"مجله علوم زراعی ایران"
جلد نوزدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹٦

اثر تقسیط و میزان کود نیتروژن بر رشد و عملکرد دانه دو رقم برنج (*Oryza sativa* L.) (گیلانه و آبجی‌بوجی)

Effect of rate and split application of nitrogen fertilizer on growth and grain yield of rice (*Oryza sativa* L.) cvs. Gilaneh and Abjiboji

مسعود کاوسی[۱] و مهرزاد اله‌قلی‌پور[۲]

چکیده

کاوسی ، م. و م. الـه قلـی پـور . ۱۳۹٦. اثر تقسیط و میزان کود نیتروژن بر رشد و عملکرد دانه دو رقم برنج (*Oryza sativa* L.) (گیلانه و آبجی‌بوجی) **. مجله علوم زراعی ایران. ۱۹(۲): ۱۸۰-۱٦۵.**

به منظور بررسی واکنش دو رقم برنج نسبت به میزان کود نیتروژن، آزمایشی به صورت فاکتوریـل بـا سـه عامـل؛ رقـم در دو سـطح (رقم اصلاح شده گیلانه و رقم بومی آبجی‌بوجی)، نحوه مصرف کود نیتروژن در دو سطح (با تقسیط و بدون تقسـیط) و مقـادیر کـود نیتروژن در پنج سطح (صفر، ٦۰، ۷۵، ۹۰ و ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبـع اوره) در قالـب طـرح پایـه بلـوک‌هـای کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه آزمایشی موسسه تحقیقات برنج (رشت) و ایستگاه تحقیقات چپرسر (تنکابن) طی دو سـال ۱۳۹۳ و ۱۳۹٤ اجرا شد. در این تحقیق، اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات عملکرد دانه، ارتفاع بوته، شاخص برداشت و کارایی زراعی مصـرف نیتروژن ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که اختلاف رقم گیلانه با رقم آبجی‌بوجی (بـه عنـوان یکـی از والـدین رقـم گیلانـه) از نظـر عملکرد دانه و ارتفاع بوته در سال‌های اجرای آزمایش، یکسان و پایدار بود، به طوری که عملکرد دانه رقم گیلانـه در کلیـه سـطوح کودی و در هر دو سال آزمایش نسـبت بـه رقـم آبجـی‌بـوجی بـه طـور معنـی‌داری بیشـتر و ارتفـاع بوتـه آن در همـین شـرایط به طور معنی‌داری کمتر بود. واکنش دو رقم برنج گیلانه و آبجی‌بوجی نسبت به کود نیتروژن در دو منطقه رشـت و چپرسـر از نظـر عملکرد دانه تفاوت داشته و دارای روند مشابهی نبودند و بنابراین به نظر می‌رسد که برای بهره‌برداری از حـداکثر پتانسـیل عملکـرد ارقام برای تولید محصول، مدیریت کود نیتروژن در دو مکان باید به شیوه‌های متفاوتی اجرا شـوند. بـالاتر بـودن کـارایی زراعـی مصرف نیتروژن در رقم گیلانه در تیمارهای تقسیطی کود نیتروژن (با حداکثر ۱۸/۵ کیلوگرم بر کیلوگرم) نسبت به رقم آبجی‌بـوجی (با میانگین ۱۲ کیلوگرم بر کیلوگرم)، نشان دهنده برتری کارایی مصرف کود نیتروژن رقم گیلانه و برتری شیوه تقسیط کود بر شیوه بدون تقسیط است. نتایج آزمایش نشان داد که برای رقم محلی آبجی‌بوجی در منطقه چپرسر، مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به صورت تقسیط (با عملکرد ۳۸۳۰ کیلوگرم در هکتار) و در منطقه رشـت، مصـرف ۹۰ کیلـوگرم نیتـروژن در هکتـار بـدون تقسـیط (با عملکرد ٤۰۵۰ کیلوگرم در هکتار)مناسب‌تر است. برای رقم اصلاح شده گیلانه، مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتـار بـا تقسـیط (با عملکرد ٤۹۷۰ کیلوگرم در هکتار) و مصرف ۱۰۵-۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به صورت تقسیط به ترتیب در دو منطقه چپرسـر و رشت، (با عملکرد ۵۰۵۰ و ٤٦۵۰ کیلوگرم در هکتار) مناسب‌تر تشخیص داده شدند.

واژه‌های کلیدی: برنج، پتانسیل عملکرد، تقسیط کود، رقم گیلانه و نیتروژن

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۲۸ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی به شماره ۹۳۱۱-۰۴-۰۴-۰۷ مصوب موسسه تحقیقات برنج کشور می‌باشد.

۱- دانشیار موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۲- استادیار موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده)

(پست الکترونیک: mehrzadallahgholipour@yahoo.com)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

مقدمه

در بین غلات، برنج بعد از گندم از مهم‌ترین منابع غذایی بشر محسوب می‌شود و بیش از ۵۰ درصد سطح زیرکشت و نزدیک به ۵۰ درصد آب مصرفی کشاورزی جهان را به خود اختصاص داده است. با توجه به افزایش جمعیت جهان، لازم است عملکرد محصولات زراعی در واحد سطح افزایش داده شود. اصلاح ارقام جدید همراه با توصیه‌کودهای شیمیایی مناسب، یکی از راه‌های افزایش تولید برنج می‌باشد (Narciso and Hossain, 2002). در بین عناصر غذایی، نیتروژن مهم‌ترین و محدودکننده‌ترین عنصر موثر در رشد و نمو گیاه برنج محسوب می‌شود (Haefele *et al*., 2006; Manzoor *et al*., 2006) و مصرف مقدار و زمان مناسب کودهای نیتروژنی سهم به‌سزایی در افزایش عملکرد ارقام مختلف برنج دارد (Cassman *et al*., 1998). نیتروژن به عنوان یک عنصر موثر در رشد گیاه، ماده اصلی تشکیل‌دهنده اسیدهای آمینه و کلروفیل است. مصرف نیتروژن باعث بهبود رشد رویشی گیاه شده و باعث افزایش سبزینگی گیاه، تعداد خوشه در واحد سطح، تعداد برگ‌ها، تعداد دانه و میزان پروتئین دانه می‌شود (Ying *et al*., 1998).

نیتروژن در تمام دوره رشد مورد نیاز گیاه بوده و حداکثر نیاز آن در ابتدای پنجه‌زنی تا اواسط آن و در اوایل خوشه‌دهی می‌باشد. در دوره رسیدن دانه، ذخیره سازی کافی نیتروژن در گیاه به منظور تاخیر در پیری برگ، ثابت نگه داشتن میزان فتوسنتز در زمان پر شدن دانه و افزایش محتوای پروتئین دانه بسیار ضروری است. واکنش به کودهای نیتروژنی در برنج، بستگی به نوع رقم، نوع خاک، شرایط آب و هوایی، میزان کود و زمان و چگونگی مصرف آن دارد (Malakouti and Kavousi, 2004). در کشت غرقابی برنج، به علت تصعید آمونیاک، دنیتریفیکاسیون، تثبیت آمونیوم بین لایه‌های رس و رواناب، مقدار تلفات نیتروژن بالا است. با توجه به اینکه بیشتر ارقام برنج نیمه‌پاکوتاه، مقاوم به خوابیدگی بوده و وکودپذیرتر هستند، امکان استفاده از کود نیتروژن بیشتر جهت دستیابی به عملکرد بالاتر، افزایش یافته است (Aliabbasi *et al*., 2009). فرجی و همکاران (Faraji *et al*., 2012) گزارش کردند که مصرف مقادیر بالای کود نیتروژن در برنج (رقم خزر)، با افزایش محتوای نیتروژن،کلروفیل برگ، دوام و توسعه سطح برگ، فعالیت فتوسنتزی و با افزایش سرعت رشد گیاه همراه است. آن‌ها بالاترین مقدار کارایی زراعی نیتروژن را ۲۳/۵ کیلوگرم دانه بر کیلوگرم کود نیتروژن مصرف شده گزارش نمودند. مفهوم کارایی مصرف نیتروژن شامل جذب نیتروژن، کارایی استفاده یا دسترسی به نیتروژن است که به صورت نسبت محتوای نیتروژن کل گیاه، محتوای نیتروژن دانه، عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه به محتوای نیتروژن کل خاک یا کود نیتروژن مصرف شده، بیان می‌شود. اکثر شیوه‌های مورد استفاده برای برآوردکارایی مصرف نیتروژن وابسته به گیاه، تولید محصول و فرایندهای مرتبط با آن هستند (Pathak *et al*., 2008). فان و همکاران (Fan *et al*., 2004) گزارش کردند که کارایی مصرف نیتروژن عبارت است از میزان دانه تولید شده به کل نیتروژن مصرف شده که کارایی ناخالص مصرف نیتروژن نیز نامیده می‌شود.

ارقام محلی برنج به دلیل تطابق کیفیت آن‌ها با ذائقه مصرف‌کنندگان ایرانی، از اقبال بالایی بین مردم برخوردار هستند، اما به دلیل پابلند بودن و حساسیت آن‌ها به عارضه خوابیدگی، واکنش محدودی نسبت به مصرف کودهای نیتروژنی از خود نشان می‌دهند. با افزایش مصرف کود نیتروژنی، دیواره سلولی در این ارقام لطیف‌تر شده و حساسیت آن‌ها به آفات، بیماری‌ها و عارضه خوابیدگی افزایش یافته و در نهایت عملکرد دانه در مقایسه با مصرف مقادیرکمتر کود، کاهش می‌یابد. بالا بودن کیفیت پخت و بازارپسندی ارقام محلی از دلایل مهم کشت این ارقام با وجود میزان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

تولید پایین، حساسیت به بیماری و عارضه خوابیدگی در مناطق شمالی و حتی سایر استان‌ها می‌باشد، بنابراین دست‌یابی به ارقام نسبتاً پرمحصول، زودرس با نیاز آبی کمتر، مقاوم به عارضه خوابیدگی با ظرفیت کودپذیری بیشتر و مشابه ارقام محلی که دارای خصوصیات مناسب پخت نیز باشند، در اولویت برنامه‌های تحقیقاتی قراردارد (Allahgholipour *et al*., 2014). بر این اساس در سال ۱۳۸۳ با هدف اصلاح ارقام محلی، تلاقی بین دو رقم برنج محلی آبجی‌بوجی یا دم‌سرخ و رقم اصلاح‌شده صالح صورت گرفت و در سال‌های بعد نتاج حاصل از تلاقی ساده، با رقم محلی آبجی‌بوجی به صورت برگشتی تلاقی داده شدند. تلاقی‌های برگشتی طی چهار سال متوالی انجام و در هر بار نتاج مشابه با رقم آبجی‌بوجی انتخاب و با رقم تکرار شونده تلاقی داده شدند. در نهایت رقم بدست‌آمده با طول دوره رشد ۱۱۵-۱۱۰ روز، ارتفاع بوته ۱۱۵-۱۰۵ سانتی‌متر، با عملکرد ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و کیفیت پخت مشابه با ارقام بومی بدست آمد و با نام گیلانه معرفی گردید (Allahgholipour *et al*., 2016). رقم جدید ضمن برتری نسبت به والدین خود، جزء ارقام زودرس و پاکوتاه محسوب شده و از کیفیت پخت مشابه ارقام محلی ایرانی برخوردار می‌باشد. رقم گیلانه از نظر شکل ظاهری بوته و مورفولوژی بسیار شبیه به والد خود (رقم آبجی‌بوجی) است و همانند آن دارای ریشک‌های بلند و قرمز رنگ می‌باشد. این تحقیق با هدف تعیین شیوه مصرف و مقدار کود نیتروژن بر عملکرد دانه برنج رقم جدید گیلانه و مقایسه آن با رقم محلی آبجی‌بوجی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی واکنش برنج رقم جدید گیلانه نسبت به مقادیر کود نیتروژن آزمایشی به صورت فاکتوریل با سه عامل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه آزمایشی موسسه تحقیقات برنج (رشت) و ایستگاه تحقیقات چپرسر(تنکابن) طی دو سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل؛ رقم در دو سطح (آبجی‌بوجی و گیلانه)، نحوه مصرف کود نیتروژن در دو سطح (با تقسیط و بدون تقسیط) و مقادیر کود نیتروژن در پنج سطح (صفر، ۶۰، ۷۵، ۹۰ و ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره)، بودند. بعد از انجام شخم اول، دوم، ماله کشی و مرزبندی، یک نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری به صورت مرکب از دو منطقه تهیه و برخی از خصوصیات شیمیایی و فیزیکی آن شامل بافت خاک، نیتروژن کل، فسفر، پتاسیم، کربن آلی، درصد اشباع و واکنش خاک با روش‌های مرسوم اندازه‌گیری شدند (جدول ۱). بر اساس نتایج آزمون خاک، در مکان آزمایشی رشت به جز کمبود نیتروژن و فسفر و در مکان آزمایشی چپرسر به جز کمبود پتاسیم، محدودیت خاصی برای زراعت برنج وجود نداشت و برای رفع محدودیت‌های ذکر شده، کودهای شیمیایی لازم به‌نحوی مصرف شدند که از عدم کمبود احتمالی عناصر فسفر و پتاسیم در هر دو مزرعه آزمایشی، اطمینان حاصل شود و واکنش گیاه نسبت به مصرف مقادیر کود نیتروژن تحت تاثیر کمبود احتمالی دو عنصر یادشده قرار نگیرد. مقادیر پیش‌بینی‌شده کود نیتروژن برای هر دو رقم آبجی‌بوجی و گیلانه به‌صورت بدون تقسیط و با تقسیط (مصرف دوسوم کود در مرحله نشاکاری و یک‌سوم در مرحله آبستنی) به کرت‌ها افزوده و به صورت دستی با خاک مخلوط شدند. شد. ابعاد کرت‌های آزمایشی ۳×۴ متر (۱۲ مترمربع) بود. فسفر و پتاسیم به مقادیر ۴۵ کیلوگرم پنتا اکسید فسفر و ۱۰۰ کیلوگرم اکسیدپتاسیم به ترتیب از منابع سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم به تمامی کرت‌ها به‌طور یکسان و مساوی اضافه شد. برای جلوگیری از اختلاط کودهای شیمیایی، مرزهای کرت‌های آزمایشی تا عمق ۲۵ سانتی‌متری با پلاستیک پوشانده شد. گیاهچه‌های سالم برنج ارقام آبجی‌بوجی و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

گیلانه به تعداد دو عدد گیاهچه در هر کپه به فواصل ۲۰ ×۲۰ سانتی‌متر نشاکاری شدند. کلیه عملیات زراعی از قبیل آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز و آفات مطابق توصیه‌های فنی موسسه تحقیقات برنج کشور انجام شد. محصول کرت‌ها در زمان رسیدن کامل از ده مترمربع متن هر واحد آزمایشی پس از حذف حاشیه، برداشت و با رطوبت ۱۴ درصد محاسبه شد. علاوه بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، شاخص برداشت و کارایی زراعی مصرف نیتروژن نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. کارایی زراعی نیتروژن (کارایی خالص) حاصل تفاضل عملکرد در تیمار کودی و عملکرد در تیمار شاهد (بدون کود) به کل نیتروژن مصرفی (کیلوگرم) می‌باشد (Malakouti and Baba Akbari, 2005). تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار MSTATC ver 1.42 و SPSS ver 16 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی بطور جداگانه برای هرسال انجام و در پایان دو سال آزمایش، پس از اطمینان از یکنواختی واریانس اشتباه آزمایشی با استفاده از آزمون بارتلت، تجزیه واریانس مرکب با فرض تصادفی بودن سال و مکان وثابت بودن ژنوتیپ‌ها انجام شد. رسم نمودارهای لازم با استفاده از میانگین داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

جدول ۱ - خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و فیزیکی خاک محل اجرای آزمایشی (رشت و چپرسر)

Table 1. Physicohemical properties of the soil in experimental site (Rasht and Chaparsar)

Soil parameters	خصوصیات	رشت Rasht	چپرسر Chaparsar
Clay (%)	رس	46	24
Silt (%)	سیلت	42	42
Sand (%)	شن	12	34
Soil Saturation (%)	اشباع خاک	82.1	-
Electrical Conductivity ($dS.m^{-1}$)	هدایت الکتریکی	2.1	2.16
Soil Reaction	واکنش خاک	7.2	7.2
Organic Carbon (%)	کربن آلی	2.4	3.55
Total Nitrogen (%)	نیتروژن کل	0.175	0.31
Phosphorus ($mg.kg^{-1}$)	فسفر	11.6	17.3
Potassium ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم	231	94.8

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال بر صفات گیاهی ارقام برنج غیرمعنی‌دار بود که نشان‌دهنده شباهت و یکسان بودن شرایط آب و هوایی طی سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ می‌باشد. در حالی که اختلاف بین دو مکان رشت و چپرسر و متعاقب آن اثر متقابل سال× مکان بسیار معنی‌دار بود. دو مکان اجرای آزمایش از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (بافت، اشباع و واکنش خاک و محتوای عناصر غذایی) بسیار متفاوت بود (جدول ۱) و علیرغم عدم اختلاف معنی‌دار بین دو سال، باعث معنی‌دار شدن اثرمتقابل دوگانه سال× مکان در سطح احتمال یک درصد شد. مزرعه تحقیقاتی رشت به دلیل بالا بودن مقدار رس، سنگین و خاک منطقه چپرسر با داشتن درصد سیلت و شن بالاتر نسبت به رس، دارای بافت سبک‌تر بود که منجر به اختلاف واقعی و غیرتصادفی دو منطقه شده است، بنابراین مدیریت مصرف کودهای شیمیایی (مقدار و روش مصرف کود)، مخصوصاً کودهای نیتروژن در دو مکان متفاوت از یکدیگر خواهد بود.

تفاوت بین دو رقم برنج گیلانه و آبجی‌بوجی (اثر رقم) و اثر متقابل دوگانه مکان × رقم از نظر عملکرد دانه بر اساس مقدار و نحوه مصرف (تقسیط)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

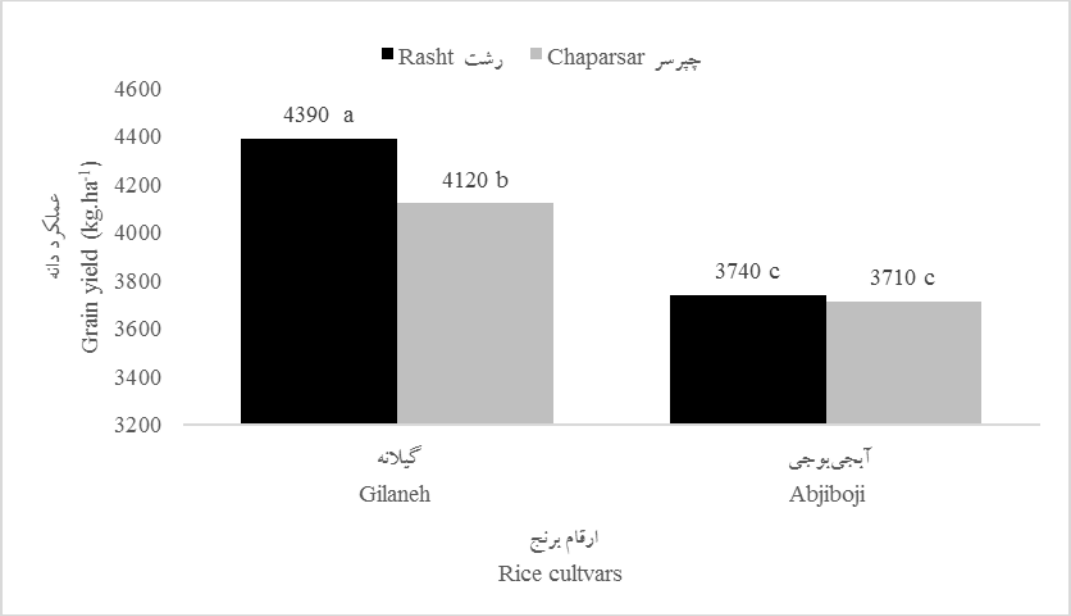
کـود نیتـروژن بسـیار معنـی‌دار بـود. بـا توجـه بـه نتـایج تحقیقـات انجـام‌شـده مبنـی بـر وجـود تفـاوت بین دو رقم از نظر خصوصیات زراعی مهم ماننـد میـزان عملکـرد دانـه، ارتفـاع بوتـه و طـول دوره رشـد (Allahgholipour *et al*., 2016) و متفاوت بودن آشـکار دو منطقه، معنی‌دار شدن تفاوت بین دو رقم و اثر متقابل سـال × رقـم و مکـان × رقـم بـرای عملکـرد دانـه در این آزمـایش دور از انتظـار نبـود. اثـر متقابـل سـه‌گانـه سال × مکان × رقم دارای اخـتلاف معنـی‌داری نبودکـه نشان دهنده پایـداری ارقـام از نظـر عملکـرد دانـه در دو مکان طی دو سال زراعـی، بـا برتـری رقـم اصـلاح‌شـده گیلانه با اختلاف بیشتر از ۱ تن در هکتار نسبت بـه رقـم محلی آبجی‌بوجی می‌باشد. انتظار مـی‌رود کـه واکـنش هر یک از دو رقم گیلانه و آبجی‌بوجی نسـبت بـه کـود نیتروژن در دو منطقـه رشـت و چپرسـر از نظـر عملکـرد دانه، متفـاوت از یکـدیگر بـوده و دارای رونـد مشـابهی نباشد و برای بهره‌برداری از حداکثر پتانسیل ارقام بـرای تولیـد بیشـتر محصـول، مـدیریت اسـتفاده از کودهـای نیتروژن در دو مکان رشت و چپرسر متفاوت از یکدیگر بوده و دارای فرمـول کـودی مشـابهی نخواهـد بـود. بـه عنوان مثال، در هر دو منطقه رشت و چپرسر تفاوت بـین دو رقـم و سـطوح کـود نیتـروژن بـرای عملکـرد دانـه معنـی‌دار بـود، امـا در رشـت اثـر تقسـیط کـود نیتـروژن معنی‌دار نبود. علیرغم معنـی‌دار شـدن اثـر اصـلی رقـم و کود، اثر متقابل دوگانه رقم× تقسـیط، کـود× تقسـیط و اثر متقابـل سـه‌گانـه کـود× تقسـیط× رقـم بـرای صـفت مذکور معنی‌دار نبود، بعبارت دیگر نقش اثر تقسـیط در عدم معنی‌دارشدن اثـر متقابـل بسـیار بیشـتر از دو عامـل دیگر (رقـم و سـطوح کـودی) بـوده اسـت. عـدم تـاثیر تقسیط کود نیتروژن بـر عملکـرد دانـه در منطقـه رشـت می‌تواند به دلیـل قـدرت خـاک در نگهـداری آمونیـوم اضافه شده (گنجـایش تبـادل کـاتیونی بـالای خـاک در بافت‌های سنگین)، عدم رشد ریشه و جذب کمتـر مـواد معدنی در خاک و دوره رشد کوتاه گیاه باشد. در واقـع برای پرشدن دانه و تولید عملکرد مطلوب، بـه‌خصـوص در رقم محلـی و پابلنـد آبجی‌بـوجی، نیـازی بـه اضـافه کـردن نیتـروژن (کـود سـرک) در طـول دوره رشـد نمی‌باشد. چه بسا این موضـوع ممکـن اسـت بـا افـزایش بی‌رویه رشد رویشی، باعث دیـررس‌شـدن گیـاه شـده و تصمیم‌گیری برای برداشت به دلیـل عـدم یکنـواختی در رسیدن دانه‌ها را، با مشکل مواجه نماید. به عبارت‌دیگـر در زمان برداشـت محصـول، بعضـی از خوشـه‌هـا دارای دانه‌های رسیده و تعداد دیگری از پنجه‌های بارورکه در اثر اضافه‌کردن کود تولید شده‌اند، دارای دانه‌هـای سـبز و نارس باشند. این موضوع زمان برداشت محصول را بـه تاخیر انداخته و به علـت بارنـدگی‌هـای انتهـای فصـل و وجود نسل سوم آفت ساقه‌خوار برنج، کـاهش عملکـرد دانه را به همراه خواهد داشت. در منطقـه چپرسـر بعلـت سبک‌تر بودن بافت خاک، برای تولید عملکرد مطلـوب در دو رقم برنج مورد بررسی، اضافه کردن نیتـروژن (بـه صورت سرک) در مراحل مختلف رشد گیـاه ضـروری اسـت. موسـوی و همکـاران (Mousavi *et al*., 2015) بـا مطالعه اثر مقادیر کود نیتروژن بر صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام بـرنج گـزارش نمودنـد که سطوح کود نیتروژن اثر معنی‌داری بر طـول خوشـه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و شاخص برداشـت نداشته، اما صفات ارتفاع بوته، تعداد خوشه در مترمربع، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیـک تحـت تـاثیر سـطوح کود قرار گرفتند. علیرغم عدم اختلاف معنی‌دار بـین دو سال، به دلیل تفاوت آشکار بین دو رقـم از نظـر سـاختار مورفولوژیک و میزان عملکـرد دانـه، اثرمتقابـل دوگانـه سال × رقم معنی‌دار بود. عامل تقسیط کود و اثر متقابـل تقسیط× رقم معنی‌دار بر عملکرد دانه بود، بعبارت دیگر برای هر رقم در هر منطقه نحـوه مصـرف کـود نیتـروژن متفاوت می‌باشد. عامل اصلی کود به همـراه اثـر متقابـل دوگانه مکان × کود، رقـم× کـود، اثـر متقابـل سـه‌گانـه سال× رقم× کود، اثر متقابل چهارگانـه سـال × مکـان × رقم× کود، اثر متقابل دوگانه تقسیط × کود، اثر متقابـل

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

سه‌گانه سال× تقسیط× کود، رقم× تقسیط× کود و اثر متقابل چهارگانه سال × رقم × تقسیط× کود بر عملکرد دانه ارقام برنج معنی‌دار بودند. اختلاف آشکار بین ارقام، سطوح کود و تقسیط کود نیتروژن به دلیل اختلاف معنی‌دار دو منطقه، نقش به‌سزایی در معنی‌دار شدن منابع تغییر مذکور داشتند، بنابراین برای دستیابی به حداکثر تولید محصول در دو منطقه، بدون توجه به شرایط آب و هوایی آنها، بسته مدیریتی کود نیتروژن باید به‌طور خاص و جداگانه ارائه شود.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم گیلانه نسبت به رقم محلی آبجی‌بوجی در دو منطقه رشت و چپرسر به ترتیب با اختلاف ۶۵۰ و ۴۱۰ کیلوگرم در هکتار از عملکرد دانه بیشتری برخوردار بود (شکل ۱). رقم گیلانه با ارتفاع بوته ۱۱۰- ۱۰۵ سانتی‌متر نسبت به رقم محلی آبجی‌بوجی با ارتفاع بوته ۱۴۵-۱۴۰ سانتی‌متر، کوتاه‌تر بود (شکل ۲). یوشیدا (Yoshida, 1981) عقیده دارد که ارقام پابلند برنج در مقایسه با ارقام پاکوتاه واکنش کمتری نسبت به مصرف کود نیتروژن نشان می‌دهند، زیرا با افزایش مصرف کود نیتروژن در این ارقام، دیواره سلولی لطیف‌تر شده و همراه باآن به دلیل ارتفاع زیاد گیاه، حساسیت به آفات و بیماری‌ها وخوابیدگی افزایش یافته و عملکرد گیاه در مقایسه با مقادیر کمتر کود نیتروژن، کاهش یابد، بنابراین به نظر می‌رسد که مصرف کود نیتروژن (پایه و سرک) در رقم گیلانه صرف پر شدن دانه‌ها و در رقم آبجی‌بوجی با تعداد دانه کمتر در خوشه، باعث افزایش رشد رویشی گیاه شده است. این موضوع ضمن کاهش عملکرد دانه و افزایش طول دوره رشد گیاه،تشدید حساسیت رقم محلی آبجی‌بوجی نسبت به عارضه خوابیدگی در اثر فشارعوامل محیطی و مدیریتی (باد، باران و مصرف بیش از اندازه کود نیتروژن) را به همراه خواهد داشت. لازم به ذکر است که بهبود ساختار مورفولوژیک (مخصوصاً کاهش ارتفاع بوته) در کنار کاهش طول دوره رشد، از اهداف اصلی و مهم در فرآیند اصلاح ارقام جدید برنج بوده و به‌نظر می‌رسد که اصلاح رقم جدید گیلانه با کیفیت پخت مشابه ارقام محلی ایرانی با توجه به اهداف اصلی به درستی انجام شده و در این مسیر موفق بوده است.

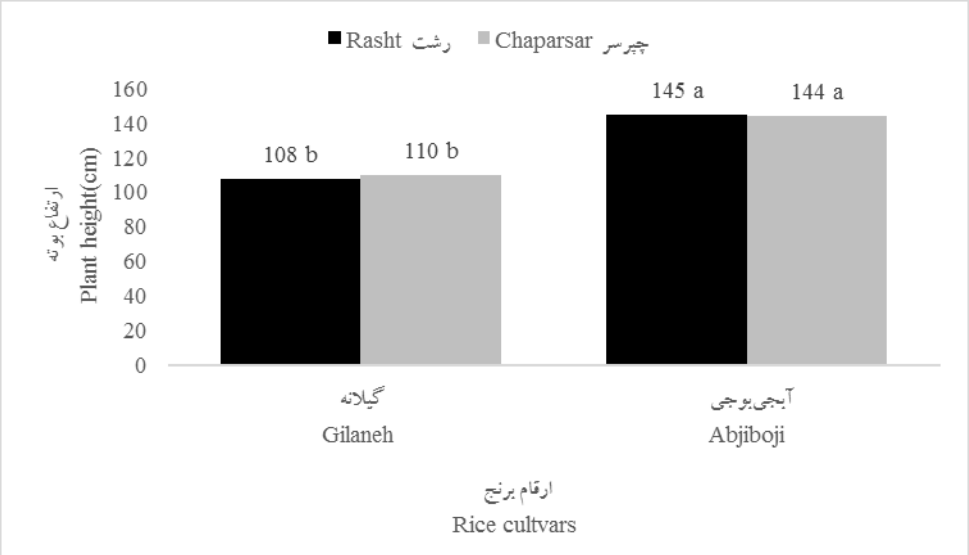


شکل ۱- میانگین عملکرد دانه ارقام برنج گیلانه و آبجی‌بوجی در دو منطقه رشت و چپرسر

Fig. 1. Mean of grain yield of Gilaneh and Abjiboji rice cultivars in Rasht and Chaparsar

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]



شکل ۲- میانگین ارتفاع بوته ارقام برنج گیلانه و آبجی‌بوجی در دو منطقه رشت و چپرسر

Fig. 2. Mean of plant height of Gilaneh and Abjiboji rice cultivars in Rasht and Chaparsar

منحنی‌های برازش‌شده برای پیش‌بینی عملکرد دانه برنج رقم آبجی‌بوجی برای مصرف بدون تقسیط و با تقسیط کود نیتروژن بسیار مشابه بودند، ولی منحنی مربوط به مصرف تقسیطی کود نیتروژن از ضریب تبیین بالاتری (R^2=0.98) برخوردار بود (شکل ۳)، بنابراین مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن با تقسیط برای رقم آبجی‌بوجی با عملکرد ۳۹۱۰ کیلوگرم در هکتار در منطقه چپرسر مناسب‌تر است. منحنی برازش‌شده برای پیش‌بینی عملکرد دانه رقم گیلانه در منطقه چپرسر با تقسیط کود از ضریب تبیین بالاتری (R^2=0.88) نسبت به کاربرد بدون تقسیط کود نیتروژن (R^2=0.77) برخوردار بود، بنابراین می‌توان مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار را برای برنج رقم گیلانه با عملکرد ۴۹۷۰ کیلوگرم در هکتار مناسب محسوب کرد. بیندرا و همکاران (Bindra *et al*., 2000) با ارزیابی اثر مقادیر کود نیتروژن روی برنج رقم کاستوری طی دو سال زراعی در کشور هند گزارش نمودند که بیشترین عملکرد دانه، ارتفاع بوته و تعداد خوشه در واحد سطح با مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد.

منحنی‌های برازش‌شده برای پیش‌بینی عملکرد دانه در رقم آبجی بوجی در منطقه رشت برای هر دو نحوه مصرف بدون تقسیط و با تقسیط کود نیتروژن از روند یکسانی برخوردار بوده و تقریبا بر روی یکدیگر منطبق بودند (شکل ۴). بر این اساس مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای رقم آبجی‌بوجی در رشت مناسب‌تر تشخیص داده شد. اگرچه میانگین عملکرد دانه در نحوه مصرف کود نیتروژن به‌صورت تقسیط (۴۱۸۰ کیلوگرم در هکتار) در نمودار ستونی کمی بالاتر از مصرف بدون تقسیط (۴۰۵۰ کیلوگرم در هکتار) آن بود، ولی چون منحنی‌های برازش‌شده برای شیوه‌های مصرف نیتروژن روی هم منطبق بودند، برای اجتناب از هزینه مصرف تقسیطی کود، می‌توان مصرف بدون تقسیط کود را در رشت توصیه نمود. شهیدپور و همکاران (Shahidpour *et al*., 2015) نشان دادند که اثر مقادیر کود نیتروژن، تعداد گیاهچه و نوع رقم و همچنین اثر متقابل نیتروژن × رقم بر عملکرد دانه دو رقم برنج معنی‌دار بود و رقم شیرودی با دریافت ۱۱۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین عملکرد دانه را داشت. از آنجا که رقم شیرودی شاخص برداشت و وزن هزار دانه بالاتری داشت، بیشتر بودن عملکرد دانه

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

آن نیز قابل انتظار بود.

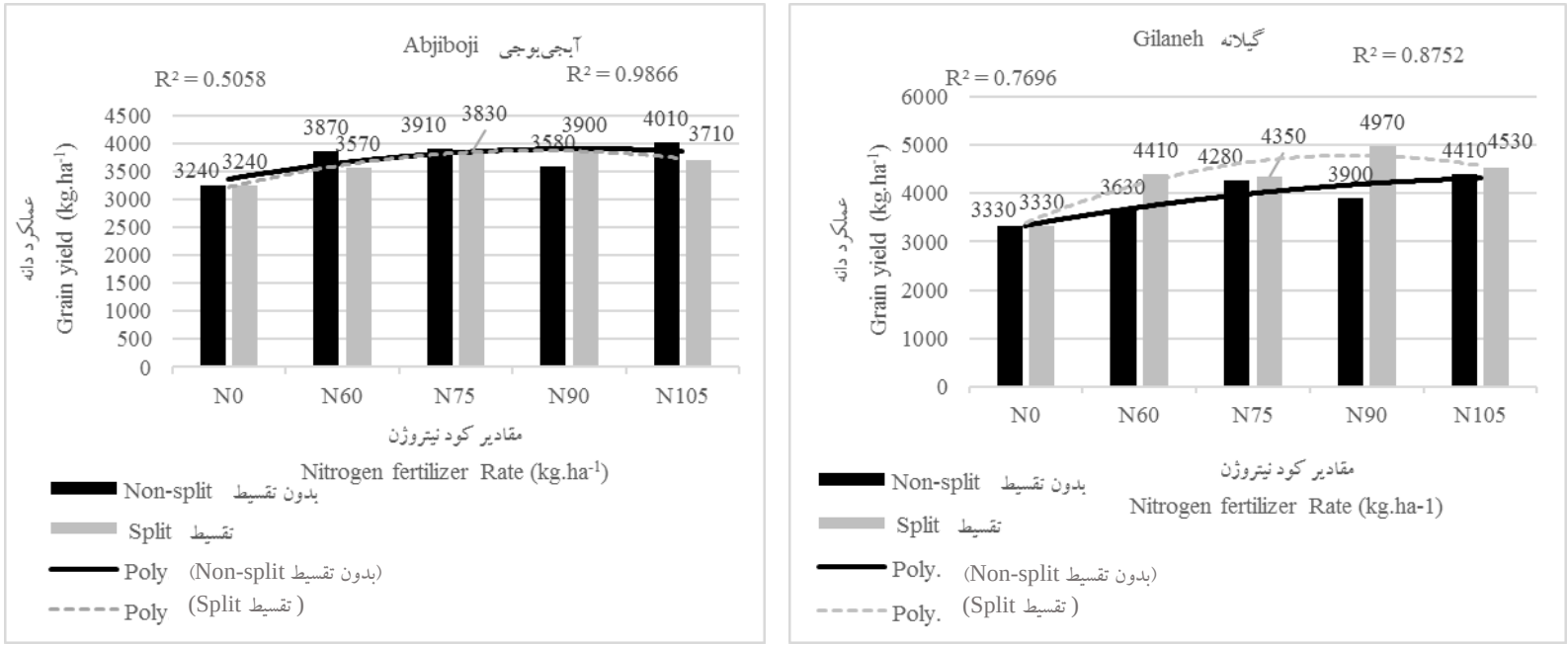
بررسی تغییرات شاخص برداشت در سطوح کود نیتروژن با تقسیط و بدون تقسیط در منطقه رشت نشان داد که هر دو حالت تقسیط و مصرف یکجای کود نیتروژن، از معادله درجه دو پیروی کرد و در سطوح پایین کود نیتروژن، یک روند افزایشی و پس از آن با افزایش مقدار کود، روند نزولی در شاخص برداشت به وضوح قابل مشاهده بود. اگر چه شاخص برداشت در تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به صورت تقسیط، حدود ۳ درصد بیشتر از تیمار همین مقدار کود بدون تقسیط بود، ولی این تفاوت با توجه به اطلاعات شکل ۴، منجر به افزایش معنی‌دار عملکرد دانه نشد. ارتباط بین شاخص برداشت و عملکرد دانه ممکن است بسته به ژنوتیپ و شیوه‌های مدیریت خاک و گیاه مورد ارزیابی مثبت، خطی یا درجه دو باشد (Huang *et al*., 2015). در این آزمایش رقم بومی آبجی‌بوجی در مقایسه با رقم اصلاح شده گیلانه، به علت محدودیت مخزن، زیست توده بالایی نداشت، اما به نظر می‌رسد که توانایی آن در اختصاص مواد فتوسنتزی به دانه‌ها بیشتر باشد. رقم گیلانه با شاخص برداشت بالاتر، مقدار بیشتری از ماده خشک را به دانه‌ها اختصاص داد. یائوپینگ و همکاران (Yaoping *et al*., 2001) با بررسی رابطه مخزن، منبع و ویژگی‌های مربوط به آن با شاخص برداشت بالا در رقم اصلاح‌شده Zhan Xiang Yue، گزارش کردند که این رقم، مخزن بزرگتر و ظرفیت پر شدن دانه بهتری داشته و دلیل اصلی بالا بودن شاخص برداشت و عملکرد آن، تعادل و هماهنگی مخزن، منبع و مواد فتوسنتزی جاری ذکر گردید.

کارایی زراعی نیتروژن به عنوان نسبت بین تفاضل عملکرد دانه در تیمارهای کود نیتروژن و عملکرد دانه در تیمار شاهد به مقدار نیتروژن مصرفی تعریف می‌گردد. تفاوت کم کارایی زراعی مصرف نیتروژن در تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن با تیمار ۷۵ کیلوگرم در شیوه بدون تقسیط نیز می‌تواند تاکیدی برای توصیه مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای رقم آبجی بوجی در رشت باشد (شکل ۷)، زیرا انتظار این است که با افزایش مصرف کود نیتروژن از کارایی زراعی مصرف نیتروژن کاسته شود. با مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به صورت تقسیط در رقم آبجی‌بوجی، بیشترین کارایی زراعی مصرف نیتروژن بدست آمد که با نتایج مربوط به شاخص برداشت (شکل ۵) نیز همخوانی دارد، اما این تغییر به صورت بارز در مقدار مطلق عملکرد مشاهده نشد، بنابراین همانطور که اشاره شد، برای اجتناب از هزینه‌های مربوط به تقسیط کود نیتروژن، به نظر می‌رسد که مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به صورت بدون تقسیط برای رقم آبجی‌بوجی در رشت مناسب‌تر باشد. آرتاچو و همکاران (Artacho *et al*., 2009) نیز نتایج مشابهی راگزارش نمودند، به‌طوری‌که در کلیه ارقام برنج مورد مطالعه آنها، کاهش در میزان کارایی زراعی مصرف نیتروژن به ازای افزایش مصرف کود نیتروژن مشاهده شد.

منحنی پیش‌بینی عملکرد دانه برنج رقم گیلانه در مصرف تقسیطی کود نیتروژن نسبت به مصرف بدون تقسیط آن در سطح بالاتری قرار داشت، به عبارت دیگر مصرف کود به‌صورت تقسیط، عملکرد دانه بیشتری تولید نموده و می‌تواند معیار توصیه کودی قرار گیرد. با در نظرگرفتن اینکه خط برازش‌شده تا حدود ۱۰۵ کیلوگرم در هکتار، روند افزایشی دارد، مصرف حداقل ۹۰ و حداکثر ۱۰۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای برنج رقم گیلانه با عملکرد بین ۵۰۵۰-۴۸۴۰ کیلوگرم در هکتار در رشت مناسب به نظر می‌رسد. با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که برنج رقم محلی آبجی‌بوجی به دلیل پابلند بودن و داشتن تعداد دانه کمتر در خوشه، نیتروژن اضافه‌شده (سرک) به خاک را صرف رشد رویشی بیشتر نموده و کمتر باعث افزایش وزن دانه در خوشه می‌شود، در حالی‌که رقم گیلانه به

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

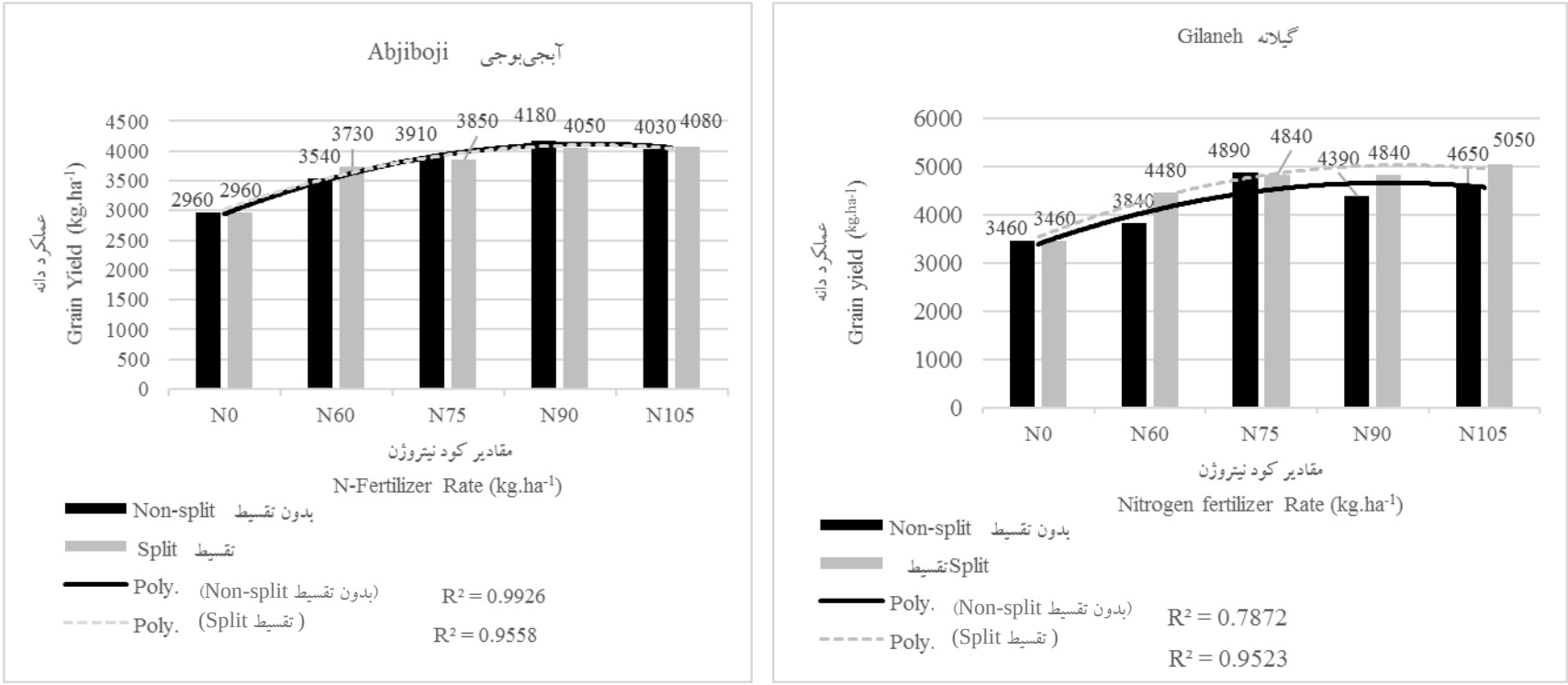


شکل ۳- عملکرد دانه ارقام برنج گیلانه و آبجی‌بوجی در اثر متقابل سه‌گانه تیمارهای تقسیط× کود نیتروژن× رقم در منطقه چپرسر (۱۳۹۳ و ۱۳۹۴)

Fig. 3. Grain yield of Gilaneh and Abjiboji rice cultivars in interaction effect of split application×N fertilizer×cultivar in Chaparsar (2014 and 2015)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

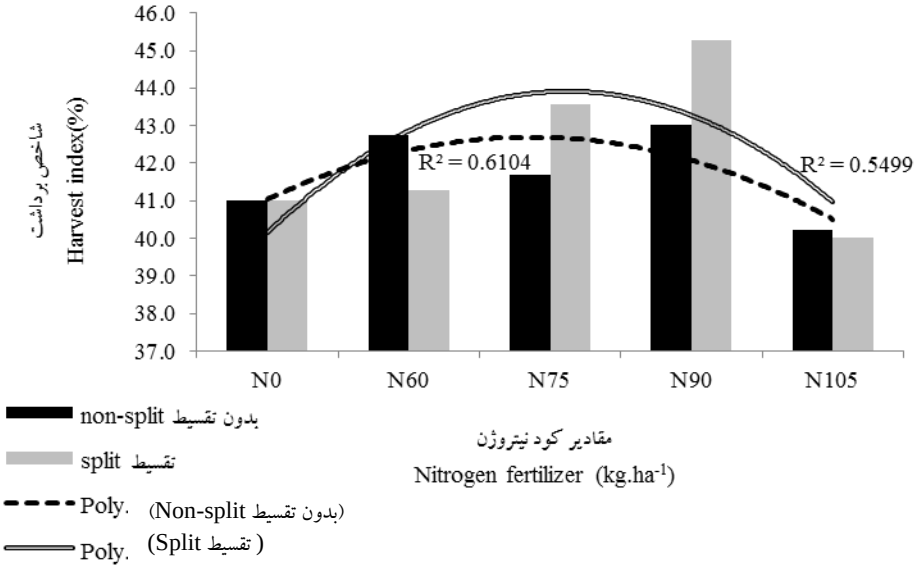


شکل ۴- عملکرد دانه ارقام برنج گیلانه و آبجی‌بوجی در اثر متقابل سه‌گانه تیمارهای تقسیط× کود نیتروژن× رقم در منطقه رشت (۱۳۹۳ و ۱۳۹۴)

Fig. 4. Grain yield of Gilaneh and Abjiboji rice cultivars in interaction effect of split application×N fertilizer×cultivar in Rasht (2014 and 2015)

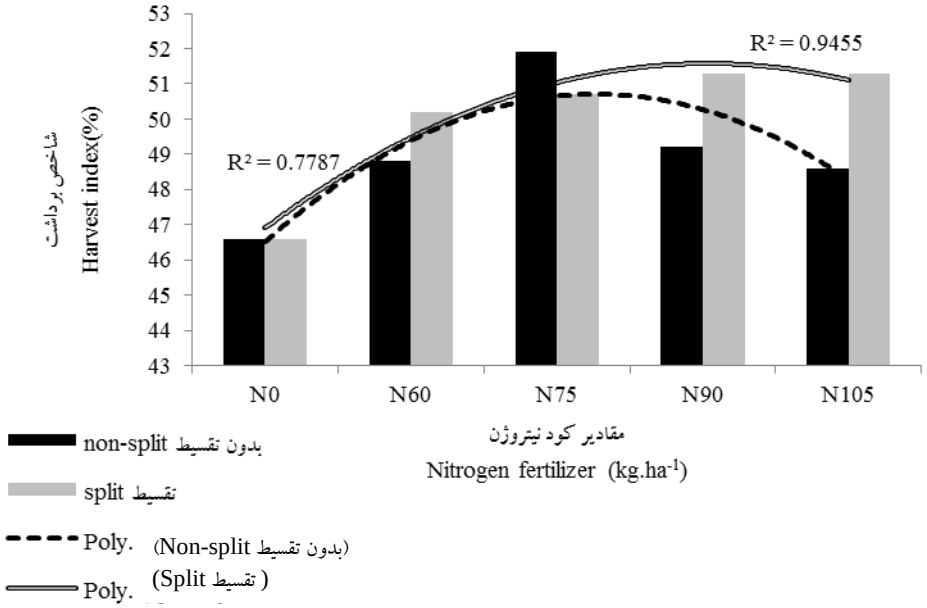
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]



شکل ۵- شاخص برداشت برنج رقم آبجی‌بوجی در تیمارهای کود نیتروژن با و بدون تقسیط (رشت)

Fig. 5. Harvest index of rice *cv*. Abjiboji in nitrogen fertilizer treatments with and without split application (Rasht)

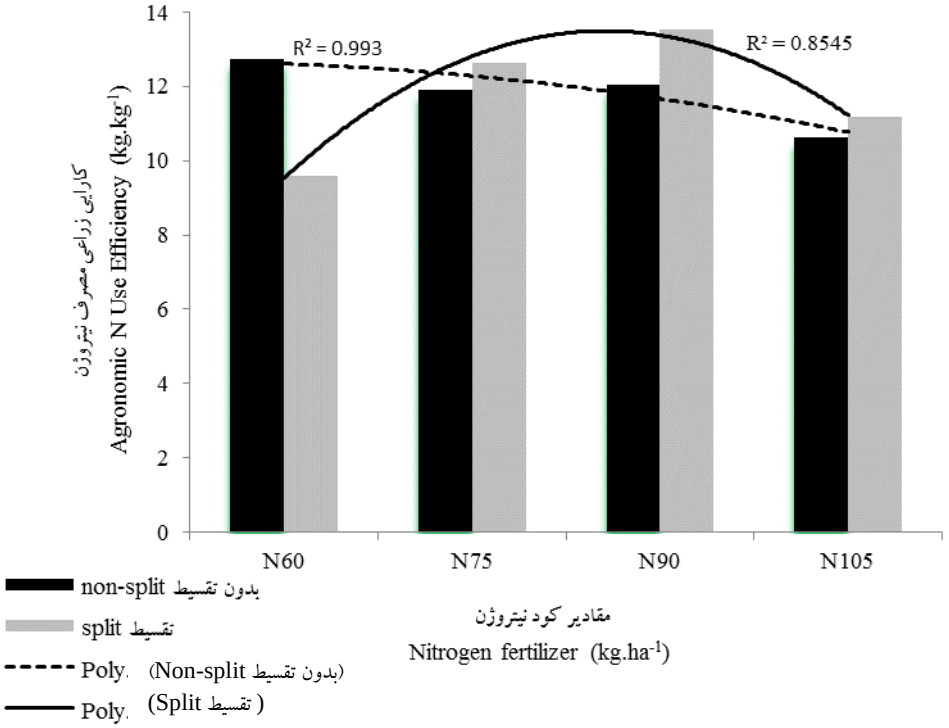


شکل ۶- شاخص برداشت برنج رقم گیلانه در تیمارهای کود نیتروژن با و بدون تقسیط (رشت)

Fig. 6. Harvest index of rice *cv*. Gilaneh in nitrogen fertilizer treatments with and without split application (Rasht)

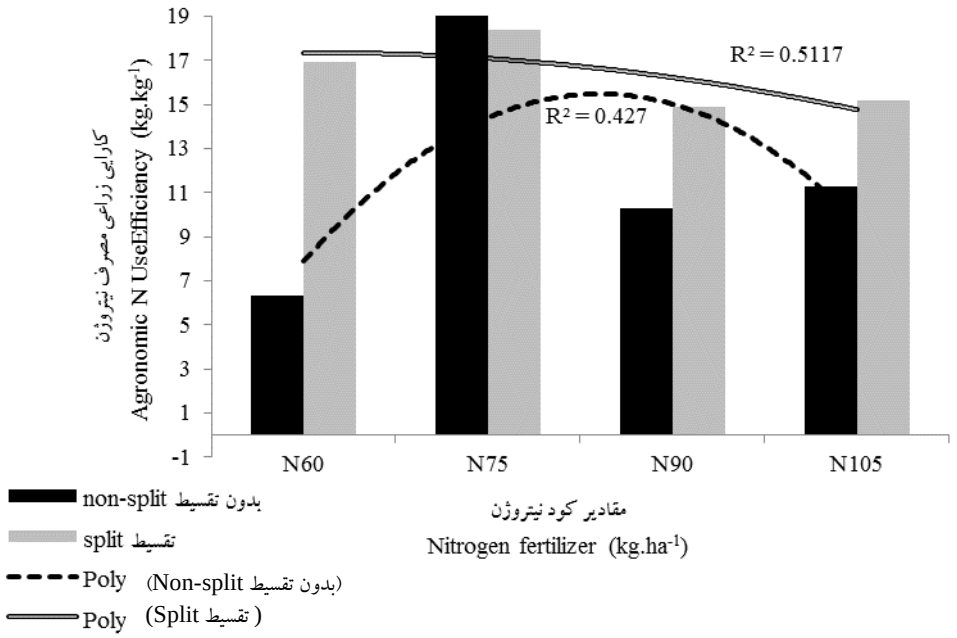
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]



شکل ۷ - کارایی زراعی مصرف نیتروژن برنج رقم آبجی‌بوجی در تیمارهای کود نیتروژن با و بدون تقسیط (رشت)

Fig. 7. Agronomic N-use efficiency of rice *cv.* Abjiboji in nitrogen fertilizer treatments with and without split application (Rasht)



شکل ۸ - کارایی زراعی مصرف نیتروژن برنج رقم گیلانه در تیمارهای کود نیتروژن با و بدون تقسیط (رشت)

Fig. 8. Agronomic N-use efficiency of rice *cv.* Gilaneh in nitrogen fertilizer treatments with and without split application (Rasht)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

دلیل پاکوتاه بودن و داشتن تعداد دانه بیشتر در خوشه، نیتروژن اضافه‌شده به خاک در مرحله اواخر رشد رویشی را بیشتر صرف پرکردن دانه‌ها و در نتیجه افزایش عملکرد دانه می‌نماید. این ادعا با توجه به شکل ۶ نیز قابل اثبات است. بر اساس اطلاعات شکل ۶ ، در هردو شیوه مصرف کود نیتروژن (با تقسیط و بدون تقسیط)، تغییرات شاخص برداشت رقم گیلانه از یک معادله درجه دو پیروی کرد و ابتدا با مصرف کود افزایش و سپس کاهش یافت. نکته قابل توجه در شکل ۶ این است که نقطه اوج منحنی برای مصرف تقسیطی کود نیتروژن در تیمار ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و برای مصرف تقسیطی نیتروژن در تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (با شیب بسیار کمی تا تیمار بعدی کاهش یافت)، مشاهده شد. مقایسه دو شکل ۵ و ۶ نیز نشان می‌دهد که شاخص برداشت در رقم گیلانه نسبت به رقم آبجی بوجی در سطح بالاتری قرار دارد که این موضوع می‌تواند دلیل خوبی برای بیشتر بودن میزان عملکرد رقم گیلانه نسبت به رقم آبجی‌بوجی باشد. بالاتر بودن کارایی زراعی مصرف نیتروژن در رقم گیلانه (شکل ۸) نسبت به رقم آبجی‌بوجی (شکل ۷) نیز دلیل دیگری برای بالاتر بودن عملکرد دانه رقم گیلانه نسبت به رقم آبجی‌بوجی و بالاتر بودن منحنی کارایی زراعی مصرف نیتروژن در مصرف تقسیطی نسبت به شیوه بدون تقسیط آن بوده و می‌تواند دلیلی برای انتخاب شیوه تقسیطی مصرف کود نیتروژن برای رقم گیلانه در رشت باشد. مانان و همکاران (Mannan *et al*., 2010) با ارزیابی اثر مقادیر صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بر صفات زراعی و عملکرد چهار ژنوتیپ برنج باسماتی اظهار داشتند که مصرف نیتروژن تاثیر مثبتی بر بسیاری از صفات گیاهی داشت، به طوری که بیشترین ارتفاع بوته، تعداد پنجه در مترمربع، تعداد خوشه در مترمربع و عملکرد دانه با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. هاکیو و هاکیو (Haque and Haque, 2016) نیز با مطالعه اثر مصرف شش سطح کود نیتروژن روی رقم جدید برنج (Budhan1) اعلام نمودند که مصرف ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، بیشترین عملکرد دانه را به همراه داشت. آنها تاکید کردند که به منظور حفظ محیط زیست، در زراعت ارقام مختلف برنج، استفاده از مقادیر متوسط نیتروژن، اقتصادی‌تر است.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج آزمایش حاضر می‌توان اظهار داشت که تفاوت برنج رقم گیلانه با رقم محلی آبجی‌بوجی (به عنوان یکی از والدین رقم گیلانه) از نظر عملکرد دانه و ارتفاع بوته در سال‌های آزمایش، یکسان و پایدار بود، به طوری که عملکرد دانه رقم گیلانه در کلیه سطوح کودی و در هر دو سال آزمایش نسبت به رقم محلی آبجی‌بوجی به طور معنی‌داری بیشتر و ارتفاع بوته آن در همین شرایط به طور معنی‌داری کمتر بوده است. بر اساس نتایج به دست آمده برای رقم محلی آبجی‌بوجی مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به صورت تقسیط در چپرسر و مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدون تقسیط در رشت و برای رقم گیلانه مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تقسیط و مصرف ۱۰۵-۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تقسیط، به ترتیب برای چپرسر و رشت قابل توصیه است. بالاتر بودن کارایی زراعی مصرف نیتروژن در رقم گیلانه نسبت به رقم آبجی‌بوجی نیز دلیل دیگری برای بالاتر بودن عملکرد دانه رقم گیلانه نسبت به رقم آبجی‌بوجی و بالاتر بودن منحنی کارایی زراعی مصرف نیتروژن در مصرف تقسیطی نسبت به شیوه بدون تقسیط آن بوده و می‌تواند دلیلی برای انتخاب شیوه تقسیطی مصرف کود نیتروژن برای رقم گیلانه در رشت باشد. بالاتر بودن کارایی زراعی مصرف نیتروژن در

رقم گیلانه در تیمارهای تقسیطی کود نیتروژن (با

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

حداکثر ۱۸/۵ کیلوگرم بر کیلوگرم) نسبت به رقم آبجی‌بوجی (با میانگین ۱۲ کیلوگرم بر کیلوگرم)، نشان دهنده برتری کارایی مصرف کود نیتروژن رقم گیلانه و برتری شیوه تقسیط کود بر شیوه بدون تقسیط است.

References منابع مورد استفاده

Aliabbasi, H., M. Kavousi, M. Esfahani and B. Rabiei. 2009. The effects of nitrogen fertilization on yield of rice (Khazar) and its components in a paddy rice of Guilan province. J. Sci. Technol. Agric. Natur. Resour. 4: 293-306. (In Persian with English abstract).

Allahgholipour, M., A. A. Shokofeh, M. Yekta, H. Shafiei-Sabet, M. Mohammadi and A. Lotfi. 2014. Improvement of rice cultivars for yield and quality characters through participatory breeding program. Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research Extension Education Organization, Rasht. Iran. (In Persian with English abstract).

Allahgholipour, M., M. Kavousi, F. Padasht, F., Majidi, M. R. Alizadeh, F. Alinia and A. A. Shokofeh. 2016. Gilaneh: A new rice cultivar with origin of Iranian landrace varieties. Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research Extension Education Organization, Rasht. Iran. (In Persian with English abstract).

Artacho, P., Bonomelli, C. and Meza, F. 2009. Nitrogen application in irrigated rice grown in Mediterranean conditions: effects on grain yield, dry matter production, nitrogen uptake, and nitrogen use efficiency. J. of Plant Nutrition. 32: 1574-1593.

Bindra, A. D., B. D. Kalia and S. Kumar. 2000. Effect of N levels and dates of transplanting on growth yield and yield attributes of scented rice. Adv. Agric. Res. India. 10: 45-48.

Cassman, K. G., S. Peng, D. Olk, J. K. Ladha, W. Reichardt, A. Dobermann and U. Sing. 1998. Opportunities for increased nitrogen-use efficiency in tropical lowland rice system contributions from indigenous and applied nitrogen. Field Crops Res. 47: 1-12.

Fan, X., F. Lin and D. Kumar. 2004. Fertilization with a new type of coated urea. Evaluation for nitrogen efficiency and yield in winter wheat. J. Plant Nutr. 25: 853-865.

Faraji, F., M. Esfahani, M. Kavousi, M. Nahvi and B. Rabiei. 2012. Effect of amounts and methods of nitrogen fertilizer application on growth indices and grain yield of Khazar rice variety. Iran. J. Field Crop Sci. 43(2): 323-333. (In Persian with English abstract).

Haefele, S. M., K. Naklang, D. Harnpichitvitaya, S. Jearakongman, E. Skulkhu, P. Romyen, S. Phasopa, S. Tabtim, D. Suriya-arunroj, S. Khunthasuvon, D. Kraisorakui, P. Youngsuk, S. T. Amarante and L. J. Wade. 2006. Factors affecting rice yield and fertilizer response in rainfed lowlands of Northeast Thailand. Field Crops Res. 98: 39-51.

Haque, M.A. and Haque, M.M. 2016. Growth, yield and nitrogen use efficiency of new rice variety under variable nitrogen rates. Am. J. Plant Sci. 7: 612-622.

Huang, M., X. Yin, L. Jiang, Y. Zou and G. Deng. 2015. Raising potential yield of short-duration rice

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

cultivars is possible by increasing harvest index. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 19(2), 153-159.

Malakouti, M. J. and M. Kavousi. 2004. Rice balanced nutrition. Ministry of Jehad-E-Agriculture, Deputy of Agronomy. Sana Press. (In Persian).

Malakouti, M. J. and M. Baba Akbari. 2005. Necessities to increase efficiency N fertilizers in the country. Technical Publication No. 425. Soil and Water Research Institute, Sena Press. (In Persian).

Mannan, M. A., M. S. U. Bhuiya, H. M. A. Hossain, and M. I. M. Akhand. 2010. Optimization of nitrogen rate for aromatic Basmati rice (*Oryza sativa* L.). Bangladesh J. Agric. Res. 35(1): 157-165.

Manzoor, Z., T. H. Awan, M. E. Safdar, R. Inayat, A. Mirza, M. Ashraf and A. Ahmad. 2006. Effects of nitrogen levels on yield and yield components of Basmati rice. J. Agric. Res. 44(2): 115-120.

Mousavi, S. G., O. L. Mohammadi, R. Baradaran, M. J. Sagheholislami and E. Amiri. 2015. The effect of nitrogen fertilizer on the morphological traits, yield and yield components of rice varieties. Iran. J. Field Crops Sci. 13 (1): 146-152. (In Persian with English abstract).

Narciso, J. and M. Hossain. 2002. World rice statistics. Int. Rice Res. Instit. Los Banos, Philippines.

Pathak, R. R., A. Ahmad, S. Lochab and N. Raghuram. 2008. Molecular physiology of plant nitrogen use efficiency and biotechnological options for its enhancement. Current Sci. 94: 1394-1403.

Shahidipour, R., A. R. Daneshmand, H. R. Mobaser and H. Uosefnia Pasha.2015. Effect of Nitrogen and Seedlings on Yield and Yield Components of Fajr and Shirodi Rice Cultivars.Agronomy J. 28 (3):91-98. (In Persian with English abstract).

Yaoping, L., C. Z. Haoming, H. Xiuying, C. Shujia, and C. Yuchan. 2001. Sink, source and flow characteristics of rice variety (Yuexiang zhan) with high HI. Chinese J. of Rice Sci. 15 (1): 73-76.

Ying, J., S. Peng, G. Yang, N. Zhou, R. M. Vispersa and V. G. Cassman. 1998. Comparisson of high yield rice in tropical and subtropical environments. II. Nitrogen accumulation and utilization efficiency. Field Crops Res. 57: 85-93.

Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna. Philippines.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]

Effect of rate and split application of nitrogen fertilizer on growth and grain yield of rice (*Oryza sativa* L.) cvs. Gilaneh and Abjiboji

Kavoosi, M.[1], and M. Allahgholipour[2]

ABSTARCT

Kavoosi, M., and M. Allahgholipour. 2017. Effect of rate and split application of nitrogen fertilizer on growth and grain yield of rice (*Oryza sativa* L.) cvs. Gilaneh and Abjiboji. **Iranian Journal of Crop Sciences. 19(2): 165-180. (In Persian).**

To evaluate response of two rice cultivars to different rate of nitrogen fertilizer, an field experiment was carried-out with three factors including cultivar at two levels (Gilaneh and Abjiboji), nitrogen fertilizer application at two levels (split and non-split) and rate of nitrogen fertilizern at five levels (0, 60, 75, 90 and 105 kg.ha^{-1} nitrogen from urea source). These factors were arranged as factorial in randomized complete block design with three replications at the experimental field of rice research institute (Rasht) and rice research station of Chaparsar (Tonkabon) in two growing years 2014 and 2015. Grain yield, plant height, harvest index and agronomic nitrogen use efficiency were measured. The results revealed that the difference between Gilaneh and Abjiboji (A local cultivar) for grain yield and plant height was the same in two growing seasons. However, the grain yield of Gilaneh was significantly higher than Abjiboji, and its plant height was significantly shorter than this local rice cultivar at all levels of fertilizer in two growing seasons. Also, the response of graing yield of these two rice cultivars to nitrogen fertilizer was different in two locations (Rasht and Chaparsar). Therefore, management of nitrogen fertilizer application should be different in Rasht and Chaparsar. The superiority of nitrogen use efficiency of Gilaneh in split application of nitrogen fertilizer (Max. 18.5 kg.kg^{-1}) compare to Abjiboji (12 kg.kg^{-1}), revealed the superiority of Gilaneh and split application of nitrogen fertilizer. For Abjiboji split application of 75 kg.ha^{-1} nitrogen fertilizer (with grain yield of 3830 kg.ha^{-1}) can be recommended in Chaparsar, and 90 kg.ha^{-1} nitrogen fertilizer as nonsplit in Rasht (with grain yield of 4050 kg.ha^{-1}) were suitable. However, for Gilaneh, new improved rice cultivar, split application of 90 and 90-105 kg.ha^{-1} nitrogen fertilizer can be recommended in Chaparsar and Rasht (with grain yield of 5050 and 4650 kg.ha^{-1}), respectively were more suitable.

Key words: Gilaneh cultivar, Nitrogen fertilizer, Split application of nitrogen fertilizer, Rice and Yield potential.

Received: April, 2017 **Accepted: June, 2017**

1. Associate Prof., Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Rasht, Iran
2. Assistant Prof., Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Rasht, Iran (Corresponding author) (Email: mehrzadallahgholipour@yahoo.com)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.6.4]