مقایسه شاخص‌های رشد ارقام کوهسار، طارم هاشمی و بینام درسطوح مختلف نیتروژن درکشت مجدد برنج

رحمان براری[1*]، مصطفی حیدری[2]، الهیار فلاح[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود

۳- استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران

*Email: rahmanbarari@gmail.com

چکیده

به منظور مقایسه شاخص‌های لحظه‌ای رشد ارقام کوهسار، طارم هاشمی و بینام در سطوح مختلف نیتروژن در کشت مجدد برنج آزمایشی به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال زراعی ۱۳۹۵در معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور (آمل) انجام گردید. پلات اصلی شامل ارقام برنج طارم هاشمی، بینام وکوهسار و پلات فرعی شامل مقادیرکود نیتروژن، در چهار سطح ۹۰،۶۰،۳۰،۰ کیلوگرم درهکتار بودند. نتایج نشان داد مقادیر مختلف کود نیتروژن برشاخص‌های لحظه‌ای رشد همچون، شاخص سطح برگ(LAI)، سرعت رشد محصول(CGR) و مقدارکلروفیل برگ اثر مثبت و معنی‌دار داشته است. همچنین مقایسه نتایج اثر ارقام بر شاخص‌های لحظه‌ای رشد بیانگر آن است که شاخص سطح برگ در رقم کوهسار و طارم هاشمی حکایت از برتری این ارقام نسبت به بینام دارد و مقدار کلروفیل برگ نیز در رقم کوهسار نسبت به طارم هاشمی و بینام بیشتر است. شاخص‌های لحظه‌ای رشد ارقام در سطوح مختلف نیتروژن درکشت مجدد برنج به دلیل افزایش مقادیر کود نیتروژن افزایش معنی‌داری یافت و رقم کوهسار بهتر از ارقام بینام و طارم هاشمی بود.

کلید واژه : برنج، شاخص‌های رشد،کشت مجدد، نیتروژن

مقدمه

رشد گیاه برنج در مزرعه را می‌توان با آنالیز شاخص‌های رشد بیان نمود. بهبود شرایط تعیین شاخص‌های رشد کمک مؤثری در شناخت فرآیند رشد گیاه برنج دارد. مرحله گلدهی یکی از مراحل مهم فنولوژی رشد گیاه برنج است که آگاهی از شاخص‌های رشد لحظه‌ای به ما کمک خواهد کرد تا وضعیت نموی گیاه در شرایط مزرعه بهتر بررسی شود. خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاهان در واکنش به میزان دسترسی به منابع کودی به خصوص کود نیتروژن متغیر است (Peng et al.,۲۰۰۶). همبستگی مثبت بین غلظت نیتروژن برگ با میزان کلروفیل برگ وجود دارد. از طرف دیگر با افزایش میزان نیتروژن برگ وکلروفیل، میزان

فتوسنتز برگ بهبود می‌یابد (Murchie et al.,۲۰۰۲). مصرف کود نیتروژن می‌تواند نقش مهمی در تولید ماده خشک به خصوص پس از مرحله گلدهی ایفا کند (Yin et al., 2000). نیتروژن می‌تواند در مراحل رشد رویشی به خصوص پنجه زنی و زایشی از طریق افزایش تولید شیره پرورده، افزایش فتوسنتز و افزایش سطح برگ و حتی در مرحله پرشدن دانه نقش بسزائی داشته باشد. مشخص شده است که تقسیط کود نیتروژن مصرفی در زمان‌های مشخص از مرحله رشدی گیاه برنج می تواند سبب افزایش کمیت و کیفیت محصول شود (Pereza et al.,1996).

نوربخشیان و رضائی (۱۳۷۸) گزارش دادند که در برنج، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی (RGR) در مرحله گلدهی همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه داشتند. عرفانی و نصیری(۱۳۷۹) در مطالعه برخی از خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مؤثر بر عملکرد دانه ارقام برنج، بیان داشتندکه NAR،CGR و LAI در ارقام اصلاح شده در تمام مراحل رشد به ویژه مرحله گلدهی بیشتر از ارقام بومی بود. دیوتا و همکاران(Dutta et al.,2002) در مطالعه ساختمان هندسی و مشخصه‌های رشد ارقام برنج درمنطقه بنگلادش اظهار داشتندکه در واریته های بومی مورد بررسی، افزایش LAI و نسبت سطح برگ (LAR) منجر به کاهش شاخص برداشت شد. به علاوه آنها نتیجه گرفتند که ارقام پرمحصول برنج نسبت به ارقام بومی منطقه، LAI بیشتری داشته درنتیجه، ماده‌خشک بیشتری تولیدکردند. در آزمایشی نشان دادند که عملکرد دانه در برنج با شاخص سطح برگ، دوام سطح برگ، سرعت رشد نسبی، سرعت رشد محصول و سرعت جذب خالص همبستگی مثبتی دارد. ارقامی از برنج که شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول، سرعت رشد نسبی و سرعت جذب خالص بالاتری دارند روند رشد بهتر و نیز عملکرد بالاتری خواهند داشت (Ntanos and Koutroubas.2002). سرعت رشد محصول،حاصل ضرب سرعت جذب خالص و شاخص سطح برگ است و حداکثر زمانی حاصل می شود که این دو شاخص در بیشترین مقدار باشند(اسلافر،۱۳۷۵). بنابراین هدف این پژوهش، تعیین شاخص‌های رشد ارقام برنج کوهسار، طارم هاشمی و بینام در سطوح مختلف نیتروژن در کشت مجدد برنج بود.

مواد و روش‌ها

به منظور مقایسه شاخص‌های رشد ارقام کوهسار، طارم هاشمی و بینام درسطوح مختلف نیتروژن درکشت مجدد برنج آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپیلت پلات با ۳ تکرار در خاکی با بافت لومی- سیلتی در معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران (آمل) انجام گردید. ارقام برنج طارم هاشمی، بینام و کوهسار به عنوان پلات اصلی و مقادیر کود نیتروژن،در چهار سطح ۰،۹۰،۶۰،۳۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان پلات فرعی در نظرگرفته شد. ارقام برنج مورد استفاده به صورت دو بوته و با فاصله ۲۰*۲۰ سانتی متر نشاء گردید و کود نیتروژن نیز در سه تقسیط به مقدار مساوی پایه، سرک اول و سرک دوم به فاصله ۱۵روز برای رقم کوهسار و ۲۰روز برای ارقام طارم هاشمی و بینام مصرف شد. همچنین کود پتاسه به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه و نصف به صورت پایه و نصف در سرک اول به کرتها داده شد. کود فسفاته از نوع تریپل به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از نشاءکاری مصرف شد. ۴۰ روز پس از نشاءکاری برای رقم کوهسار و ۵۰ روز پس از نشاءکاری برای ارقام طارم هاشمی و بینام، شاخص‌های رشد در مرحله گلدهی اندازه‌گیری شد. به این صورت که ۴ بوته از هر کرت برداشت و سپس برگ‌های سبز و ساقه‌های هر کپه را جدا کرده و نمونه‌های مربوط به هر تیمار را در پاکت جداگانه ای به مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه

سانتی گراد قرار داده تا وزن خشک آنها بدست آمد. همچنین در این مرحله سطح برگ کپه‌ها نیز با دستگاه فتوالکتریک اندازه گیری سطح برگ (Leaf Area Meter) مدل LI-3100، بررسی شد. برای اندازه گیری مقدار کلروفیل برگ در مرحله گلدهی، جهت سنجش مقدار کلروفیل کپه ها، عدد کلروفیل متر برگ بالایی در چهار پنجه و برای هر برگ در سه نقطه پهنک برگ (نوک، وسط و قاعده) در کپه‌های درون هرکرت با دستگاه کلروفیل متر دستی (مدلSPAD-۵۰۲ شرکت Minolta، ژاپن) اندازه‌گیری و میانگین گرفته شد. بین عدد کلروفیل متر، محتوای کلروفیل برگ و مقدار نیتروژن آن رابطه مثبتی وجود دارد. برای تعیین مقدار کلروفیل گیاه، اعداد بدست آمده از کلروفیل‌متر در رابطه ۱ قرار گرفت (Monje and Bug bee,۱۹۹۲؛ Mark well *et al.*,۱۹۹۵).

رابطه ۱: $$\mu mol\ m^{-2} = 10^{((M\ 0.265))}$$

M = عدد کلروفیل‌متر خوانده شده توسط دستگاه کلروفیل‌متر (برای تبدیل اعداد کلروفیل‌متر به مقدار کلروفیل برگ، ابتدا M به توان ۰/۲۶۵ و سپس عدد ۱۰ به توان عدد حاصل رسید. نتیجه مورد نظر نشان دهنده مقدار کلروفیل برگ بر حسب میکرومول بر متر مربع است). مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) صورت پذیرفت و برای محاسبات آماری نیز از نرم افزار SAS استفاده شد.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس (۱) نشان داد که اثر رقم بر صفات شاخص‌های لحظه‌ای رشد، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول، سرعت جذب خالص و مقدارکلروفیل برگ در سطح ۱٪ معنی‌دار ولی بر صفت سرعت رشد نسبی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. همچنین در این جدول نشان داده شده است که تأثیر نیتروژن بر صفات شاخص‌های لحظه‌ای رشد، شاخص‌سطح برگ، سرعت رشد محصول و مقدار کلروفیل برگ در سطح ۱٪ معنی‌دار ولی بر صفات سرعت‌جذب خالص و سرعت رشد نسبی درسطح ۵٪ معنی‌دار نبود. درجدول(۱) اثر متقابل رقم و نیتروژن بر صفات شاخص‌های لحظه‌ای رشد، شاخص‌سطح برگ، سرعت رشد محصول، سرعت جذب خالص و سرعت‌رشد نسبی درسطح ۵٪ معنی‌دار نبود ولی بر روی مقدار کلروفیل برگ در سطح ۵٪ معنی‌دار بود.

جدول ۱- مقایسه میانگین مربعات صفات شاخص‌های لحظه‌ای رشد و مقدار کلروفیل برگ تحت تأثیر کود نیتروژن و رقم

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	شاخص سطح برگ (LAI)	سرعت رشد محصول (CGR)	سرعت جذب خالص(NAR)	سرعت رشد نسبی (RGR)	مقدار کلروفیل برگ
تکرار	۲	۰/۵۲۲^{ns}	۱/۵۹*	۰/۰۰۰۵^{ns}	۰/۰۰۰۰۱^{ns}	۲۳۶۴/۶۹^{ns}
رقم	۲	۳/۳۹**	۲/۹۹**	۰/۰۲۵۶**	۰/۰۰۰۰۷*	۲۴۰۵۸/۴۳**
(خطای a)	۴	۰/۱۰۹	۰/۲۷۳	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۲	۱۰۲۸/۴۴
نیتروژن	۳	۱/۴۷۹**	۳۷/۶۷**	۰/۰۰۳^{ns}	۰/۰۰۰۰۲^{ns}	۲۴۴۲۳/۰۲**
رقم × نیتروژن	۶	۰/۰۹۶^{ns}	۰/۷۳^{ns}	۰/۰۰۰۸^{ns}	۰/۰۰۰۰۱^{ns}	۳۲۲۴/۴۵*
(خطای b)	۱۸	۰/۱۹۵	۰/۳۴۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱^{ns}	۸۹۸/۰۶
ضریب تغییرات (CV)	-	۱۵/۵	۵/۲۳	۱۲/۹۳	۱۶/۴۵	۶/۸۳

ns ، * و **: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

نتایج مقایسه میانگین صفات شاخص‌های لحظه‌ای رشد و مقدار کلروفیل برگ در ارقام مختلف برنج بیانگر آن است که شاخص‌سطح برگ مربوط به رقم بینام با میانگین۲/۲۷ عدد بود و دو رقم کوهسار و طارم‌هاشمی در این شاخص در گروه آماری برتر قرار گرفتند، همچنین صفت شاخص سرعت رشد محصول در رقم هاشمی بیشتر از ارقام کوهسار و بینام بوده است و مقدار کلروفیل برگ حکایت از برتری رقم کوهسار نسبت به طارم هاشمی و بینام دارد. (جدول۲)

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات شاخص‌های لحظه‌ای رشد و مقدار کلروفیل برگ در ارقام مختلف برنج

صفات / رقم	شاخص‌سطح برگ (LAI)	سرعت‌رشد محصول(CGR) (گرم بر متر مربع در روز)	سرعت جذب خالص(NAR) (گرم بر متر مربع در روز)	سرعت‌رشد نسبی(RGR) (گرم برگرم در روز)	مقدارکلروفیل برگ (میکرو مول در متر مربع)
کوهسار	۳/۳^{a}	۱۱/۰۹^{b}	۰/۳۰۲^{a}	۰/۰۲۵^{a}	۴۹۰/۱۹^{a}
طارم هاشمی	۲/۹۶^{a}	۱۱/۸۳^{a}	۰/۲۵۴^{b}	۰/۰۲۰^{a}	۴۱۵/۰۴^{b}
بینام	۲/۲۷^{b}	۱۰/۸۷^{b}	۰/۲۰۹^{c}	۰/۰۲۲^{a}	۴۱۰/۴۴^{b}
LSD5%	۰/۳۷	۰/۵۹	۰/۰۳۳	۰/۰۰۵	۳۶/۳۵

*: درهر ستون میانگین‌های دارای‌حداقل یک‌حرف‌مشترک، درسطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری به روش دانکن ندارند.

درجدول (۳) مقایسه میانگین اثر نیتروژن بر شاخص‌های لحظه‌ای رشد و مقدار کلروفیل برگ در سطوح مختلف رقم حاکی از آن است که کود نیتروژن تأثیر مثبتی بر شاخص سطح برگ و سرعت رشد محصول داشته است یعنی با افزایش مقدار نیتروژن از صفر به ۹۰ کیلوگرم در هکتار این شاخص‌ها افزایش معنی‌داری یافت ولی سرعت حذب خالص لحظه‌ای کاهش معنی‌داری یافت.
همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که مقدار کلروفیل برگ با افزایش مقدار کود نیتروژن از صفر به ۶۰ کیلوگرم در هکتار روند مثبت و معنی‌داری داشت.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر نیتروژن بر شاخص‌های لحظه‌ای رشد و مقدار کلروفیل برگ در سطوح مختلف نیتروژن

نیتروژن ($kg\ ha^{-1}$)	شاخص‌سطح برگ (LAI)	سرعت‌رشد محصول(CGR) (گرم بر متر مربع در روز)	سرعت‌جذب خالص(NAR) (گرم بر متر مربع در روز)	سرعت‌رشد نسبی (RGR) (گرم بر گرم در روز)	مقدار کلروفیل برگ (میکرو مول در متر مربع)
۰	۲/۳۵^{c}	۸/۳۸^{d}	۰/۲۸۱^{a}	۰/۰۲^{a}	۳۶۴/۶۵^{c}
۳۰	۲/۷۹b^{c}	۱۱/۳۶^{c}	۰/۲۶۴^{b}	۰/۰۲۴^{a}	۴۳۹/۵۶^{b}
۶۰	۲/۹۱^{ab}	۱۲/۲۳^{b}	۰/۲۳۷ ^{b}	۰/۰۲۳^{a}	
۹۰	۳/۳۴^{a}	۱۳/۰۸^{a}	۰/۲۵۵^{ab}	۰/۰۲۲^{a}	۴۷۸/۰۷^{a}
LSD5%	۰/۴۴	۰/۵۸۴	۰/۰۳۳	۰/۰۰۴	۲۹/۶۸

*: در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک‌حرف مشترک، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری به روش دانکن ندارند.

سپاسگزاری

بدینوسیله از مجموعه مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران (آمل) و به ویژه همکاران بخش تحقیقات اصلاح و تهیه بذر که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند سپاسگزاری می گردد.

منابع

۱- اسلافر، ۱۳۷۵. مبانی فیزیولوژیکی اصلاح نباتات. ترجمه: ح. رحیمیان و م. بنایان اول. جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۴۴ صفحه.

۲- عرفانی،ع. و م، نصیری۱۳۷۹. بررسی‌بعضی ازخصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مؤثر برعملکرد ارقام برنج. انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت مازندران.۴۳صفحه.

۳- نوربخشیان،ج. و ع. رضائی۱۳۷۸. مطالعه همبستگی صفات و تجزیه علیت عملکرد دانه در ارقام برنج. مجله علوم زراعی ایران.۱(۴) :۶۵- ۵۵.

4. Dutta, R. K., M. A. Baset Mia, and S. Khanam. 2002. Plant architecture and growth characteristics of fine grain and aromatic rice's and their relation with grain yield. Bangladesh Crop Physiology. 32: 95-102.

5. Manneh B. 2004. Genetic, physiological and modeling approaches towards tolerance to salinity and low nitrogen supply in rice (*Oryza sativa* L.). Ph.D. Thesis of Wageningen University. The Netherlands. 208p.

6. Mark well, J., Osterman, J. and Mitchell, J. (1995) Calibration of the Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. Photosynthesis Research 46: 467-472.

7. Monje, D. A. and Bug bee, B. (1992) Inherent limitation of nondestructive chlorophyll meters: compression two types of chlorophyll meters. Horticultural Science 27: 69-71.

8. Murchie, E. H., Yang, J., Hubbart, S., Horton, P. & Peng, S. (2002). Are there associations between grain-filling rate and photosynthesis the flag leaves of field-grown rice? *Journal of Experimental Botany*.53 (378), 2217-2224.

9. Ntanos, D. A. and S. D. Koutroubas. 2002. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. *Field Crops Research*, 74: 93-101.

10. Peng, S., Buresh, R. J., Huang, J., Yang, J., Zou, Y., Zhong, X., Wang, G. & Zhang, F. (2006).

11. Perez C.M., Alcan Tara J.M., Classman K.G., Juliano B.O., Liboon S.P. 1996. Effects of late nitrogen fertilizer application on head rice yield, protein content and grain quality of rice. Cereal Chemistry Journal, 73: 556-560.

12. Yin, X., Schapendonk, AD.H.C.M. Kropff, M.J., Van Oijen, M. & Bindraban, P.S. (2000). Generic equation of nitrogen-limited leaf area index and its application in crop growth models for predicting leaf senescence. *Annals of Botany*. 85, 579-585.