اثر نیتروژن، تراکم کاشت و تعداد نشاء در زراعت اصلی بر صفات مرفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد کمی و کیفی محصول راتون برنج (*Oryza sativa* L.) رقم سنگ طارم

محمدرضا خدادادی بالانقیبی[۱]، بهرام حیدرنیا سماکوش[۲]، فرشاد قوشچی[۳] و حمیدرضا مبصر[۴]

چکیده

به منظور بررسی اثرات مقادیر مختلف نیتروژن، تراکم کاشت و تعداد نشاء در زراعت اصلی بر صفات مرفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد کمی و کیفی محصول راتون برنج رقم سنگ طارم، آزمایشی در مزرعه ای واقع در شهرستان بابل در سال زراعی ۱۳۸۷ انجام گردید. این آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد، چهار سطح کود نیتروژن (۹۲، ۶۹، ۴۶، ۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره) به عنوان عامل اصلی و عامل فرعی شامل فاکتور اول دو تراکم کاشت (۱۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع به ترتیب با آرایش کاشت‌های ۸/۳ ×۱۰ و ۱۵× ۱۶/۶ سانتیمتر مربع) و فاکتور دوم دو روش کاشت بوته‌ای (تک نشاء) و کپه‌ای (۳ نشاء یا جوانه) بود. بیشترین عملکرد دانه محصول راتون به ترتیب با مصرف ۴۶ و ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد، همچنین حداکثر عملکرد دانه محصول راتون تحت تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع و با تعداد ۳ نشاء حاصل شد که علت آن به خاطر افزایش برخی اجزای عملکرد نظیر تعداد خوشه در متر مربع، تعداد کل خوشه چه در خوشه، تعداد خوشه چه پر شده و وزن هزار دانه بود. همینطور صفت کیفی آمیلوز نیز تحت مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع و در شرایط کاشت کپه ای (۳ نشاء) به بیشترین مقدار خود رسید.

واژه های کلیدی: *اجزای عملکرد، تراکم کاشت، تعداد نشاء، راتون، عملکرد کمی و کیفی، مرفولوژیک، نیتروژن.*

Archive of SID

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۸

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوا، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، ورامین، ایران(نویسنده مسئول)
E- mail: khodadadi@parsa.ac.ir
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوا، دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، ورامین، ایران.
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین-پیشوا، گروه زراعت و اصلاح نباتات، ورامین، ایران.
۴. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، گروه زراعت و اصلاح نباتات، قائمشهر، ایران.

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

برنج یکی از مهم ترین غلات جهان به شمار می رود که منحصراً به منظور مصرف انسان تولید و همراه با گندم ۴۰ درصد انرژی مصرفی مردم جهان را تشکیل می دهد (Bienvenido, 1993). اهمیت برنج در مصرف گسترده آن است و در آسیا دو میلیارد نفر از برنج استفاده می کنند که حدود ۶۰ الی ۷۰ درصد از کالری غذایی خود را از طریق این گیاه بدست می آورند. برنج همچنین مهم ترین منبع غذایی در آفریقا می باشد و یک میلیارد خانوار در کشور های آسیایی، آفریقایی و آمریکایی از طریق کشت برنج امرار معاش می کنند (Hossain, 2004). معضل افزایش جمعیت از یک سو و تهدید امنیت غذایی از سوی دیگر و نیز توجه به باتلاقی بودن برخی از زمین های زیرکشت برنج در شمال کشور که باعث کاهش راندمان بهره وری از زمین می شود چرا که بعد از برداشت برنج اجازه کاشت محصول دیگری غیر از کشت دوباره برنج و یا اجرای راتون وجود ندارد، لذا کشاورزان مالک، این زمین ها را به صورت آیش فصلی رها می کنند یا اینکه بعد از برداشت برنج اصلی اقدام به کشت دوباره برنج و یا راتون می کنند (Gholami, 2002). از طرفی شرایط محیطی و اقلیمی مناطق کشت برنج در ایران به گونه ای است که می توان گفت فکر استفاده از راتون نسبت به کشت دوباره برنج بسیار اقتصادی تر و معقولانه تر می‌باشد و می‌توان آن را یکی از راه‌های عملی تأمین مواد غذایی بیشتر جهت تغذیه جمعیت کشور دانست و از طرفی صفاتی مانند بالا بودن کیفیت پخت، عطر و طعم محصول دانه راتون، کوتاه بودن دوره رشد راتون، کاهش هزینه ها مانند آب، کود و مبارزه با آفات آن باعث شده است که این تکنیک بیشتر مورد توجه شالیکاران قرار گیرد (Karbalaee *et al.*, 1997).

راتون[1] در لغت به معنای قطع کردن یا درو است. در این روش از ساقه های بریده شده گیاه اصلی پنجه هایی تولید می گردد که در شرایط مساعد می توانند با تولید خوشه، عملکرد اقتصادی به همراه داشته باشند. این خصوصیات فیزیولوژیکی در گیاه برنج، سورگوم، نیشکر، ارزن و پنبه دیده شده و شرایط مساعد اکولوژیکی سبب تداوم این خصوصیت می شود (Hashemi Dezfoli *et al.*, 1995 and Grist, 1986).

نخستین گزارش در مورد امکان استفاده از راتون برنج به عنوان یک منبع درآمد اقتصادی از کشور هندوستان اعلام شد. در این راستا برخی از ارقام با قابلیت راتون دهی توانستند عملکردی معادل ۱/۰۱ تن در هکتار داشته باشند و امروزه وجود این قابلیت توانسته سطح وسیعی از مناطق برنج خیز آمریکا، چین، برزیل، بنگلادش و فیلیپین را به خود اختصاص دهد (Vergara, 1988).

در ایران نیز کشاورزان از گذشته های دور با این صفت فیزیولوژیکی به شکل ابتدایی آشنا و

1. Rattoning

Archive of SID

www.SID.ir

عمده استفاده از آن را برای تأمین علوفه دام‌های خود به کار می بستند (Gholami, 1997).

فلاح (Fallah, 1995) گزارش کرده است که عملکرد دانه برنج در کرت های بدون مصرف کود نیتروژن از ۲۳۶۴ تا ۴۹۱۷ کیلوگرم در هکتار و در کرت هایی که کود نیتروژن اضافه شده از ۳۷۳۷ تا ۵۱۷۱ کیلوگرم در هکتار متغیر بوده است و عملکرد دانه برنج با جذب نیتروژن ارتباط بسیار بالایی دارد و بیشترین عملکرد دانه با مصرف ۲۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل گردید و در دو مکان از محل های مورد آزمایش، با افزایش مصرف کود نیتروژن تا ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار عملکرد دانه به طور خطی افزایش یافت و راندمان فیزیولوژیکی نیتروژن در تیمار مصرف ۲۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار از ۱۱/۸ تا ۵۳/۷ کیلوگرم دانه بر کیلوگرم نیتروژن جذب شده متغیر بود و همچنین با مصرف ۴۶، ۶۹ و ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب از ۵۱/۵-۱۱/۲، ۴۵-۲۳/۸۸ و ۴۰-۵/۱۸ تغییر کرد و مقدار راندمان فیزیولوژیکی نیتروژن در محل های مختلف آزمایش از ۲۳/۸۸ تا ۵۳/۷ کیلوگرم دانه بر کیلوگرم نیتروژن جذب شده بود. بین عملکرد دانه با درصد نیتروژن دانه و اندام های هوایی گیاه همبستگی بسیار معنی دار و مثبتی وجود دارد.

بلوچ و همکاران (Baloch *et al.*, 2002) در آزمایشی برای تعیین مناسب ترین تراکم، جهت عملکرد های بالای برنج دریافتند که با افزایش فواصل بوته در آرایش کاشت ۲۵×۲۵ سانتیمتر مربع، تعداد کپه در کرت بیشتر از ۲۰×۲۰ سانتیمتر مربع می باشد. تعداد خوشه چه در خوشه، عملکرد دانه در هر کپه، تعداد خوشه چه های پر شده در هر خوشه و وزن هزار دانه در آرایش کاشت ۲۵×۲۵ سانتیمتر مربع بیشتر از ۲۰×۲۰ و ۲۲/۵×۲۲/۵ سانتیمتر مربع بود. اما آنها حداکثر عملکرد دانه در واحد سطح را برای آرایش کاشت ۲۲/۵×۲۲/۵ سانتیمتر مربع گزارش نمودند که به خاطر افزایش تعداد خوشه در متر مربع (۳۶۹/۴) می باشد.

هدف از انجام این آزمایش تعیین بهترین مقدار نیتروژن مورد نیاز در گیاه اصلی برنج، تراکم کاشت و همچنین تعیین بهترین تعداد نشاء و اثرات متقابل آن با مقادیر نیتروژن و تراکم کاشت برای دستیابی به حداکثر عملکرد دانه راتون بوده است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثرات مقادیر مختلف نیتروژن، تراکم کاشت و تعداد نشاء در زراعت اصلی بر صفات مرفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد کمی و کیفی دانه محصول راتون برنج رقم سنگ طارم، آزمایشی در مزرعه ای واقع در شهرستان بابل در سال زراعی ۱۳۸۷ انجام گردید. این مزرعه در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۴/۷ متر از سطح دریا قرار دارد. از نظر رژیم حرارتی، شهرستان بابل

Archive of SID

www.SID.ir

جزو مناطق معتدله محسوب می شود و بر اساس تجزیه و تحلیل آمار آب و هوایی، این منطقه با داشتن نوسان دما و نزدیکی آن به مناطق رطوبتی و با توجه به موقعیت جغرافیایی دارای اقلیم نیمه مرطوب می باشد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی است. نمونه برداری خاک قبل از کاشت در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر انجام و بر اساس نتایج تجزیه خاک اسیدیته یا pH خاک برابر ۸ ، هدایت الکتریکی آن ($EC\times10^{-3}$) برابر ۱/۱۱ ، ماده آلی (OM) برابر ۱/۰۷ درصد و دارای نیتروژن (N)، فسفر (P) و پتاس (K) به ترتیب برابر ۰/۰۹ درصد، ۵ ppm و ۹۸ ppm بود. این آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد، به طوری که چهار سطح کود نیتروژن (۹۲، ۶۹، ۴۶، ۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره) به عنوان عامل اصلی و عامل فرعی شامل فاکتور اول دو تراکم کاشت (۱۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع به ترتیب با آرایش کاشت‌های ۸/۳ ×۱۰ و ۱۵× ۱۶/۶ سانتی‌متر مربع) و فاکتور دوم دو روش کاشت بوته‌ای (تک نشاء) و کپه‌ای (۳ نشاء یا جوانه) بود. مزرعه انجام آزمایش در سال‌های قبل زیر کشت برنج بود و در اواخر بهمن ماه زمین بوسیله گاوآهن برگرداندار شخم زده شد و قبل از تسطیح، زمین بار دیگر شخم زده شد و زمین را به ۴۸ کرت که هر کرت به ابعاد ۱۰ متر مربع (۵×۲ متر) تقسیم بندی گردید. قبل از نشاء کاری، کود نیتروژن بسته به نوع تیمار به میزان مشخص، فسفر به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود سوپر فسفات تریپل و پتاس نیز به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود سوپر سولفات پتاسیم در هر یک از کرت‌ها بطور یکنواخت پخش و با خاک مخلوط گردید. کود نیتروژن سرک به صورت اوره بسته به نوع تیمار در دو مرحله ظهور خوشه آغازین و بعد از خوشه‌دهی کامل به هر یک از کرت‌ها داده شد. بسته به تعداد نشاء و تراکم کاشت برنج، نشاء کاری انجام گردید. عملیات تهیه خزانه نیز در اوایل اردیبهشت ماه انجام شد و در اواسط اردیبهشت ماه زمانی که ارتفاع نشاءها به ۲۵ سانتی‌متر رسید به زمین اصلی انتقال یافت و یک روز بعد از نشاء کاری کرت‌های مورد نظر آبیاری گردید و مبارزه با علف‌های هرز با دست در ۲۰ و ۴۰ روز بعد از نشاء کاری انجام شد. اواسط مرداد ماه پس از رسیدگی فیزیولوژیک محصول برداشت شد. حدود ۲ ماه بعد از برداشت محصول یعنی اوایل مهر ماه اندازه گیری های مربوط به محصول راتون صورت گرفت. جهت بررسی صفات قابل اندازه‌گیری در محصول راتون، نمونه‌برداری به صورت تصادفی از داخل هر یک از کرت‌ها انجام گرفت، به طوری که ارتفاع بوته، طول خوشه و تعداد خوشه در متر مربع با اندازه گیری و شمارش از ۱۲ بوته و تعداد کل خوشه چه در خوشه، تعداد خوشه چه پر شده و وزن هزار دانه (با رطوبت ۱۴٪) با شمارش از روی ۱۵ خوشه در هر کرت صورت گرفت. عملکرد دانه و

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد بیولوژیکی با برداشت بوته‌ها از ۴ متر مربع از وسط هر کرت با رطوبت ۱۴٪ بدست آمد و سپس شاخص برداشت از نسبت عملکرد دانه (شلتوک) به عملکرد بیولوژیکی حاصل گردید. همچنین صفت کیفی مقدار آمیلوز به روش رنگ سنجی ید و توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (Juliano, 1971) در مؤسسه تحقیقات برنج آمل اندازه گیری شد و در نهایت داده‌های بدست آمده با نرم‌افزاری آماری MSTATC مورد تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

همان طوری که در جدول ۱ مشاهده می شود، ارتفاع بوته در تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری داشت. به طوری که بیشترین ارتفاع بوته تحت اثر متقابل سه جانبه برای شرایط بدون مصرف نیتروژن، سه نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۷۷/۹۳ سانتی‌متر بدست آمد که از لحاظ آماری با شرایط بدون مصرف نیتروژن، تک نشاء و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع (۷۷/۰۳ سانتی‌متر) و همچنین شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تک نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در مترمربع (۷۶/۲۳ سانتی‌متر) در یک گروه قرار گرفت (جدول ۳). به نظر می‌رسد ارتفاع بوته زمانی زیاد می شود که افزایش مصرف کود به همراه افزایش تراکم اعمال شود زیرا با افزایش تراکم نور کمتری به کف جامعه گیاهی رسیده و پدیده اتیوله شدن اتفاق می افتد که این حالت با کشت کپه ای تشدید می گردد، اما آزمایش نشان داد که با افزایش کود و تراکم از ارتفاع گیاه کاسته شد که علت آن را می توان در افزایش رقابت بین بوته ها جستجو نمود. لیاگاس و همکاران (Liagas *et al.*, 1987) طی آزمایشی نشان دادند که افزایش کود نیتروژن باعث افزایش ارتفاع برنج گردید. با افزایش تراکم کاشت در گیاه برنج از ارتفاع گیاه کاسته شده است (Mobasser *et al.*, 2007).

طول خوشه

این صفت از نظر آماری تحت تأثیر تکرار، نیتروژن و اثر متقابل نیتروژن × تراکم کاشت در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین طول خوشه تحت اثر متقابل نیتروژن و تراکم کاشت برای شریط بدون مصرف نیتروژن و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع برابر ۱۶/۷ سانتیمتر حاصل شد و با شرایط بدون مصرف نیتروژن و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع (۱۶/۶ سانتی‌متر)، شرایط مصرف ۶۹ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع (۱۶/۴۸ سانتی‌متر) و همچنین شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع (۱۵/۷۱ سانتی‌متر) در یک گروه آماری قرار گرفت (شکل ۱). نتیجه نشان داد که با افزایش تراکم بر طول

Archive of SID

www.SID.ir

خوشه کاسته می شود که علت آن را می توان در رقابت درون گونه ای جستجو نمود. فاجریا و بالیگار (Fageria and Baligar ,2001) نتیجه گرفتند در میان اجزای عملکرد، طول خوشه و تعداد خوشه چه بیشترین همبستگی را با دانه داشته و متذکر شدند که کاربرد ۲۱۰ کیلوگرم نیتروژن به طور معنی داری بر طول خوشه تأثیر می گذارد و رابطه بین این دو خطی است. فلاح آملی (Fallad Amoli, 2005) گزارش نمود که کاهش تراکم کاشت باعث افزایش طول خوشه می شود.

تعداد خوشه در واحد سطح

همان طوری که در جدول ۱ دیده می شود تعداد خوشه در متر مربع از نظر آماری تحت تأثیر همه تیمارها در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت. نتایج حاصل از جدول ۳ نشان می دهد که بیشترین تعداد خوشه در واحد سطح تحت اثر متقابل سه جانبه برای شرایط بدون مصرف نیتروژن، سه نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع برابر ۷۶/۷۶ عدد بوده است. این نتایج همچنین نشان می دهد که کمترین تعداد خوشه در واحد سطح برای شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تک نشاء و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع با ۳۳/۳۳ عدد حاصل شد. دلیل افزایش تعداد خوشه در واحد سطح را می توان اینگونه توجیه نمود که با افزایش تراکم کاشت و همچنین افزایش تعداد نشاء به علت افزایش تعداد ساقه در واحد سطح بر تعداد خوشه در متر مربع افزوده می گردد. واگ و تورات , Wagh and Thorat) (1987 دریافتند که افزایش نیتروژن به طور معنی داری تعداد خوشه در واحد سطح را افزایش داد. بلوچ و همکاران (Baloch *et al.*, 2002) گزارش کردند که تعداد خوشه در متر مربع با افزایش تراکم کاشت افزایش نموده است.

تعداد کل خوشه چه در خوشه

اثر همه تیمارها غیر از تعداد نشاء بر این جزء عملکرد معنی دار بود (جدول ۱). با توجه به جدول ۳ حداکثر تعداد کل خوشه چه در خوشه تحت اثر متقابل سه جانبه با مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، سه نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع معادل ۴۹/۹۳ عدد حاصل شد و از نظر آماری با شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تک نشاء و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع (۴۹/۶ عدد) در یک گروه قرار گرفت. با افزایش تعداد نشاء بر تعداد کل خوشه چه در خوشه کاسته شد که علت این امر می تواند به خاطر افزایش رقابت بین بوته ها باشد. مصطفوی راد و طهماسبی سروستانی (Mostavafi Rad and Tahmasbi Sarvestani, 2003) گزارش دادند که تعداد دانه در خوشه تحت تأثیر ژنوتیپ و مقادیر مختلف کود نیتروژن قرار می گیرد. مبصر و همکاران (Mobasser *et al.*, 2007) و افضلی کله بنی (Afzali Kale Bani, 2006) دریافتند که با افزایش تراکم کاشت در گیاه برنج بر تعداد کل

Archive of SID

www.SID.ir

خوشه چه در خوشه به علت افزایش رقابت کاهش می یابد.

تعداد خوشه چه پر شده

همان طوری که در جدول ۱ مشهود است، تعداد خوشه چه پر شده در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری داشت. نتایج حاصل از جدول ۳ بیانگر آن است که بیشترین تعداد خوشه چه پر شده تحت اثر متقابل سه جانبه برای شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، سه نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع برابر ۲۹/۶۶ عدد بوده است و با شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تک نشاء و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع (۲۸/۰۶ عدد) از نظر آماری هم گروه می باشد. با افزایش مصرف نیتروژن بر تعداد خوشه چه های پر شده افزوده گردید، زیرا نیتروژن تعداد خوشه چه های پر شده در پانیکول را افزایش داده و باعث ازدیاد رشد ریشه ها می شود و به دلیل افزایش جذب مواد غذایی بیشتر، خوشه چه های پر شده در خوشه افزایش می یابد. آگویلار و گورو (Aguilar and Guru, 1990) بیان داشتند که ارتباط بین درصد دانه های پر شده و میزان کود نیتروژن به صورت یک رابطه سهمی وار برقرار است. محدثی (Mohaddesi, 2001) گزارش کرده است که با کاهش تراکم کاشت به علت کاهش رقابت سهم هر دانه زیاد تر شده و در نتیجه تعداد دانه های پر و در نهایت درصد باروری افزایش می یابد.

وزن هزار دانه

وزن هزار دانه تحت تأثیر همه تیمارها غیر از تکرار در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). مطابق جدول ۳ بیشترین وزن هزار دانه تحت اثر متقابل سه جانبه برای شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با سه نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع ۲۴/۸۶ گرم حاصل گردید و از لحاظ آماری با شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تک نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع (۲۴/۱۳ گرم) و همچنین شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، سه نشاء و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع (۲۳/۳۶ گرم) در یک گروه قرار گرفت. با افزایش مصرف نیتروژن بر وزن هزار دانه افزوده شد که علت آن افزایش تعداد خوشه چه پر شده در اثر مصرف همین کود می باشد. کاظمی پشت مساری و همکاران (Kazemi Posht Masari et al., 2007) گزارش دادند وزن هزار دانه تحت اثر متقابل رقم در مقادیر کود نیتروژن در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید که نشان دهنده واکنش متفاوت ارقام در مقادیر مختلف کود است. بلوچ و همکاران (Balich et al., 2002) دریافتند که بالاترین وزن هزار دانه برای تراکم کاشت کمتر می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه

همان طوری که در جدول ۱ مشاهده می شود، این صفت در تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری داشت. با توجه به جدول ۳ اثر متقابل نیتروژن، تعداد نشاء و تراکم کاشت نشان داد بالاترین عملکرد دانه تحت شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، سه نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع معادل ۳۶/۶۳ تن در هکتار بدست آمد و با شرایط مصرف ۶۹ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، سه نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع (۳۶/۵۶ تن در هکتار) و همچنین شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تک نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع (۳۵/۳۳ تن در هکتار) در یک گروه آماری قرار گرفت. افزایش عملکرد دانه در شرایط تراکم بیشتر و کشت کپه ای را می توان این گونه استنباط نمود که چون تعداد ساقه اصلی و به تبع آن تعداد خوشه در واحد سطح افزایش می یابد بر میزان عملکرد دانه نیز افزوده می گردد. فاجریا و بالیگار (Fageria and Baligar, 2001) گزارش دادند که عملکرد برنج و اجزای عملکرد آن با مقادیر کود نیتروژن رابطه معنی داری دارد، آنها متوسط حداکثر عملکرد دانه را در سه سال در سطح کودی ۱۷۱ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به دست آوردند. با افزایش تراکم کاشت، علیرغم کاهش تعداد پنجه مؤثر در بوته به علت افزایش تعداد ساقه اصلی و در نتیجه تعداد خوشه در واحد سطح بر میزان عملکرد دانه افزوده می گردد (Mobasser *et al.*, 2007).

عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیکی از نظر آماری تنها تحت تأثیر تراکم کاشت در سطح احتمال ۵ درصد قرار گرفت (جدول ۱). عملکرد بیولوژیکی برای تراکم های کاشت ۴۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع به ترتیب ۰/۵۸ و ۰/۶۱ تن در هکتار بوده است (جدول ۲). محدثی (Mohaddesi, 2001) بیان نمود که با کاهش تراکم کاشت عملکرد بیولوژیکی کاهش می یابد.

شاخص برداشت

همان طوری که در جدول ۱ ملاحظه می گردد، شاخص برداشت از نظر آماری تحت تأثیر اثر متقابل نیتروژن × تعداد نشاء و اثر متقابل نیتروژن × تعداد نشاء × تراکم کاشت در سطح احتمال ۵ درصد و تحت تأثیر سایر تیمارها در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت. بیشترین و کمترین شاخص برداشت تحت اثر متقابل سه جانبه به ترتیب برای شرایط مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با سه نشاء و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع برابر ۶۰/۳ درصد و شرایط بدون مصرف نیتروژن، تک نشاء و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع برابر ۲۷/۰۶ درصد حاصل شد (جدول ۳). نتیجه نشان داد شاخص برداشت که با عملکرد دانه رابطه مستقیمی دارد در اثر افزایش

Archive of SID

www.SID.ir

نیتروژن بیشتر می شود. آبمو (Abamu 1995) دریافت که شاخص برداشت تحت تأثیر نیتروژن قرار نمی گیرد. معمولاً با افزایش تراکم کاشت در گیاه برنج، علیرغم کاهش تعداد پنجه در کپه و وزن خشک هر بوته، به علت افزایش تعداد ساقه در واحد سطح و در نتیجه افزوده شدن تعداد خوشه در واحد سطح بر میزان عملکرد دانه در مقایسه با عملکرد کاه بیشتر افزوده شده، لذا شاخص برداشت بیشتر می شود (Mobasser *et al.*, 2007).

مقدار آمیلوز

مقدار آمیلوز غیر از اثر متقابل نیتروژن × تعداد نشاء، اثر متقابل نیتروژن × تراکم کاشت و اثر متقابل نیتروژن × تعداد نشاء × تراکم کاشت تحت تأثیر سایر تیمارها قرار گرفت (جدول ۱). با توجه به جدول ۲ مقدار آمیلوز برای کشت های تک نشاء و سه نشاء به ترتیب ۱۶/۴۵ و ۱۸/۰۸ درصد بوده است. همچنین حداکثر و حداقل مقدار آمیلوز تحت اثر متقابل نیتروژن و تراکم کاشت به ترتیب با مصرف ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع با ۲۰/۱ درصد و شرایط بدون مصرف نیتروژن و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع با ۱۴/۸۳ درصد بدست آمد (شکل ۲). همانطور که در نتایج بدست آمده ملاحظه می شود با افزایش نیتروژن بر مقدار آمیلوز افزوده گردید، زیرا آمیلوز به شدت تحت تأثیر نیتروژن قرار دارد. آمیلوز یکی از اجزاء مهم نشاسته در دانه برنج است که سبب می شود تا تنوع زیادی در پخت آن بوجود آید بنابراین این موضوع باعث می شود تا آمیلوز نقش مهمی را در کیفیت این محصول ایفا نماید.

نتیجه کلی

حداکثر عملکرد دانه محصول راتون به ترتیب با مصرف ۴۶ و ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. بیشترین عملکرد دانه محصول راتون با سه نشاء بدست آمد که علت آن به خاطر افزایش برخی اجزای عملکرد مانند تعداد خوشه در متر مربع، تعداد کل خوشه چه در خوشه، تعداد خوشه چه پر شده و وزن هزار دانه بود، همچنین حداکثر مقدار آمیلوز نیز با این تعداد نشاء حاصل شد. بیشترین عملکرد دانه محصول راتون تحت تراکم ۱۲۰ بوته در متر مربع حاصل شد که علت آن به خاطر افزایش برخی اجزای عملکرد نظیر تعداد خوشه در متر مربع، تعداد کل خوشه چه در خوشه، تعداد خوشه چه پر شده و وزن هزار دانه بود، همچنین حداکثر مقدار آمیلوز نیز در این تراکم بدست آمد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ – تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده در محصول راتون برنج رقم سنگ طارم تحت تیمار های نیتروژن، تعداد نشاء و تراکم کاشت

Table 1- Variance analysis of measured characteristics in ratoon rice production of cultivars Sangtarom under the effect of nitrogen, number of seedling and planting density

S.O.V	df	mean squares									
		plant height	panicle length	panicle number	spikelet number	filled spikelets	1000 grain weight	grain yield	biologic yield	harvest index	amiluze amount
replication	2	65.98 **	5.18 **	57 **	13.93 *	40.67 **	0.08	128.36 **	1.49	387.69 **	23.77 **
nitrogen	3	147.05 **	5.45 **	1410.69 **	288.64 **	125.48 **	86.97 **	122.96 **	15.32	310.96 **	13.68 **
error (a)	6	3.03	0.45	2.13	6.08	2.51	0.52	4.33	9.61	13.15	1.43
number of seedling	1	41.81 **	1.57	378.56 **	2.25	12.2 *	8.5 **	275.52 **	15.87	609.9 **	31.68 **
planting density	1	7.36 *	1.3	716.11 **	51.25 **	16.56 *	15.64 **	651.21 **	62.56 *	1313.56 **	58.52 **
nitrogen × number of seedling	3	36.15 **	1.89	428.72 **	16.76 *	14.16 **	1.18 **	36.29 **	4.37	99.63 *	0.41
nitrogen × planting density	3	82.46 **	6.18 **	280.51 **	61.95 **	26.03 **	1.56 **	157.19 **	17.10	544.28 **	1.46 *
number of seedling × planting density	1	34.68 **	1.8	224.46 **	126.75 **	73.5 **	2.61 **	32.34 *	1.4	55.68	0.19
nitrogen × number of seedling × planting density	3	63.90 **	3.99	285.67 **	153.3 **	76.28 **	3.79 **	23.82 *	10.89	79.71 *	0.13
error	24	1.31	16.86	5.78	3.75	2.44	0.24	6.6	12.53	21.52	0.41
C.V	-	1.65	5.34	3.82	4.99	7.48	2.37	9.7	5.94	10.43	3.7

* و ** : به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ درصد و یک درصد.

* , ** : Significantat the 5% and 1% levels of probability respectively.

www.SID.ir

جدول ۲ – مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده در محصول راتون برنج رقم سنگ طارم تحت تیمار های نیتروژن، تعداد نشاء و تراکم کاشت

Table 2- Mean comparison of measured characteristics in ratoon rice production of cultivars Sangtarom under the effect of nitrogen, number of seedling and planting density

treatment	paniele length cm	biologic yield ton in ha	amiluze amount percent
nitrogen			
no use	16.65 a	0.58 a	15.83 b
46 kg in ha^{-1}	15.18 b	0.59 a	17.42 a
69 kg in ha^{-1}	15.26 b	0.60 a	17.42 a
92 kg in ha^{-1}	15.61 b	0.61 a	18.42 a
number of seedling			
1 seedling	15.85 a	0.59 a	16.45 b
3 seedling	15.49 a	0.60 a	18.08 a
planting density			
40 plants in m^2	15.84 a	0.58 b	16.17 b
120 plants in m^2	15.51 a	0.61 a	18.37 a

میانگین هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن می باشند.

Means with at least one similar letter in each column are not significantly different at the 5% probability level according to DMRT.

www.SID.ir

جدول ۳– مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن، تعداد نشاء و تراکم کاشت برای صفات اندازه گیری شده در محصول راتون برنج رقم سنگ طارم

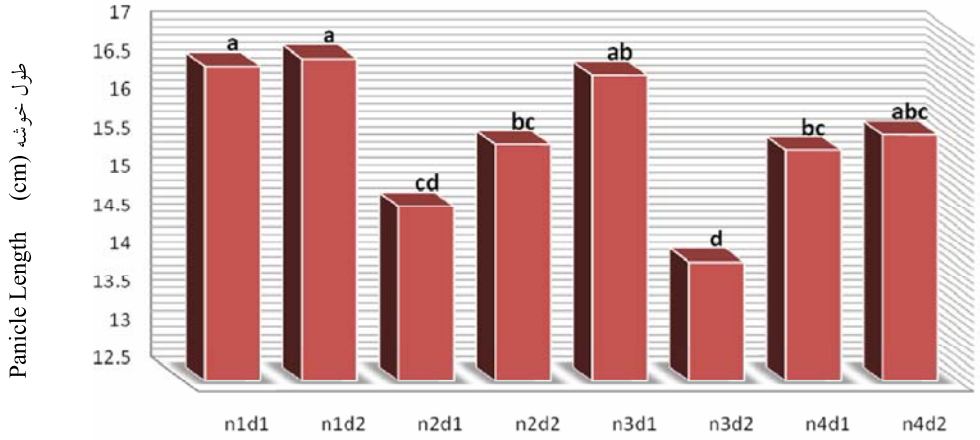
Table 3- Mean comparison of the interaction between nitrogen, number of seedling and planting density for measured characteristics in ratoon rice production of cultivars Sangtarom

nitrogen × number of seedling × planting density	plant height cm	panicle number	spikelet number	filled spikelets	1000 grain weight gr	grain yield ton in ha	harvest index percent
no use nitrogen, 1 seedling and 40 plants in m^2	77.03 a	67.76 ef	26.46 h	13.2 j	17.4 d	15.6 i	27.06 k
no use nitrogen, 1 seedling and 120 plants in m^2	68.7 e	71.1 d	39.06 c	20.46 e	17.23 d	25.2 f	45.46 e
no use nitrogen, 3 seedling and 40 plants in m^2	74.03 b	73.76 c	33.4 fg	17 h	16.4 e	20.56 h	35.3 j
no use nitrogen, 3 seedling and 120 plants in m^2	77.93 a	76.76 a	34.13 f	19.06 f	18.23 c	26.73 e	43.76 f
46 kg nitrogen in ha^{-1}, 1 seedling and 40 plants in m^2	71.26 d	73.16 c	41.13 bc	20.33 e	19.8 c	29.43 d	52.23 d
46 kg nitrogen in ha^{-1}, 1 seedling and 120 plants in m^2	70.23 de	65.46 f	35.86 ef	18.86 g	18.9 c	23.33 g	37.66 i
46 kg nitrogen in ha^{-1}, 3 seedling and 40 plants in m^2	66.76 f	65.76 f	42.06 b	25.06 b	18.8 c	31.16 c	55.53 cd
46 kg nitrogen in ha^{-1}, 3 seedling and 120 plants in m^2	68.96 e	73 c	39.06 c	21.53 de	21.43 bc	33.6 b	54.66 cd
69 kg nitrogen in ha^{-1}, 1 seedling and 40 plants in m^2	72.8 c	41.93 i	41.2 bc	22.53 c	21.16 bc	20.03 h	33.56 jk
69 kg nitrogen in ha^{-1}, 1 seedling and 120 plants in m^2	62.06 h	59.5 g	36.46 c	18.26 g	22 b	23.93 g	40.16 h
69 kg nitrogen in ha^{-1}, 3 seedling and 40 plants in m^2	66.33 f	75.33 b	29.86 g	15 i	22.15 b	25.36 f	42.46 g
69 kg nitrogen in ha^{-1}, 3 seedling and 120 plants in m^2	63.03 g	70.36 de	41.8 bc	22.6 c	22.96 b	36.56 a	58.63 b
92 kg nitrogen in ha^{-1}, 1 seedling and 40 plants in m^2	66.06 f	33.33 j	49.6 a	28.06 ab	21.2 bc	19.83 hi	34.13 jk
92 kg nitrogen in ha^{-1}, 1 seedling and 120 plants in m^2	76.23 ab	68.33 e	42.26 b	21.33 de	24.13 a	35.33 ab	56.93 c
92 kg nitrogen in ha^{-1}, 3 seedling and 40 plants in m^2	65.76 fg	41.1 i	38.33 ce	21.2 de	23.36 ab	20.4 h	33.6 jk
92 kg nitrogen in ha^{-1}, 3 seedling and 120 plants in m^2	66.63 f	49.43 h	49.93 a	29.66 a	24.86 a	36.63 a	60.3 a

میانگین هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن می باشند.

Means with at least one similar letter in each column are not significantly different at the 5% probability level according to DMRT.

www.SID.ir



شکل ۱ - مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن و تراکم کاشت برای طول خوشه در محصول راتون برنج رقم سنگ طارم

n_1 ، n_2 ، n_3 و n_4 : به ترتیب ۰ ، ۴۶ ، ۶۹ و ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار

d_1 و d_2 : به ترتیب ۴۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع

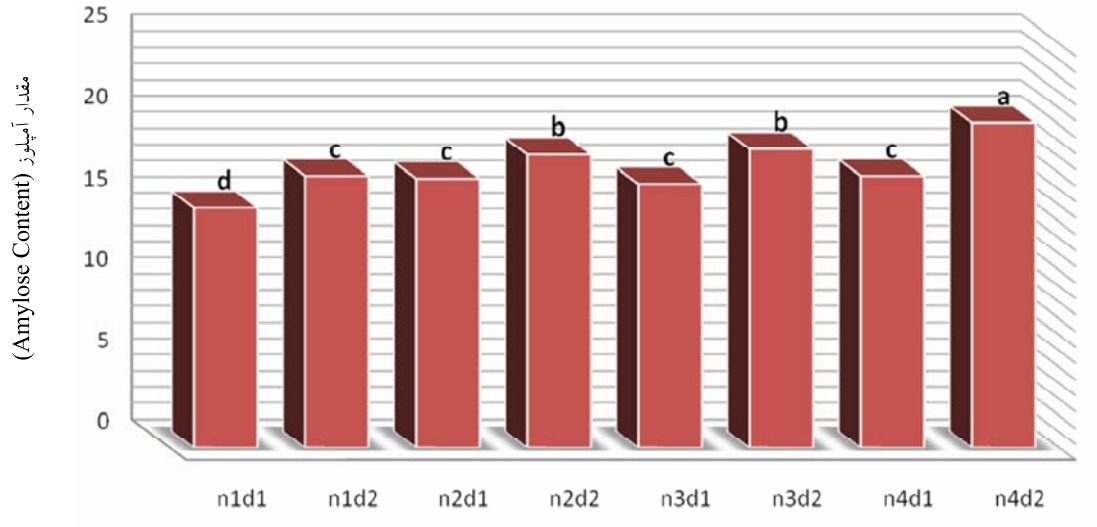
Figure 1- Mean comparison of the interaction between nitrogen and planting density for panicle length in ratoon rice production of cultivars Sangtarom

n_1 , n_2 , n_3 and n_4 : 0 , 46 , 69 and 92 kg nitrogen in ha^{-1} respectively

d_1 and d_2 : 40 and 120 plants in m^2 respectively

Archive

www.SID.ir



شکل ۲ – مقایسه میانگین اثر متقابل نیتروژن و تراکم کاشت برای مقدار آمیلوز در محصول راتون برنج رقم سنگ طارم

n_1 ، n_2 ، n_3 و n_4 : به ترتیب ۰ ، ۴۶ ، ۶۹ و ۹۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار

d_1 و d_2 : به ترتیب ۴۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع

Figure 2- Mean comparison of the interaction between nitrogen and planting density for the amount of amiluze in ratoon rice production of cultivars Sangtarom

n_1 , n_2 , n_3 and n_4 : 0 , 46 , 69 and 92 kg nitrogen in ha^{-1} respectively

d_1 and d_2 : 40 and 120 plants in m^2 respectively

Archive

www.SID.ir

منابع مورد استفاده References

- ✓ 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.
- ✓ Afzali Kale Bani, S. 2006. The effects of planting pattern and seedling age on agronomic qualities of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars Tarom Hashemi. M.Sc. Thesis. Islamic Azad University of Varamin Branch. 85 pp. (In Persian).
- ✓ Aguilar, M., and D. Guru. 1990. Effect of applied before seeding nitrogen fertilization on rice yield components. Cahiers Options Mediterranennes. 15: 53-64.
- ✓ Baloch, A.W.A., M. Soomro., M.A. Javad., and M. Ahmed. 2002. Optimum plant density for high yield in rice (*Oryza sativa* L.). Asian Journal of Plant Sci. 1(1): 25-27.
- ✓ Bienvenido, O. 1993. Rice in human food and nutrition. Pp: 26-35.
- ✓ Fageria, N.K., and V.C. Baligar. 2001. Low land rice response to nitrogen fertilization. Soil Sci. Plant Anal. 32(1&9): 1405-1429.
- ✓ Fallah Amoli, H. 2005. The effect of planting date, plant density and different amounts of nitrogen fertilizer on phenology and growth indexes of new line rice (*Oryza sativa* L.) cultivars Omidbakhsh 825. M.Sc. Thesis. 117 pp. (In Persian).
- ✓ Fallah, V.M. 1995. Nitrogen supplying capacity of Iranian rice soils. Ph.D. Thesis. Uplb Los Banos. Philippines.
- ✓ Gholami, M. 1997. Ratoon report in Mazandaran. Department of Agriculture Press. Agriculture Organization of Mazandaran. (In Persian).
- ✓ Gholami, M. 2002. Ratoon rice farming as one of the effective methods for the productivity of rice wetlands and marshes. Department of Agriculture Press. Agriculture Organization of Mazandaran. (In Persian).
- ✓ Grist, D.H. 1986. Rice.Sixtheen edition. Longman Group Limited. Pp: 179-180.
- ✓ Hashemi Dezfoli, A., A. Kochaki., and M. Benayan Avval. 1995. Increasing crop yield. Mashhad Jahad Daneshgahi Press. (In Persian).
- ✓ Hossain, M. 2004. Long-term prospects for the global rice economy. Paper presented at the FAO rice.
- ✓ Juliano, B.O. 1971. A simplified assay for milled rice amylase. Cereal Sci. Today. 16: 334-340, 360.
- ✓ Kamuru, F., S.L. Albrecht., L.H. Allen., and K.T. Shanmugan. 1998. Dry matter and nitrogen accumulation in rice inoculated with a nitrogenase-derepressed mutant of anabaena variabilis. Agron. J. 90: 529-535.

Archive of SID

www.SID.ir

- ✓ Karbalaee, M., N. Sharafi., Erfani., and G. Nematzadeh. 1997. Harvesting ratoon performance as the potential to increase rice production and evaluating the studies. Rice Research Institute Press. Mazandaran. Pp: 2-5. (In Persian).
- ✓ Kazemi Posht Masari, H., H. Pirdashti., M. Bahmanyar., and M. Nasiri. 2007. The effect of the amounts and classification of nitrogen fertilizer on yield and yield components of different varieties of rice. Journal of Research and Development in Agriculture and Horticulture. 75: 68-77. (In Persian).
- ✓ Liagas, M.A., T.R. Mig., and S.K. De Datta. 1987. Integrated weed management in broadcast-seeded flooded rice (*Oryza sativa* L.). International Rice Research Inst. 1 pp.
- ✓ Mobasser, H., T. Mohseni Delarestaghi., A. Khorgami., D.B. Tari., and H. Pourkalhor. 2007. Effect of planting density on agronomical characteristics of rice varieties in North of Iran. Pakistan Journal of Biological Sci. Pp: 3208-3209.
- ✓ Mohaddesi, A. 2001. The effects of planting date, nitrogen fertilizer and plant density on yield and yield components of rice (*Oryza sativa* L.). M.Sc. Thesis. Islamic Azad University of Karaj Branch. 90 pp. (In Persian).
- ✓ Mostafavi Rad, M., and Z. Tahmasbi Sarvestani. 2003. Evaluating the effects of nitrogen fertilizer on yield, yield components and remobilization of dry matter in three genotypes of rice. Gorgan Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources. 10(2): 21-31. (In Persian).
- ✓ Vergara, B.S., B. Venkateswarler., M. Janoria., J. Kim., and R.M. Visperas. 1988. Rationale for a low littering rice plant type with high density grains. International Rice Research Inst. Los Banos, Languna (Philippines). 15(1): 33-40.
- ✓ 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

Archive of SID

www.SID.ir