یافته های نوین کشاورزی
سال دوم- شماره٤- تابستان ۱۳۸۷

تاثیر دور آبیاری و مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم طارم هاشمی در رشت

مریم تقی زاده *، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
مسعود اصفهانی، عضو هیات علمی دانشگاه گیلان
ناصر دواتگر، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور
حمید مدنی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

چکیده

به منظور مقایسه سطوح مختلف دور آبیاری و مقادیر نیتروژن برعملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی، آزمایشی در سال ۱۳۸۷ در موسسه تحقیقات برنج کشور در رشت به اجرا گذاشته شد. اثر سه سطح کود نیتروژن (صفر ، ٦۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار) و چهار دور آبیاری (غرقاب دائم و ۵ ، ۱۰ و ۱۵ روز پس از ناپدید شدن آب از سطح مزرعه) با استفاده از آزمایش کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد با افزایش مقدار کود نیتروژن وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد کل پنجه ها، درصد باروری پنجه ها، تعداد خوشه در واحد سطح و تعداد دانه پر در خوشه افزایش معنی داری داشتند. تاثیر دور های مختلف آبیاری برعملکرد بیولوژیک، تعداد کل پنجه، تعداد خوشه در واحد سطح و تعداد دانه پر در خوشه تاثیر معنی داری داشت. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد بیشترین مقدار عملکرد دانه برنج از تیمار غرقاب دایم و مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که اختلاف معنی داری با تیمار ۱۰ روز یک بار آبیاری و مصرف ٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نداشت. بنابراین به نظر می رسد با اعمال آبیاری متناوب برنج به صورت ده روز یکبار و با مصرف کمتر کود نیتروژن تا٦۰ کیلوگرم در هکتار می توان بدون کاهش معنی دار عملکرد، در مصرف آب و کود نیتروژن صرفه جویی به عمل آورد.

واژه های کلیدی: برنج، عملکرد دانه، نیتروژن، دور آبیاری

---

* نویسنده رابط: Email: hltaghizadeh @yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله:۸۸/۵/۳۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۲/۲۰

مقدمه

برنج یکی از مهم ترین غلات می باشد که غذای عمده بیش از نصف مردم دنیا است (۹). برنج از نظر میزان مصرف آب، بین تمام محصولات کشاورزی بیشترین نیاز را به خود اختصاص داده است. برای تولید یک کیلو گرم برنج، کشاورزان مجبورند که ۲ تا ۳ برابر بیشتر از سایر غلات در مزارع برنج از آب استفاده کنند (۲۱). برنج تا رسیدن کامل به حدود ۸ تا ۱۱ هزار متر مکعب آب در هکتار احتیاج دارد و برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک به ۷۰۰ لیتر آب نیاز است (۲). کشاورزان برنج کار تمایل دارند که مزارع خودشان را به طور مداوم در غرقاب نگه دارند تا از ذخیره آبی بیش از حد، برای تولید بیشتر محصول مطمئن باشند و به این ترتیب با علف های هرز نیز مبارزه کنند. عملکرد بالا برای برنج، نیاز به عناصر غذایی را نیز افزایش می دهد. یکی از مهم ترین این عناصر نیتروژن است. مصطفوی راد و سروستانی (۱۳۸۲) گزارش کردند افزایش عملکرد را می توان به عواملی مثل طول خوشه، تعداد دانه پر در خوشه، تعداد انشعابات اولیه و ثانویه خوشه و شاخص برداشت بالاتر نسبت داد. در گیاهان زراعی عملکرد دانه توسط نسبت های مختلفی از اجزای عملکرد تعیین می شود. بررسی اجزای عملکرد، بر عملکرد برنج روشی برای تعیین عوامل محدود کننده عملکرد و یافتن راه های افزایش عملکرد می باشد (۱). صدر زاده (۱۳۸۱) گزارش کرد مصرف مقادیر صفر ، ۳۰، ٦۰، ۹۰ و۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن در مرحلهٔ نشاکاری موجب افزایش معنی دار تعداد خوشه در واحد سطح برنج شد. مقدار کود نیتروژن در خاک به طور وسیعی تعداد خوشه ها را در واحد سطح تحت تأثیر قرار می دهد. تحت شرایط مناسب، تعداد خوشه در واحد سطح عامل اصلی تعیین کننده عملکرد دانه برنج می باشد (۱۰).

وزن هزار دانه یکی از اجزای مهم عملکرد در برنج محسوب می شود که یک صفت ژنتیکی بوده و از پایدارترین خصوصیات واریته ای به شمار می رود. از نظر فیزیولوژیک در برنج ، رشد دانه توسط پوست دانه محدود می شود (۱٤). رضایی و نحوی (۱۳۸٦) گزارش نمودند اثر تیمار آبیاری (غرقاب دایم، ۵، ۸ و ۱۱ روز آبیاری) بر صفات عملکرد و اجزای عملکرد معنی دار نیست و این صفات بیشتر از آن چه که تحت تأثیر تیمارهای آبیاری اعمال شده باشد تحت تأثیر شرایط جوی و تغییر عوامل هواشناسی می باشد. به اعتقاد آنان تیمار آبیاری اثر چندانی بر عملکرد نداشته است که می تواند ناشی از بارندگی های زیاد در آخر فصل انجام آزمایش باشد. همچنین بین مقدار آب و فتوسنتز در برنج به خصوص در طول مراحل پنجه زنی و باروری ارتباط دقیقی وجود دارد (۲).

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۷ در مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در رشت با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی انجام شد. دو هفته قبل از

اجرای آزمایش اولین شخم و در اواخر فروردین ١٣٨٧ زمین اصلی پس از شخم دوم، ماله کشی و پس از تسطیح، نقشه طرح در آن پیاده شد. بذر برنج رقم هاشمی، در٣٠ فروردین در خزانه پاشیده و در ٢٠ اردیبهشت نشاکاری انجام گردید. بافت خاک رسی، هدایت الکتریکی عصاره ی اشباع ٢/٢٤ دسی زیمنس بر متر، کربن آلی و نیتروژن کل آن به ترتیب ٢/٢٧ و ٠/٢٣ درصد و مقدار فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب ١٧/١ و ٢٢٤ میلی گرم بر کیلوگرم بود. آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش یکی مربوط به رژیم آبیاری در چهار سطح در کرت های اصلی شامل غرقاب دائم، ٥، ١٠ و ١٥ روز پس از ناپدید شدن آب از سطح مزرعه و مقادیر مختلف کود نیتروژن در سه سطح در کرت های فرعی شامل صفر، ٦٠ و ٩٠ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار قرار گرفتند. برای کودهای نیتروژن، فسفر و پتاس به ترتیب از منبع اوره، سوپرفسفات تریپل و کلرور پتاسیم استفاده گردید. پتاس به مقدار ١٠٠ کیلو گرم در هکتار به صورت دو بار تقسیط (١/٢ پایه + ١/٢ اواسط پنجه زنی) و تمامی کود فسفر به مقدار ٥٠ کیلوگرم در هکتار بصورت پایه همراه با شخم به زمین اصلی داده شد. نشاکاری پس از ٣ تا ٤ برگی شدن با انتخاب گیاهچه های سالم و یکنواخت برنج از خزانه انتخاب و با فواصل ٢٠×٢٠ سانتی متر و تعداد گیاهچه در هر کپه ٣ عدد در کرت های به ابعاد ٤×٣ متر در تاریخ بیستم اردیبهشت ماه به زمین اصلی منتقل شد. اعمال تیمارهای آبیاری از ١٥ روز پس از نشاکاری آغاز شد. وجین اول دو هفته و وجین دوم حدود ٤٠ روز پس از نشاکاری به صورت دستی انجام گردید. در زمان رسیدگی برای محاسبه تعداد پنجه ها در هر کرت، تعداد ١٠ کپه انتخاب و تعداد پنجه های بارور و غیربارور آنها شمارش و سپس درصد باروری پنجه ها محاسبه شد. برای تعیین تعداد کل دانه ها در واحد سطح، خوشه های مربوط به ٣٠ کپه در هر کرت بطور تصادفی انتخاب و از ناحیه طوقه جدا و تعداد دانه پر و پوک برای هر خوشه جداگانه شمارش شدند و سپس درصد پوکی دانه و دانه های پر شده محاسبه شد. برای محاسبه وزن هزار دانه،٣٠ خوشه به طور تصادفی در هر کرت انتخاب و از ناحیه طوقه برداشت و تعداد ١٠٠٠ عدد از دانه های آنها شمارش و توزین شدند. برای تعیین تعداد خوشه در واحد سطح از هر کرت ٢٥ کپه (معادل ٠/٢٥ متر مربع) انتخاب و پس از تفکیک خوشه های بارور و غیر بارور تعداد خوشه های بارور نهایی در واحد سطح محاسبه شد. برای تعیین عملکرد دانه، بوته های موجود در مساحت ٢ مترمربع از هر کرت کف بر گردید. پس از خرمن کوبی و جدا کردن دانه ها از اندام های هوایی، دانه ها در دمای ٧٥ درجه سانتی گراد به مدت ٧٢ ساعت در آون خشک و سپس توزین شد. عملکرد دانه در واحد سطح بر اساس رطوبت ١٤ درصد محاسبه شد. علاوه بر عملکرد و اجزای عملکرد صفاتی مانند عملکرد بیولوژیک، کارآیی مصرف نیتروژن بر اساس اختلاف عملکرد دانه بین تیمار شاهد و هر یک از تیمارهای کودی تقسیم بر کل کود مصرف شده برای هر تکرار به طور جداگانه محاسبه شد. برای تعیین

وزن خشک اندام های هوایی از هر کرت ۲۵ بوته کف بر شده و کاه و خوشه جداگانه در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت خشکانیده، سپس وزن جداگانه هر یک از اندام ها (کاه و دانه) با استفاده از ترازو با دقت ۰/۱ گرم، اندازه گیری شدند برای انجام تجزیه واریانس از نرم افزار SAS، مقایسه میانگین ها از آزمون LSD و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد تیمار رژیم های آبیاری بر عملکرد دانه اثر معنی داری نداشت اما سطوح مختلف کود نیتروژن در سطح احتمال یک درصد تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه برنج داشتند (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد بالاترین عملکرد دانه با مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ٤۷۰۳/۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد، اما عملکرد در این تیمار اختلاف معنی داری با عملکرد دانه در تیمار مصرف ٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نداشت، به نظر می رسد با مقدار٦۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار می توان به عملکرد مطلوب برنج در منطقه مورد مطالعه رسید. کمترین عملکرد دانه در تیمار عدم مصرف کود نیتروژن با میانگین ۲۸۷۰/۷ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد که نشان دهنده اهمیت نیتروژن برای این گیاه است (شکل۱). معنی دار نبودن عامل رژیم آبیاری بر عملکرد توسط تعدادی از محققین گزارش شده است. رضایی و نحوی (۱۳۸٦) گزارش نمودند تفاوت معنی داری در عملکرد در مدیریت های آبیاری غرقاب، صفر، ۳، ٦ و ۹ روز پس از ناپدید شدن آب از سطح کرت بر روی دو واریته برنج بینام و حسنی مشاهده نشد. گیلانی و آبسالان (۱۳۸۳)، تابال و همکاران (۲۰۰۲)، تانگ و بومن (۲۰۰۳) نیز در تحقیقات خود درباره مقایسه مدیریت های آبیاری بر عملکرد برنج نتایج مشابهی را در عملکرد دانه گزارش نموده اند. بلدر و همکاران (۲۰۰٦) سیستم آبیاری غرقاب ممتد را با سیستم آبیاری متناوب غرقاب و غیر غرقاب در چین و فیلیپین در سطوح مختلف کود نیتروژن مورد بررسی و مقایسه قرار دادند و میزان عملکرد برنج را بین ٤/۱-۵ تن در هکتار در شرایط عدم مصرف نیتروژن و ٦/۸-۹/۲ تن در هکتار در شرایط مصرف کود نیتروژن به مقدار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به دست آوردند. میزان صرفه جویی آب در آبیاری متناوب غرقاب و غیر غرقاب ۱۵ تا ۱۸ درصد نسبت به شرایط آبیاری ممتد غرقابی بیشتر بود.

بر اساس تحقیقی در مورد پاسخ برنج به تغییرات میزان آب معلوم شد، وقتی آبیاری به تأخیر افتاد وزن خشک دانه ها کاهش یافت (۱۱). کمبود آب به طور معنی داری سبب کاهش انعطاف پذیری دیواره سلول ها می شود. همچنین سبب کاهش فشار تورژسانس در بافت های بالغ برنج نسبت به بافتهای جوان در حال توسعه می شود (۱۳). در این بررسی‌تیمارهای مختلف آبیاری تاثیر معنی داری بر عملکرد

دانه نداشت به نظر می رسد به علت بالا بودن سفره آب زیر زمینی معلق، ریشه را تحت تاثیر قرار داده و ریشه بخشی از نیاز آبی خود را از طریق صعود موئینگی دریافت نمود و رسی بودن خاک نیز منجر به افزایش توانایی خاک در نگهداری آب شده و همچنین بالا بودن رس و سیلت منجر به کاهش هدایت هیدرولیکی و در نتیجه کند شدن جریان آب در خاک شده بود.

به طور کلی عدم تفاوت معنی دار در میزان عملکرد دانه یعنی تامین آب به مقدار کافی در تمام سطوح تیمارهای آبیاری وجود داشت و در هیچ کدام از رژیم های آبیاری اعمال شده، گیاه دچار کم آبی نشد و به همین دلیل موجب نقصان عملکرد نگردید (٢١). از طرف دیگراثر متقابل تیمارهای آبیاری و کود نیتروژن تاثیر معنی داری بر عملکرد بیولوژیک داشت (جدول١). بالاترین عملکرد بیولوژیک در تیمار با دور آبیاری ١٠ روز یکبار و مصرف ٦٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ١٠٧٦٧ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که اختلاف معنی داری با تیمار غرقاب دایم و مصرف ٩٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، تیمار با دور آبیاری ٥ روز یکبار و مصرف ٦٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نداشت.

کمترین عملکرد بیولوژیک در تیمار با دور آبیاری ١٥ روز یکبار و عدم مصرف نیتروژن با میانگین ٥٤٩٤ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که اختلاف معنی داری با تیمار غرقاب دایم و عدم مصرف نیتروژن با میانگین ٥٥٦٠ کیلوگرم در هکتار و تیمار با دور آبیاری ١٠ روز یک بار و عدم مصرف نیتروژن با میانگین ٥٨٧٣ کیلوگرم در هکتار نداشت (شکل ٢).

جدول ١: تاثیر مدیریت آبیاری و کود نیتروژن برعملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	تعداد پنجه کل	تعداد خوشه در واحد سطح
تکرار	٢	٣٢٦٧٥٤/٣٣	٥٧٩٩٧٦/١	٠/٤٣	٨٤/٦١
آبیاری	٣	١٨٠٧٩٥/٦٧ ns	٢٦٦١٣٥٣**	٥/٠٩*	١٤٣٣/٠٠٣*
خطای الف (Ea)	٦	١٤٠٨٢٧/٦٧	٧٩١٦٣/١	٠/٧٨	١٥٢/٦١
نیتروژن	٢	١٣٧٦٨٩٢٤/٣**	٥٥٣٢٥٣٩٤/٨**	٩٣١١*	٣٨٨٢٠/٨**
نیتروژن × آبیاری	٦	٢٥٤٠٨٠/٣٣ ns	١٩٠٨٩٣٢/٤**	٥/٩٥*	١٢٥٦/٩٩**
خطای ب (Eb)	١٦	١٣١٨٦٥/١٧	١٠٠٩٧٥/١	١/٦٣	٢٠٥/٦٠
ضریب تغییرات (٪)		٩/٠١	٣/٨٠	٩/٣٩	٤/٩٣

ns: غیر معنی دار، * و ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ٥٪ و ١٪

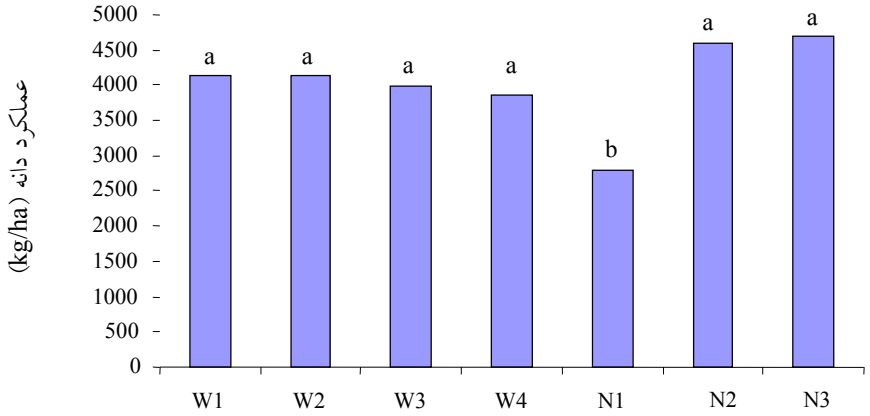
ادامه جدول ۱:

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تعداد دانه پر در خوشه	وزن هزاردانه	درصد باروری پنجه	کارآیی مصرف نیتروژن
تکرار	۲	٤۰/۰۹	۰/۵۰	۰/۰۰۱	۷/۳۰
آبیاری	۳	۲۰۸/۳۸**	۳/۹۷ ns	۰/۰۰۰۹ ns	۵/۲۲ ns
خطای الف (Ea)	٦	۱۰/۱۵	۰/۹۸	۰/۰۰۱	۷/۲٤
نیتروژن	۲	۹۵/۷٤*	٤/۸۹**	۰/۰۰٤**	۲۹٤٦/۵۷**
نیتروژن × آبیاری	٦	۵۵/۸۲*	۱/٦۲ ns	۰/۰۰۰٦۷ ns	۱۳/۵۲ ns
خطای ب (Eb)	۱٦	۷/۱۵	۰/۹۱	۰/۰۰۰۳۳	۸/۵۱
ضریب تغییرات(٪)		۳/۲۵	۳/٦٦	۱/۹۰	۱٦/٦

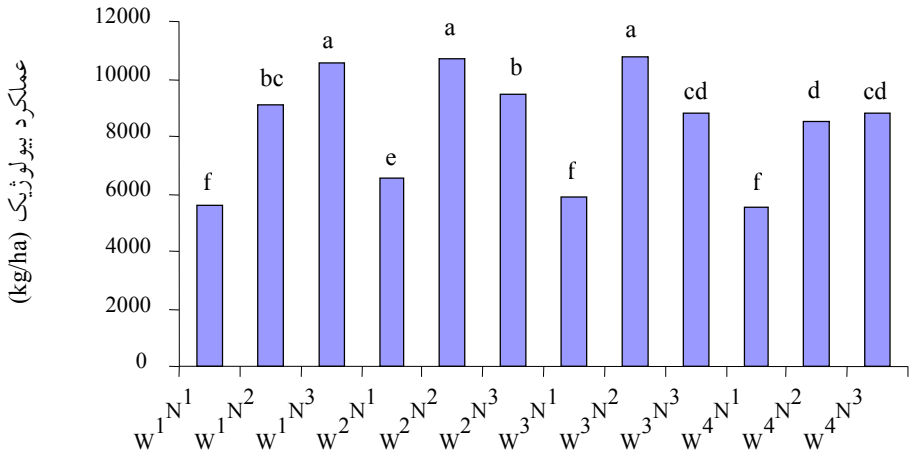
ns: غیر معنی دار، * و ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪

با توجه به نتایج به دست آمده می توان این طور بیان کرد با افزایش فواصل آبیاری و بدون مصرف نیتروژن عملکرد بیولوژیک گیاه کاهش خواهد یافت. اثر متقابل دور آبیاری و نیتروژن تاثیر معنی داری بر تعداد کل پنجه داشت و بالاترین پنجه به تعداد ۱٦ عدد در تیمار با دور آبیاری۵ روز یک بار و نیتروژن ٦۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که اختلاف معنی داری با تیمارهای غرقاب دایم با مصرف نیتروژن ٦۰ کیلوگرم در هکتار، تیمار با دور آبیاری ۵ روز یک بار مصرف نیتروژن ۹۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار با دور آبیاری ۱۰ روز یکبار و مصرف نیتروژن ۹۰ کیلوگرم در هکتار نداشت. کمترین تعداد پنجه در تیمار با دور آبیاری ۵ روز یک بار و عدم مصرف نیتروژن به تعداد ۱۱/۵ عدد پنجه به دست آمد که اختلاف معنی داری با تیمار های غرقاب دایم با عدم مصرف نیتروژن و مصرف۹۰ کیلوگرم در هکتار، تیمار با دور آبیاری ۱۰ روز یک بار و عدم مصرف نیتروژن و مصرف٦۰ کیلو گرم در هکتار، تیمار با دور آبیاری ۱۵ روز یک بار و عدم مصرف نیتروژن، ٦۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار نداشت (شکل ۳).

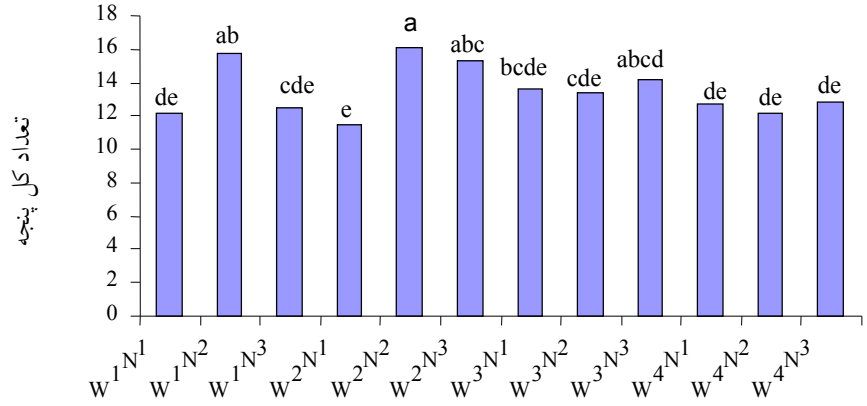
!



شکل ۱- مقایسه میانگین اثرات ساده عملکرد دانه



شکل ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل عملکرد بیولوژیک



شکل ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل تعداد کل پنجه

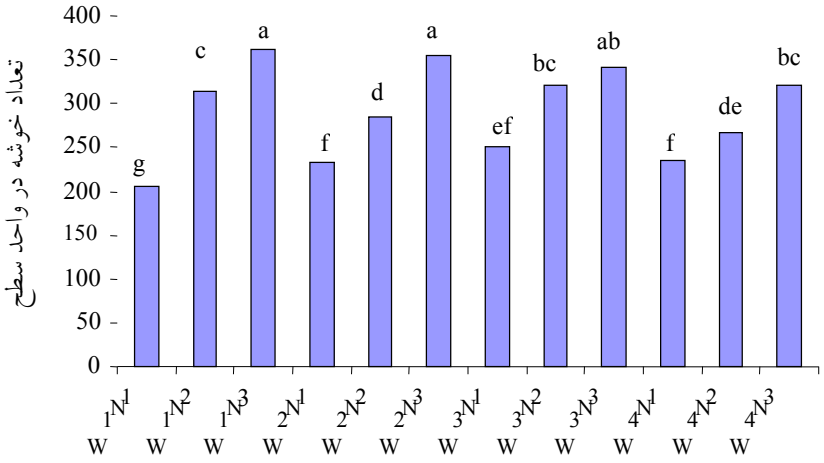
W1، W2، W3 و W4 به ترتیب غرقاب دایم و آبیاری۵، ۱۰ و ۱۵ روز پس از ناپدید شدن آب از سطح مزرعه و N1، N2 و N3 به ترتیب عدم مصرف نیتروژن، مصرف ٦۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار و مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار را نشان می دهند.

به نظر می رسد افزایش عملکرد دانه برنج در واکنش به مصرف نیتروژن به علت افزایش تعداد پنجه و تعداد خوشه در واحد سطح می باشد (١٦). فلاح (١٣٨٤) با بررسی سه روش آبیاری (غرقابی، تناوبی و اشباع) و مقادیر نیتروژن (٤٦،٩٢ و ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار) گزارش کرد افزایش مقدار نیتروژن باعث افزایش تعداد پنجه می شود. در این بررسی اثر روش های متناوب آبیاری نیز بر صفت تعداد پنجه و خوشه معنی دار بود. اثر متقابل رژیم آبیاری و مصرف مقادیر مختلف نیتروژن روی تعداد پنجه، در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. صدرزاده (۱۳۸۱) در آزمایشی برروی برنج رقم خزر اثر مصرف مقادیر کود نیتروژن را بر تعداد خوشه در واحد سطح معنی دار گزارش کرد. اثر متقابل تیمارهای دور آبیاری و کود نیتروژن تاثیر معنی داری بر تعداد خوشه در واحد سطح داشت. بیشترین تعداد خوشه در واحد سطح در تیمار غرقاب دایم و مصرف۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که اختلاف معنی داری با تیمارهای با دور آبیاری۵ روز یک بار و مصرف۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، دور آبیاری ۱۰ روز یک بار و مصرف۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نداشت. کمترین تعداد خوشه در واحد سطح در تیمار غرقاب دایم و عدم مصرف نیتروژن با میانگین۲۰۵/۳ خوشه در واحد سطح مشاهده شد که این تیمار دارای اختلاف معنی داری با سایر تیمارها بود (شکل ٤). بنابراین به نظر می رسد نیتروژن باعث افزایش تعداد خوشه در واحد سطح شده به طوری که در تیمارهای عدم مصرف نیتروژن، تعداد خوشه در واحد سطح کاهش یافته است. نیتروژن عاملی موثر برای تغییر تعداد خوشه ها در برنج است و تعداد خوشه در واحد سطح از مهم ترین اجزای عملکرد برنج می باشد. حدود ۸۹ درصد از تغییرات عملکرد توسط این صفت قابل توجیه می باشد(۲۲). اثر متقابل کود نیتروژن و سطوح آبیاری تاثیر معنی داری بر تعداد دانه پر در خوشه دارد. بیشترین تعداد دانه پر در خوشه در تیمار با دور آبیاری۵ روز یک بار و سطح کودی مصرف ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با میانگین ۹٦ دانه پر در خوشه به دست آمد که اختلاف معنی داری با سایر تیمارها داشت. کمترین تعداد دانه پر در خوشه در تیمار غرقاب دایم و عدم مصرف نیتروژن با میانگین ۷۵ دانه در خوشه به دست آمد (شکل۵). تالاکدار و همکاران (۲۰۰۲) بیان نمودند که با افزایش میزان نیتروژن مصرفی دانه های پر شده به طور معنی داری افزایش یافت. نتایج تجزیه واریانس مقادیر وزن هزاردانه برنج نشان داد تیمار رژیم های مختلف آبیاری بر وزن هزار دانه غیر معنی دار و سطوح کود نیتروژن بر وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. نتایج یک بررسی در خصوص پنج نوع مدیریت آبیاری غرقاب به عمق ۵ سانتی متر، غرقاب به عمق یک سانتی متر، غرقاب به عمق پنج سانتی متر در سه هفته اول و سپس یک سانتی متر، غرقاب به عمق پنج سانتی متر در شش هفته اول و سپس یک سانتی متر، غرقاب به عمق پنج سانتی متر در

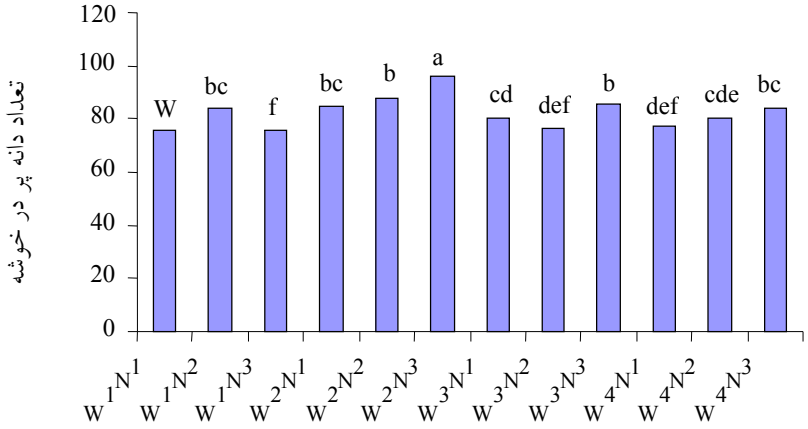
نه هفته اول و سپس یک سانتی متر در مالزی نشان داده است که تفاوت معنی داری در وزن هزار دانه بین تیمارها به وجود نیامد (١٧). رضایی (١٣٨٤) گزارش نمود تفاوت معنی داری در وزن هزاردانه دو رقم برنج بینام و حسنی در تیمارهای آبیاری غرقاب، صفر، سه، شش و نه روز پس از ناپدید شدن آب از سطح کرت مشاهده نشد. وزن هزار دانه در برنج یکی از پایدارترین اجزای عملکرد برنج است، زیرا دانه برنج توسط پوسته محدود شده است. از طرفی افزایش مقدار نیتروژن باعث افزایش تعداد خوشه در واحد سطح شده و در نتیجه مقدار ماده غذایی رسیده به هر خوشه کمتر شده و به این ترتیب تعداد دانه در خوشه و وزن هزاردانه کاهش می یابد. وزن هزار دانه یک صفت ژنتیکی بوده و در ارقام مختلف فرق دارد و مقدار آن متاثر از شرایط دوره رسیدگی است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های مربوط به درصد پنجه های بارور نشان داد که تاثیر تیمار دور آبیاری بر درصد پنجه های بارور غیر معنی دار، اما تیمارهای کود نیتروژن تاثیر معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشت (جدول ١). مقایسه میانگین های این صفت نشان داد بالاترین درصد پنجه های بارور در تیمار مصرف٩٠ کیلوگرم نیتروژن به میزان ٩٧ درصد مشاهده گردید که تفاوت معنی داری با تیمار مصرف٦٠کیلوگرم نیتروژن در هکتار نداشت. اما با تیمار عدم مصرف نیتروژن اختلاف معنی دار داشت و پایین ترین درصد پنجه بارور در تیمار عدم مصرف نیتروژن به میزان ٩٣ درصد مشاهده شد. بین درصد پنجه های بارور در این تیمار با تیمار مصرف٦٠ و٩٠ کیلوگرم در هکتار نیتروژن اختلاف معنی دار مشاهده شد (شکل٦). یکی از بارزترین اثرات کود نیتروژن در عملکرد از طریق افزایش تعداد پنجه در برنج می باشد. طی آزمایشی به منظور بررسی اثر نیتروژن بر عملکرد دانه، سهم تعداد خوشه در واحد سطح در تغییرات عملکرد دانه را بیشتر از ٥٠ درصد اعلام و همبستگی معنی داری را در سطح یک درصد بین نیتروژن تجمع یافته در دانه و تعداد خوشه در واحد سطح گزارش شده است (١٢).

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده های کارآیی مصرف نیتروژن نشان داد سطوح مختلف مصرف نیتروژن بر کارآیی مصرف نیتروژن در سطح یک درصد معنی دار شده ولی تیمار آبیاری تاثیر معنی داری بر کارآیی مصرف نیتروژن نداشت (جدول١). مقایسه میانگین این صفت نشان داد بیشترین کارآیی زراعی نیتروژن در تیمار مصرف ٦٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به مقدار٣٠ کیلوگرم بر کیلوگرم در هکتار به دست آمد، که به طور معنی داری از تیمار مصرف٩٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار ٢٣ کیلوگرم بر کیلوگرم بالاتر بود و کمترین کارآیی زراعی نیتروژن به مقدار ٢٣درصد در تیمار با مصرف کود نیتروژن٩٠ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کمترین کارآیی زراعی نیتروژن در تیمار با دور آبیاری ٥ روز یک بار به مقدار ١٦/٥ کیلوگرم بر کیلوگرم مشاهده شد که اختلاف معنی داری با سایر تیمار ها نداشت (شکل ٧).

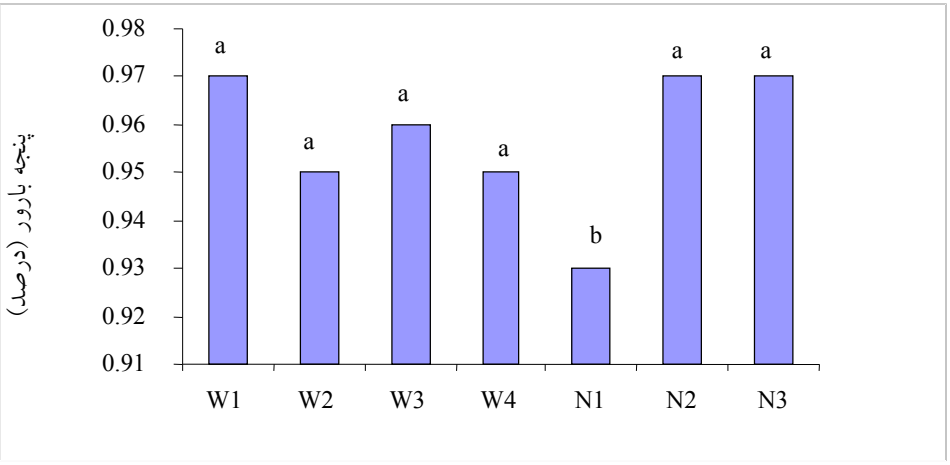
طی یک بررسی با مصرف مقادیر مختلف کود نیتروژن در ارقام دیررس و متوسط رس گزارش شد که کارآیی زراعی نیتروژن بین ۹ تا ۳۷ درصد متغیر می باشد اما در برخی از ارقام بین تیمار نیتروژن اختلاف معنی داری از نظر کارآیی زراعی نیتروژن مشاهده نشد (۱۸). میزان نیتروژن قابل آبشویی در خاک، به زمان مصرف، جایگذاری مناسب کود در خاک و آبیاری بستگی دارد. آبیاری بیش از اندازه منجر به آبشویی بیشتر نیتروژن می گردد به طوری که آبشویی مقدار٤۰ درصد نیتروژن قابل استفاده در ناحیه ریشه ها تنها با مصرف ۳۰۰ میلی متر آب گزارش شده است. مصرف تقسیطی کودهای نیتروژن و آب مطابق با نیاز گیاه، تاثیر به سزایی در افزایش کارآیی نیتروژن دارد (۷).



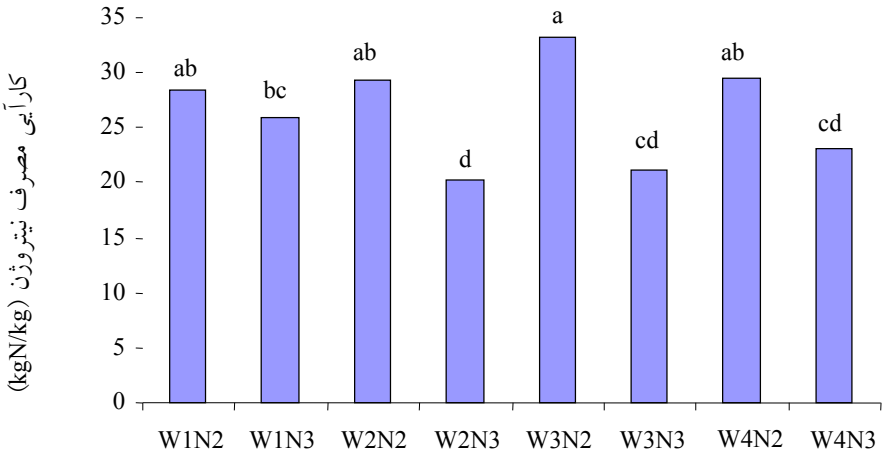
شکل ٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل تعداد خوشه در واحد سطح



شکل ٥- مقایسه میانگین اثرات متقابل تعداد دانه پر در خوشه



شکل ٦- مقایسه میانگین اثرات ساده درصد باروری پنجه



شکل ٧- مقایسه میانگین اثرات متقابل کارآیی مصرف نیتروژن

W1، W2، W3 و W4 به ترتیب غرقاب دایم و آبیاری٥، ١٠ و ١٥ روز پس از ناپدید شدن آب از سطح مزرعه و N1، N2 و N3 به ترتیب عدم مصرف نیتروژن، مصرف ٦٠ کیلو گرم نیتروژن در هکتار و مصرف ٩٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار را نشان می دهند.

منابع

١- اصفهانی، م.١٣٧٧. مقدمه ای بر اکولوژی و فیزیولوژی برنج. (ترجمه)، انتشارات دانشگاه گیلان.

٢- رضایی، م. و نحوی، م. ١٣٨٦. بررسی تاثیر دور آبیاری در خاک های رسی بر کارآیی مصرف آب و برخی از صفحات دو رقم برنج محلی در استان گیلان. پژوهشنامه علوم کشاورزی شماره ٩. صفحه ١٦ تا ٢٤.

٣- صدرزاده، س. م. ١٣٨١. بررسی اثر کود ازت و پتاسیم بر عملکرد، اجزای عملکرد و شاخص رشد برنج رقم خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه گیلان

٤- فلاح، الف. ١٣٨٤. مطالعه خصوصیات مرفولوژیک، شاخص های فیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ارقام بومی و اصلاح شده برنج. مجله علوم زراعی ایران جلد هفتم، شماره ٤. صفحه ٢٨٠ تا ٢٩٨.

٥- گیلانی، الف. و آبسالان، ش. ١٣٨٣. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. بررسی اثر رژیم های آبیاری سطحی روی عملکرد و شاخص های رشد سه رقم برنج در استان خوزستان. موسسه تحقیقات برنج کشور.

٦- مصطفوی راد، م. و طهماسبی سروستانی، ز. ١٣٨٢. ارزیابی اثرات کود نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد و انتقال مجدد ماده خشک در سه ژنوتیپ برنج. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. سال دهم. شماره دوم. صفحات ٣١- ٢١.

٧- ملکوتی، م. ج. و نفیسی، م.١٣٧٣. مصرف کود در اراضی فاریاب و دیم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

8- Belder , P., Bouman , B. A. M., Spiertz, J. H. J. and Guoan., Lu., 2006. Exploring options for water saving in lowland rice using a modeling approach.

9- Bienvenido, O. 1993. Rice in human food and nutrition. On.26,0,35.pp.

10-Carrers, R. C., Tome, R. G., Sendrea, J., Ballestors, R., Vallente, E. F., Quesada, A., Niera, M. and Leganes, F. 1996. Effect of nitrogen rates on rice growth and biological nitrogen fixation. Journal of Agricultural Science. Camb. 127: 295-302.

11-Grigg, B. C., Beyrouty, C. A., Norman, R. J., Gbur, E. E., Hanson, M. and Wells, B. R. 2000. Rice responses to changes in floodwater and N timing in southern USA. Field Crops Research. 66: 73-79.

12-Koutroubasa, S. D. and Ntanos, D. A. 2003. Genotypic differences for grain yield and nitrogen utilization in Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. Field Crops Res. 83: 251-260.

13-Lu, Z. and Neumann, P. M. 1998. water-stresses maize, barley and rice seedling show species diversity in mechanisms of leaf growth inhibition. Journal of Experimental Botany. 49(329): 1945-1952.

14-Mohammad, I. and Ramjan, M. 2001. Response of rice to the graded levels of NPK fertilizers. Crop Research Hisar, 21: 120- 122.

15-Ohnishi, Horrio, T., Homma, K., Takano, H. and Yamamoto, S. 1999. Nitrogen management and culture effects on rice yield and nitrogen use efficiency in nothheast Thailand. Field Crops Research. 64: 109-120.

16-Rao, S. P. 1991. Influence of source and sink on the production of hirh-density grain and yield in rice. Indian Journal of plant Phsiology, 34: 339-348.

17-Sarwar, M. J., khanif, M. 2005. Techniques of Water Saving in Rice Prouduction in Malaysia .Asian Journal of Plant Sciences 4(1):83-84

18-Singh, A. K., Choudhury, B. U. and, Bouman, B. A. M. 2002. Effects of rice establishments methods on crop performance, water use, and mineral nitrogen.

19-Tabbal, D. F., Bouman, B. A. M., Bhuiyan, S. I., Sibayan, E. B. and Satter, M. A. 2002. On-farm strategies for reducing water input in irrigated rice, case studies in the philippines. Agric. Water Manage. 56, 93-112.

20-Talcukdar, A. S. M. H. M., Sufian, M. A., Meisner, C. A., Duxbury, J. M., Lauren, J. G. and Hossain A. B. S. 2002. Rice, wheat and mungbean yield in response ton levels and management under a bed planting system. WCSS, Thainland, 1256-1267.

21-Tuong, T. P. and Bouman, B. A. M. 2003. Rice production in water scarce environments. pp.53-67. In J.W. Kijne, R. Barker and D. Molden (eds) Water productivity in agriculture. limits and opportunities, for