتروژن، راندمان زراعی به میزان ۵ کیلوگرم در هر کیلوگرم افزایش یافت که در سطح ۱ درصد معنی دار بود . نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در اثر متقابل رقم وسطوح کودی بر راندمان زراعی وجود نداشت. مقایسه میانگین ها نشان داد که رقم خزر درسطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار با ٤۱/۲۳ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و به تنهایی در گروه a آماری قرار گرفت و رقم هاشمی در سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۲۲۰/۰٦ کیلوگرم در کیلوگرم دارای کمترین مقدار بوده است و جداگانه در گروه b آماری قرار گرفت. در رقم هیبرید راندمان زراعی سطح کودی عرف با توجه به اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد با ۳٤/۰۵۱ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار و سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۲٦/۲۱ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار کودی را داشت که بیانگر این مطلب است که افزایش سطح کودی باعث کاهش راندمان زراعی می شود و این کاهش معنی دار نیست (نمودار ۳). در رقم خزر راندمان زراعی سطح کودی۲۰کیلوگرم در هکتار علیرغم دریافت کمترین مقدار کودی با ٤۱/۲۳کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار و سطح کودی ۳۰ کیلوگرم در هکتار با ۳۰/۷۸ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار کودی را داشت لذا افزایش سطح کودی باعث کاهش راندمان زراعی می‌شود و این کاهش معنی دار نیست (نمودار ۳). در رقم هاشمی راندمان زراعی سطح کودی عرف با توجه به دریافت بیشترین مقدار کودی با ۳۷/۰٤ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و سطح کودی ۵۰کیلوگرم درهکتار با ۲۲/۰٦ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار کودی را داشت لذا افزایش سطح کودی باعث کاهش راندمان زراعی می شود و این کاهش معنی‌دار نیست (نمودار۳).

راندمان فیزیولوژیکی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل رقم بر راندمان فیزیولوژیکی وجود نداشت. مقایسه میانگین های سطوح رقم نشان داد که رقم خزر با ۳٤/٦۲ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و رقم هیبرید با ۲۹/۷۱ کیلوگرم در کیلوگرم دارای کمترین مقدار بود و هر سه رقم در یک گروه آماری قرار گرفت. رقم هیبرید علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کرد دارای کمترین راندمان فیزیولوژیکی بود و رقم هاشمی که کمترین مقدار کودی را دریافت کرد در رتبه دوم قرارکه بیانگر این مطلب است که راندمان فیزیولوژیکی با میزان کود مصرفی رابطه معکوس دارد . راندمان فیزیولوژیکی روش مصرف کود بر اساس دیاگرام رنگ برگ تفاوتی با روش عرف کشاورزان نداشت. Huang و همکاران

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۰۰۷) گزارش کردند که باافزایش میزان نیتروژن،نیتروژن جذب شده افزایش می یابد در صورتیکه راندمان فیزیولوژیکی کاهش می یابد . همچنین اختلاف معنی داری بین جذب نیتروژن کل با راندمان فیزیولوژیکی بین ارقام Lyp_9 و Sy_{63} در مقایسه مقدار نیتروژن کل وجود ندارد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف آماری معنی داری در عامل سطوح کودی بر راندمان فیزیولوژیکی در سطح ۵٪ وجود داشت. مقایسه میانگین های سطوح کودی نشان داد که سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار با ۴۰/۱۲ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و به تنهایی در گروه a آماری قرار گرفت و سطح کودی ۴۰ کیلوگرم در هکتار با ۲۲/۱۲ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را داشت و جداگانه در گروه b آماری قرار گرفت. سطح کودی عرف علیرغم اینکه بیشترین مقدار کودی را دریافت کردند با راندمان فیزیولوژیکی ۳۴/۱۳ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه سوم قرار گرفت که بیانگر نامطلوب بودن این سطح کودی است و سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم دریافت کمترین مقدار کودی با راندمان فیزیولوژیکی ۴۰/۱۲ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه دوم قرار گرفت که بیانگر مطلوب بودن این سطح کودی بود. افزایش سطح کودی تاثیری بر راندمان فیزیولوژیکی نداشت. هافل و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزایش مقدار کود نیتروژن تأثیر معنی داری بر راندمان فیزیولوژیکی ندارد همچنین آب تأثیر معنی داری برروی راندمان فیزیولوژیکی نداردولی رقم تأثیر معنی داری بر روی راندمان فیزیولوژیکی دارد . Huang و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردنددر مقادیر مشابه نیتروژن اختلاف معنی داری در جذب کل نیتروژن با راندمان فیزیولوژیکی بین دو رقم وجود دارد و مصرف بالای نیتروژن ، راندمان فیزیولوژیکی را به طور چشمگیری کاهش می دهد . نتایج تجزیه واریانس نشان دادکه اختلاف آماری معنی داری در اثر متقابل رقم وسطوح کودی راندمانفیزیولوژیکی وجود نداشت (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که رقم هاشمی در سطح کودی۲۰کیلوگرم در هکتار با ۴۲/۹۴ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و رقم خزر در سطح ۴۰ کیلوگرم در هکتار با ۱۶/۳۹ کیلوگرم در کیلوگرم دارای کمترین مقدار بوده است. در رقم هیبرید راندمان فیزیولوژیکی سطح کودی ۳۰ کیلوگرم در هکتار با ۳۷/۲۷ کیلوگرم در کیلوگرم بیشترین مقدار و سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۲۱/۷۱ کیلوگرم درکیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد و سطح کودی عرف علیرغم دریافت بیشترین مقدار کودی با ۳۲/۰۷ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه سوم قرار گرفت که نامطلوب ترین سطح کودی بود. افزایش سطح کودی باعث کاهش راندمان فیزیولوژیکی در این رقم می شود ولی این کاهش معنی دار نبود (نمودار ٤). در رقم خزر راندمان فیزیولوژیکی سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را به خود اختصاص داد با ٤۲/۰٦ کیلوگرم درکیلوگرم بیشترین مقدار و سطح کودی ٤۰ کیلوگرم در هکتار با ۲٦/۳۹ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد . سطح کودی عرف علیرغم دریافت بیشترین مقدار کودی با٤۰/٦۷کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه سوم قرار گرفت که نامطلوب ترین سطح کودی بود . افزایش سطح کودی باعث کاهش راندمان فیزیولوژیکی در این رقم شد ولی این کاهش معنی دار نبود (نمودار ٤). در رقم هاشمی راندمان فیزیولوژیکی سطح کودی ۲۰ کیلوگرم در هکتار علیرغم اینکه کمترین مقدار کودی را به خود اختصاص داد با ٤۲/۹٤ کیلوگرم درکیلوگرم بیشترین مقدار و سطح کودی ۵۰ کیلوگرم در هکتار با ۳٦/۷۹ کیلوگرم در کیلوگرم کمترین مقدار را به خود اختصاص داد . سطح کودی عرف علیرغم دریافت بیشترین مقدار کودی با ۲۹/٦٤ کیلوگرم در کیلوگرم در رتبه سوم قرار گرفت که نامطلوب ترین سطح کودی بود . افزایش سطح کودی باعث کاهش راندمان فیزیولوژیکی در این رقم شد ولی این کاهش معنی دار نبود (نمودار ٤).

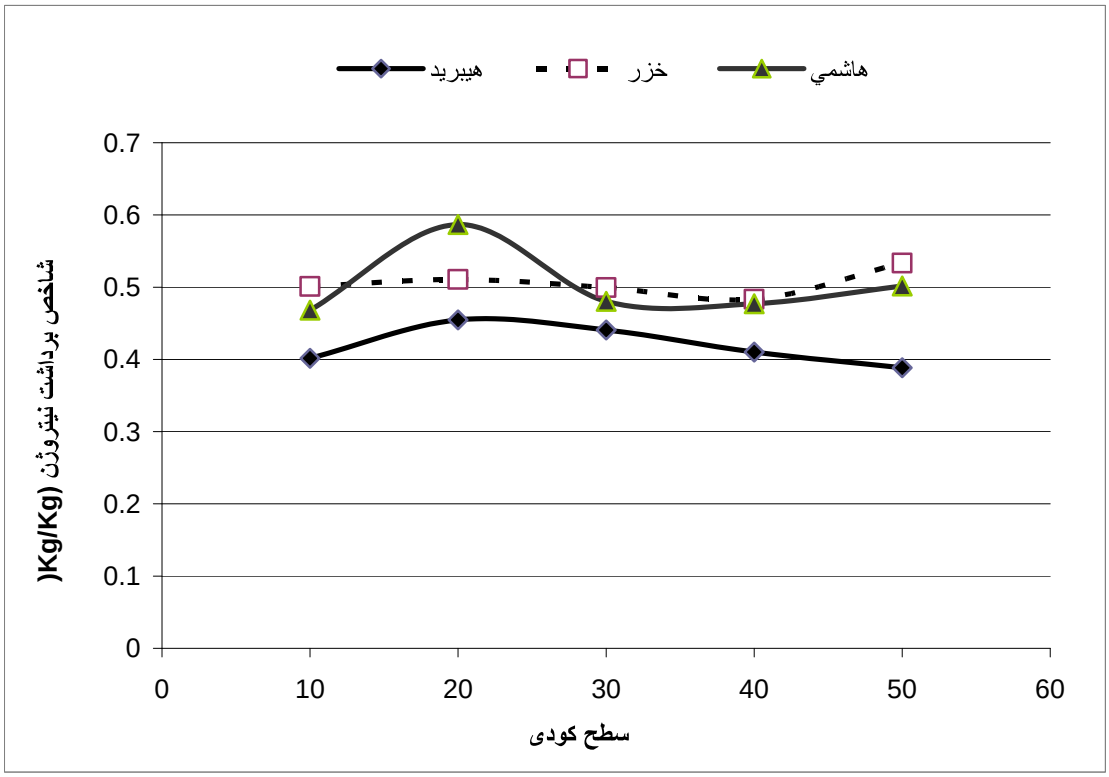
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱– میانگین مربعات صفات کارایی نیتروژن ارقام برنج در سطوح کودی مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		نیتروژن مصرفی	شاخص برداشت نیتروژن	راندمان بازیافت	راندمان زراعی	راندمان فیزیولوژیکی
تکرار	۲	٤٨٢٦٦/٣٣	٦/٦٢٥	١٨٠٥/٦٧٢	١١/١٠٣	١٢/٣٨٩
رقم	۲	١٧٩٩٨٦٣٢/٧٥**	٢٢٥/١٣٠ ns	٢٩١٢٨٢/٤٩٨ ns	١٨٦/٤٤٤ ns	١٩٣/٠ ns
خطا a	٤	١٢٢٦١/١١	١/٣٨٠	١٤٣٤/٩١٧	١٠/٣٣٧	٤/٢٢
سطوح کودی	٤	١٥٥٨٠٨/١٣**	٢٥/٧٠٨ ns	١١٧٧١/٤٣٢ ns	٨/٠٢٠**	٥١/٥٠*
اثر متقابل رقم و سطوح کودی	٨	٢٤٥٢٨/١٧**	١٨/٣٤٤ ns	٤٠٦٤/٧٩٨ ns	٠/٤٩٥ns	١٠/٥٠ns
خطا b	٢٤	١٣٨٧٧/٨٨	١/٣٠٤	٨٣٩/٨٤٤	١/٠٤٤	٦/٠٧
ضریب تغییرات (٪)		٦/٤٠	٥/٥٨	٨/٢٥	٨/٥٨	٩/١٣

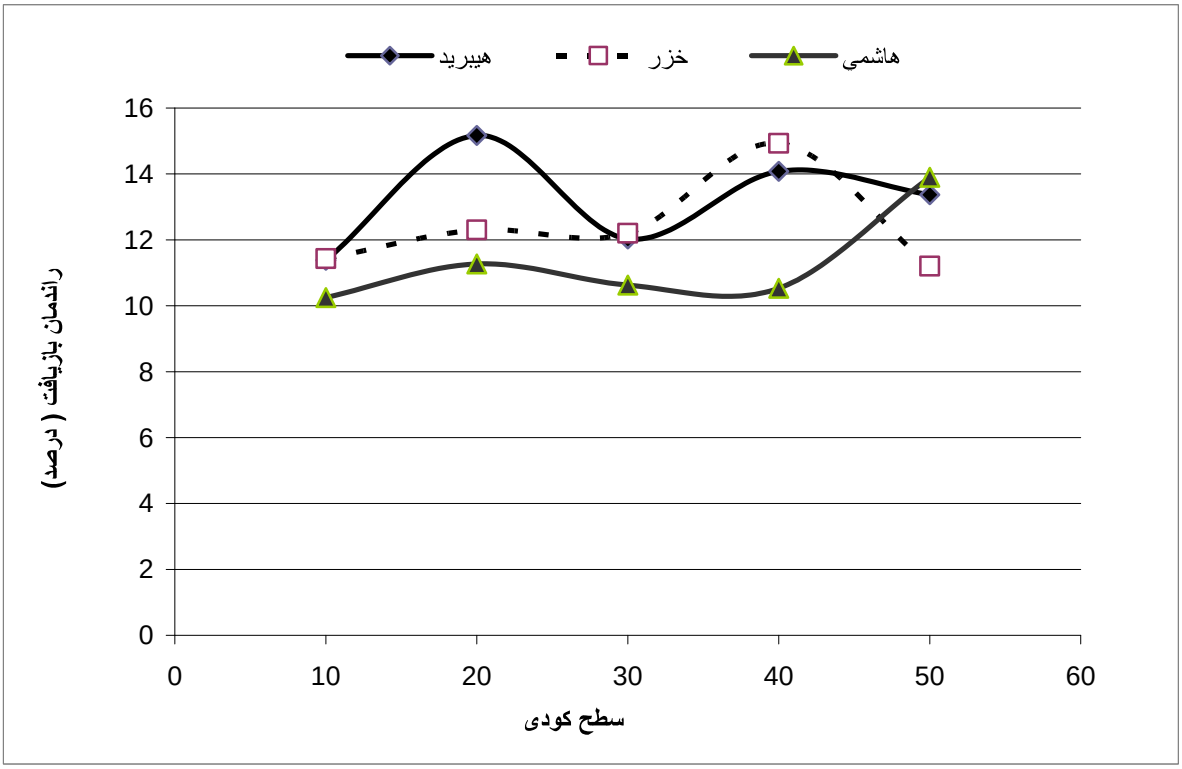
** و * به ترتیب بیانگر اختلاف معنی دار در سطوح ۱٪ و ۵٪ و ns بیانگر عدم اختلاف معنی دار می باشد .



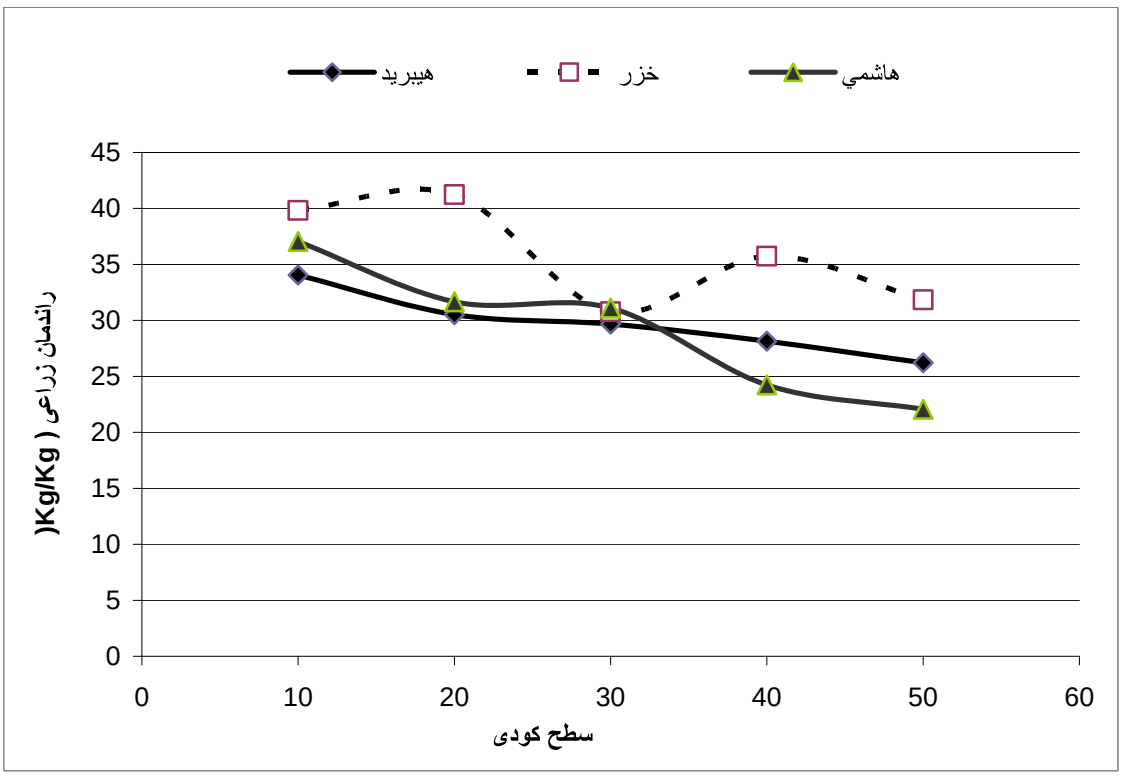
نمودار ۱–تغییرات شاخص برداشت نیتروژن در ارقام مختلف و سطوح کودی مختلف

www.SID.ir

Archive of SID



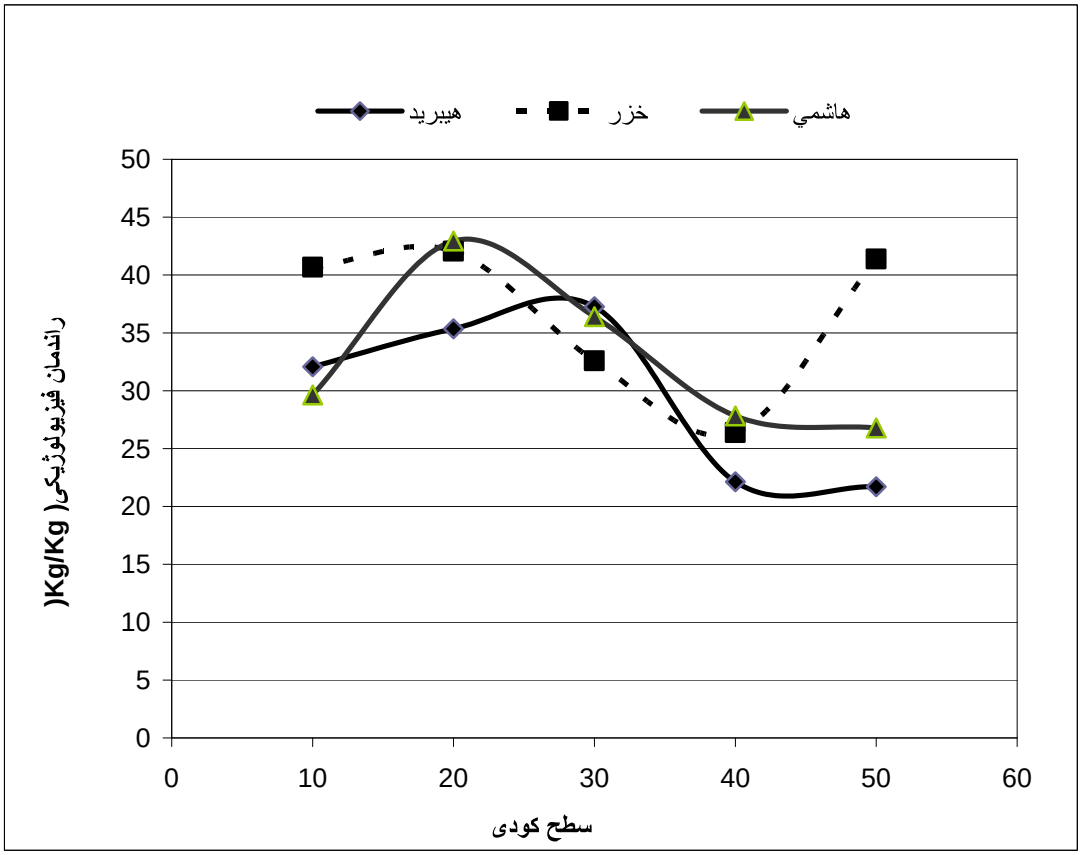
نمودار ۲–تغییرات راندمان بازیافت در ارقام مختلف و سطوح کودی مختلف



نمودار ۳–تغییرات راندمان زراعی در ارقام مختلف و سطوح کودی مختلف

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ٤–تغییرات راندمان فیزیولوژیکی در ارقام مختلف و سطوح کودی مختلف

فهرست منابع:

۱ . نحوی ، م . ، جوهر علی ، الف ، ح ، شکری واحد و عرفانی ، ر . ۱۳۸٤ . استاندارد کردن دیاگرام رنگ برگ (LCC) برای ارقام برنج به منظور ارزیابی کارایی میزان ازت . انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور .

2 .Angadi, V.V. S. Rajakumara, Ganajaxi, A.Y. Hugar, B. Basavaraj, S.V. Subbaiah and V. Balasubramanian .2002 . Determining the leaf color chart threshold value for nitrogen management in rainfedrice .

3.Balasubramanian , V., J.K. Ladha, G.L. Denning. 1998. Resource management in rice systems: Nutrients. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 600 p.

4. Balasubramanian, V., A.C. Morales, R.T. Cruz, N.N. De, P.S. Tan, and Z. Zaini. 2000.Leaf Color Chart (LCC): a simple decision tool for nitrogen management inlowland rice. Poster presented at the Annual American Society of AgronomyAnnual Meeting, Minneapolis, Minnesota,

5 .Balsubramanian , V., and R . Buresh,.2003. Leaf Color Chart (LCC) for Real-Time N Management in Rice.

www.SID.ir

6 . Bronson, K. F., F. Hussain, E. Pasuquin and J. K. Ladha .2000 . Use of 15N-Labeled Soil in Measuring Nitrogen Fertilizer Recovery Efficiency in Transplanted Rice . Published in Soil Sci. Soc. Am. J. 64:235–239 .

7.Dobermann1,A .,S . Blackmore .,S. E. Cookand V. I. Adamchuk.2004 .Challenges and Future Directions.Proceedings of the 4th International Crop Science Congress.

8. Chandra , D and P , Mishra . 1991 . Effect of nitrogen phosphorus and potassium application on grain and milling yield of ,Gayatri, rice (Oriza Sativa L). Indian journal of Agricultural scinces .61 : 496.

9 . Cui .Y T ., X . Cheng , C . R . Han and R .G .Li . 2000. The economic
andecological satisfactory amount of nitrogen fertilizer using onrice in Tai Lake watershed. ActaEcologicaSinica, 20(4),659–662 .

10 .Dhalirval , Y.S ., P.S .Nagi and K .S . Sekhon .1986 .Physicochemical , milling and cooking quality of rice as affectet by sowing and transplanting dates.
Journal of the science of food and Agriculture .

11 . . De Datta , S.K .1981 . principles and practices of rice production . johnwiley sons , lnc.

12 . De Datta , S.K .,R.J . Buresh.,MI . Samson and W.Kai-Rong.1988.Nitrogenuse efficiency and nitrogen-15 balances in broadcast-seeded flooded and transplanted rice.soilSci.Soc. Am.j.1988;52:849-855.

13.Dobermann, A.andT.Fairhurst, 2000,Rice Nutrient Disorders and Nutrient Management .IRRI Makati city 1271 , Philippines.

14 . Eagle, A. J., J. A. Bird, J. E. Hill, W.R. Horwath, and Ch.V. Kessel . 2001 . Nitrogen Dynamics and Fertilizer Use Efficiency in Rice following Straw Incorporation and Winter Flooding .Published in Agron. J. 93:1346–1354 .

15 .Fairhurst, T. and C. Witt (eds.). 2002. Rice: a practical guide for nutrient management.Singapore: Potash & Phosphate Institute/Potash & Phosphate Institute of Canada; and Los Baños:International Rice Research Institute.89 p.

16 .Ferguson , R . B., R .M . Lark and G .P . Slater.2003. Approaches to management zone definition for use of nitrification inhibitors. Soil Science Society of America Journal 67, 937-947.

17. Furuya, s.(1987) Growth diagnosis of rice plants by means of leaf color. Japanese Agricultural Research Quarterly 20: 147-153.

18 .Haefele,S.M., S.M.A. Jabbar, J.D.L.C. Siopongco, A. Tirol-Padre,S.T. Amarante, P.C. Sta Cruz and W.C. Cosico.2008 . Nitrogen use efficiency in selected rice (Oryza sativa

www.SID.ir

Archive of SID

L.)genotypes under different water regimes and nitrogen levels. Field Crops Research 107 : 137–146.

19. Haefele, S.M and R.J. Hijmans, , 2007. Soil quality in rice-based rainfedlowlandsof Asia: characterization and distribution. In: Aggarwal, P.K., Ladha, J.K.,

20 .Haque,M.A. M.M. Husain, D.E. Jharna, M.N. Uddin and A.S.M. IqbalHussain . 2003 . A Comparative Study of Leaf Color Chart Based and Farmer's Practice ofNitrogen Fertilizer Application on Rice under On-farm Conditions of Bangladesh . Pakistan Journal of Biological Sciences 6 (19): 1685-1688.

21. Hay , R . K .M .1995 .Harrestindex :areview of its use in plant breeding and crop physiology . Annual Applied Biology .126 : 197 – 216 .

22 . Huang, J., F. He, K.Cui, R. J. Buresh,B. Xu, W. Gong, Sh. Peng.2008 . Determination of optimal nitrogen rate for rice varietiesusing a chlorophyll meter. Field Crops Research 105 :70–80.

23 .Hussain , F, K. F. Bronson, Singh . Y, Singh . B and S. Peng .2000 . Use of Chlorophyll Meter Sufficiency Indices for Nitrogen Managementof Irrigated Rice in Asia .Published in Agron. J. 92:875–879.

24 .IRRI., 2000. International Rice Research Notes. International Rice Research Institute Los Banos, Philippines, pp: 37.

25. IRRI .2003 .Nitrogen.Produced by the International Rice Research Institute.

55.Ishizuca , Y . 1971 . Physiology of the rice plant . Advanced Agronomy .23 : 241 – 315 .

26. King , J.A., R. Sylvester-Bradley, A.D.H. Rochford. 2001 . Availability ofnitrogenafter fertilizer applications to cereals, J. Agric. Sci. 136 (2001)141–157.

27 .Miller , B. C ., J.E .Hill and S.R . Roberts .1991 . Plant population effects on growth and yield in water – seeded rice . Agronomy journal.83:291-297.

28 .MurshedulAlam .M., J. K. Ladha, S. Rahman Khan, Foyjunnessa, Harun-ur-Rashid, A. H. Khan and R. J. Buresh.2005. Leaf Color Chart for Managing Nitrogen Fertilizer in Lowland Rice in Bangladesh . Published in Agron J 97:949-959 .

29 .Nie,L ., Peng. S, Bouman . B. A.M, Huang .J,Cui . K, Visperas . R. M and Xiang . J. 2008 . Alleviating soil sickness caused by aerobic monocropping:Responses of aerobic rice to nutrient supply . Field Crops Research 107 :129–136..

30.Peng , s. and K.G , Cassman .1998. Upper thresholds of nitrogen uptake rates and associated nitrogen fertilizer efficiencies in irrigated rice. Agron. J. 1998:90:178- 185.

www.SID.ir

31. Peng ,S. B., R. J. Buresh , J. L. Huang , J . C. Yang, Y. B .Zou , X .H .Zhong , G. H. Wang and F. S. Zhang .2006. Strategies for overcoming lowagronomic nitrogen use efficiency in irrigated rice systems in China. Field Crops Research, 96, 37–47.

32. Schnier , H.F., M . Dingkuhn.,S.K.De Data., E.P Marquesses . and J.E . Faronilo.1990. Nitrogen -15 balance in transplanted and direct – seeded flooded rice as affected by different methods of urea application .Biol. fertile. Soils 1990:10:89-96.

33. Singh, B., Y .Singh , J.K. Ladha, F . Bronson, V. Balasubramanian, J . Singh and Ch. S . Khind.2002.chlorophyll meter and leaf color chart based nitrogen management for rice and wheat in Northwestern India. Agron . J. 94:821-829.

34 .Shukla ,A. K., J. K. Ladha, V. K. Singh, B. S. Dwivedi, V. Balasubramanian, R.K. Gupta, S. K. Sharma, Y. Singh, H. Pathak, P. S. Pandey, A. T. Padre and R. L. Yadav.2004 . Calibrating the Leaf Color Chart for Nitrogen Management in Different Genotypes of Rice and Wheat in a Systems Perspective .Published in Agron. J. 96:1606-1621 .

35 .Stevens, G., S.Hefner, and E.Tanner.1999 . Monitoring Crop Nitrogen in Rice Using Portable Chlorophyll Meters

36 .Wang,G., Dobermann . A , Witt . C , Sun . Q and Fu . R .2001 . Performance of Site-Specific Nutrient Management for Irrigated Ricein Southeast China .Published in Agron. J. 93:869–878.

37. Witt, Ch. 2003. Fertilizer use efficiencies in irrigated rice in Asia. IFA Regional Conference, Cheju Island, Korea.

38 .Witt , C , J.M.C.A. Pasuquin, R. Mutters, and R.J. Buresh . 2005 .New Leaf Color Chart for EffectiveNitrogen Management in Rice

39.Woo-Ho, Y.,S.peng , J.Huang,A.L.Sonico, R.J. Buresh and C.with2003.
Using Leaf color charts to estimate leaf nitrogen status of rice.Agronomyjou-
rnal.95:212. 217.

40. Xue, L., L.Yang .2008 . Recommendations for nitrogen fertiliser topdressing rates in rice using canopy reflectance spectra . Institute of Soil Science, Chi
nese Academy of Science, Nanjing, China . page 524 – 534 .

41 .Yadvinder . S., J. Singh, s and B. Singh .2003 .Need based fertilizer nitrogen management using leaf color chart in irrigated rice in Punjab, India.

42 . Yang, W.H ,. S .Peng ,J . Huang, A.L .Sanico, R. J .Buresh and C.Witt . 2003 .Using Leaf Color Charts to Estimate Leaf Nitrogen Status of Rice .Published in Agron. J. 95:212–217 .

43.Yoshida , S . 1981 . Fundamental of rice crop science International Rice Research Inisttate . Los BanosPhilippines .

www.SID.ir

Archive of SID

44 .Zhang,Y. J., Y. R.Zhou, B.Du and J.C.Yang. 2008 .Effects of Nitrogen Nutrition on Grain Yield of Upland andPaddy Rice Under Different Cultivation Methods ActaAgron Sin, 34(6): 1005–1013

www.SID.ir