"نشریه علوم زراعی ایران"
جلد بیست و سوم، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰

مقاله پژوهشی

DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4

اثر منبع و میزان مصرف کودهای آلی بر عملکرد دانه و کیفیت ارقام بومی و اصلاح شده برنج (*Oryza sativa* L.)

Effect of source and application rate of organic fertilizers on grain yield and quality of local and improved rice (*Oryza sativa* L.) cultivars

عباس شهدی‌کومله[۱]، سیدرضا سیدی[۲]، علیرضا حقیقی حسنعلیده[۳] و سهیل کرم‌نیا[۴]

چکیده

شهدی‌کومله، ع.، س.ر. سیدی، ع.ر. حقیقی حسنعلیده و س. کرم‌نیا. ۱۴۰۰. اثر منبع و میزان مصرف کودهای آلی بر عملکرد دانه و کیفیت ارقام بومی و اصلاح شده برنج (*Oryza sativa* L.). **نشریه علوم زراعی ایران. ۲۳ (۳):۲۸۹-۲۷۸.**

به‌منظور مقایسه دو رقم برنج هاشمی (بومی) و گیلانه (اصلاح شده) از نظر پاسخ به منابع کودی و میزان مصرف کودهای آلی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طی سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در مزرعه مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل کود مرغی (۲/۵، ۵ و ۱۰ تن در هکتار)، کود گاوی (۵، ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار)، کود گوسفندی (۱۰، ۲۰ و ۴۰ تن در هکتار) و دو تیمار شاهد (با مصرف کودهای شیمیایی و بدون مصرف کود) بودند. نتایج نشان داد که اثر نوع کودهای آلی بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد ارقام برنج معنی‌دار بود. در بین کودهای آلی، در تیمار ۲۰ تن در هکتار کود گاوی حداکثر تعداد پنجه بارور در بوته (۱۴)، تعداد خوشه در مترمربع (۲۴۰) و عملکرد دانه (۳۶۴۳ کیلوگرم در هکتار) برای رقم هاشمی و حداکثر تعداد پنجه بارور در بوته (۱۷)، تعداد خوشه در مترمربع (۲۵۲) و عملکرد دانه (۴۷۶۰ کیلوگرم در هکتار) برای رقم گیلانه به‌دست آمدند. تیمارهای آزمایشی بر نمره ژلاتینی شدن دانه برنج اثر معنی‌داری داشته، حداکثر مقدار آن در تیمار ۲۰ تن کود گاوی در رقم هاشمی (۳۶۷۰ کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد. نتایج این تحقیق نشان داد که تیمار ۲۰ تن در هکتار کود گاوی نسبت به سایر منابع کودهای آلی، به‌دلیل افزایش ۶۰ و ۶۴ درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار بدون مصرف کود و جبران ۸۶ و ۸۸ درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار کود شیمیایی (به‌ترتیب در ارقام برنج هاشمی و گیلانه)، برتری داشت.

واژه‌های کلیدی: برنج، پنجه بارور، درجه ژلاتینی شدن دانه، عملکرد دانه و کود حیوانی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۰ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره ۹۷۰۵۷۷-۰۳۹-۰۴-۰۴-۲۴ مصوب موسسه تحقیقات برنج کشور می‌باشد

۱- استادیار مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک: shahdiabbas8@gmail.com)
۲- کارشناس مرکز بین‌المللی برنج آسیای مرکزی و غربی (CWARice)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
۳-کارشناس مرکز بین‌المللی برنج آسیای مرکزی و غربی (CWARice)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران
۴- دانشجوی دکتری دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

مقدمه

برنج از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی و پس از گندم بیشترین سطح زیر کشت را در جهان داشته و یکی از غلات دانه‌ای اصلی از نظر تأمین کالری برای بیش از نیمی از مردم جهان محسوب می‌شود (Park *et al.*, 2014). استفاده از کودهای شیمیایی، در کوتاه مدت عملکرد گیاهان زراعی را افزایش می‌دهد ولی در دراز مدت باعث تخریب خاک می‌شود (Wolie and Adamassu, 2016). نتایج تحقیقات نشان داده است که تنها کمی بیش از ۳۰ درصد از کودهای شیمیایی مصرف شده در مزارع توسط گیاهان جذب و تقریباً ۷۰ درصد از آنها وارد چرخه‌های طبیعی شده و اثرات ناگواری بر زیست محیطی و بهداشتی می‌گذارند (Razavipour-Kumleh *et al.*, 2021).

در الگوی برگرفته از انقلاب سبز در طی سالیان متمادی اتکای بیش از حد به نهاده‌های برون مزرعه‌ای و وارد کردن انرژی‌های کمکی نظیر کودها و سموم شیمیایی، استفاده از ارقام پربازده و مکانیزاسیون، از طریق تحمیل فشار حداکثری بر اکوسیستم، باعث آلودگی منابع تجدیدناپذیر آب و خاک و هوا، فرسایش خاک، کاهش تنوع زیستی، کاهش حاصلخیزی و تخریب ساختمان خاک، شیوع آفات و بیماری‌های جدید، افزایش حساسیت گیاهان زراعی به آفات و و بیماری‌ها، تغییر اقلیم و به خطر افتادن سلامت انسان‌ها شده است (Shahdi-Kumleh, 2019). یکی از شیوه‌های تولید پایدار مواد غذایی، کشاورزی اکولوژیک است که در آن علاوه بر افزایش بازده محصول در واحد سطح، اکوسیستم به‌عنوان یک رکن زنده مورد توجه قرار گرفته و از آثار سوء و تبعات منفی روش‌های مبتنی بر انقلاب سبز جلوگیری می‌شود (Rafiei, 2015). با افزایش سطح درآمد و آگاهی مردم و افزایش تقاضا برای محصولات سالم طی سال‌های اخیر تعداد تولیدکنندگان، سطح زیر کشت و تجارت (عرضه و تقاضا) محصولات سالم، از جمله برنج، به‌طور فزآینده‌ای در حال افزایش است (The Research Institute of Organic Agriculture;FiBL and International Federation of Organic Agriculture Movements; IFOAM, 2020).

کودهای آلی از جمله کودهای حیوانی قادر به افزایش قدرت نگهداری آب در خاک، کاهش اثر منفی تنش‌ها از جمله تنش خشکی، افزایش تنوع میکروبی خاک، بهبود ساختمان و جلوگیری از فرسایش خاک هستند که همراه با تأمین بخشی از مواد غذایی مورد نیاز گیاه، رشد و عملکرد گیاه را بهبود بخشیده و کیفیت و سلامت محصول را افزایش می‌دهند (Jahanban and Lotfifar, 2011). محققین گزارش کردند که کودهای آلی در کوتاه مدت نقش مهمی در تغذیه گیاه برنج داشته و در بلندمدت باعث بهبود خصوصیات کیفی خاک (شیمیایی و زیستی) در شرایط غرقاب می‌شوند (Nishikawa *et al.*, 2014). در کشور ما به‌دلیل پرورش دام و طیور در کنار زراعت برنج، از سالیان دور از فضولات حیوانی به‌عنوان کود در شالیزارهای مناطق شمالی استفاده می‌شد، اما علیرغم استقبال عمومی از مصرف محصولات سالم- ارگانیک، استفاده از کودهای آلی به‌دلیل وجود مشکلاتی در تهیه و دسترسی، حمل و توزیع یکنواخت، افزایش هزینه‌های کارگری و عکس‌العمل سریع‌تر گیاه به کودهای شیمیایی، کمتر مورد توجه است (Shahdi-Kumleh, 2019). نتایج آزمایش مربوط به تولید برنج هیبرید در تیمارهای کودهای مرغی، گاوی و گوسفندی (۱۰ تن در هکتار) نشان داد که کود مرغی با عملکرد دانه ۷۱۴۴ کیلوگرم در هکتار، نسبت به کود گاوی با عملکرد ۶۸۰۱ کیلوگرم در هکتار و کود گوسفندی با عملکرد ۶۸۸۸ کیلوگرم در هکتار، برتری داشت (Amanullah *et al.*, 2016). گزارش شده است که تیمارهای کود گاوی باعث افزایش ارتفاع بوته، وزن خشک بوته، عملکرد دانه و اجزای عملکرد برنج و بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

خاک در اثر آزادسازی تدریجی عناصر غذایی از کود آلی شدند (Mirlouhi *et al.*, 2009). نتایج آزمایش مربوط به اثر مصرف کود مرغی و کود گاوی بر شاخص‌های فیزیکی و زیستی خاک در تناوب برنج – گندم نشان داد که مصرف کودهای دامی پوسیده با بهبود شاخص‌های فیزیکی و زیستی خاک جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی هستند (Li *et al.*, 2011). بر اساس نتایج تحقیقات، ارقام اصلاح شده برنج به علت قابلیت پنجه‌زنی، تولید ماده خشک، سرعت رشد گیاه و شاخص برداشت بالا، عملکرد دانه بالاتری نسبت به ارقام بومی دارند (Mahdavi *et al.*, 2005).

با توجه به لزوم ترویج استفاده از کودهای آلی جهت حفظ و ارتقای حاصلخیزی خاک‌های شالیزاری و افزایش عملکرد و کیفیت دانه برنج، این پژوهش با هدف بررسی اثر منابع و سطوح کودهای آلی بر صفات زراعی، عملکرد، اجزای عملکرد وکیفیت دانه ارقام هاشمی و گیلانه برنج اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت تجزیه مرکب در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه مؤسسه تحقیقات برنج کشور در رشت به‌مدت دو سال (۱۳۹۷ و ۱۳۹۸) اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل کود مرغی فرآوری شده (۲/۵، ۵ و ۱۰ تن در هکتار)، کود گاوی کاملاً پوسیده (۵، ۱۰، ۲۰ تن در هکتار) و کود گوسفندی (۱۰، ۲۰، ۴۰ در هکتار) بودند که روی دو رقم برنج هاشمی و گیلانه اعمال شدند. در سال اول و دوم، قبل از مصرف کودهای دامی، میزان رطوبت و خصوصیات شیمیایی کودها اندازه‌گیری شدند (جدول ۱). به‌علاوه دو تیمار شاهد، شامل یک تیمار با مصرف کودهای شیمیایی (بر اساس نتایج تجزیه خاک شامل ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای رقم هاشمی و ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار برای رقم گیلانه از منبع اوره؛ دو سوم به‌صورت پایه و یک سوم در مرحله حداکثر پنجه‌زنی، ۸۰ کیلوگرم فسفر در هکتار از منبع سوپرفسفات تریپل در پایان آماده‌سازی زمین و ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار از منبع کلرور پتاسیم به‌صورت پایه) و یک تیمار بدون مصرف کود در نظر گرفته شدند.

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی کودهای دامی

Table 1. Chemical properties of manures

	هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	واکنش pH	کربن آلی Organic Carbon	نیتروژن کل Total N	فسفر قابل دسترس Available P	پتاسیم K	آهن Fe	روی Zn	مس Cu	منگنز Mn
			(%)			($mg.kg^{-1}$)				
کود مرغی Poultry manure	11.3	7.5	38.1	0.82	0.74	2.27	1568.4	518.8	86.5	515.4
کود گاوی Cow manure	10.1	8.2	23.3	0.58	2.68	2.68	5357.3	328.8	40.5	609.2
کود گوسفندی Sheep manure	13.8	8.1	17.0	0.32	0.24	1.2	5129.3	256.5	27.7	428.7

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 2. Chemical properties of the soil at experiment site

سال Year		هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	واکنش pH	کربن آلی Organic Carbon	نیتروژن کل Total Nitrogen	فسفر P	پتاسیم K
				(%)		($mg.kg^{-1}$)	
2018	۱۳۹۷	0.83	7.03	1.34	0.13	5.3	192.0
2019	۱۳۹۸	0.92	7.19	3.14	0.19	10.1	194.4

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

آزمایش در قطعه زمینی که به مدت چند سال در آن کشت انجام نشده بود، اجرا شد. خصوصیات شیمیایی خاک با نمونه‌برداری از عمق صفر تا ۲۵ سانتی‌متری خاک درآزمایشگاه خاک و آب مؤسسه تحقیقات برنج کشور اندازه‌گیری شد (جدول ۲). ابعاد هر کرت ۴×۳ (۱۲ مترمربع) در نظر گرفته شد. در هر دو سال آزمایش قبل از آماده‌سازی زمین، کودهای مورد استفاده با مقادیر تعیین شده، به خاک کرت‌ها افزوده شدند. یک هفته قبل از نشاکاری، آماده‌سازی نهایی زمین با اجرای عملیات گِلخرابی و تسطیح خاک انجام شد. نشاکاری ۲۰ روز بعد از خزانه‌گیری در تاریخ ۲۰ اردیبهشت هر سال با استفاده از گیاهچه‌های ۳ تا ۵ برگی و تعداد ۳ تا ۵ گیاهچه در هر کپه با آرایش کاشت ۲۰ ×۲۰ سانتی‌متر (تراکم ۲۵ بوته در مترمربع) انجام شد. برای تأمین آب آبیاری از آب چاه استفاده شد. نتایج تجزیه شیمیایی آب چاه در جدول ۳ ارائه شده است. به‌منظور جلوگیری از بروز خسارت آفت کرم ساقه‌خوار برنج نسبت به نصب تریکوکارت‌های زنبور تریکوگراما در زمان اوج جمعیت حشره کامل اقدام شد. کنترل علف‌های هرز در مزرعه با انجام بازدیدهای مرتب روزانه و هفتگی و به روش مکانیکی انجام شد.

جدول ۳- خصوصیات شیمیایی آب چاه مورد استفاده برای آبیاری

Table 3. Chemical properties of well water used for irrigation

هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته pH	نیتروژن N (%)	NO_3^- ($mg.l^{-1}$)	P	CO_3^{2-}	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	SAR $mg.kg^{-1}$	کلاس آب آبیاری Irrigation water class
							meq.l^{-1}					
1.203	7.2	0.003	0.1	0	2.4	6	1	4.8	2.47	0.04	1.04	C_3-S_1

ارزیابی صفات گیاهی شامل ارتفاع بوته، تعداد پنجه‌های کل و بارور در بوته، تعداد خوشه در مترمربع و طول خوشه طبق دستورالعمل مؤسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (IRRI)، انجام شد (IRRI, 2013). پس از حذف حاشیه، بوته‌های ۱۰ کپه به‌طور تصادفی از فضای نمونه‌برداری هر کرت انتخاب و میانگین هر صفت ثبت شد. در مرحله رسیدگی، پس از حذف حاشیه، برداشت محصول از سطح چهار مترمربع در هر کرت انجام و پس از جداسازی دانه و کاه، عملکرد دانه تعیین شد. برای اندازه‌گیری عملکرد زیستی، بوته‌های ۱۰ کپه از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب و کف‌بر شده و به‌مدت ۷۲ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشکانده شدند. برای تعیین محتوای آمیلوز دانه از روش رنگ‌سنجی استفاده شد (Juliano, 1971). برای تهیه محلول‌های استاندارد از ارقام برنج با محتوای آمیلوز متفاوت استفاده شد (IR8: آمیلوز ۲۷ درصد، IR64: آمیلوز ۲۲ درصد، IR24: آمیلوز ۱۸ درصد). جهت تعیین نمره ژلاتینی شدن از هر تیمار شش دانه سفید کامل انتخاب و در سه تکرار در ظرف‌های پتری حاوی محلول قلیایی رقیق پتاس ۱/۷ درصد به‌مدت یک شبانه‌روز در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. بر اساس میزان انحلال دانه برنج در محلول پتاس، درجه‌حرارت ژلاتینی شدن، پایین، متوسط یا بالا در نظر گرفته می‌شود (Habibi, 2013). تجزیه واریانس مرکب داده‌ها با نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال یک و پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع بوته دو رقم برنج در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. ارقام هاشمی و گیلانه

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

در تیمارهای مجموع کودهای آلی و کود مرغی به‌ترتیب در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد تفاوت معنی‌دار داشتند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در تیمار مجموع کودهای آلی، ارتفاع بوته در سال دوم آزمایش (۱۲۸/۳ سانتی‌متر) بیشتر از سال اول (۱۲۵/۶ سانتی‌متر) بود (جدول ۴). به‌نظر می‌رسد که بهبود خصوصیات شیمیایی خاک در سال دوم از دلایل چنین نتیجه‌ای باشد. مقایسه میانگین تیمارهای کود آلی بر ارتفاع بوته نشان داد که استفاده از کود شیمیایی در رقم هاشمی (۱۴۳/۷ سانتی‌متر)، بالاترین ارتفاع بوته و تیمار عدم استفاده از کود شیمیایی در رقم گیلانه (۹۷/۲ سانتی‌متر) کمترین ارتفاع بوته را داشتند (جدول ۴). کودهای شیمیایی با دارا بودن نسبت ثابتی از عناصر غذایی باعث ایجاد عکس‌العمل بیشتر و سریع‌تری در گیاه می‌شوند (Mahajan and Gupta, 2009). گزارش شده است که مصرف مقادیر بالای کود آلی از طریق فراهم کردن عناصر غذایی (به‌ویژه نیتروژن) در ریزوسفر ریشه و جذب بهتر عناصر غذایی و افزایش فعالیت آنزیمی و میکروبی، باعث افزایش ارتفاع بوته برنج می‌شوند (Kheyri, 2017). افزایش ارتفاع بوته برنج در واکنش به مصرف کودهای آلی توسط محققان دیگری نیز گزارش شده است (Hossaen *et al.*, 2011; Abbasi *et al.*, 2013).

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال و تیمارهای آزمایشی بر تعداد پنجه کل به‌ترتیب در سطوح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار بودند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تعداد پنجه کل در بوته در سال دوم آزمایش (۱۵/۸)، نسبت به سال اول (۱۴/۷) برتری داشت. فراهم بودن بیشتر عناصر غذایی، به‌ویژه نیتروژن، یکی از دلایل افزایش تعداد پنجه کل در بوته‌های برنج در سال دوم آزمایش است. گزارش شده است که افزایش عناصر غذایی قابل جذب گیاه باعث افزایش تعداد پنجه در گیاه برنج می‌شود (Abbasi *et al.*, 2013).

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار کود شیمیایی در رقم گیلانه به‌طور معنی‌داری دارای بیشترین تعداد پنجه کل در بوته (۱۹/۰) بود (جدول ۴). تیمار کود آلی ۲۰ تن کود گاوی پوسیده در هکتار و رقم گیلانه با ۱۷/۸ پنجه، دارای بیشترین تعداد پنجه کل در بوته بود (جدول ۴). به‌نظر می‌رسد که تأمین نیتروژن کافی و آزادسازی تدریجی این عنصر از طریق مصرف منابع کود آلی باعث افزایش محتوای کلروفیل برگ‌ها و افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه شده (Mousavi *et al.*, 2012) و باعث افزایش سرعت و قدرت پنجه‌زنی گیاه و افزایش تعداد پنجه‌ها شده باشد. شواهد متعددی مبنی بر وجود همبستگی بالا بین مواد آلی و نیتروژن کل خاک وجود دارد و دلیل این موضوع این است که بیش از ۹۷ درصد از نیتروژن خاک به شکل آلی است، بنابراین انتظار می‌رود که با افزایش مواد آلی خاک، نیتروژن کل نیز افزایش یافته و افزایش محتوای نیتروژن یکی از دلایل افزایش تعداد پنجه در گیاه برنج می‌باشد (Mirlouhi *et al.*, 2009; Abbasi *et al.*, 2013). به‌نظر می‌رسد که ارقام اصلاح شده به دلیل قابلیت کودپذیری بیشتر و دسترسی بهتر به کودهای نیتروژنی، نسبت به ارقام بومی، تعداد پنجه بیشتری تولید می‌کنند که این موضوع با نتایج مهدوی و همکاران (Mahdavi *et al.*, 2005) نیز مطابقت دارد. بنابر نظر محققان یاد شده، ارقام اصلاح شد در شرایط دسترسی به منابع غذایی دارای قابلیت پنجه‌زنی و تولید تعداد پنجه بارور بیشتری نسبت به ارقام بومی هستند (Mahdavi *et al.*, 2005).

بر اساس نتایج به‌دست آمده اثر تیمارهای آزمایشی بر تعداد پنجه بارور در بوته و تعداد خوشه در مترمربع به‌ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار بودند، ارقام برنج هاشمی و گیلانه نیز در تیمارهای مجموع کودهای آلی و کود گوسفندی در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری داشتند. نتایج

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات زراعی و کیفیت دانه ارقام برنج هاشمی و گیلانه در تیمارهای کود آلی و شیمیایی (۹۸-۱۳۹۷ و ۹۹-۱۳۹۸)

Table 4. Mean comparison of agronomic traits and grain quality of Hashemi and Gilaneh rice cultivars in organic and chemical fertilizer treatments (2018-2019 and 2019-2020)

ارقام برنج Rice cultivars	منابع کودی Source of fertilizers	میزان Rate ($t.ha^{-1}$)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	پنجه در بوته No. tiller.plant^{-1}	پنجه بارور در بوته No. fertile tiller.plant^{-1}	خوشه در مترمربع No. panicle.m^{-2}	عملکرد دانه Grain yield ($kg.ha^{-1}$)	نمره ژلاتینی شدن Gelatinization score
هاشمی Hashemi	کود مرغی Poultry manure	2.5	122.3de	13.6gh	12.2f	172.8c	3000.0fg	3.33b
		5	129.1abcde	14.2efgh	13.4ef	222.2b	3323.4fg	3.57a
		10	133.7abcde	15.8bcdefg	14.0cdef	234.8ab	3592.7de	3.63a
	کود گاوی Cow manure	5	126.0cdef	13.9efgh	13.3bcd	221.5b	3205.6fg	3.54a
		10	131.4abcdfe	14.6efgh	13.5def	228.7b	3415.4fg	3.6a
		20	142.0ab	17.7abc	14.7cde	240.9ab	3643.3cdef	3.67a
	کود گوسفندی Sheep manure	10	125.2def	14.5defgh	13.3cdef	221.7b	3352.6fg	3.56a
		20	132.4abcdef	14.6defgh	13.8cdef	230.6ab	3388.9fg	3.62a
		40	137.4abcd	15.6cdefgh	14.7cde	239.5ab	3494.7fg	3.65a
	شاهد Control	کود شیمیایی توصیه شده Chemical fertilizer (recommended)	143.7a	16.3bcde	15.5bcd	241.2ab	4218.9bcd	3.64a
		صفر 0	101.3g	13.6gh	10.1g	143.6c	2269.3h	3.26b
گیلانه Gilaneh	کود مرغی Poultry manure	2.5	117.6f	13.8fgh	12.4f	173.4c	3629.2def	3.32b
		5	121.3fe	14.1efgh	13.6cdef	228.7b	4294.9bc	3.56a
		10	126.5cdef	16.0bcdefg	15.5bcd	241.0ab	4729.5ab	3.63a
	کود گاوی Cow manure	5	122.9def	14.5defg	13.4ef	222.9b	4171.1bcd	3.53a
		10	125.0def	15.4cdefgh	13.7cdef	230.2b	4407.3b	3.59a
		20	134.3abcde	17.8ab	17.3ab	252.7ab	4760.4ab	3.66a
	کود گوسفندی Sheep manure	10	121.8ef	15.2cdefgh	13.7cdef	229.5b	4132.9bcde	3.55a
		20	129.9abcdef	16.2bcdef	14.6cde	237.6ab	4418.7b	3.6a
		40	131.3abcdef	16.8abcd	15.6bc	247.8ab	4605.5b	3.64a
	شاهد Control	کود شیمیایی توصیه شده Chemical fertilizer (recommended)	140.9abc	19.0a	17.8a	269.8a	5378.5a	3.63a
		صفر 0	97.2g	13.1h	9.5g	138.7c	2885.9gh	3.23b
LSD (1%)			3.7	1.2	1.3	21.4	358.1	0.16

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، براساس آزمون LSD در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 1% probability level using LSD test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار کود شیمیایی در رقم گیلانه به‌ترتیب با میانگین ۱۷/۸ و ۲۶۹/۸ دارای بیشترین تعداد پنجه بارور در بوته و تعداد خوشه در مترمربع و تیمار صفر کودی در رقم گیلانه به‌ترتیب با میانگین ۹/۵ و ۱۳۸/۷ دارای کمترین تعداد پنجه بارور در بوته و تعداد خوشه در مترمربع بودند. در بین تیمارهای کودی تیمار ۲۰ تن کود گاوی و رقم گیلانه دارای بیشترین تعداد پنجه بارور در بوته (۱۷/۳) و تعداد خوشه در مترمربع (۲۵۲/۷) بود که تفاوت معنی‌داری با تیمار کود شیمیایی نداشت (جدول ۴). بنا بر نظر محققان ارقام اصلاح شده در شرایط دسترسی به منابع غذایی قابلیت پنجه‌زنی و تولید پنجه‌های بارور بیشتری نسبت به ارقام بومی دارند (Mahdavi *et al.*, 2005). پورامیر و همکاران (Pouramir *et al.*, 2020) در کشت مستقیم و نشایی ارقام بومی و اصلاح شده برنج گزارش کردند که در کشت مستقیم رقم اصلاح شده شیرودی دارای بیشترین تعداد خوشه (۶۱۵ خوشه در مترمربع) و در کشت نشایی رقم اصلاح شده آنام دارای بیشترین تعداد خوشه (۵۱۴ خوشه در متر مربع) بودند که نشان دهنده برتری ارقام اصلاح شده از نظر تولید خوشه نسبت به ارقام بومی است. گزارش شده است که در کودهای دامی در مقایسه با کودهای شیمیایی، عناصر غذایی به‌تدریج آزاد شده و از هدررفت آن‌ها در اثر شستشو جلوگیری شده و جذب آن‌ها توسط گیاه افزایش می‌یابد (Nishikawa *et al.*, 2014). نتایج تحقیقات نشان داده است که افزایش تعداد پنجه بارور و تعداد خوشه در واحد سطح ارتباط نزدیکی با مقدار نیتروژن مصرف شده و محتوای نیتروژن برگ پرچم داشته و در نتیجه نیتروژن بالاتر در بافت‌های گیاهی باعث تمایز بهتر خوشه‌ها و عرضه بهتر مواد فتوسنتزی مورد نیاز برای به حداقل رساندن سقط گلچه‌ها در مرحله زایشی می‌شود (Samdaliri *et al.*, 2012). با توجه به نتایج آزمایش حاضر، به‌نظر می‌رسد که مصرف کود دامی با فراهم شدن شرایط تغذیه‌ای مناسب و ایجاد شرایط بهتر برای فعالیت ریزسازواره‌های مفید خاک و همچنین افزایش فراهمی و جذب عناصر غذایی مورد نیاز گیاه (از جمله نیتروژن) در ابتدای مراحل زایشی گیاه (مرحله به‌ساقه رفتن) و خوشه‌دهی در ریزوسفر گیاه برنج، باعث افزایش توان فتوسنتزی گیاه، تولید و ذخیره بیشتر ماده خشک و افزایش تعداد پنجه بارور و تعداد خوشه در مترمربع شده باشد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای کود آلی بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. ارقام هاشمی و گیلانه نیز در کلیه تیمارهای کود مرغی، کود گاوی و کود گوسفندی در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری داشتند. رقم گیلانه در اکثر تیمارها دارای عملکرد دانه بالاتری نسبت به رقم هاشمی بود (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که سال دوم آزمایش با عملکرد دانه ۴۰۰۸/۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به سال اول (۳۶۵۷/۰ کیلوگرم در هکتار) برتری داشت. به‌نظر می‌رسد که تأمین به‌موقع و به‌اندازه عناصر غذایی در مرحله پر شدن دانه، باعث کاهش تعداد دانه پوک در خوشه شده و این موضوع می‌تواند از دلایل بالاتر بودن عملکرد در سال دوم آزمایش باشد. پورامیر و همکاران (Pouramir *et al.*, 2020) نیز گزارش کردند که در هر دو شیوه کشت مستقیم و نشایی ارقام بومی و اصلاح شده برنج، رقم اصلاح شده شیرودی دارای بیشترین عملکرد دانه (۷۷۰۰ و ۷۵۰۰ کیلوگرم در هکتار در دو سال آزمایش) بود. گزارش شده است که استفاده از کمپوست و سایر کودهای آلی، به‌علت تأمین تدریجی و مداوم عناصر غذایی، خصوصاً در دوره پر شدن دانه، با افزایش جذب مواد غذایی از خاک، باعث افزایش عملکرد دانه برنج در مقایسه با کودهای شیمیایی می‌شوند (Manavi-Amiri *et al.*, 2015). طی یک آزمایش گزارش شد که کودهای آلی با بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، باعث بهبود عملکرد برنج می‌شوند (Sharma and Bhushan, 2001).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

نتایج یک آزمایش نشان داد که مصرف ۳۰ تن کود گاوی و ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار در زراعت برنج باعث حصول عملکرد دانه بالاتر نسبت به سایر تیمارهای کود آلی می‌شود (Rahimabadi *et al.*, 2018). نتایج سایر آزمایش‌ها نشان می‌دهد که منابع و میزان مصرف کودهای آلی، به‌ویژه در مقادیر بالا، می‌تواند اثرات مثبتی بر صفات زراعی و عملکرد دانه برنج داشته باشد (Amanullah *et al.*, 2016; Shahdi-kumleh *et al.*, 2018).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که برهمکنش سال در تیمارهای کود آلی برای عملکرد زیستی ارقام برنج معنی‌دار بود و همچنین تیمارهای کود آلی در سال اول و سال دوم در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری داشتند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که عملکرد زیستی ارقام برنج در تیمار مصرف کود گاوی در رقم گیلانه با ۱۱۸۷۸ و ۱۳۹۲۰/۲ کیلوگرم در هکتار، دارای بالاترین مقدار به‌ترتیب در سال اول و سال دوم آزمایش بود. از دلایل احتمالی برای توجیه نتایج به‌دست آمده می‌توان به افزایش محتوای کربن آلی و فراهمی و جذب عناصر غذایی در تیمار کود گاوی اشاره کرد که می‌تواند از طریق افزایش سطوح فتوسنتزکننده و تولید مواد پرورده بیشتر، باعث افزایش عملکرد دانه و عملکرد زیستی شود. از عوامل مهم در افزایش جذب عناصر کم‌مصرف از خاک و انتقال آن به گیاه، خصوصیات ماده آلی، اسیدیته و بافت خاک و شرایط آب و هوایی می‌باشند. به نظر می‌رسد مصرف کودهای حیوانی با بهبود ماده آلی و اسیدیته خاک، شرایط جذب عناصر کم‌مصرف را فراهم کرده (Salehi-far and Afshar-Mohamadian, 2020) و شرایط رشدی بهتری را برای گیاه به‌وجود می‌آورند. در سایر آزمایش‌ها در خصوص اثر تیمارهای کود آلی و شیمیایی بر رشد و عملکرد گیاه برنج، عملکرد دانه و کاه بالاتری در مصرف کودهای آلی گزارش شده است (Hossaen *et al.*, 2011).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر سال و تیمارهای آزمایشی بر نمره ژلاتینی شدن دانه ارقام برنج (به‌ترتیب در سطوح احتمال پنج و یک درصد) معنی‌دار بودند. دو رقم برنج هاشمی و گیلانه نیز در تیمارهای کود مرغی و کود گاوی دارای اختلاف معنی‌داری (به‌ترتیب در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد) بودند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که سال دوم آزمایش با نمره ژلاتینی شدن دانه ۳/۵۸ نسبت به سال اول (۳/۵۲) برتری داشت. تیمار مصرف ۲۰ تن در هکتار کود گاوی در برنج رقم هاشمی با درجه ژلاتینی شدن ۳/۶۷ و تیمار صفر کودی در برنج رقم گیلانه با ۳/۲۳، به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین نمره ژلاتینی شدن بودند (جدول ۴). نیتروژن پیش ماده اصلی تولید اسیدهای آمینه و پروتئین محسوب شده و کاهش انتقال و جذب آن به دانه می‌تواند موجب کاهش محتوای پروتئین شود (Champagne *et al.*, 2007). با براساس یافته‌های محققان محتوی پروتئین بر کیفیت پخت برنج تأثیر دارد و دارای همبستگی منفی با چسبندگی و همبستگی مثبت با سختی دانه‌هاست (Champagne *et al.*, 2007). حبیبی و همکاران (Habibi *et al.*, 2012) گزارش کردند که گرانول‌های نشاسته در زمان پخت برنج، خواص کریستالی خود را از دست داده و با جذب آب هیدراته و متورم می‌شوند که نتیجه آن ایجاد یک حالت خمیری است. بر طبق نتایج این آزمایش، به‌نظر می‌رسد که مصرف مقادیر بالای کودهای آلی از طریق افزایش محتوای نیتروژن خاک باعث افزایش محتوای پروتئین دانه و افزایش طول مدت مورد نیاز برای پخت دانه شده باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که با مصرف ۲۰ تن در هکتار کود گاوی کاملاً پوسیده، عملکرد دانه برنج رقم هاشمی ۳۶۴۳ کیلوگرم در هکتار و عملکرد دانه برنج

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

رقم گیلانه ۴۷۶۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که به‌ترتیب معادل ۸۶/۳ و ۸۸/۵ درصد عملکرد دانه دو رقم در تیمار مصرف کودهای شیمیایی بود. در بین کودهای آلی، تیمار ۲۰ تن در هکتار کود گاوی باعث افزایش ۴۵/۸ درصدی تعداد پنجه بارور، ۶۷/۷ درصدی تعداد خوشه در مترمربع و ۶۰/۵ درصدی عملکرد دانه در رقم هاشمی و افزایش ۸۱/۷ درصدی تعداد پنجه بارور، ۸۲ درصدی تعداد خوشه در مترمربع و ۶۴/۹ درصدی عملکرد دانه در رقم گیلانه (نسبت به تیمار شاهد بدون مصرف کود) شد. برنج رقم گیلانه نسبت به رقم هاشمی در مجموع تیمارهای کود آلی دارای تعداد پنجه بارور در بوته و عملکرد دانه بالاتری بود که دلیل آن می‌تواند قابلیت کودپذیری مناسب ارقام اصلاح شده نسبت به ارقام بومی باشد. از دلایل نتایج به‌دست آمده می‌توان به بهبود شرایط تغذیه‌ای برای گیاه، ایجاد شرایط بهتر برای فعالیت ریزسازواره‌های مفید خاک و همچنین آزادسازی تدریجی عناصر غذایی در کودهای دامی اشاره کرد که باعث تأمین به‌موقع و به‌اندازه عناصر غذایی در طی مرحله پر شدن دانه برنج می‌شود. با توجه به معضلات ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی در طی سالیان متمادی، روش‌های تولید محصول در کلیه سامانه‌های کشاورزی مستلزم بازنگری جدی است. در همین رابطه کودهای آلی می‌توانند جایگزین طبیعی مناسبی برای کودهای شیمیایی جهت کاهش این معضلات و تولید پایدار محصولات سالم- ارگانیک باشتند.

منابع مورد استفاده

References

Abbasi, M., N. Najafi, N. Aliasgharzad and Sh. Oustan. 2013. Effects of soil water conditions, sewage sludge, poultry manure and chemical fertilizers on the growth characteristics and water use efficiency of rice plant in a calcareous soil. J. Soil Water Sci. 23(1): 189-208. (In Persian with English abstract).

Amanullah, A., Sh. Khan, A. Iqbal and Sh. Fahad. 2016. Growth and productivity response of hybrid rice to application of animal manures, plant residues and phosphorus. Frontiers Plant Sci. 7: 14-40.

Champagne, E.T., K.L. Bett-Garber, C.C. Grimm and A.M. McClung. 2007. Effects of organic fertility management on physicochemical properties and sensory quality of diverse rice cultivars. Cereal Chem. 84(4): 320-327.

FiBL and IFOAM. 2020. The World of Organic Agriculture - Statistics & Emerging Trends 2020 (Book). https://shop.fibl.org/.

Habibi, F. 2013. Experimental methods for measuring quality characteristic in rice grain, Rice Research Institute of Iran, 1: 9-21. (In Persian with English abstract).

Habibi, H., A. Yahyazadeh, M. Hosseini-Chaleshtori and K Tajaddoditalab. 2012. Evaluation of gelatinization properties in Iranian rice varieties by Differential Scanning Calorimetry (DSC). Cereal Res. 2(2): 95-105. (In Persian with English abstract).

Hossaen, M.A., A.T.M. Shamsuddoha, A.K. Paul, M.S.I. Bhuiyan and A.S.M. Zobaer. 2011. Efficacy of different organic manures and inorganic fertilizer on the yield and yield attributes of *Boro* rice. The Agriculturists, 9(1-2): 117-125.

IRRI. 2013. Standard Evaluation System (SES) for Rice. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

Jahanban, L. and O. Lotfifar. 2011. Study of the Effective Organism (EM) application effect on efficacy of chemical and organic fertilizers in corn cultivation (*Zea may*s S.C704). J. Plant Prod. Technol. Agric. Res. 11(2): 43-52. (In Persian with English abstract).

Juliano, B.O. 1971. Rice: Chemistry and Technology. The American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, USA.

Kheyri, N. 2018. Effect of rate and time of application of vermicompost on yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.). Appl. Field Crops Res. 30(2): 91-113. (In Persian with English abstract).

Li, J.T., X.L. Zhong, F. Wang and Q.G. Zhao. 2011. Effect of poultry litter and livestock manure on soil physical and biological indicators in a rice-wheat rotation system. Plant Soil Environ. 57(8): 351-356.

Mahajan, A. and R.D. Gupta. 2009. Integrated nutrient management (INM) in a sustainable rice-wheat cropping system. Springer Science and Business Media. Business Development (Rice) Bayer Bioscience Pvt. Ltd. 8-1-39. Qutub Shahi Tombs Road Tolichowki, Hyderabad (Andhra Pradesh) India.

Mahdavi, F., M.A. Esmaeili, A. Fallah and H. Pirdashti. 2005. Study of morphological characteristcs, physiological indices, grain yield and its components in rice (*Oryza sativa* L.) landraces and improved cultivars. Iran. J. Crop Sci. 7(4): 280-298. (In Persian with English abstract).

Manavi-Amiri, S., A.R. Daneshmand and H.R. Mobser. 2015. Investigation of the effect of chemical and organic fertilizer consumption management on growth characteristics, yield and yield components of Tarom rice cultivar under intensive cultivation management system. International Conference on New Research in Agricultural and Environmental Sciences, December 15, Kuala Lumpur, Malaysia.

Mirlouhi, A.F., R. Mohammadi, S.J. Razavi, M.M. Majidi and F. Nourbakhsh. 2009. Effect of organic fertilizers and split application of nitrogen on yield and yield components of rice. J. Plant Prod. 16 (1): 29-43. (In Persian with English abstract).

Mousavi, M., M. Bahmanyar and H. Pirdashti. 2012. The response of rice plant to perennial application of vermicompost alone and plus with different chemical fertilizers. Electronic J. Crop Prod. 5(2): 19-35. (In Persian with English abstract).

Nishikawa, T., K. Li and T. Inamura. 2014. Nitrogen uptake by the rice plant and changes in the soil chemical properties in the paddy rice field during yearly application of anaerobically-digested manure for seven years. Plant Prod. Sci. 17(3): 237-244.

Park, G.H., J.H. Kim and K.M. Kim. 2014. QTL analysis of yield components in rice using a cheongcheong/nagdong doubled haploid genetic map. Am. J. Plant Sci. 5: 1174-1180.

Pouramir, F., B. Yaghoubi and H. Shahbazi. 2020. Comparison of yield and yield components of native and improved rice cultivars in transplanting and direct seeding cultivation methods. J. Crop Prod. 13(2): 131-145. (In Persian with English abstract).

Rafiei, M. 2015. Investigation of effective factors in soil health and fertility and healthy crop production. J. Agric. Engin. Natur. Resour. 11(43), 20-25. (In Persian with English acstract).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

Rahimabadi, E.T., M.H. Ansari and A.R. Nematollahi. 2018. Influence of cow manure and its vermicomposting on the improvement of grain yield and quality of rice (*Oryza sativa* L.) in field conditions. Appl. Ecol. Environ. Res. 16(1): 97-110.

Razavipour-Kumleh, T., S. Siyavash-moghadam, B. Dolati and F. Jangjo. 2021. Organic and biological fertilizers and their importance in sustainable agriculture. Rice Research Institute of Iran. (In Persian).

Salehi-far, M. and M. Afshar-Mohamadian. 2020. Comparative evaluation of chicken manure and chemical fertilizer on nutrient concentrations and grain quality of rice (*Oryza sativa* L.). J. Plant Res. 32(4): 862-872. (In Persian with English abstract).

Samdaliri, M., H.R. Mobser and S. Dastan. 2012. Effects of nitrogen rates and splitting on physiological and Agronomic Indices of Tarom Local Rice. J. Crop Ecophysiol. 3(1): 101-109. (In Persian with English abstract).

Shahdi-Kumleh, A. 2019. Organic fertilizers commonly applied to grow healthy organic rice. J. Land Manage. Soil Water Sci. 7(2): 143-165. (In Persian with English abstract).

Shahdi-Kumleh, A., S.R. Seyedi, M. Rabiee and M. Foroughi. 2018. Effect of remaining nitrogen and phosphorus fertilizers on chemical properties of soil in faba bean- rice cropping system. J. Water Soil Resour. Protect. 7(4): 103-115. (In Persian with English abstract).

Sharma, P.K. and L. Bhushan. 2001. Physical characterization of a soil amended with organic residues in a rice–wheat cropping system using a single value soil physical index. Soil Till. Res. 60(3-4): 143-152.

Wolie, A.W. and M.A. Adamassu. 2016. Effects of integrated nutrient management on rice (*Oryza sativa* L.) yield and yield attributes, nutrient uptake and some physico-chemical properties of soil: A Review. J. Biol. Agric. Healthcare. 6(5): 20-26.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]

Effect of source and application rate of organic fertilizers on grain yield and quality of local and improved rice (*Oryza sativa* L.) cultivars

Shahdi Kumleh, A.[1], S.R. Seyedi[2], A.R. Haghighi Hasanalideh[3] and S. Karamniya[4]

ABSTRACT

Shahdi Kumleh, A., S.R. Seyedi, A.R. Haghighi Hasanalideh and S. Karamniya. 2021. Effect of source and application rate of organic fertilizers on grain yield and quality of local and improved rice (*Oryza sativa* L.) cultivars**. Iranian Journal of Crop Sciences. 23(3): 278-289. (In Persian).**

To study the response of Hashemi (local) and Gilaneh (improved) rice cultivars to the application of different sources and levels of organic fertilizers, a field experiment was conducted using a randomized complete block design with three replications in 2018-2019 and 2019-2020 cropping seasons in research field of Rice Research Institute of Iran (Rasht), Iran. Experimental treatments include poultry manure (2.5, 5 and 10 ton.ha^{-1}), cow manure (5, 10 and 20 ton.ha^{-1}), sheep manure (10, 20 and 40 ton.ha^{-1}), and two control treatments including chemical fertilizers and no-fertilizer. Traits measured included plant height, number of tiller.plant^{-1}, number of fertile tiller.plant^{-1}, number of panicle.m^{-2}, grain yield as well as amylose content and gelatinization score. The results showed that the effect of organic fertilizers was significant on yield components and grain yield of rice cultivars. Application of 20 ton.ha^{-1} of cow manure increased plant height (142 cm), number of fertile tillers (14), number of panicle.m^{-2} (240) and grain yield (3643 kg.ha^{-1}) in Hashemi cultivar and also increased plant height (134 cm), number of fertile tillers (17), number of panicle.m^{-2} (252) and grain yield (4760 kg.ha^{-1}) in Gilaneh cultivar. Experimental treatments had a significant effect on the gelatinization score of rice grains. The highest grain yield obtained in the treatments of 20 ton.ha^{-1} of cow manure and Hashemi cultivar (3670 kg.ha^{-1}). The results of this study showed that the application of 20 ton.ha^{-1} of cow manure increased grain yield by 60 and 64%, in comparison to control treatment of no-fertilizer, and compensated of 86 and 88% of grain yield in Hashemi and Gilaneh rice cultivars, respectively, as compared to the treatment of chemical fertilizers.

Key words: Rice, Farmyard manure, Fertile tillers, Gelatinization score of grain and Grain yield

Received: March, 2021 Accepted: September, 2021

1. Assistant Prof., Rice Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran (Corresponding author) (Email: shahdiabbas8@gmail.com)
2. Expert, Central and West Asia Rice Center (CWARice), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran
3. Expert, Central and West Asia Rice Center (CWARice), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran
4. PhD Student, University of Guilan, Iran

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-07-08]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.3.6.4]