ویژگی‌های فیزیولوژیکی ژنوتیپ‌های جدید و قدیمی برنج تحت مقادیر مختلف نیتروژن

[*] سید اسماعیل نظام زاده [1]، بهروز سمیعی[1]، همت الله پیردشتی[2]، نادعلی بابائیان جلودار[3]
[1]دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، [2و3] به ترتیب دانشیار و استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پست الکترونیک: s.e.nezamzade@gmail.com

چکیده
به منظور مطالعه شاخص‌های فیزیولوژیک رشد، آزمایشی در سال زراعی 1388 به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام گردید. بالاترین LAI در تیمار کودی 200 کیلوگرم در هکتار بود و در بررسی اثر متقابل کود و ژنوتیپ، بالاترین NAR به میزان 88/ 11($g.m^{-2}.10GDD^{-1}$) مربوط به رقم جهش با تیمار کودی صفر بود. در رابطه با CGR، RGR و SLW ارقام بومی (طارم محلی و طارم دیلمانی) به ترتیب در تیمارهای کودی 100، 100 و صفر کیلوگرم اوره در هکتار بهترین میانگین را نشان دادند.

کلمات کلیدی: برنج، شاخص‌های رشد، نیتروژن

مقدمه
در غلات هدف اولیه، شناخت تمامی فرایندهای مرتبط با تشکیل عملکرد دانه است (کوچکی و بنایان، 1373). برنج محصول عمده بیشتر کشورهای آسیایی است که زراعت آن بیش از نیمی از زمینهای تحت کشت را در این قاره به خود اختصاص داده است (رائو و همکاران، 1992). با شناخت فرایندهای فیزیولوژیکی می توان به اصلاح ارقامی با کیفیت و کمیت بالا امیدوار بود (ریچارد، 2000). دسترسی به نیتروژن برای گیاهان زراعی از عوامل مهم محدود کننده تولیدات کشاورزی است (پنگ و شناگ هیرا، 2003). تغذیه نیتروژنی به واسطه تاثیر قابل توجهی که بر پارامترهای رشد و صفات فیزیولوژیک گیاه برنج دارد از اهمیت خاصی برخوردار است. از نظر کمی مقدار نیتروژن لازم برای نمو رویشی خیلی بیشتر از مقدار لازم برای نمو زایشی است (ریچارد، 2000). خصوصیات فیزیولوژیک و مورفولوژیک گیاهان اغلب در واکنش به میزان دسترسی به منابع (مانند کود) دچار تغییر می شود (کیان و همکاران، 2004). به طور کلی هدف از این آزمایش مقایسه شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد در ارقام و لاین‌های امید بخش برنج و انتخاب بهترین رقم و لاین به کمک این شاخص‌ها و تعیین نوع عکس العمل این ارقام به تیمارهای اعمال شده کودی بود.

مواد و روشها
این آزمایش در سال زراعی 1388 در مزرعه پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام گردید. این منطقه در عرض جغرافیایی 36 درجه و 39 دقیقه شمالی و طول جغرافیایی 53 درجه و 4 دقیقه شرقی و 16 متر ارتفاع از سطح دریا واقع است. نوع طرح مورد استفاده کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بود. عامل اصلی شامل مقادیر کود نیتروژن از منبع اوره در سه سطح (صفر، 100 و 200 کیلوگرم اوره در هکتار) و عامل فرعی شامل 5 لاین امیدبخش (جلودار، جهش، پرتو، دانش و میلاد)، 2 رقم بومی (طارم محلی و طارم دیلمانی) و یک رقم اصلاح شده (قائم1) برنج بود. نشاهای جوان در مرحله 4-3 برگی به صورت تک نشاء به فاصله 25×25 سانتی‌متر از یکدیگر کشت شدند. مقادیر کود نیتروژن در سه مرحله (⅓ در موقع کاشت، ⅓ در زمان پنجه زنی و ⅓ در هنگام خوشه رفتن (کاظمینی و غدیری، 1383) در زمین پخش گردید. جهت تعیین شاخص‌های رشد، حدود 20 روز پس از نشاکاری به فاصله هر 15 روز یک‌بار نمونه‌گیری از 4 بوته به‌صورت تصادفی با در نظر

گرفتن اثر حاشیه‌ای از هر کرت صورت گرفت. شاخص‌های رشد بر اساس شاخص گرمایی (GDD) محاسبه شدند. در این آزمایش برای محاسبات آماری از نرم‌افزار رایانه‌ای SAS (SAS Institute, 1997)، برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 5 درصد و برای رسم نمودارها از صفحه گستر Excel استفاده شد. همچنین به دلیل وجود گروه‌های مختلف ارقام و ژنوتیپ‌ها از مقایسات گروهی توسط نرم افزار SAS استفاده شده است.

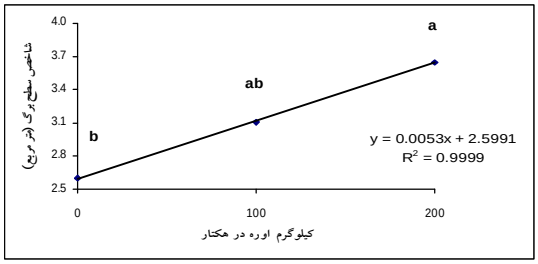
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول 1) نشان داد شاخص سطح برگ در سطح 5 درصد تحت تأثیر نیتروژن قرار گرفت اما ارقام و اثر متقابل نیتروژن و رقم اختلاف معنی‌داری نداشت. نتایج حاصل از تجزیه رگرسیونی در شکل1 نشان می‌دهد به ازای افزایش نیتروژن، شاخص سطح برگ به‌طور خطی افزایش یافت. تیمار 200 کیلوگرم اوره در هکتار با 3/65 مترمربع بالاترین شاخص سطح برگ و کمترین در تیمار بدون کوددهی با 2/60 متر مربع به‌دست آمد. فتحی (1378) و اونیشی و همکاران (1999) نیز نتایج مشابهی مبنی بر تأثیر مثبت نیتروژن بر شاخص سطح برگ گزارش کردند.

جدول1- تجزیه واریانس اثرات نیتروژن و رقم بر روی شاخص‌های رشد (مرحله گلدهی= 827 GDD)

	میانگین مربعات (Ms)					
منبع تغییرات	درجه آزادی	شاخص سطح برگ	سرعت فتوسنتز خالص	وزن مخصوص برگ	سرعت رشد محصول	سرعت رشد نسبی
بلوک	2	0/07^{ns}	8/26^{ns}	0/023*	40/91*	0/0005^{ns}
نیتروژن	2	4/47*	5/40^{ns}	0/009^{ns}	606/83**	0/0117**
خطای a	4	0/58	4/78	0/002	3/63	0/0009
رقم	6	0/61^{ns}	14/10**	0/007^{ns}	63/18**	0/0053**
اثرمتقابل	12	0/63^{ns}	4/07*	0/008*	81/62**	0/0070**
خطای آزمایش	36	0/43	1/76	0/004	18/63	0/0011
ضریب تغییرات (درصد)	-	21/20	15/93	5/61	16/38	18/08

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی دار در سطح اختمال 5% ، معنی‌دار در سطوح احتمال 5% و 1%



شکل 1- مقایسه میانگین سطوح مختلف نیتروژن بر شاخص سطح برگ (مرحله گلدهی= 827 GDD)

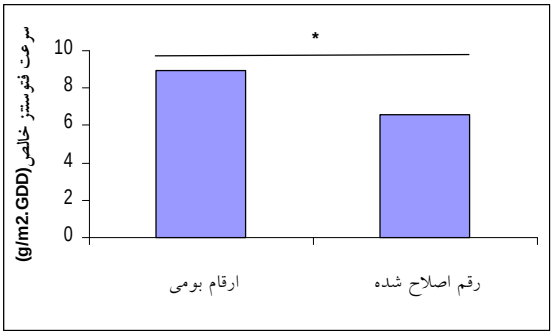
تجزیه واریانس (جدول 1) نشان داد سرعت فتوسنتز خالص تحت تأثیر نیتروژن قرار نگرفت اما رقم و اثر متقابل به ترتیب در سطح یک و 5 درصد تفاوت معنی‌داری داشتند. بالاترین سرعت فتوسنتز خالص در تیمار بدون کوددهی مربوط به ژنوتیپ جهش با میزان 11/88 ($g.m^{-2}.GDD^{-1}$) و کمترین در تیمار بدون کوددهی مربوط به ژنوتیپ دانش با میزان 4/75($g.m^{-2}. GDD^{-1}$) بود (جدول2). بر اساس مقایسات گروهی سرعت فتوسنتز خالص رقم اصلاح شده بالاتر از ارقام بومی بود (شکل 2).

سرعت رشد محصول در سطوح مختلف نیتروژن و ژنوتیپ‌های مختلف و همچنین اثر متقابل آنها اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول 4-7). مطابق جدول 4-13 بالاترین سرعت رشد محصول در تیمار 100 کیلوگرم اوره در هکتار مربوط به رقم طارم محلی با میزان 42/72 ($g.m^{-2}.10GDD^{-1}$) و تیمار 200 کیلوگرم اوره در هکتار مربوط به ارقام طارم محلی، قائم1 و جلودار به‌ترتیب با مقادیر 38/80، 37/67 و 37/81 ($g.m^{-2}.10GDD^{-1}$) و کمترین در تیمار بدون کوددهی مربوط به رقم طارم دیلمانی با میزان 9/71 ($g.m^{-2}.10GDD^{-1}$) به‌دست آمد. ارقامی با سرعت رشد محصول بالا توانایی تولید ماده خشک حداکثر و تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی دارند (پولا و

جدول 2- اثر متقابل نیتروژن و ژنوتیپ در سرعت فتوسنتز خالص (مرحله گلدهی= 827 GDD)

ژنوتیپ	کیلوگرم اوره در هکتار		
	صفر	100	200
جلودار	$7/53^{c-f}$	$5/48^{fg}$	$8/52^{b-e}$
جهش	$11/88^{a}$	$9/54^{a-c}$	$9/71^{a-c}$
پرتو	$9/59^{a-c}$	$9/61^{a-c}$	$9/11^{b-d}$
دانش	$4/75^{g}$	$6/84^{d-g}$	$9/00^{b-e}$
قائم1	$6/48^{e-g}$	$5/62^{fg}$	$8/74^{b-e}$
طارم محلی	$7/47^{c-f}$	$8/94^{b-e}$	$10/32^{ab}$
طارم دیلمانی	$9/00^{b-e}$	$9/22^{b-d}$	$8/52^{b-e}$

میانگین هایی که دارای حروف مشابه در هر ستون هستند از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌دار (آزمون دانکن) نیستند فولر، 1999).



شکل 2- مقایسات گروهی سرعت فتوسنتز خالص در ژنوتیپ‌های مختلف برنج

طبق جدول 1 وزن مخصوص برگ تحت تأثیر نیتروژن و رقم قرار نگرفت. اما اثر متقابل آنها در سطح 5 درصد معنی‌دار شد. بالاترین وزن مخصوص برگ در تیمار بدون کوددهی مربوط به رقم طارم دیلمانی با مقدار 1/27 (گرم بر متر مربع) و کمترین در تیمار 100 کیلوگرم اوره در هکتار مربوط به رقم قائم1 با مقدار 1/04 (گرم بر متر مربع) به‌دست آمد. ارقامی با وزن مخصوص برگ بیشتر، احتمالاً میزان کلروفیل بیشتری در واحد سطح برگ دارند و در نتیجه نور بیشتری را می‌توانند جذب کنند (پنگ و همکاران، 1993).

طبق نتایج تجزیه واریانس سرعت رشد نسبی در سطوح مختلف نیتروژن و ژنوتیپ‌های مختلف و همچنین اثر متقابل آنها اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول 1). بالاترین سرعت رشد نسبی در تیمار 100 کیلوگرم اوره در هکتار مربوط به رقم طارم محلی با مقدار 0/33 ($g.g^{-1}.10GDD^{-1}$) و کمترین در تیمار 200 کیلوگرم اوره در هکتار مربوط به رقم طارم دیلمانی با مقدار 0/09 ($g.g^{-1}.10GDD^{-1}$) به‌دست آمد. ضرایب همبستگی نشان داد سرعت رشد نسبی همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد با وزن مخصوص برگ ($r=0/44^{**}$)، سرعت رشد محصول ($r=0/46^{**}$) و همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد با نسبت سطح برگ ($r=-0/48^{**}$) داشت (جدول3).

جدول 3- ضرایب همبستگی شاخص‌های رشد (n=63)

صفت	شاخص سطح برگ (1)	سرعت فتوسنتز خالص (2)	وزن مخصوص برگ (3)	سرعت رشد محصول (4)	سرعت رشد نسبی (5)
(1)	1				
(2)	$-0/04^{ns}$	1			
(3)	$-0/11^{ns}$	$0/34^{*}$	1		
(4)	$0/68^{**}$	$0/53^{**}$	$0/12^{ns}$	1	
(5)	$0/09^{ns}$	$0/26^{ns}$	$0/44^{**}$	$0/46^{**}$	1

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی دار در سطح احتمال 5% ، معنی‌دار در سطوح احتمال 5% و 1%

برخی منابع مورد استفاده

فتحی، ق. 1378. رشد و تغذیه گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. 372 صفحه.

کاظمینی، س. ع.، و ح، غدیری. 1383. اثر بر همکنش فاصله کاشت و نیتروژن بر رشد و عملکرد (*Oryza sativa* L.) در تراکم‌های مختلف دژگال. مجله علوم زراعی ایران. جلد 6، شماره 4، صفحه: 415-425.

Ohnishi, M., T, Horrio., K, Homma., N, Supapoj., H, Takano., and S, Yamamoto. 1999. Nitrogen management and cultivars effects on rice yield and nitrogen efficiency in northeast Thailand. Field Crop Research. 64: 109-120.

Qian, X., Q, Shen., G, Xu., J, Wang., and M, Zhou. 2004. Nitrogen form effects on yield and nitrogen uptake of rice crop grown in aerobic soil. Journal of Plant Nutrition. 27 (6): 1061-1076.

Rao, S. D. 1992. Flag leaf: a selection criterion for exploiting potential yields in rice. Indian Journal Plant Physiology. 25 (3): 265-268.

Richards, R. A. 2000. Selectable traits to increase crop photosynthesis and yield of grain crops. Journal of Experimental Botany. 51 (90001): 447-458.