"مجله علوم زراعي ايران"
جلد ششم، شماره ٤، زمستان ١٣٨٣

اثر بر همكنش فاصله كاشت و نيتروژن بر رشد و عملكرد برنج (*Oryza sativa* L.) در تراكم هاي مختلف دژگال

Interaction effect of plant spacing and nitrogen on growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.) under different Barnyardgrass *(Echinochloa crus-galli)* densities

سيد عبدالرضا كاظمينی[1] و حسين غديری[2]

چكيده

كاظميني، سيد عبدالرضا. ح. غديري، ١٣٨٣. اثر بر همكنش فاصله كاشت و نيتروژن بر رشد و عملكرد برنج (*Oryza sativa* L.) در تراكم‌های مختلف دژگال، مجله علوم زراعی ايران، جلد ششم، شماره ٤، صفحه ٤٢٥-٤١٥.

در سال ١٣٧٧ آزمايشي در مركز تحقيقات كشاورزي كوشكك دانشگاه شيراز به منظور بررسي بر همكنش فاصله كاشت بوته‌هاي برنج و نيتروژن بر رشد و عملكرد برنج در قالب طرح تحقيقاتي كرت‌هاي دوبار خرد شده اجرا گرديد. عامل اصلي نيتـروژن (صـفر، ٤٠، ٨٠ و ١٢٠ كيلوگرم در هكتار نيتروژن خالص) و عامل‌فرعي فاصله كاشت بوته‌برنج (٢٠×٢٠ و ٢٥×٢٥ سانتي‌متر) و فاكتور فرعي- فرعي تراكم علف هرز دژگال (صفر، ١٠، ٢٠، ٣٠ و ٤٠ بوته در مترمربع) بود. نتايج به دست آمده نشان داد كـه بـا افـزايش فاصـله كاشت بوته‌هاي برنج از٢٠×٢٠ به ٢٥×٢٥ سانتي‌متر، عملكرد دانه برنج افزايش يافت. همچنين با افزايش فاصله كاشت، از بين اجزاي عملكرد برنج، تعداد خوشه در هر بوته (١١/٧ در مقابل١٣/٧) و تعداد دانه در هر بوته (٧٨٢/٢ در مقابل ١٢٠٢/٧) به طور معنـي‌داري افزايش يافت. با افزايش تراكم دژگال عملكرد دانه (از ٤٣٢٨ به ٢٥٨٧كيلوگرم در هكتار) به طور معني‌داري كاهش يافت. با افزايش كود نيتروژن، عملكرد دانه برنج (از ٢٨١٨ به٣٨٠٢ كيلوگرم در هكتار) افزايش يافت، اما بين سطوح ٨٠ و ١٢٠ كيلوگرم نيتـروژن در هكتار اختلاف معني‌داري مشاهده نشد. با اضافه شدن كود نيتروژن بازده كود كاهش يافت. افزايش كود نيتروژن ، شاخص برداشت را كاهش داد اما اين كاهش معني‌دار نبود.

واژه‌هاي كليدي: فاصله كاشت برنج، نيتروژن، عملكرد برنج، دژگال برنج، تراكم دژگال.

مقدمه

به طور كلی تراكم مناسب برنج، تراكمی است كه ضرری برای رشد و نمو مناسب گياه زراعی و عملكرد بالای دانه نداشته باشد. با افزايش تراكم، تعداد شاخه‌های اوليه و ثانويه و سنبلچه در خوشه كاهش و تعداد خوشه در مترمربع به طور خطی افزايش می‌يابد و

تاريخ دريافت: ١٣٨٣/٢/٨

١ـ مربی بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شيراز
٢ـ استاد بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شيراز و نويسنده مكاتبه كننده

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

با کاهش تراکم، ضخامت ساقه افزایش می‌یابد (Kim & Moody, 1980). از طرفی بایستی توجه داشت که فواصل بین بوته‌های برنج و جهت ردیف‌ها به دلیل نیاز به نورگیری، بر عملکرد دانه برنج اثر خواهد گذاشت(Lin & Lin, 1985) . راتهی و همکاران (Rathi *et al.*, 1984) پنج رقم پاکوتاه برنج را در سه فاصله کاشت و الگوی کاشت مورد بررسی قرار دادند. بیشترین عملکرد درفواصل ١٥ × ١٥ سانتی‌متر بین بوته‌ها در مقایسه با فاصله ٢٢/٥ ×٢٢/٥سانتی‌متر و ٣٠ × ٣٠ سانتی‌متر به دست آمد. با افزایش فواصل بین بوته‌های برنج عملکرد به طور خطی کاهش یافت. الگوی کاشت مربعی نسبت به الگوی کاشت مستطیل بهتر بود و کاشت مربع مستطیل نسبت به تغییر فاصله، حساستر از کاشت مربعی بود. باقری اثرات ٥ فاصله کاشت نشاء (١٠×١٠، ١٥×١٥، ٢٠×٢٠، ٢٥×٢٥ و٣٠×٣٠) را در عملکرد برنج چمپا مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت بهترین تیمار که منجر به تولید بالاترین عملکرد شد تیمار ١٠×١٠ بودکه از لحاظ آماری هیچ اختلاف معنی‌داری با دو فاصله کاشت ١٥×١٥، ٢٠×٢٠ نداشت.سوراجیت و دی دتا(Surajit &DeDatta, 1981) دریافتند که با افزایش فاصله کاشت از ١٥ ×١٥ به ٢٠ ×٢٠ و ٢٥×٢٥ سانتی‌متر، عملکرد دانه برنج به ترتیب ٣٠ و ٥٢ در صد کاهش یافت.

ویس پراس و همکاران (Visperas *et al.*, 1994) طی آزمایشی درباره پایداری منحنی پنجه‌زنی ارقام جدید برنج در تراکم‌های مختلف در فواصل ١٠×١٠ و٢٠×٢٠ و ٢٥×٢٥ سانتی‌متر و سطوح مختلف ٦٠ و ١٠٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دریافتند در فاصله ٢٥×٢٥ سانتی‌متر، رقم برنج پرپنجه IR72 بدون‌توجه به میزان کود مصرفی، نسبت به ارقام جدیدکم پنجه سه برابر پنجه بیشتر داشت و این کاهش پنجه‌زنی در تمام تراکم‌های گیاهی و سطوح نیتروژن عمومیت داشت. زیا (Zia, 1987)دریافت تراکم گیاهی و سطوح نیتروژن و فسفر به طور معنی‌داری عملکرد برنج رقم IR6 را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بیشترین و کمترین7 عملکرد دانه به ترتیب در فاصله ٢٠×٢٠ سانتی‌متر (٢٥٠ هزار بوته در هکتار) و ٤٠ ×٢٥ سانتی‌متر (١٠٠ هزار بوته درهکتار) به‌دست آمد و نیز بیشترین عملکرد درمیزان ٢٦-١٢٠کیلوگرم در هکتارN-P حاصل شد. کارایی مصرف کود با افزایش میزان آن کاهش پیدا کرد و نیز بیشترین کارآیی کود در تراکم‌های گیاهی بالاتر به دست آمد. شرفی(١٣٧٣) اثر سه فاصله کاشت (٢٠×٢٠ و ٢٥×٢٥ و٢٥×٢٠) وسه سطح مختلف کود نیتروژن و فسفر (نیتروژن=٤٥ و فسفر ٣٠ کیلوگرم در هکتار- نیتروژن=٧٠ و فسفر ٣٥ کیلوگرم در هکتار- نیتروژن=٩٠و فسفر ٦٠ کیلوگرم در هکتار) را بر روی دو رقم برنج ٣٠٤ و ٣٠٥ مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که فاصله کاشت ٢٠×٢٠ بهترین فاصله نشاء برای هر دو رقم بود و بین دو عامل فاصله کاشت و سطوح کودی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. عملکرد دانه نیز به طور معنی‌داری با اضافه شدن سطح کود افزایش پیدا کرد. سننیاکه و همکاران(Senanayake *et al.*, 1996) نشان دادند که تغذیه گیاه با نیتروژن، توسعه‌ی اجزاء عملکرد دانه برنج را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شرما و سینگ (Sharmas & Singh, 1999)نتیجه گرفتند که سطح نیتروژن و ظرفیت پنجه‌زنی در برنج، دو عامل عمده هستند که تراکم بهینه‌ی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. با هیان و شاه (Bhaiyan & Shah, 1990) طی آزمایشی در مورد اثر کود نیتروژن وتراکم گیاه بر کارایی کود نیتروژن دریافتند که تراکم ٢٠ و ٥٠ بوته برنج در مترمربع، عملکرد دانه وکاه را تحت تأثیر قرار نداد هر چند که تعداد خوشه در واحد سطح به دلیل افزایش تراکم جمعیت گیاهی به طور معنی‌داری زیاد شد. کاربرد کود نیتروژن در سطح ٦٠ کیلوگرم در هکتار بدون توجه به نحوه کاربرد کود، نسبت به عدم مصرف کود نیتروژن باعث افزایش تعداد خوشه در واحد سطح و در نتیجه افزایش معنی‌داری در عملکرد دانه وساقه گردید. وانگ و همکاران (Wang *et al.*, 1995) دریافتند که

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

روابط مثبت قوی بین عملکرد برنج قهوه‌ای و نسبت ساقه به دانه و نیز بین این نسبت با ظرفیت منبع (Sink) وجود دارد. عملکرد ارقام مورد آزمایش 9004 و Km در کرت‌هایی که در آن فسفر مصرف گردید به دلیل جلوگیری از پوکی ودر نتیجه زیاد شدن تعداد سنبلچه افزایش پیدا کرد. مصرف کود فسفر و نیتروژن با هم در مقایسه با نیتروژن تنها، باعث زیاد شدن تولید ماده خشک در طول دوره رسیدن گردید. ویلار و همکاران (Willauer *et al.*, 1995) دریافتند که ارقام مختلف نسبت به مصرف سطوح مختلف کود نیتروژن عکس‌العمل متفاوتی نشان می‌دهند. ارقام RC8, RC6, RC4, C2, RC12, RC14 در سطوح مختلف کود نیتروژن (۴۵، ۹۰، ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار) مورد آزمایش قرار گرفتند. بیشترین عملکرد در سطح ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و بیشترین افزایش عملکرد و دانه‌بندی برای اغلب ارقام با ۴۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. نتیجه افزایش کود نیتروژن مصرفی، کاهش روند افزایشی عملکرد دانه است و این کاهش در ارقام RC4, RC8, RC10, RC14 مشاهده شدکه به علت تغییر در اجزاء عملکرد دانه بود. کارایی نیتروژن در میزان بالاتر کود نیتروژن کاهش پیدا کرد.

لو (Lue, 1991) نشان داد که توانایی نسبی برنج برای رقابت با علف‌های هرز به طور مشخصی با تأخیردر رشد علف هرز و نیز بیشتر شدن تراکم برنج افزایش یافت. براساس نتایج لو عملکرد برنج با افزایش تراکم دژگال کاهش پیدا کرد و قدرت رقابت علف هرز در تراکم پایین برنج نسبت به تراکم بالای آن بیشتر بود. پاند و بان (Pande & Bhan, 1966) دریافتند که در برنج افزایش فواصل گیاهی از ۱۵ به ۴۵ سانتی‌متر باعث‌افزایش تراکم و بیوماس علف هرز گردیدکه این امر به علت رشد بیشتر علف هرز و جذب نیتروژن به وسیله علف‌های هرز در فواصل پهن‌تر به ترتیب باعث کاهش عملکرد معادل ۴۲/۱ تا ۵۶/۳ درصد شد. مدیسون (Madison, 1993) دریافت که حد مطلوب میزان نیتروژن برای حداکثر عملکرد دانه برنج برای سه رقم برنج S201 وM201 وL202 به ترتیب ۱۲۵، ۱۱۲ و ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار است. واکنش عملکرد برنج به افزایش مصرف نیتروژن در شرایط آلودگی کم به علف هرز زمانی است که نیتروژن به اندازه کافی برای هر دو علف هرز و برنج تامین شده باشد.کول و مانوئل (Cole & Manuel ,1988) دریافتند که در حضور علف‌های هرز هیچ تفاوتی در عملکرد برنج بین سطوح مختلف نیتروژن به وجود نمی‌آید. در این آزمایش، کوددهی روی تراکم و جوانه زدن علف هرز تأثیر نداشت. اینامورا و همکاران (Inamura et al., 2003) دریافتند علف‌های هرز در طول مرحله تولید پنجه با برنج برای جذب نیتروژن رقابت می‌کنند.

هدف از این آزمایش تعیین اثر بر همکنش فاصله کاشت و نیتروژن بر رشد و عملکرد برنج در تراکم‌های مختلف دژگال بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال ۱۳۷۷ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقا ت دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در کوشکک (طول جغرافیایی۵۲ درجه ۳۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ٤ دقیقه و ارتفاع ۱۶۰۹ متر از سطح دریا) با بافت خاک لومی رسی انجام شد. آزمایش به صورت کرت‌های دو بار خرد شده با ۳ تکرار اجراء گردید. عامل اصلی نیتروژن (صفر، ٤۰، ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) بود که از منبع اوره تأمین گردید و عامل فرعی شامل فواصل کاشت برنج (۲۰×۲۰ و ۲۵×۲۵) و عامل فرعی- فرعی تراکم‌های مختلف دژگال (صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ٤۰ بوته دژگال در مترمربع) بود. انتخاب فواصل مساوی بین ردیف و روی ردیف به خاطر دریافت حداکثر تشعشع ممکن در مراحل اولیه رشد جهت افزایش عملکرد بود. قبل از انجام عملیات تهیه زمین نمونه‌برداری از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک جهت اندازه‌گیری مقدار نیتروژن خاک به عمل آمد. عملیات تهیه زمین خزانه چند روز

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

قبل از خیس کردن و جوانه‌زنی بذر انجام گرفت. این عملیات با عملیات تهیه زمین اصلی مشابه بود و شامل شخم، دیسک، لولر و شخم شلک (شخم با کمک دستگاه تیلر) بود. قبل از شخم کود فسفات از منبع سوپر فسفات تریپل به میزان ٤٥ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 تأمین و در زمین به طور یکنواخت پخش گردید و نیتروژن را در سه نوبت، یک سوم ٥ تا ٦ روز بعد از نشاءکاری، یک سوم را در زمان حداکثر پنجه‌زنی و یک سوم آخر در هنگام گلدهی در کرت‌های مورد نظر پخش شد. در زمان نشاکاری ارتفاع برنج در خزانه به ٢٠ تا ٢٥ سانتی‌متر رسیده بود و میزان بذر مصرفی ١٠٠ کیلو گرم در هکتار و رقم مورد استفاده کامفیروزی از نوع چمپا محلی بود. برای رسیدن به تراکم علف هرز مورد نظر، زمینی که آلودگی زیادی به علف هرز داشت انتخاب گردید وسپس طی چند مرحله با وجین کردن کرت‌ها تراکم مطلوب علف هرز به دست آمد. ابعاد کرت‌ها ٣×٣ متر انتخاب گردید. برای تعیین عملکرد دانه و بیولوژیکی در زمان رسیدن (رطوبت دانه ١٤ درصد)، یک مترمربع وسط کرت آزمایشی را از نزدیک سطح زمین کف بر نموده و پس از جدا کردن دانه از بقایا برای مدت ٢٤ ساعت در دمای ٧٥ درجه سانتیگراد در داخل آون قرار داده وسپس توزین نموده و به این ترتیب پارامترهای مورد نظر اندازه‌گیری شد. برای تعیین ارتفاع، تعداد پنجه، تعداد خوشه و دانه در بوته از هر کرت آزمایشی، چهار بوته به طور تصادفی انتخاب و اندازه‌گیری‌های لازم به عمل آمد. اعداد و ارقام به دست آمده با استفاده از برنامه‌ای کامپیوتری MSTATC مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. برای رسم نمودارها و شکل‌ها از برنامه‌های گرافیکی HARVARD GRAPHIC, QUATTROPRO و WINWORD استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه برنج

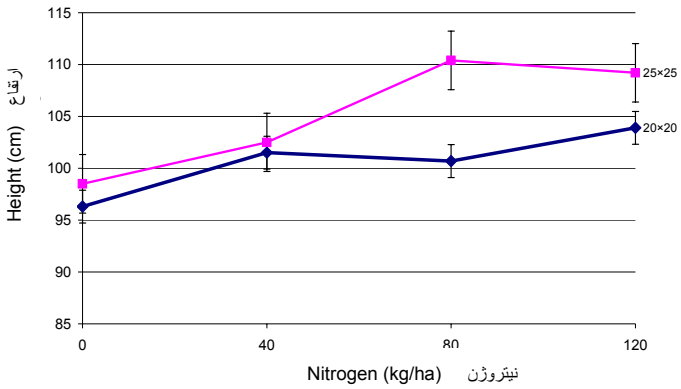
حداکثر ارتفاع گیاه برنج در فاصله کاشت ٢٥×٢٥سانتی‌متر بوته‌های برنج از یکدیگر و میزان ٨٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و حداقل ارتفاع در فاصله کاشت ٢٠×٢٠ سانتی‌متر بوته‌های برنج و میزان صفر کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد (شکل ١). لیاگاس و همکاران (Liagas *et al.*, 1987) طی آزمایشی نشان دادند که افزایش کود نیتروژن باعث افزایش ارتفاع برنج گردید. نتایج نشان داد که در فاصله کاشت ٢٠×٢٠ سانتی‌متر افزایش نیتروژن از صفر به ١٢٠ کیلوگرم در هکتار به طور معنی‌داری ارتفاع گیاه برنج را افزایش داد و در فاصله کاشت ٢٥×٢٥سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری بین میزان ٨٠ و ١٢٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار وجود ندا شت.با افزایش فاصله کا شت از ٢٠×٢٠ سانتی‌متر به ٢٥×٢٥ سانتی‌متر، ارتفاع گیاه برنج به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد. دلیل این امر احتمالاً این بوده که افزایش فاصله کاشت باعث کاهش عوامل محدودکننده رشد شده و در واقع چون گیاه پنجه‌های بیشتری تولید کرده است عملاً رقابت گیاه برای جذب نور به وسیله پنجه‌های هر بوته زیادتر شد و در واقع افزایش رقابت درون بوته‌ای نسبت به بین بوته برای نور باعث افزایش ارتفاع برنج شد.

تعداد پنجه برنج

حداکثر تعداد پنجه در فاصله کاشت ٢٥×٢٥ سانتی‌متر بوته‌های برنج ازیکدیگر و میزان ١٢٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و حداقل تعداد پنجه در فاصله کاشت ٢٠×٢٠ سانتی‌متر و تیمار بدون نیتروژن به دست آمد (شکل ٢). نتایج نشان داد که با افزایش نیتروژن، تعداد پنجه در بوته برنج افزایش پیدا کرد که این افزایش در فاصله کاشت ٢٠×٢٠ سانتی‌متر از میزان ٤٠ کیلوگرم در هکتار به ٨٠ و ١٢٠ کیلوگرم در هکتار معنی‌دار بود و در فاصله کاشت ٢٥×٢٥ سانتی‌متر از میزان ٤٠ کیلوگرم در هکتار به ٨٠ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌دار بود. اثر افزایش کود از ٨٠ به ١٢٠ کیلوگرم در هکتار در این فاصله کاشت معنی‌دار نبود. در واقع افزایش نیتروژن مصرفی باعث کاهش بازده کود مصرفی و افزایش توان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

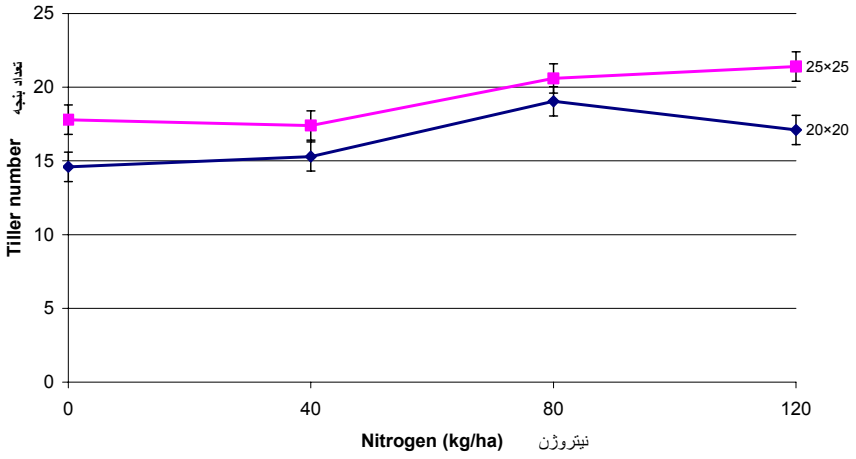
[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]



شکل ۱- اثر بر همکنش نیتروژن و فاصله کاشت بر ارتفاع بوته

Fig. 1. Interaction effect of nitrogen and plant spacing on rice height.
(Error bars represent ± 1 standard error of the mean)

رقابتی علف هرز گردید. افزایش فاصله کاشت از ۲۰×۲۰ سانتی‌متر به ۲۵×۲۵ سانتیمتر نیز درتمام سطوح‌نیتروژن به استثناء ۸۰ کیلوگرم در هکتار به طور معنی‌داری تعداد پنجه در برنج را افزایش داد. با افزایش نیتروژن، از صفر به ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار، تعداد پنجه در هر بوته برنج افزایش پیدا کرد. در واقع میزان بهینه نیتروژن مصرفی، ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار است که به طور معنی‌داری تعداد پنجه را افزایش داد و مصرف بیشتر یعنی ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار باعث کاهش بازده نیتروژن اضافی گردید (شکل ۲). یاماموتو و همکاران (Yamamoto *et al.*, 1989) ابراز داشتند، کاهش میزان نیتروژن مصرفی باعث کاهش پنجه‌زنی در برنج گردید.



شکل ۲- اثر بر همکنش نیتروژن و فاصله کاشت بر تعداد پنجه برنج

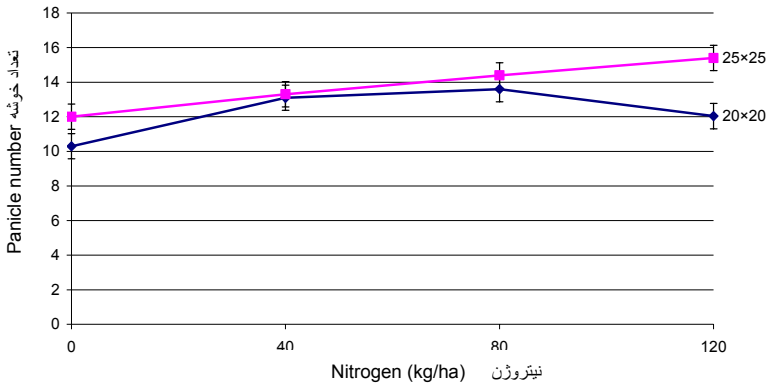
Fig. 2. Interaction effect of nitrogen and plant spacing on rice tiller number
(Error bars represent ± 1 standard error of the mean)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

تعداد خوشه

حداکثر تعداد خوشه در بوته برنج در میزان ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و فاصله کاشت ۲۵×۲۵ سانتی‌متر بو ته‌های برنج از یکدیگر و حداقل تعداد خوشه برنج در تیمار بدون کود نیتروژن و فاصله کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر به دست آمد (شکل ۳). نتایج نشان داد که با افزایش نیتروژن از صفر به ۸۰ کیلوگرم در هکتار در فاصله کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر تعداد خوشه به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد و افزایش نیتروژن از ۸۰ به ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار باعث کاهش بازده کود نیتروژن اضافی گردید که علت آن را می‌توان به تولید پنجه نسبت داد که عملاً رقابت بیشتری ایجاد نموده و در نهایت تعداد پنجه بارور را کاهش داد. واگ و تورات(Wagh & Thorat, 1987) دریافتند که افزایش نیتروژن به طور معنی‌داری تعداد خوشه در واحد سطح را افزایش داد. در فاصله کاشت۲۵×۲۵ سانتی‌متر، باافزایش نیتروژن از ۸۰ به ۱۲۰ کیلوگرم اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و در واقع در این فاصله کاشت همانندفاصله کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر بهترین میزان کود نیتروژن ۸۰ کیلوگرم در هکتار بود و افزایش میزان نیتروژن به ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار فقط باعث کاهش کارایی کود اضافی و سوءاستفاده بیشتر علف هرز گردید.



شکل ۳- اثر بر همکنش نیتروژن و فاصله کاشت بر تعداد خوشه برنج

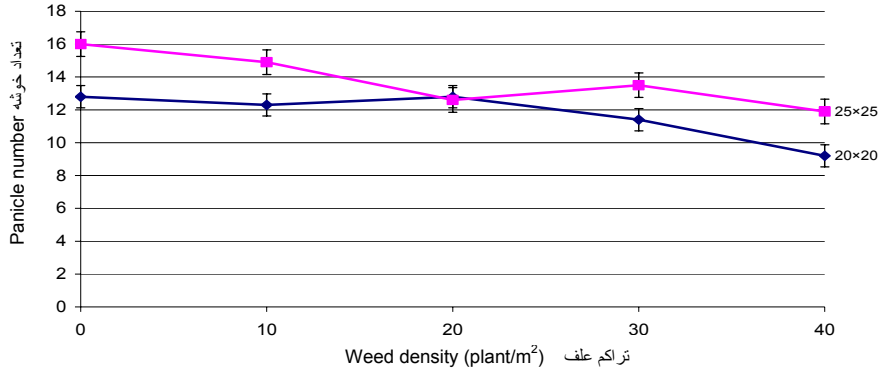
Fig. 3. Interaction effect of nitrogen and plant spacing on rice panicle number (Error bars represent ± 1 standard error of the mean)

حداکثر تعداد خوشه برنج در تیمار بدون دژگال و فاصله‌کاشت ۲۵×۲۵ سانتی‌متر بوته‌های‌برنج از یکدیگر و حداقل تعداد خوشه برنج در تراکم ٤٠ بوته علف هرز دژگال و فاصله کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر به دست آمد (شکل ٤). نتایج نشان داد که با افزایش تراکم دژگال در فاصله کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر و۲۵×۲۵ سانتی‌متر، تعداد خوشه برنج در هر بوته کاهش پیدا کرد.کاهش تعداد خوشه برنج در فاصله ۲۰×۲۰ سانتی‌متر می‌تواند به دلیل زودتر بسته شدن پوشش گیاهی و نیز رقابت زیاد علف‌های هرز در تراکم ٤٠ بوته علف هرز باشد که کاهش معنی‌داری در مقایسه با تراکم‌های دیگر ایجاد نمود. در فاصله کاشت ۲۵×۲۵ سانتی‌متر وتراکم ۲۰ بوته علف هرز کاهش معنی‌دار در تعداد خوشه ایجاد شد. به عبارت دیگر در فواصل کاشت بیشتر، تعداد خوشه در هر بوته برنج در تراکم‌های پایینتر علف‌های هرز نیز تحت تأثیر قرار گرفت در حالیکه با کمتر شدن فاصله بین بوته‌های برنج، تعداد خوشه در هر بوته برنج در تراکم‌های بالای علف‌های هرز به طور معنی‌داری کاهش یافت. افزایش فاصله بین بوته‌های برنج از ۲۰×۲۰ سانتی‌متر به ۲۵×۲۵، به طور معنی‌داری تعداد خوشه در

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

بوته برنج را افزایش داد. افزایش تراکم بوته برنج که با کاهش فاصله بین بوته‌های برنج حاصل شد باعث کاهش تعداد شاخه‌های اولیه و ثانویه و سنبلچه در خوشه برنج گردید. اینامورا و همکاران (Inamura et al., 2003) دریافتند که علف‌های هرز با جلوگیری کردن از جذب نیتروژن توسط برنج، باعث کاهش تعداد خوشه برنج می‌شوند.

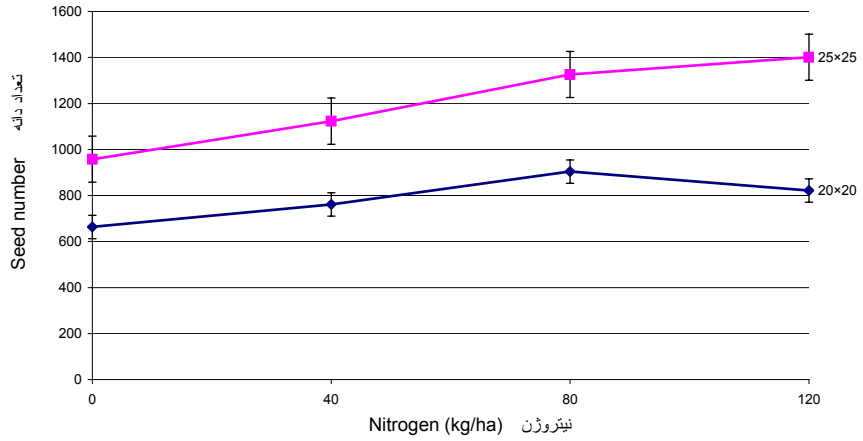


شکل ٤- اثر بر همکنش تراکم علف هرز دژگال و فاصله کاشت بر تعداد خوشه برنج

Fig. 4. Interaction effect of weed density and plant spacing on rice panicle number (Error bars represent ± 1 standard error of the mean)

تعداد دانه در بوته برنج

حداکثر تعداد دانه در بوته برنج در میزان ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتارو فاصله کاشت ۲۵× ۲۵ سانتی‌متر و حداقل تعداد دانه در بوته در تیمار بدون نیتروژن و فاصله کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر به دست آمد (شکل ۵). افزایش فاصله کاشت از ۲۰×۲۰ سانتی‌متر به



شکل ٥- اثر بر همکنش نیتروژن و فاصله کاشت بر عملکرد دانه برنج

Fig. 5. Interaction effect of nitrogen and plant spacing on rice seed yield (Error bars represent ± 1 standard error of the mean)

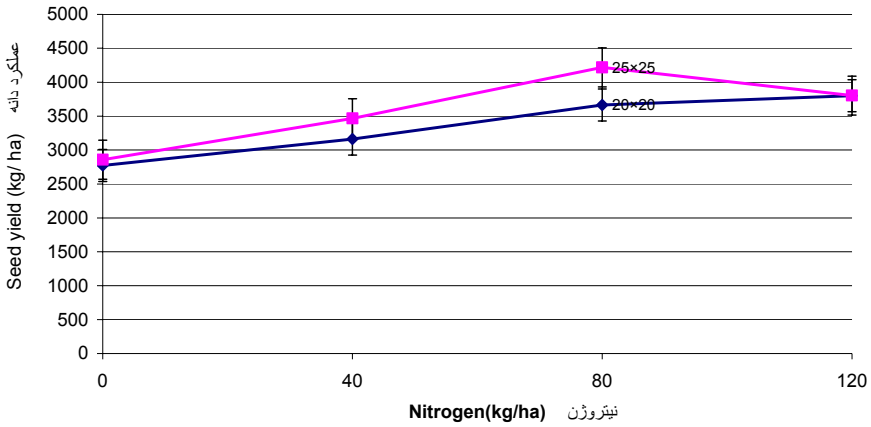
[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

٢٥×٢٥ سانتی‌متر به طور معنی‌داری تعداد دانه برنج در بوته را افزایش داد. بلاک شا (Blackshaw, 1994)گزارش داد که افت عملکرد دانه گندم بر اثر سایه‌اندازی می‌تواند به دلیل کاهش باروری گلچه، کاهش تعداد دانه در خوشه و یا کاهش وزن دانه باشد. سام و همکاران(Sam et al., 1991) دریافتند، کاهش عملکرد دانه برنج در تداخل با علف هرز برنج قرمز مربوط به تعداد دانه در خوشه و طول خوشه بود. نتایج نشان داد که در هر فاصله کاشت تعداد دانه در بوته برنج با بیشترشدن میزان کود افزایش یافت که این افزایش در فاصله کاشت ٢٠×٢٠سانتی‌متر بوته‌های برنج از یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان نداد و در فاصله کاشت ٢٥×٢٥ سانتی‌متر بوته‌های برنج ازیکدیگر در میزان ٨٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اختلاف معنی‌داری با میزان صفر و ٤٠ کیلوگرم در هکتار نشان داد. افزایش نیتروژن از ٨٠ به ١٢٠ کیلوگرم در هکتار، در فاصله کاشت ٢٥×٢٥ سانتی‌متر افزایش معنی‌داری در تعداد دانه برنج در بوته ایجاد نکرد.

عملکرد دانه

حداکثر عملکرد دانه برنج در سطح ٨٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و فاصله کاشت ٢٥×٢٥ سانتی‌متر و حداقل آن درتیمار بدون نیتروژن و فاصله کاشت ٢٠×٢٠ سانتی‌متر به دست آمد (شکل ٦). نتایج نشان داد که تغییر در فاصله کاشت از ٢٠×٢٠ به ٢٥×٢٥ سانتی‌متر و در سطوح نیتروژن باعث افزایش عملکرد دانه برنج شد اما این اختلاف معنی‌دار نبود.



شکل ٦- اثر بر همکنش نیتروژن و فاصله کاشت بر عملکرد دانه برنج

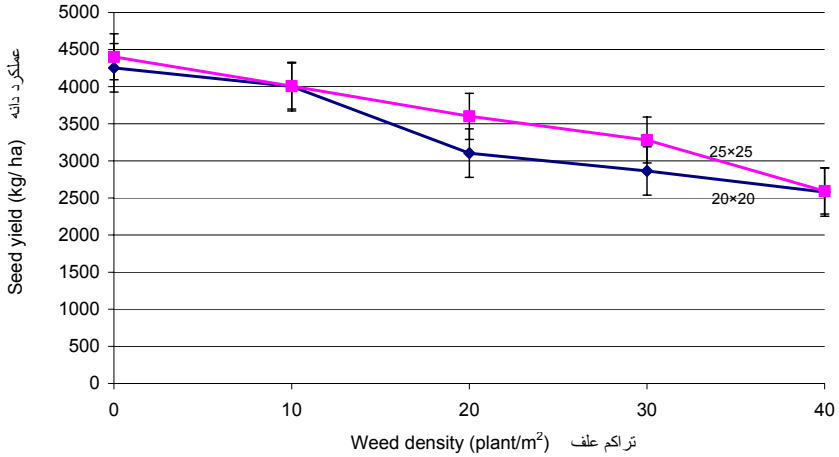
Fig. 5. Interaction effect of nitrogen and plant spacing on rice seed yield (Error bars represent ± 1 standard error of the mean)

افزایش تراکم علف هرز از صفر به ١٠، ٢٠، ٣٠ و ٤٠ بوته در مترمربع، عملکرد دانه برنج را به طور معنی‌داری کاهش داد (شکل ٧). حداکثر عملکرد دانه برنج در فاصله کاشت ٢٥×٢٥ سانتی‌متر بوته برنج از یکدیگر و تیمار بدون دژگال به دست آمد. با افزایش تراکم دژگال، عملکرد به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. حداقل عملکرد دانه برنج در فاصله ٢٠×٢٠ سانتی‌متر و تراکم ٤٠ بوته علف هرز دژگال در مترمربع به دست آمد. نتایج نشان داد که با افزایش فاصله بین بوته‌های برنج از ٢٠×٢٠ به ٢٥×٢٥ سانتی‌متر، عملکرد دانه افزایش یافت اما این افزایش معنی‌دار نبود. در فاصله کاشت ٢٠×٢٠ سانتی‌متر، افزایش تراکم علف هرز باعث کاهش عملکرد دانه شد اما این کاهش در تراکم‌های ٢٠، ٣٠ و ٤٠ بوته علف هرز دژگال در مترمربع اختلاف

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

معنی‌داری نشان نداد. دلیل این را می‌توان به وجود افزایش رقابت بین بوته‌های علف هرز (رقابت درون گونه‌ای) نسبت داد. در فاصله کاشت۲۵×۲۵ سانتی‌متر به دلیل افزایش فاصله بین بوته‌ها، این رقابت کمتر شده و با افزایش تراکم علف هرز از ۲۰ به ٤٠ بوته در مترمربع عملکرد دانه به طور معنی‌داری کاهش یافت. به عبارت دیگر در فاصله کاشت کمتر بین بوته‌های برنج، علی‌رغم افزایش تعداد بوته در واحد سطح به دلیل اینکه تعداد خوشه در بوته برنج کاهش یافت، عملکرد نیز کاهش پیدا کرد. از طرفی به دلیل بسته‌تر شدن فاصله و سایه‌اندازی بیشتر، رقابت برای نور افزایش یا فت که به دلیل تغییر یافتن شدت نور و کیفیت آن رشد مطلوب گیاه زراعی را تحت تأثیر قرار داد. اسمیت (Smith, 1987) دریافت که با افزایش تراکم دژگال، عملکرد دانه برنج کاهش می‌یابد. ونگریس و همکاران (Vengris et al., 1955) ابراز داشتند که سطوح بالای کود قادر به برطرف کردن اثرات رقابت علف هرز نیست.



شکل ۷- اثر بر همکنش تراکم علف هرز دژگال و فاصله کاشت بر عملکرد دانه برنج

Fig. 6. Interaction effect of weed density and plant spacting on rice seed yield (Error bars represent ± 1 standard error of the mean)

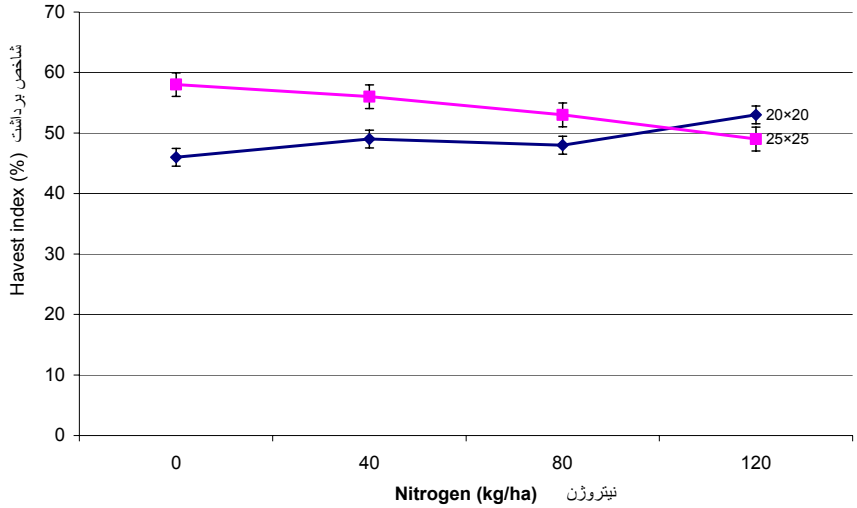
شاخص برداشت

نتایج نشان‌داد که درفاصله کاشت ۲۵ ×۲۵ سانتی‌متر با افزایش نیتروژن، از صفر تا ۸۰ و از ۸۰ به ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. اما بهترین میزان کود مصرفی ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار است. با افزایش نیتروژن به ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار، کارایی کود اضافی کاهش پیدا کرد و در فاصله کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر، افزایش نیتروژن از صفر به ٤٠ کیلوگرم در هکتار، به طور معنی‌داری شاخص برداشت را افزایش داد. در افزایش نیتروژن از ٤٠ به ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار هیچگونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. در سطوح پایین نیتروژن یعنی صفر و ٤٠ کیلوگرم در هکتار، افزایش فاصله کاشت از۲۰×۲۰ به ۲۵×۲۵ سانتی‌متر به‌طور معنی‌داری شاخص‌برداشت را کاهش داد، در سطوح بالای نیتروژن این کاهش معنی‌دار نبود (شکل ۸). گنزالس (Gonzalez, 1987) دریافت بر اثر رقابت یولاف وحشی، نسبت وزن دانه به وزن کاه کاهش می‌یابد و بدین‌ترتیب عملکرد دانه بیشتر از بخش رویشی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. با افزایش کود نیتروژن از صفر به ٤٠، ۸۰ و ۱۲۰ کیلوگرم،

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

اختلاف معنی‌داری در شاخص برداشت ایجاد نشد. آبمو(Abamu, 1995) دریافت که شاخص برداشت تحت تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن قرار نمی‌گیرد.



شکل ۸- اثر بر همکنش نیتروژن و فاصله کاشت بر شاخص برداشت برنج

Fig. 8. Interaction effect of nitrogen and plant spacing on rice harvest index (Error bars represent ± 1 standard error of the mean)

منابع مورد استفاده References

باقري، م. م. ۱۳۷۳. بررسی اثرات تراکم بوته (فاصله کاشت نشاء) در عملکرد برنج چمپا قصرالدشتی. سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تبریز . شهریور ۷۳. چکیده مقالات. صفحه ٦٦.

شرفي، ن. ۱۳۷۳. بررسی اثر فاصله کاشت نشاء و سطوح کودی در راندمان محصول ارقام ۳۰٤و۳۰۵ برنج. سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تبریز. شهریور ۷۳. چکیده مقالات. صفحه ۱۰۰.

Abamu, F. J. 1995. Evaluating a crop-weed simulation model as a tool for weed management in irrigated transplanted rice (*Oryza sativa* L.). College, Laguna (Philippines). 174 pp.

Bhaiyan, N. L. and A. L. Shah. 1990. Effect of nitrogen fertilizer management and plant population density on nitrogen fertilizer use efficiency in irrigated (Boro) Rice Bangladesh-Rice-Journal. 1: 48-54.

Blackshaw, R. E. 1994. Differential competitive ability of winter wheat cultivars against downy brome. Agron. J. 86: 649-654.

Cole, Z. A. and J. S. Manuel. 1988. Effect of weeds on the yield and yield components of lowland rice affected by nitrogen fertilization. Pest Control Council of the Philippines. Cebu City. 19: 1pp.

Gonzalez, O. R. 1987. Competition for N and between wheat and wild oat (*Avena sterilis*) according to the proximity of their time of emergence. Plant Soil. 102: 133-139.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

Inamura, T., S. Miyagawa., O. Singvilay., N. Sipaseauth and Y. Kono. 2003. Competition between weeds and wet season transplanted paddy rice for nitrogen use, growth and yield in the central and northern regions of Loas. Weed Biology and Management. 3: 213-221(9).

Kim, S. C. and R. Moody. 1980. Effect of plant spacing on the competition ability of rice growing in association with various weed communities at different nitrogen levels. J. Korean. Soc. Crop Sci. 25: 17-27.

Liagas, M. A., T. R. Mig, and S. K. De Datta. 1987. Integrated weed management in broadcast-seeded flooded rice (*Oryza sativa*). International Rice Research Inst.1P.

Lin, J. L.and T. L. Lin. 1985. Tiller number and leaf area index in rice community as influenced by planting density and N- fertilizer. J. Agric. Assoc. China. 129: 14-34.

Luh, B. S. 1991. Rice Production. Van Nostrand Reinhold NY,. 439 pp.

Madison, W. 1993. Effect of nitrogen and harvest grain moisture on head rice yield. Agron. J. 85: 1143-1146.

Pande, H. K. and V. M. Bhan. 1966. Effect of row spacing and levels of fertilization on growth, yield and nutrient uptake of upland paddy and on associated weeds. Riso. 15: 47-67.

Rathi, G. S., J. P. Patel, and R. S. Sharma. 1984. Relative performance of some dwarf varieties of rice (*Oriza sativa*) and their response to spacing and planting pattern. Indian. J. Agron. 29: 218-221.

Sam, L. K., S. G. Roy, and T. E. Ronald. 1991. Interference of red rice (*Oryza sativa*) densities in rice (*O. sativa*). Weed Sci. 39: 169-174.

Senanayake, N., R. E. L. Naylor, and S. K. DeDatta. 1996. Effect of nitrogen fertilization on rice spikelet differentiation and survival. J. Agric Sci. Camb. 127: 303-309.

Sharmas, A. R., D. P. Singh.1999. Rice. In :D.L.Smith,and Chamel(eds.) p:109-168.Crop Yield ,Physiology and Processes.Springer Verlag Berlin, Heidelbrg

Smith, R. J. J. 1987. Area of interference of Hemp sesbania in rice. Proc. South. Weed Sci. Soc. 40: 305.

Surajit, K. and DeDatta. 1981. Principles and practices of rice production. John Wiley and Sons. Inc. Singapore. 618 PP.

Vengris, J., W. G. Colby, and M. Drake. 1955. Plant nutrient competition between weeds and corn. Agron. J. 47: 213-216.

Visperas, R. M., A. Sanico, M. R. C. Laza, and S. Peng. 1994. Stability of tillering of the new rice plant types under different population densities and nitrogen levels. IRRI. The Philippine J. Crop Sci. 19: 62.

Wagh, R. G. and S. T. Thorat. 1987. Effect of split application of nitrogen and plant densities on yield and yield attributes of rice. Oryza. 24: 169-171.

Wang, Y., Y. Yamamoto, and Y. Nitta. 1995. Analysis of the factors of high yielding ability for a Japonica type rice (*Oryza sativa*) line, 9004, breed in China. 1: Comparison of yielding ability with a Japanese rice variety under the same level of spikelets number per area. Jap. J. Crop Sci. 64: 545-555.

Willauer, J. L.,R. R. Valdez, and T. Cruz. 1995. Nitrogen use efficiency and grain yield of lowland cultivars. IRRI. Annual Scientific Meeting of the Federation of Crop Science Society of The Philippines. 23-30 Apr.

Yamamoto, Y., H. Kurokawa., Y. Nitta, and T. Yoshida.1989. Varietal differences of tillering response to shading and nitrogen levels in rice (*Oryza sativa*) plant: Comparison between high tillering semidwarf indica and low tillering Japonica. Japan. J Crop Sci. 64: 227-234.

Zia, M. S. 1987. Effect of plant density and fertilization on rice yield and fertilizer efficency. International Rice Research Newsletter. (The Philippines). 12: 56.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]

Interaction effect of plant spacing and nitrogen on growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.) under different Barnyardgrass *(Echinochloa crus-galli)* densities*

Kazemeini[1], S. A. and H. Ghadiri[2]

ABSTRACT

In order to evaluate the interaction effects of plant spacing and nitrogen on growth and grain yield of rice, an experiment was conducted in Kushkak agricultural research center in 1998 cropping season. The experimental design was split-split plot in which nitrogen was assigned to main plots, plant spacing to sub-plots and weed density to sub-sub plots. With increase in rice plant spacing from 20×20 to 25×25 cm, rice grain yield increased. Among yield components, the number of panicle per plant (11.7vs 13.7) and number of grain per plant (782.2 vs 1202.7) significantly increased. The increase in Barnyardgrass weed density significantly reduced rice grain yield (from 4328 to 2587 kg ha^{-1}). Rice grain yield increased by increasing nitrogen rate (from 2818 to 3802 kg ha^{-1}) but there was no significant difference between 80 and 120 kg/ha^{-1}. Nitrogen fertilizer efficiency decreased when the rate of nitrogen increased. Harvest index reduced by increasing the rate of nitrogen, but this reduction was not significant .

Key words: **Rice plant spacing, Nitrogen, Barnyardgrass weed, Grain yield.**

1- Lecturer, Shiraz University, Iran
2- Professor, Shiraz University, Iran and corresponding author.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-05-20]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1383.6.4.6.7]