



## بررسی کارآیی نمودار رنگ برگ<sup>1</sup> (LCC) در مدیریت زمان مصرف کود نیتروژنه در برنج طارم محلی

رحمان قاسمی<sup>1</sup>، الهیار فلاح<sup>2</sup>، محمد محمدیان<sup>2</sup>، صاحب سودایی مشایی<sup>3</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر، 2- اعضای هیات علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران، 3- محقق مؤسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران

E-mail: rahghasemi@yahoo.com

### چکیده

به منظور مطالعه کارآیی نمودار رنگ برگ در مدیریت زمان مصرف کود اوره بر عملکرد رقم طارم و نیز راندمان بازیافت کود نیتروژنه، آزمایشی به صورت بلوک‌های کامل تصادفی با 7 تیمار (زمان‌های مختلف مصرف کود اوره با و بدون استفاده از نمودار رنگ برگ) در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران در سال زراعی 1389 به اجرا درآمد. مقدار 120 کیلوگرم کود اوره در آزمایش مصرف شد. مصرف سایر کودهای شیمیایی و مدیریت زراعی بصورت یکنواخت در تمامی تیمارها انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که استفاده از نمودار رنگ برگ در مدیریت زمان مصرف کود نیتروژنه در مقایسه با روش عرف زارع، علاوه بر صرفه‌جویی 25 درصدی در مقدار مصرف کود نیتروژنه، باعث 4 درصد افزایش تولید دانه نیز شده است.

کلمات کلیدی: برنج، زمان مصرف کود اوره، عملکرد دانه، نمودار رنگ برگ

### مقدمه

وجود فاصله بین عملکرد واقعی مزارع زارعین و عملکرد قابل دستیابی (عملکرد کشاورزان پیشرو) و نیز بالا بودن هزینه تولید به دلیل راندمان پایین نهاده‌ها در اراضی شالیزاری غرقابی، کشت و کار تولید برنج را تا حدی غیراقتصادی جلوه می‌دهد. یکی از دلایل اصلی موارد یاد شده مدیریت نادرست مصرف کودهای شیمیایی به خصوص کودهای نیتروژنه می‌باشد که هم عدم دستیابی به سطوح عملکرد بالا و هم راندمان پایین مصرف کودهای شیمیایی را در پی دارد. مصرف کود نیتروژن در مراحل زمانی ثابت در مراحل رشد معین، معمول‌ترین عملیاتی است که کشاورزان از آن پیروی می‌کنند (PhillRice, 2001). این عملیات نیازمندی پویای محصول به نیتروژن و فراهمی نیتروژن خاک را در نظر نمی‌گیرد. همزمان کردن عرضه نیتروژن قابل جذب خاک و کود مصرف شده با نیاز نیتروژنه محصول یک راهبرد برای افزایش راندمان مصرف نیتروژن در نظام‌های کشت برنج غرقابی است. Cassman و Peng (1998) نشان دادند که راندمان بازیافت کود سرک اوره در مرحله ظهور سنبله جوان که مصادف با نیاز گیاه به نیتروژن می‌باشد به میزان 78 درصد می‌باشد. یک روش ساده، سریع و غیرمخرب برای برآورد وضعیت نیتروژن برگ استفاده از نمودار رنگ برگ یا

<sup>1</sup> - Leaf Color Chart



LCC است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد ارتباط تنگاتنگی بین مقدار قرائت شدت رنگ برگ گیاه برنج که با نمودار رنگ برگ قرائت می‌شود و غلظت نیتروژن آن وجود دارد. این ابزار به کشاورزان اجازه و امکان مصرف به موقع نیتروژن یعنی بر اساس وضعیت موجود نیتروژن گیاه را می‌دهد. بنابراین با هدف بررسی کارآیی و اثربخشی استفاده از نمودار رنگ برگ در مدیریت مصرف سرک کود نیتروژنه بر عملکرد محصول برنج و راندمان مصرف کود نیتروژنه آزمایش تحقیقاتی در موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران در سال 1389 به اجرا درآمد.

### مواد و روش‌ها

آزمایش تحقیقاتی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 7 تیمار و 3 تکرار، روی رقم طارم محلی در مزارع تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران در سال 1389 به مرحله اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش عبارتند از: N0: کرت شاهد (بدون مصرف کود نیتروژن)، N1: مصرف تمامی کود نیتروژن قبل از نشاکاری، N2: مصرف 50 درصد کود نیتروژن بصورت پایه و 50 درصد در مرحله ظهور سنبله جوان، N4: مصرف 40 درصد کود نیتروژن بصورت پایه و 30 درصد در مرحله پنجه‌زنی و 30 درصد در مرحله ظهور سنبله جوان، N5: مصرف 35 درصد کود نیتروژن بصورت پایه و 35 درصد در مرحله ظهور سنبله جوان و 30 درصد در مرحله اواسط آبستنی، N6: توصیه کود نیتروژنه براساس نمودار رنگ برگ. قبل از اجرای آزمایش، از خاک مزرعه آزمایشی نمونه مرکب سطحی تهیه گردیده و تجزیه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل درصد آهک، بافت، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب، درصد کربن آلی، pH و EC انجام شد. پس از پیاده کردن نقشه طرح، مقدار مصرف کود نیتروژنه (به جز تیمارهای N0 و N6) براساس دستورالعمل فنی موسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران (120 کیلوگرم اوره در هکتار) انجام شد. مصرف کودهای فسفاته، پتاسیمی و عنصر کم مصرف روی براساس نتایج تجزیه خاک و در تمامی کرت‌های آزمایش و از جمله تیمار شاهد به صورت یکنواخت صورت گرفت. پس از اعمال تیمارها، نشاکاری با گیاهچه‌های رقم طارم محلی به صورت تکخال انجام شد. ابعاد کرت‌ها 4 × 3 متر و فاصله نشاکاری 20 × 20 سانتی‌متر بود. عملیات داشت شامل آبیاری، وجین، مبارزه با آفات و بیماری‌ها برای کلیه کرت‌ها به صورت یکنواخت صورت گرفت. مصرف کود سرک براساس تیمارهای پیش‌بینی شده صورت گرفت. در تیمار LCC کود پایه نیتروژنه مصرف نشد. در این تیمار استفاده از LCC و قرائت رنگ برگ، 15 روز پس از نشاکاری آغاز و تا اوایل مرحله گلدهی ادامه داشت. فاصله بین قرائت 7 تا 10 روز بود. در هر نوبت، چنانچه مقادیر قرائت 6 یا تعداد بیشتری از 10 برگ‌ها کمتر از حد آستانه‌ای تعیین شده برای ارقام کم محصول یعنی 3 بوده است، نسبت به مصرف کود نیتروژنه (30 کیلوگرم کود اوره در هکتار) اقدام شد. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی از هر کرت 12 بوته به صورت کفبر برداشت و از آن برای تعیین ماده خشک هر کرت و در نهایت شاخص برداشت استفاده شد. پس از رسیدن، نسبت به برداشت هر کرت در سطح 5 متر مربع اقدام و عملکرد دانه بر حسب رطوبت 14 درصد محاسبه شد. از هر کرت نمونه گیاه (دانه+کاه) تهیه و غلظت نیتروژن در آنها اندازه‌گیری شد. پس از انجام محاسبات مربوط به عملکرد دانه و وزن خشک، محاسبات مربوط به راندمان زراعی و راندمان بازیافت صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین داده‌ها براساس آزمون دانکن صورت گرفت.



### نتیجه‌گیری

خاک مورد آزمایش دارای بافت لوم رسی بوده و دارای سطح فسفر کم ( $7/2$  میلی‌گرم در کیلوگرم) و پتاسیم مناسب ( $229$  میلی‌گرم در کیلوگرم) بوده است. سطح کربن آلی خاک قطعه آزمایشی برابر  $3/03$  درصد بوده است.

نتایج نشان داد که اثر تیمارهای آزمایش بر صفات عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، میزان جذب نیتروژن دانه و گاه و میزان جذب کل نیتروژن، راندمان زراعی و راندمان بازیافت در سطح احتمال آماری یک درصد معنی‌دار بوده است در حالیکه تیمارهای آزمایش باعث ایجاد اختلاف معنی‌دار در صفات تعداد دانه پر و پوک، طول خوشه، وزن هزاردانه و شاخص برداشت نشده است.

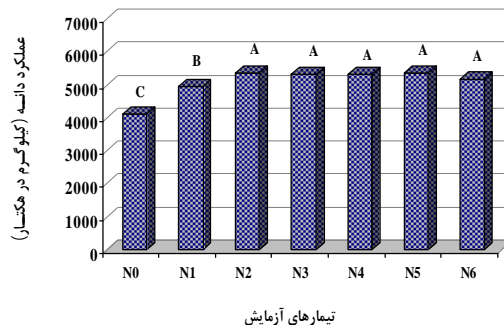
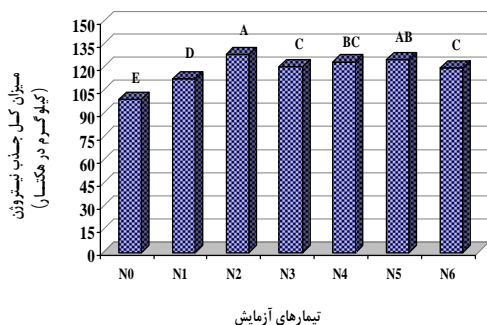
همانطور که در نمودار 1 نشان داده شده است از نظر عملکرد بین تیمارها در سطح احتمال آماری 1 درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد و کمترین عملکرد دانه از تیمار شاهد به مقدار  $4129$  کیلوگرم در هکتار بدست آمد و پس از آن تیمار  $N_1$  (مصرف تمامی کود نیتروژنه قبل از نشاکاری) با عملکرد  $4969$  کیلوگرم در هکتار قرار دارد. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار  $N_2$  (مصرف 50 درصد کود نیتروژن بصورت پایه و 50 درصد در مرحله پنجه‌زنی) است که تولید آن برابر  $5354$  کیلوگرم در هکتار بوده است و این تیمار به جز دو تیمار دارای کمترین عملکرد، با سایر تیمارها از نظر عملکرد دانه در یک کلاس آماری قرار دارد. مقدار عملکرد تیمار نمودار رنگ برگ برابر  $5175$  کیلوگرم در هکتار بوده است با این توضیح که این مقدار عملکرد تنها با مصرف 90 کیلوگرم کود اوره در هکتار بدست آمده است در حالیکه در سایر تیمارها به جز شاهد مقدار مصرف کود اوره برابر 120 کیلوگرم در هکتار بوده است بنابراین با توجه به اینکه مقدار عملکرد تیمار نمودار رنگ برگ با تیمار دارای بیشترین مقدار عملکرد دانه در یک کلاس قرار دارد و این عملکرد با صرفه‌جویی 25 درصدی در مصرف کود اوره حاصل شده است می‌توان این تیمار را به عنوان تیمار دارای عملکرد بهینه معرفی کرد.

بیشترین مقدار جذب کل نیتروژن نیز از تیمار  $N_2$  و به مقدار  $128/3$  کیلوگرم در هکتار بدست آمد در حالیکه کمترین مقدار جذب از تیمار شاهد و به مقدار  $98/9$  کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

از نظر راندمان بازیافت، بیشترین مقدار مربوط به تیمار  $N_2$  و برابر 53 درصد بوده است که از نظر این صفت با تیمارهای LCC (49 درصد) و  $N_5$  ( $47/7$  درصد) در یک کلاس قرار دارد. بالاترین مقدار راندمان زراعی مربوط به تیمار LCC ( $25/2$  کیلوگرم دانه به کیلوگرم نیتروژن جذب شده) است و پس از آن تیمارهای  $N_2$  و  $N_5$  قرار دارند. نکته قابل توجه در این آزمایش مقدار عملکرد نسبتاً پایین، میزان جذب پایین، راندمان زراعی و بازیافت کم تیمار  $N_1$  (مصرف تمامی کود نیتروژنه قبل از نشاکاری) است که این روش معمول مصرف کود نیتروژنه توسط بسیاری از شالیکاران می‌باشد در حالیکه نتایج آزمایش نشان می‌دهد می‌توان با ترویج استفاده از نمودار رنگ برگ بدون کاهش جدی در عملکرد محصول، بطور قابل توجهی در مقدار کود نیتروژنه صرفه‌جویی کرد. در هند، در آزمایشی تاثیر زمان مصرف کود اوره بر عملکرد و مدیریت کود نیتروژنه با استفاده از LCC نشان داد که بطور میانگین مصرف کود نیتروژنه با استفاده از مقدار بحرانی تیمار  $LCC=4$  در مقایسه با مصرف 120 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در سه قسط مساوی (تیمار توصیه شده)، منجر به صرفه‌جویی 26 درصدی در مصرف کود نیتروژنه شده است (Singh et al., 2004)

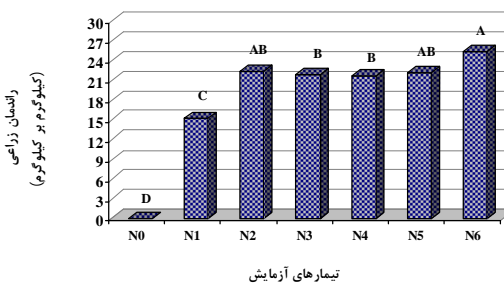
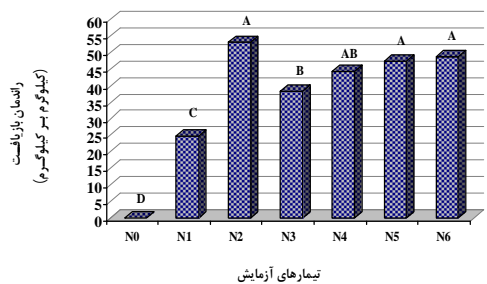


Yadvinder). سینگ (2009) زمان واقعی مدیریت مصرف نیتروژن را در برنج و با تیمارهای  $LCC=3$ ,  $LCC=5$  و توصیه عمومی 120 کیلوگرم نیتروژن در هکتار در 3 تقسیط بررسی نمود. نتایج نشان داد که با مدیریت کود نیتروژنه با استفاده از  $LCC$ ، میانگین راندمان زراعی ( $29/4$  کیلوگرم دانه به کیلوگرم نیتروژن مصرف شده) و راندمان بازیافت نیتروژنه (52 درصد) بوده است. اسلام (2007) تطابق نمودار رنگ برگ و مدیریت مصرف نیتروژن برای تعیین راندمان مصرف آن در برنج را مطالعه نمود. نتایج نشان داد که با 3 سال تحقیق در هند، بکارگیری از  $LCC$  چه در منطقه‌ی آزمایشی و چه در منطقه‌ی غیرآزمایشی حاکی از کاهش استفاده از کود شیمیایی بوده است. در مطالعه‌ی که به منظور واسنجی  $LCC$  برای برنج در هند انجام شد تیمار مدیریت زمان مصرف کود با استفاده از  $LCC$  از نظر صفات عملکرد دانه، راندمان زراعی و راندمان بازیافت نسبت به مصرف کود براساس مراحل زمانی ثابت برتری داشته است.



نمودار 2: مقایسه میانگین میزان کل جذب نیتروژن بین تیمارهای آزمایشی

نمودار 1: مقایسه میانگین عملکرد دانه بین تیمارهای آزمایشی



نمودار 4: مقایسه میانگین راندمان بازیافت بین تیمارهای آزمایشی

نمودار 3: مقایسه میانگین راندمان زراعی بین تیمارهای آزمایشی

## منابع

- Cassman, K.G., M.J.Kropff, j. Gaunt and S.Peng. 1993. Nitrogen use efficiency of rice reconsidered: what are the key constraints? Plant and soil, 155/156: 359-362
- Islam, Z. 2007. Adoption of leaf color chart for nitrogen use efficiency in rice: Impact assessment of a farmer participatory experiment in West Bengal, India, 2007, FIELD CROPS RESERARCH, Vol. 103, lss. 1; p.70-75
- Phil RICE. 1997. Leaf color chart. Rice Technology Bulletin. No.22



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران

تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390

(مدیریت پایدار گیاه برنج در خاکهای شالیزاری)

- Singh B, Singh Y, Ladha JK, Bronson KF, Balasubramanian V, Ladha J and Khind CS, 2001. chlorophyll meter and leaf color chart based nitrogen Management for rice and wheat in northern India. *Agron. J.* 94:821-829.
- Singh, DK.2009. Real time nitrogen Management for higher N-use efficiency in transplanted rice (*Oryza sativa*) under temperate Kashmir conditions, *INDIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES*, Vol.79,Iss.10:p.772-775
- Yadvinder S, Jaswinder SB and Bijay S, 2004. Need based fertilizer nitrogen Management using leaf color chart in irrigated rice in Punjab, India, 2004. Proceeding of the 4th International Crop Science Congress Brisbane, Astralia, 26 Sep- 1Oct