مجله علمی-پژوهشی

علوم کشاورزی

سال دوازدهم، شماره (۲) ۱۳۸۵

بررسی اثر متقابل آبیاری و نیتروژن بر برخی از صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه برنج *(Oryza sativa L.)*

مه لقا قربانلی

استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

شبنم هاشمی مقدم

دانشجوی کارشناسی ارشدفیزیولوژی گیاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

اللهیار فلاح

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج مازندران

چکیده

این تحقیق به منظور مطالعهٔ اثرات متقابل آبیاری و کود نیتروژن دار بر روی برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه برنج (*Oryza sativa L.*) در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (معاونت مازندران) انجام شد. طرح به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در ۳ تکرار اجرا گردید. سه روش آبیاری (غرقابی، تناوبی و اشباع) به عنوان پلات اصلی و مقادیر متفاوت کود اوره به عنوان پلات فرعی در نظر گرفته شد. تحقیق روی رقم پرمحصول ندا انجام گرفت. مقادیر نیتروژن (۴۶ و ۹۲ و ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار) براساس نوع تیمار محاسبه و تقسیط شدندکه به عنوان منبع از کود اوره استفاده شد.افزایش مقادیر نیتروژن سبب افزایش پارامترهای رشد از قبیل ارتفاع، تعداد پنجه و سطح برگ و وزن خشک کل شد. همچنین مقادیر کلروفیل با افزایش نیتروژن افزایش و مقدار نشاسته با افزایش نیتروژن کاهش یافت. اثر روشهای متفاوت آبیاری هم بر صفات مذکور معنی‌دار بود. مقایسه میانگین داده ها دلالت بر اثر تفاوت آماری بین روش آبیاری غرقابی و تناوبی در مقایسه با روش آبیاری اشباع داشت، به طوری که افزایش معنی دار پارامترهای رشد و وزن خشک و مقدار کلروفیل در تیمار آبیاری غرقابی و تناوبی نسبت به تیمار اشباع مشاهده شد. اثر متقابل آبیاری و نیتروژن هم بر موارد ذکر شده معنی‌دار بود. آبیاری اشباع سبب کاهش جذب نیتروژن و کاهش پارامترهای رشد شد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، نیتروژن، رشد، برنج

تاریخ دریافت مقاله ۸۴/۲/۴ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۸۴/۵/۲۰

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه:

نیتروژن به عنوان یک عنصر کلیدی در ساختمان بسیاری از ترکیبهای موجود در سلولهای گیاهی شرکت می‌کند. دسترسی به نیتروژن برای گیاهان زراعی از عوامل مهم محدودکننده تولیدات کشاورزی است .اهمیت تغذیه‌نیتروژنی مناسب و کم شدن ذخایر نیتروژن قابل دسترس خاک کشاورز را به استعمال کودهای نیتروژن دار بر می‌انگیزد. اوره به عنوان کود نیتروژن دار،دارای ۴۶ درصد نیتروژن بوده و بیشترین غلظت نیتروژن را در میان کودهای نیتروژن دار دارد. اوره ماده فعالی است که به وسیله فعال نمودن آنزیم پروتولیز در برگها باعث افزایش فتوسنتز می‌گردد و جریان مواد نیتروژنی از برگها به بذرها را افزایش می‌دهد (Heller et al,1991).

تغذیه نیتروژنی به واسطه تأثیر قابل توجهی که بر پارامترهای رشد و صفات فیزیولوژیک گیاه برنج *(Oryza sativa L.)* دارد از اهمیت خاصی برخوردار است. از نظر کمی مقدار نیتروژن لازم برای نمو رویشی خیلی بیشتر از مقدار لازم برای نمو زایشی است. برنج بیش از ۹۰ درصد کل نیتروژن لازم را برای یک عملکرد متوسط قبل از آنکه به مرحله خوشه رفتن برسد، جذب می‌کند (Ishizuka and Tanaka, 1953). عنصر نیتروژن به واسطهٔ تحریک بیوسنتز سیتوکینین و صدور آن از ریشه به بخشهای هوایی گیاه، سبب افزایش تقسیمات سلولی و متعاقب آن افزایش ارتفاع، تعداد پنجه و سطح برگ در گیاه برنج می‌شود. از دلایل افزایش پنجه توسط نیتروژن، تأثیر غیر مستقیمی است که نیتروژن به واسطهٔ سیتوکینین بر هورمون جیبرلین دارد. به این ترتیب که سیتوکینین موجب تکثیر و افزایش بخشهای انتهایی شاخه‌ها و برگ‌های جوان می‌شود که محل سنتز جیبرلین هستند (Marschner,1995).

همچنین همبستگی بین محتوای نیتروژن و تبادل خالص دی‌اکسید کربن در ژنوتیپ‌های مختلف برنج مؤید این است که افزایش نیتروژن برای تولید ماده خشک ضروری است (Murata,1961). حدود ۲ تا ۵ درصد وزن خشک گیاه را نیتروژن تشکیل می‌دهد و از آنجا که نیتروژن مستقیماً در ساختار مولکول کلروفیل شرکت می‌کند، پس ارتباط مثب و معنی‌داری بین مقدار نیتروژن برگ و مقدار کلروفیل وجود دارد (Cassman et al, 1994).

وضعیت نیتروژن اثرات قابل توجهی روی مقدار کربوهیدرات دارد. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط منفی آشکاری بین درصد نیتروژن گیاه برنج و درصد کربوهیدرات وجود دارد (Matsuo et al, 1995). نیتروژن به علت تثبیت اسیدهای آمینه، نیاز به برخی متابولیت‌های چرخهٔ کربس دارد، ضمن اینکه احیاء نیتریت و نیترات هم احتیاج به نیروی احیاکننده حاصل از تنفس یا فتوسنتز دارد که اگر از طریق تنفس تأمین شود، هیدرات‌های کربن کم می‌شوند و اگر از راه فتوسنتز تأمین شود دی‌اکسید کربن کمتری احیاء و به هیدرات کربن تبدیل می‌شود، پس افزایش نیتروژن سبب کاهش هیدرات‌های کربن می‌شود (Minotti et al,1969).

آبیاری:

نیاز آبی محصولات مختلف زراعی متفاوت می‌باشد و چون برنج گیاهی نیمه آبزی است در مقایسه با محصولات دیگر زراعی به آب بیشتری نیاز دارد. آب نیز از جمله فاکتورهایی است که بر صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک برنج تاثیر می‌گذارد. بر این اساس کمبود آب می‌تواند روی فرآیند انبساط سلول توسط تغییرات فیزیکی و متابولیکی تاثیر بگذارد، برای مثال تغییر در گرادیان پتانسیل آب می‌تواند به طور مستقیم روی انبساط سلول‌ها اثر بگذارد (Boyer and Kramer,1995). هم چنین تنظیمات متابولیکی در توسعه‌پذیری دیواره سلولی و پتانسیل اسمزی شیره سلول تغییر ایجاد می کند. بنابراین سطح برگ را محدود می‌کند و باعث جلوگیری از جذب نور و کاهش فتوسنتز و محصول می‌شود (Neumann,1993). بازدارندگی رشد برگ برنج در کم آبی به خصوص می‌تواند در طول مراحل استقرار اولیه دانه رست رخ دهد، درست زمانی که حداکثر سطح برگ برای ایجاد محصول بالا لازم است. از دلایل این مسئله می‌توان به کاهش انعطاف‌پذیری دیوارهٔ سلول‌ها و کاهش پتانسیل اسمزی و فشار تورژسانس در کم آبی اشاره کرد (Lu and Neumann,1998). در پایان دورهٔ کم آبی سطح برگ برنج در مقایسه با تیمار آبیاری کاهش یافت

Archive of SID

www.SID.ir

(Fukai and Prasertsak, 1997). البته تأثیر کمبود آب روی سیتوکینین آشکارا معلوم نیست. اگرچه مقادیر بسیار کم سیتوکینین ترشح شده از ریشه گیاهانی که کمبود آب را پشت سر گذاشته‌اند، مشاهده شده است (Itai et al, 1968). در گیاه برنج، فتوسنتز توسط حتی کاهش اندک محتوی آب تأثیر می‌پذیرد. نتایج نشان داد که ارتباط بین مقدار آب برگ و فتوسنتز در طول مراحل پنجه‌زنی و باروری آشکار است. این مشاهده مبتنی بر این حقیقت است که مقدار فتوسنتز با کاهش آب کم می‌شود (Murata,1961). بر همین اساس کاهش مقدار آب برگ به شدت سبب کاهش وزن خشک برگ می‌شود (Matsuo et al,1995). (Grigg et al,2002) نیز در مطالعه‌ای دریافت که وقتی آبیاری به تاخیر افتاد، وزن خشک شاخه‌ها کاهش یافت. از دلایل کاهش فتوسنتز و وزن خشک در کم آبی می‌توان به تغییر در انتقال آنزیمهای فعال در فتوسنتز و ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز در کلروپلاست، اشاره کرد (Dai et al). فوکائی و پراسرتساک (۱۹۹۷) نیز دریافتند که در پایان دورهٔ کم آبی وزن خشک نسبت به تیمار آبیاری مناسب کاهش یافت.

غلظت کلروفیل در برگ پرچم برنج در تیمار کمبود آب نسبت به تیمار آب کافی کاهش یافت. این کاهش در مرحلهٔ پرشدن دانه برنج سرعت بیشتری داشت (Yang et al,1996). افزایش جذب و مقدار نیتروژن در گیاه ذرت در تیمار آبیاری مناسب نسبت به کم آبی به موازات افزایش محصول نشان داده شد (Decau and Pujul,1973). نتایج تحقیقات Neumann (1993) نشان داد که کاهش آب سبب کاهش انعطاف‌پذیری دیوارهٔ سلول‌های ساقه شده و مانعی برای طویل شدن ساقه است.

تحقیقات نشان می‌دهد کاهش آب سبب افزایش فعالیت سوکروز سنتاز شده و سرعت تجمع نشاسته ۹ تا ۲۷ روز بعد از گرده‌افشانی زیاد می‌شود. همچنین فعالیت آنزیم انشعاب‌دار کردن نشاسته و نشاسته سنتاز نیز در دورهٔ کم آبی افزایش می‌یابد (Jiancheng et al , 2003). در این دوره همچنین ذخایر کربن از بافتهای رویشی در طول دورهٔ پر شدن دانه منتقل می‌شوند (Jiancheng et al, 2001).

اثر متقابل آبیاری و نیتروژن

آب و نیتروژن فاکتورهای مهمی هستند که رشد گیاه برنج را محدود می‌کنند و اغلب بر هم کنش دارند. کاهش آب جذب نیتروژن را کاهش داده که نتیجهٔ کاهش مقدار نفوذ است (Yoshida, 1975). میزان آب مستقیماً بر میزان آنزیم سلولهای گیاهی تأثیر می‌گذارد، به طوری که کمبود آب منجر به کاهش میزان آنزیم می‌شود. این امر مخصوصاً در مورد نیترات ردوکتاز صادق است (Bardzik. et al, 1971).

تحقیقات نشان داده که افزایش کود نیتروژنی به شرطی که با آبیاری همراه باشد بر پارامترهای رشد اثر مثبتی دارد (Buchner and Sturm, 1971).همچنین در موارد کمبود آب گیاه برنج به علت کاهش جذب نیتروژن به افزایش نیتروژن پاسخ نمی‌دهد در نتیجه با کاهش جذب نیتروژن و عدم تولید اسید آمینه، کربوهیدرات کمتری تولید و مصرف می‌شود تا اسید آمینه‌ها سازماندهی شوند (Yoshida , 1975).

در تحقیقی که توسط فوکائی و پراسرتساک درسال ۱۹۹۷روی برنج انجام شد معلوم شد که اثر نیتروژن روی سطح برگ و تولید ماده خشک تحت وضعیت کم آبی معنی‌دار نبود، در واقع در صورت عدم وجود رطوبت کافی به علت عدم جذب نیتروژن و کاهش مصرف نیتروژن اثر آن بر پارامترهای رشد از قبیل ارتفاع گیاه، تعداد پنجه و سطح برگ معنی‌دار نبود.

تجمع ماده خشک در طول دوره رشد به طورمعنی داری توسط برهم کنش آب و نیتروژن تاثیر می‌پذیرد. تجمع ماده خشک بالا تا مرحله آغازخوشه زنی در تیمار نیتروژن همراه آبیاری بالاتر از تیمار بدون آبیاری بود. در انواع رژیمهای نیتروژن تجمع ماده خشک در برنج تحت تیمارآبیاری به طور معنی‌داری بالاتر و سریعتر از تیمارکم آبی بود (Timsina et al,2001). فرناندزولایرد در سال ۱۹۵۹ دریافتند که محصول گندم با افزایش نیتروژن تحت آبیاری مناسب خیلی بیشتر از افزایش نیتروژن در تیمار کم آبی بود

Archive of SID

www.SID.ir

که به علت عدم جذب نیتروژن و کاهش فتوسنتز است. هم چنین کاهش رطوبت با تیمار نیتروژنی بالا سبب کاهش رشد و مقدار فتوسنتز در گیاه *Calluna vulgaris L.* در مقایسه با تیمار نیتروژنی پایین شد (Watling,1998). در تحقیق حاضر به اصلاح و بهبود استفاده از کود نیتروژن‌دار به منظور افزایش جذب عنصر نیتروژن و محصول برنج در شالیزارها پرداخته شد تا به این ترتیب در کنار تیمار آبیاری مناسب، مواردی چون تصعید ترکیب‌های نیتروژن‌دار به گاز گلخانه‌ای متان و آبشویی به اعماق و آلودگی آب‌های زیرزمینی و محیط زیست کاهش و جذب افزایش یابد.

مواد و روشها

زمین مزرعه با توجه به نقشه طرح آزمایش در کرت‌های مورد نظر آماده شد. عملیات آماده‌سازی خزانه صورت گرفت و بذرها پس از جوانه‌زنی در خزانه در مرحلهٔ ۳-۴ برگی، به زمین اصلی آماده شده، منتقل و نشاکاری شدند. کود فسفر و پتاس قبل از نشاکاری به زمین داده شد.

تیمارهای نیتروژن به مقدار ۴۶، ۹۲، ۱۳۸ کیلوگرم خالص از منبع اوره در مراحل رشد رویشی و زایشی برنج استفاده شد. در طول رشد و نمو گیاه از ۳ روش آبیاری غرقابی و تناوبی و اشباع در کرت‌های تعیین شده استفاده شد. در تیمار آبیاری غرقابی در طول دوره رشد و نمو برنج ۳-۵ سانتیمتر عمق آب پای گیاه حفظ می‌شود. در تیمار آبیاری تناوبی، عمق آب از ۳-۵ سانتیمتر پای گیاه به صفر می‌رسد و آبیاری مجدد آغاز می‌شود و در آبیاری اشباع سعی می‌شود، منافذ خاک پیوسته اشباع از آب باشد.

اندازه‌گیری پارامترهای رشد

نمونه‌برداریها برای اندازه‌گیری پارامترهای رشد در ۲ مرحلهٔ حداکثر پنجه‌زنی و گلدهی، در هر کرت ۴ کپه به صورت تصادفی و در مرحلهٔ رسیدن، ۱۰ کپه به طور تصادفی انتخاب شدند. صفات مورد نظر شامل ارتفاع، تعداد پنجه، سطح برگ و وزن خشک کل بودند. سطح برگ با دستگاه leaf area meter تعیین شد و برای به دست آوردن وزن خشک کل، نمونهٔ برگ و ساقه و خوشه در آون دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند.

روش اندازه‌گیری مقدار کلروفیل: (Arnon,1949)

۰/۵ گرم از اندام مورد نظر را شسته و پس از توزین، به همراه ۱۰ میلی‌لیتر استن ۸۰ درصد در یک هاون چینی می‌ساییم تا بخش مورد نظر بی‌رنگ شود. ممکن است در طول ساییدن اندکی کربنات کلسیم افزوده شود تا اسیدهای موجود در بافت خنثی و از خروج نسبی منیزیم موجود در ساختمان کلروفیل جلوگیری کند.عصاره تهیه شده پس از صاف شدن باید تعیین حجم شود. سپس به مقدار لازم رقیق‌سازی انجام می گیرد. جذب عصاره صاف شده را در طول موج‌های ۶۴۵ نانومتر که کلروفیل b در آن حداکثر جذب را دارد و طول موج ۶۶۳ نانومتر که کلروفیل a در آن حداکثر جذب را دارد و ۶۵۲ نانومتر که کلروفیل a و b هر دو حداکثر جذب را دارند، با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (در هر طول موج دستگاه با استن صفر می‌شود) می‌خوانیم.

غلظتهای کلروفیل a و b را با استفاده از فرمول‌های زیر به دست می‌آوریم:

c: غلظت A: جذب خوانده شده در طول موج مورد نظر

$$C\ chla = 0/0127\ .\ A_{663} - 0/00269\ .\ A_{645}$$

$$C\ chlb = 0/0229\ .\ A_{645} - 0/00468\ .\ A_{663}$$

$$C\ chla + C\ chlb = 0/0202\ .\ A_{645} - 00/00802\ .\ A_{663}$$

$$C\ chla + C\ chlb = \frac{A652}{36}$$

Archive of SID

www.SID.ir

مقدار کلروفیل از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{مقدار کلروفیل} = \frac{c \,.\, a \,.\, v}{Fw} mg \,.\, g^{-1} Fw$$

c : غلظت کلروفیل a: ضریب رقت v: حجم عصاره Fw: وزن تر

روش اندازه‌گیری قندهای نامحلول (نشاسته): (خاوری نژاد، ۱۳۷۸)

این اندازه‌گیری با روش فنل- سولفوریک صورت گرفت که بر اساس هیدرولیز اسیدی قندهای محلول و ایجاد ترکیب فورفورال که با فنل تولید کمپلکس رنگی می‌کند، انجام شد. برای انجام آزمایش ۰/۱ تا نیم گرم ماده خشک گیاهی را با ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن کرده در لوله آزمایش ریخته و بر روی آن ۱۰ میلی‌لیتر اتانول ۸۰ درصد ریخته و به مدت یک هفته در یخچال قرار دادیم تا قندهای محلول آن آزاد شوند. سپس محلول اتانول محتوی نمونه‌های گیاهی را صاف نموده، محلول رویی را برای اندازه‌گیری مقدار قندهای محلول مورد استفاده قرار دادیم. بخش ته‌نشین شده را برای اندازه‌گیری مقدار قندهای نامحلول استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا رسوب را خشک و وزن کردیم. سپس دریک لوله آزمایش بر رویش ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده و به مدت ۱۵ دقیقه در حمام آب جوش به روش بن ماری قرار دادیم. حجم محلول عبور کرده از صافی را به ۲۵ میلی‌لیتر رساندیم در نهایت ۲ میلی‌لیتر از این محلول را برداشته و به آن یک میلی‌لیتر فنل و ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ افزودیم. جذب آن را در طول موج ۴۸۵ نانومتر در دستگاه اسپکتروفتومتر خواندیم.پس ازتهیه بلانک(به منظورصفرکردن دستگاه اسپکتروفتومتر)،محلولهای استاندارد راآماده وجذب آنها رادرطول موج ۴۸۵نانومتردردستگاه اسپکتروفتومتر خواندیم. معادله خط آنهارامحاسبه کرده ومنحنی استاندارد رارسم کردیم.

پس از قرار دادن اعداد در فرمول کلی منحنی استاندارد، معادله کلی زیر برای محاسبه قند نامحلول به دست آمد:

$$C = \frac{O.D + 0/0737}{0/021}$$

C: غلظت

O.D : جذب خوانده شده

با استفاده از این معادله و خواندن جذب نمونه‌های مجهول ،می‌توان غلظتهای نشاسته مورد نظر را در آنها به دست آورد.

نتایج و بحث:

اثر نیتروژن

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که اثر مقادیر متفاوت نیتروژن بر پارامترهای رشد(جداول۴و۵و۶) و برخی صفات فیزیولوژیک گیاه برنج(جداول۷و۸) در سه مرحلهٔ حداکثر پنجه‌زنی و گلدهی و مرحلهٔ رسیدن معنی‌دار بود.مقادیر متفاوت نیتروژن (۴۶ و ۹۲ و ۱۳۸ کیلوگرم اوره در هکتار) در هر سه مرحلهٔ مذکور بر ارتفاع، تعداد پنجه، سطح برگ، تولید مادهٔ خشک و مقدار کلروفیل و مقدار نشاسته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. افزایش مقدار نیتروژن سبب افزایش ارتفاع، تعداد پنجه و سطح برگ شد (نمودار مقایسه میانگین ۱ و ۲ و ۳).

نیتروژن به واسطهٔ نقشی که در تولید و صدور هورمون سیتوکینین از ریشه به اندامهای هوایی دارد، موجب افزایش سرعت تقسیم سلولی و رشد و ارتفاع گیاه برنج شد (Marschner,1995) و (Timothy et al,2003). همچنین نیتروژن بر هورمون جیبرلین غیر مستقیم و به واسطهٔ سیتوکینین اثر می‌گذارد به این ترتیب سبب افزایش رشد بخشهای انتهایی شاخه‌ها و برگهای

Archive of SID

www.SID.ir

جوان گیاه و در برنج سبب افزایش تعداد پنجه‌ها شده است (Marschner,1995). داسیلوا و استات طی آزمایشی نتیجه گرفتند که با افزایش مقدار نیتروژن، سطح برگ گیاهان زراعی افزایش می‌یابد(Dasilva and Stutte , 1981). سینر و همکاران نیز گزارش دادند که افزایش غلظت نیتروژن برگ منجر به افزایش سطح برگ و فتوسنتز در گیاه برنج شد (Schnier et al, 1995). بررسی اثر نیتروژن بر وزن خشک کل نشان داد که افزایش نیتروژن سبب افزایش وزن خشک کل گیاه شده است (نمودار مقایسه میانگین ۴) همبستگی بین محتوای نیتروژن و تبادل خالص دی‌اکسید کربن در ژنوتیپ‌های مختلف برنج مؤید این است که افزایش نیتروژن برای تولید ماده خشک ضروری است (Murata, 1961). استعمال نیتروژن برای بهبود برنج در زمینهای کم ارتفاع روی مادهٔ خشک افزایش معنی‌داری داشت (Somjit et al , 1998). نمودار مقایسه میانگین ۵ و ۶ نشان داد که افزایش نیتروژن سبب افزایش مقدار کلروفیل و کاهش مقدار نشاسته در برنج شده است. به واسطهٔ شرکت نیتروژن در ساختار کلروفیل، ارتباط مثبت و معنی‌داری بین نیتروژن برگ و مقدار کلروفیل وجود دارد (Cassman et al, 1994).

در تحقیقی که از اوره به عنوان منبع نیتروژن گیاهان زراعی استفاده شد، نسبت کلروفیل برگ در تیمار نیتروژن بالاتر در مقایسه با تیمار نیتروژن پایین‌تر، افزایش معنی‌داری داشت (Jeffrey and Gyles, 2003).

وضعیت نیتروژن اثرات قابل توجهی روی مقدار کربوهیدرات دارد. نتایج نشان می‌دهد، ارتباط منفی واضحی بین درصد نیتروژن گیاه برنج و درصد کربوهیدرات وجود دارد (Matsuo, 1995). علت این امر نقش نیتروژن در تثبیت اسیدهای آمینه است که نیاز به برخی متابولیت‌های چرخه کربس دارد. ادامه چرخه نیاز به جایگزین شدن این ترکیب‌های دارد و مستلزم مصرف هیدرات‌های کربن و مشتقات آنست همچنین احیاء نیترات و نیتریت احتیاج به نیروی احیاکننده دارد که از طریق تنفس و یا فتوسنتز تأمین می‌شود. اگر از طریق تنفس تأمین گردد هیدرات‌های کربن کاهش یافته و در صورتی که از راه فتوسنتز تأمین گردد، مقدار کمتری دی‌اکسید کربن احیاء و به هیدراتهای کربن تبدیل می‌شود (Minotti et al,1969).

اثر آبیاری:

نتایج نشان داد که اثر روشهای متفاوت آبیاری بر پارامترهای رشد (جداول ۴ و ۵ و ۶) و برخی صفات فیزیولوژیکی گیاه برنج (جداول ۷ و ۸) در ۳ مرحلهٔ حداکثر پنجه‌زنی و گلدهی و رسیدن معنی‌دار بوده است. روشهای آبیاری (غرقابی، تناوبی و اشباع) بر ارتفاع در مرحلهٔ برداشت در سطح احتمال ۵ درصد و بر ارتفاع در مراحل گلدهی و رسیدن و وزن خشک کل در مرحلهٔ گلدهی و حداکثر پنجه‌زنی و تعداد پنجه و سطح برگ و مقدار کلروفیل و نشاسته در هر سه مرحله در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده است. تیمار آبیاری غرقابی سبب افزایش ارتفاع (۵ درصد) در هر سه مرحله و افزایش تعداد پنجه (۷ درصد) در مرحلهٔ حداکثر پنجه‌زنی شده که در مقایسه با تیمار آبیاری اشباع تفاوت معنی‌داری دارد (نمودار ۷ و ۸).

نتایج تحقیقات نشان داد که کاهش آب سبب کاهش انعطاف‌پذیری دیوارهٔ سلول‌های ساقه می‌شود و کاهش جذب آب مانعی برای طویل شدن ساقه است (Neumann, 1993) و(Acevedo et al, 1971) .

همچنین در کاهش آب تقسیم سلول‌ها متوقف می‌شود (Hsiao, 1973). از دلایل کاهش تقسیم در کمبود آب می‌توان به کاهش ترشح هورمون سیتوکینین از ریشه در این دوره اشاره کرد (Itai et al, 1968). تغییردرگرادیان پتانسیل آب می تواندبه طور مستقیم روی انبساط سلول‌ها اثر بگذارد و متعاقب آن سطح برگ نیز تغییر می‌پذیرد (Boyer and Kramer,1995). با مقایسه وضعیت رشد برنج در شرایط غرقابی و اشباع معلوم گردید که در مراحل اولیه رشد تعداد پنجه و ارتفاع گیاه در شرایط غرقابی نسبت به شرایط اشباع به طور معنی‌داری افزایش داشته است. آب مناسب در این زمان در ریشه‌دهی مناسب تأثیر دارد (Yoshida,1981). افزایش جیبرلین نیز در شرایط غرقاب و هیپوکسی بیشتر از اشباع است. افزایش غلظت جیبرلین نیزژنهای رشد برنج را القاء می کندکه سبب نرم شدن دیواره سلولی با شکستن پیوندهای غیرکووالان در پلی ساکاریدها ومیکروفیبریلهای

Archive of SID

www.SID.ir

سلولزی والقاء تقسیم سلولی در میان‌گره و تنظیم میکروتوبول‌ها می‌شود. در چنین شرایطی غلظت اسیدآبسیزیک ۹ بارکاهش می‌یابد (Vriezen et al,2002). وزن خشک کل گیاه نیز در آبیاری غرقابی در مرحلهٔ حداکثر پنجه‌زنی (به ترتیب نسبت به تناوبی و اشباع ۹ درصد و ۱۸ درصد) و گلدهی (نسبت به اشباع، ۱۱ درصد) در مقایسه با تیمارهای تناوبی و اشباع افزایش معنی‌داری داشت اما در مرحلهٔ رسیدن این افزایش (۷ درصد) در مقایسه با تیمار اشباع تفاوت معنی‌داری داشت (نمودار ۱۵).

بررسی اصلاح برنج نشان داد که آبیاری اثر مثبتی روی تولید مادهٔ خشک دارد(Somjit et al, 1998). نتایج نشان داد که بین مقدار آب و فتوسنتز در برنج به خصوص در طول مراحل پنجه‌زنی و باروری ارتباط دقیقی وجود دارد (Murata, 1961). مقدار آب برگ اثر معنی‌داری روی مقدار فتوسنتز دارد به طوری که مقدار فتوسنتز با کاهش آب برگ کم می‌شود و مقدار آب موجود در برگ قویاً روی وزن خشک برگ تأثیرمی‌گذارد (Matsuo, 1995). براساس تحقیقی در مورد پاسخهای برنج به تغییرات میزان آب معلوم شد که وقتی آبیاری به تأخیر افتاد وزن خشک جوانه‌ها کاهش یافت (Grigg et al , 2000).

تیمار آبیاری تناوبی سبب افزایش سطح برگ در مرحلهٔ حداکثر پنجه‌زنی (نسبت به غرقابی و اشباع، ۷ و ۳۰ درصد) شده که در مقایسه با تیمارهای دیگر تفاوت معنی‌داری دارد (نمودار ۹).

تغییر در گرادیان پتانسیل آب می‌تواند مستقیماً روی انبساط سلولها اثر بگذارد (Boyer and Kramer, 1995). کمبود آب به طور معنی‌داری سبب کاهش انعطاف‌پذیری دیوارهٔ سلولها می‌شود همچنین سبب کاهش فشار تورژسانس در بافتهای بالغ برنج نسبت به بافتهای جوان در حال توسعه می‌شود(Lu and Neumann,1998). با افزایش مقدار آب سطح برگ و مقدار آب برگ و درجه شادابی افزایش می‌یابد همین طور طول برگ و سطح برگ مشخصاً با کم کردن آب کاهش می‌یابد (Dai et al). تیمار آبیاری غرقابی باعث افزایش مقدار کلروفیل a (۲۸ درصد) شده که در مقایسه با تیمار آبیاری اشباع معنی‌دار بوده است. این تیمار همین طور باعث افزایش مقدار کلروفیل b (نسبت به تناوبی و اشباع،۱۳ و۳۸ درصد) و ab (نسبت به تناوبی واشباع، ۹ و۳۵ درصد) شده که در مقایسه با تیمار آبیاری تناوبی و اشباع معنی‌دار بوده است. (نمودار ۱۱)

یانگ و همکاران (۱۹۹۶) دریافتند که غلظت کلروفیل و نرخ فتوسنتز در برگ پرچم برنج در تیمار کمبود آب نسبت به تیمار آب کافی سریع‌تر کاهش یافت. کاهش فتوسنتز در کمبود آب را می‌توان به فقدان کلروفیل نسبت داد (Kaiser, 1987).

روش آبیاری بر مقدار نشاسته برگ و دانه معنی‌دار بوده است. نتایج نشان داد که آبیاری تناوبی سبب افزایش مقدار نشاسته برگ و دانه شده است که در مقایسه با تیمارهای غرقابی و اشباع معنی‌دار بوده است (نمودار ۱۲). افزایش هیدرات کربن در تیمار آبیاری تناوبی نسبت به غرقابی در برگ (۱۵درصد) و همچنین افزایش هیدرات کربن در تیمار آبیاری تناوبی (۱۶درصد) و اشباع (۵ درصد) به ترتیب نسبت به تیمار آبیاری غرقابی در دانه نشان می‌دهد که فعالیت سوکروز سنتاز اساساً در تیمارهایی که به نوعی تنش محسوب می‌شوند، افزایش می‌یابد و سرعت تجمع نشاسته ۹ تا ۲۷ روز بعد از گرده‌افشانی زیاد می‌شود. همچنین فعالیت آنزیم انشعاب‌دار کردن نشاسته و نشاسته سنتاز نیز در چنین تیمارهایی افزایش می‌یابد (Jiancheng et al , 2003). در واقع تیمارهای این چنینی، انتقال ذخائر کربن را از بافتهای رویشی در طول دورهٔ پر شدن دانه تسریع می‌کند (Jianchang et al,2001).

بررسی اثر متقابل نیتروژن و روش آبیاری:

بررسی نتایج نشان داد که اثر بر هم کنش آب و نیتروژن بر بعضی از پارامترهای رشد (جداول ۴ و ۵ و ۶) و صفات فیزیولوژیک گیاه برنج (جداول۷ و ۸) در مراحل حداکثر پنجه‌زنی و گلدهی و رسیدن معنی‌دار بود. نتایج نشان می‌دهد که اثر متقابل آب و نیتروژن بر روی ارتفاع، تعداد پنجه، سطح برگ در مراحل حداکثر پنجه‌زنی و رسیدن، بر مقدار کلروفیل در مرحلهٔ گلدهی و مقدار نشاسته دارند در مرحلهٔ برداشت در سطح احتمال یک درصد و بر وزن خشک کل مقدار نشاسته برگ در مراحل حداکثر پنجه‌زنی و

Archive of SID

www.SID.ir

گلدهی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین ترکیب دو تیمار (اثرات متقابل نیتروژن و آبیاری) نشان می‌دهد که در سطوح متوسط و بالای نیتروژن با تغییر روش آبیاری ارتفاع و تعداد پنجه و سطح برگ کاهش یافت. به طوری که اثر متقابل آب و نیتروژن سبب کاهش ارتفاع و سطح برگ و تعداد پنجه در شرایط اشباع شد (جدول ۱ و ۲ و ۳). البته در سطح بالای نیتروژن، بیشترین سطح برگ در تیمار آبیاری تناوبی مشاهده شد. همچنین در هر سه سطح نیتروژن در مرحلهٔ حداکثر پنجه‌زنی و در سطوح بالا و متوسط نیتروژن در مرحلهٔ گلدهی و در سطح پایین نیتروژن در مرحلهٔ رسیدن با تغییر روش آبیاری وزن خشک کل گیاه کاهش یافت به طوری که اثر متقابل آب و نیتروژن سبب کاهش وزن خشک کل در شرایط تیمار آبیاری اشباع شد(جدول ۱ و ۲ و ۳).در مقادیر بالا و متوسط نیتروژن در مورد کلروفیل a و مقادیر بالا و پایین در مورد کلروفیل b و هر سه مقدار در مورد کلروفیل ab تغییر روش آبیاری سبب کاهش مقدار کلروفیل شد. قابل ذکر است که بیشترین مقدار کلروفیل b در سطح بالای نیتروژن در آبیاری تناوبی مشاهده شد. در مقادیر پایین و متوسط نیتروژن در مورد مقدار هیدرات کربن برگ و در سطوح پایین و بالای نیتروژن در مورد مقدار نشاسته دانه، با تغییر آبیاری از تیمار غرقابی به تناوبی افزایش و از تناوبی به اشباع کاهش مشاهده شد (جدول ۲ و ۳).

در تحقیقی که توسط فوکائی وپراسرتساک (۱۹۹۷) روی برنج انجام شد، معلوم شد که اثر نیتروژن روی سطح برگ و تولید ماده خشک تحت وضعیت کم آبی معنی‌دار نبود. در واقع در صورت عدم وجود رطوبت کافی، به علت عدم جذب نیتروژن و کاهش مصرف نیتروژن اثر آن بر پارامترهای رشد از قبیل ارتفاع گیاه، تعداد پنجه، سطح برگ معنی‌دار نبود. نتایج پیرمن و همکاران درسال۱۹۷۸ وماکونگا و همکاران درسال ۱۹۷۸ روی گندم و برنج نشان داد که اثر نیتروژن روی توزیع و تولید ماده خشک با نوع رژیم آبیاری متفاوت و متنوع است.

در انواع رژیمهای نیتروژن، تجمع ماده خشک تحت تیمار آبیاری به طور معنی‌داری بالاتر و سریع‌تر از تیمار کم‌آبی بود(Timsina et al, 2001).فرناندزولایرددرسال۱۹۵۹دریافتند که محصول گندم با افزایش نیتروژن تحت تیمار آب مناسب، خیلی بیشتر از افزایش نیتروژن در تیمار کم‌آبی بود که به علت عدم جذب نیتروژن کاهش کلروفیل و فتوسنتز است .یوشیدادرسال ۱۹۷۵دریافت که در موارد کمبود آب،گیاه برنج به علت کاهش جذب نیتروژن به افزایش نیتروژن پاسخ نمی‌دهد. در نتیجه با کاهش جذب نیتروژن و عدم تولید اسید آمینه، کربوهیدرات کمتری برای سازماندهی اسیدآمینه تولید و مصرف می‌شود.

نتیجه‌گیری:

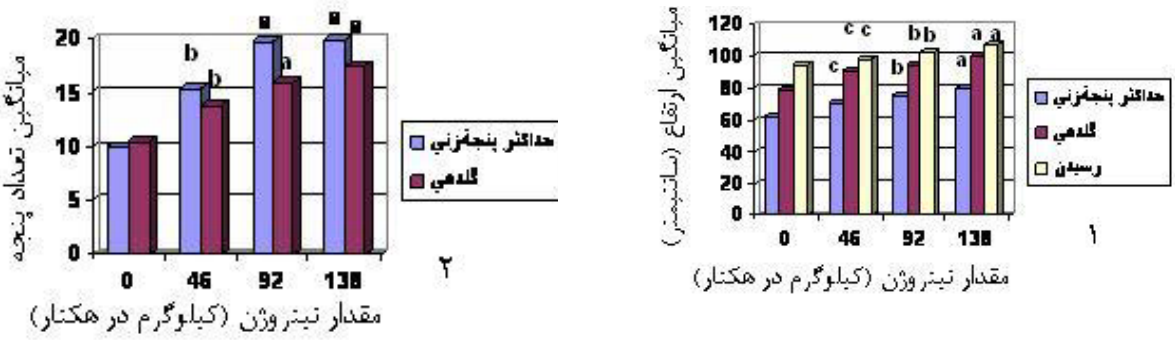
نتایج مقایسه ترکیبهای تیماری نشان داد که در اغلب صفات مورد مطالعه مصرف مقادیر متوسط و بالای نیتروژن در کنار تیمار آبیاری تناوبی و غرقابی سبب افزایش این صفات شده به طوری که تفاوت معنی‌داری در جذب نیتروژن در آبیاری غرقابی و تناوبی مشاهده نشد. پس با توجه به مسأله بحران کمبود آب در کشورمان می‌توان برای بهبود محصول برنج از آبیاری تناوبی به جای غرقابی بهره جست.

سپاسگزاری:

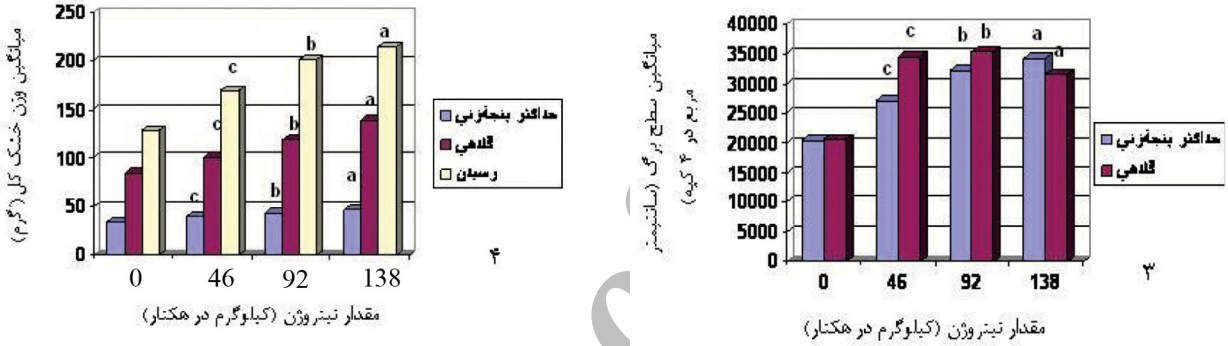
بدینوسیله از بزرگوارانی که در مؤسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران (آمل) در اجرای این آزمایش همکاری صمیمانه‌ای نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

Archive of SID

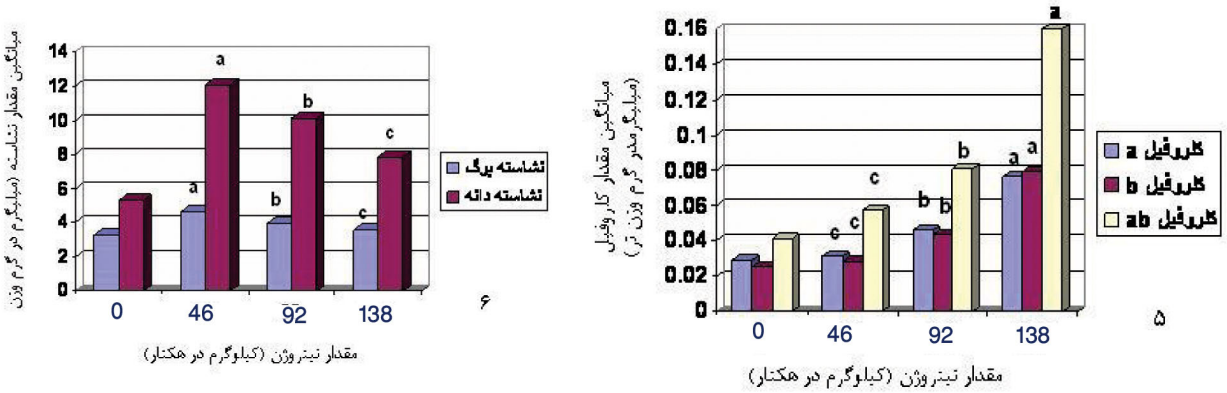
www.SID.ir



نمودار ۱ و ۲ : اثر مقدار نیتروژن بر ارتفاع و تعداد پنجه در گیاه برنج

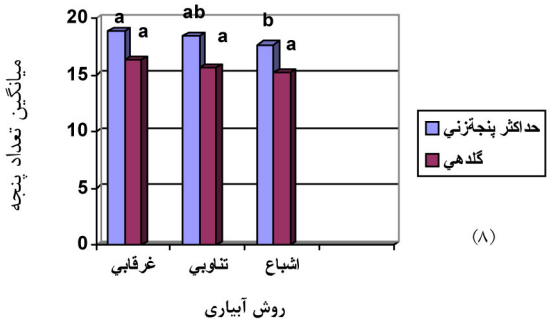


نمودار ۳ و ۴ : اثر مقدار نیتروژن بر سطح برگ و وزن خشک کل در گیاه برنج

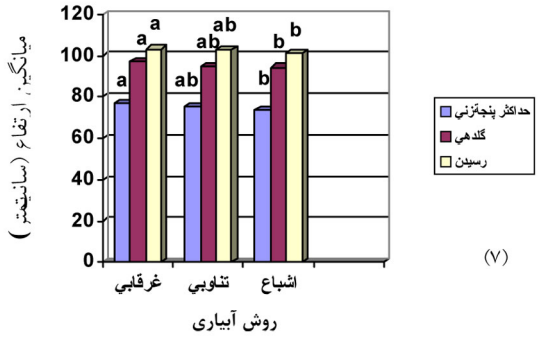


نمودار ۵ و ۶: اثر مقدار نیتروژن بر مقدار کلروفیل و نشاسته در گیاه برنج

www.SID.ir

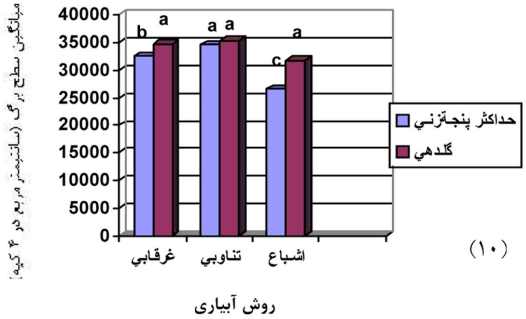


(۸)

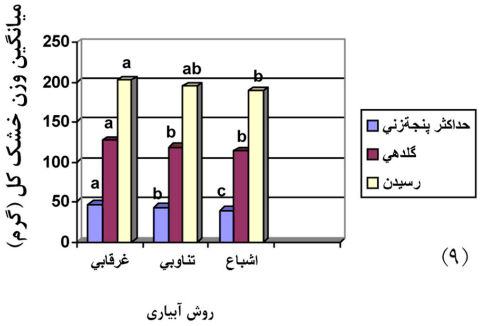


(۷)

نمودار ۷ و ۸ : اثر روش آبیاری بر ارتفاع و تعداد پنجه گیاه برنج

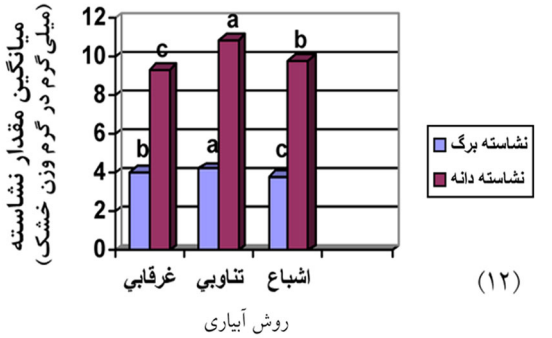


(۱۰)

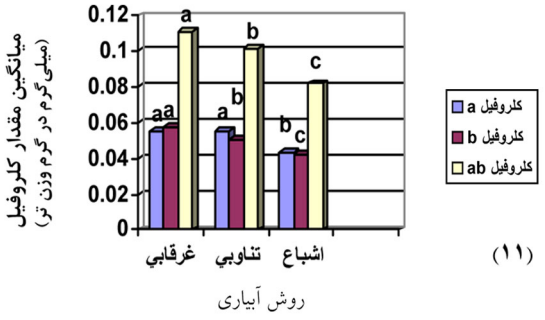


(۹)

نمودار ۹ و ۱۰: اثر روش آبیاری بر سطح برگ و وزن خشک کل در گیاه برنج



(۱۲)



(۱۱)

نمودار ۱۱ و ۱۲: اثر روش آبیاری بر مقدار کلروفیل و نشاسته در گیاه برنج

Archive of SID
www.SID.ir

جدول (۱) بررسی مقایسه اثرات متقابل ازت و آبیاری در مرحلهٔ حداکثر پنجه‌زنی

ترکیب تیماری	ارتفاع (سانتیمتر)	تعداد پنجه	سطح برگ (سانتیمتر مربع در ۴ کپه)	وزن خشک کل (گرم)
N_1I_1	۷۱/۰۶ de	۱۴/۴۲ f	۴۱۴۶/۳۶ d	۴۱/۳۶ de
N_2I_1	۷۸/۲۶ abc	۲۰/۶۴ ab	۵۸۰۳/۸۹ b	۴۷/۹۲ b
N_3I_1	۸۲/۱۲ a	۲۱/۴۸ a	۵۶۲۹/۶۷ b	۵۱/۷۷ a
N_1I_2	۷۱/۶۹ de	۱۵/۶۲ ef	۴۸۰۹/۴۵ c	۴۰/۳۵ ef
N_2I_2	۷۴/۹۲ cd	۲۰/۲۶ abc	۵۳۴۲/۰۱ b	۴۲/۸۶ d
N_3I_2	۷۹/۴۵ ab	۱۹/۴۸ bcd	۶۴۳۶/۵۶ a	۴۵/۶۱ bc
N_1I_3	۶۹/۲۸ e	۱۶/۱۷ e	۴۰۴۷/۰۱ d	۳۶/۵۴ g
N_2I_3	۷۴/۰۹ cd	۱۸/۱۲ d	۴۳۵۰/۴۵ cd	۳۸/۴۷ fg
N_3I_3	۷۷/۳۴ bc	۱۸/۶۲ cd	۴۳۳۹/۶۷ cd	۴۳/۵۷ cd

N_1 = ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار I_1 = آبیاری غرقابی

N_2 = ۲۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار I_2 = آبیاری تناوبی

N_3 = ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار I_3 = آبیاری اشباع

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول (۲) بررسی مقایسه اثرات متقابل ازت و آبیاری در مرحلهٔ گلدهی

ترکیب تیماری	ارتفاع (سانتیمتر)	تعداد پنجه	سطح برگ (سانتیمتر مربع در ۴ کپه)	وزن خشک کل (گرم)	کلروفیل a (میلی‌گرم در گرم ماده خشک)	کلروفیل b (میلی‌گرم در گرم ماده خشک)	کلروفیل ab (میلی‌گرم در گرم ماده خشک)	نشاسته برگ (میلی‌گرم در گرم ماده خشک)
$N_1 I_1$	۹۰/۴۵ d	۱۴/۱۷ bc	۴۲۵۳/۶۴ d	۱۰۱/۱۶ ef	۰/۰۳۲ f	۰/۰۳۴ c	۰/۰۶۱ de	۴/۶۹ a
$N_2 I_1$	۹۷/۰۳ bc	۱۶/۵۹ ab	۵۰۳۱/۷۹ cd	۱۲۶/۶۷ bc	۰/۰۴۲ f	۰/۰۵۵ b	۰/۰۹۵ c	۳/۹۴ d
$N_3 I_1$	۱۰۴/۱۲ a	۱۸/۱۷ a	۷۳۰۹/۶۸ a	۱۵۲/۷۴ a	۰/۰۸۹ a	۰/۰۸۶ a	۰/۱۷۶ a	۳/۵۹ e
$N_1 I_2$	۹۲/۰۹ cd	۱۳/۹۵bc	۴۷۲۴/۲۹ cd	۹۹/۴۵ f	۰/۰۳۴ f	۰/۰۲۷ d	۰/۰۶۱ de	۴/۷۹ A
$N_2 I_3$	۹۳/۵۶ cd	۱۵/۳۷abc	۵۷۱۶/۰۹ bc	۱۱۸/۷۷ cd	۰/۰۵۳ d	۰/۰۳۵ c	۰/۰۷۴ d	۴/۲۱ c
$N_3 I_2$	۹۹/۱۴ b	۱۷/۵۳ a	۶۵۴۵/۴۷Ab	۱۳۶/۲۹ b	۰/۰۷۸ b	۰/۰۸۹ a	۰/۱۷۱ a	۳/۶۳ e
$N_1 I_3$	۸۹/۶۹ d	۱۳/۱۴ c	۴۲۳۷/۳۸ d	۱۰۰/۱۵ f	۰/۰۲۸ f	۰/۰۲۴ d	۰/۰۴۹ e	۴/۳۸ b
$N_2 I_3$	۹۴/۳۷ Bcd	۱۵/۸۷ abc	۵۱۶۴/۱۷cd	۱۱۰/۸۹ de	۰/۰۴۱ e	۰/۰۳۹ c	۰/۰۷۴ d	۳/۶۷ e
$N_3 I_3$	۹۸/۹۵ b	۱۶/۵۳ ab	۵۷۶۷/۳۴ bc	۱۳۰/۰۱ b	۰/۰۶۱ c	۰/۰۶۱ b	۰/۱۲۳ b	۳/۵۱ e

N_1 = ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار I_1 = آبیاری غرقابی

N_2 = ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار I_2 = آبیاری تناوبی

N_3 = ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار I_3 = آبیاری اشباع

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۳) بررسی مقایسه اثرات متقابل ازت و روش آبیاری در مرحلهٔ رسیدن

ترکیب تیماری	ارتفاع (سانتیمتر)		وزن خشک کل گرم		نشاسته دانه (میلی‌گرم در گرم ماده خشک)	
N_1I_1	۹۸/۲۳	g	۱۷۷/۸۹	c	۱۲/۰۲	b
N_2I_1	۱۰۳/۳۹	e	۱۹۹/۴۵	b	۸/۵۷	e
N_3I_1	۱۰۹/۲۸	a	۲۲۹/۷۷	a	۷/۴۹	f
N_1I_2	۹۸/۴۲	g	۱۷۶/۴۹	c	۱۲/۲۹	a
N_2I_2	۱۰۲/۵۱	f	۲۰۱/۸۲	b	۱۱/۵۶	c
N_3I_2	۱۰۶/۴۲	c	۲۰۶/۹۳	b	۸/۷۲	e
N_1I_3	۹۶/۶۲	h	۱۵۵/۷۷	d	۱۱/۹۲	b
N_2I_3	۱۰۱/۳۷	d	۲۰۳/۰۱	b	۱۰/۲۲	d
N_3I_3	۱۰۵/۷۸	b	۲۰۸/۷۳	b	۷/۲۹	g

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

منابع و مآخذ:

۱. خاوری‌نژاد – ر. ۱۳۷۸، فیزیولوژی گیاهی عملی. انتشارات امید. صفحات ۱۹۲ تا ۱۹۷.

2. Acevedo, E. Hsiao, TH. C. and Henderson, D. W. 1971. Immediate and Subsequent growth responses of maize leaves to change in water status. plant physiol. 48: 631-636
3. Arnon,D.I.1949.Enzymes in isolated chloroplast.polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Physiol 24:1-15
4. Bardzik, J . M. Marsh, H. V. and Havis, J . R. 1971.Effects of water stress on the activities of three enzymes in maize seedling. Plant physiol 47: 828-831.
5. Boyer, J. and Kramer, P. 1995. Water relation of plants and soils. San Diego. USA. Academic press: 1-495.
6. Buchner, A. and Sturm, H. 1971. (G) Fertilizer application in intensive agriculture. pp: 156. 3rd ed. DLG – Velag Frankfurt/ Main.
7. Boyer, J. S. 1970. Leaf enlargement and metabolic rates in corn soybean and sunflower at various Leaf water potentials plant physiol. 46: 223-235.
8. Cassman, K. G. Kropff, M. J. and Yan, Z. D. 1994. A conceptual framework for nitrogen management of irrigated rice in high - yield environments. New developments and future propects. IRRI, Los Banos, Philippines. pp : 81-96.
9. Dai, L. M. Qiu – Rong, L. Miao, W. and Low – Zhu, J. Responses of the seedling of five dominant tree species in Changbai Mountain to Soil water stress. Journal of Forestry Research.
10. Dasilva, P. R. F. and Stutte, C. A. 1981. Nitrogen loss in conjunction with translocation from leaves as influenced by growth stage, leaf position and N" supply. Agronomy Journal. 73: 38-42.
11. Decau, J. and Pujol, B. 1993. (F) Comparative Effect of irrigation and nitrogen fertilizer on the qualitative and quantitative production of different maize cultivars.Ann. Agrun.24: 359-373.
12. Fernandez, R and Laird, R. T. 1959. yield and protein content of wheat in central mexico as affected by available soil water and nitrogen fertilization. Agron. J. 51: 33- 36.
13. Fukai, S. and Prasertsak, A. 1997. Nitrogen availability and water stress interaction on ice growth and yield. Field Crops Research. 52: 249-260.
14. Grigg, B. C. and Beyrouty, C. A. Norman, R. J. Gbur, E. E. and 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.
15. Heller, R. Esnault, R. Lance, c. 1991. Physiology of vegetale. I-nutrition. Edition Masson.
16. Hsiao,TC. 1973. Plant responses to water stress. Annual Review of plant physiology. 24: 519-529.
17. Ishizuka, Y. and Tanaka, A. 1953. Studies on the developmental processes view point of plant growth stage and root age. Bull. Nat. Agr. Sci. Japan ser D. 16:19-150.

Archive of SID

www.SID.ir

18. Itai, C. Richmond, A. and Vaadia, Y. 1968. The role of root cytokinins during water and salinity stress. Israel. J. Bot. 17: 187-195.
19. Jeffrey, V. and Gyles, R . 2003. Controlled release urea as a nitrogen source of corn in southern Minnesota. Annual Report to Agrium U. S. Inc.
20. Jianchang, Y. Jianhua, Z. Zhiqing, W. and Qingsen, Z. and Wei, W. 2001. Remobilization of carbon reserves in response to water deficit during grain filling of rice. Field crops Research. 71: 74-55.
21. Jianchang, Y. Jianhua, Z. Zhiqin, W. Qingsen, Z. and Lijun, L. 2003.Activities of enzymes involved in sucrose - to - starch metabolism in rice grains subjected to water stress during filling. Field crops Research.pp: 69-81.
22. Kaiser, W. M. 1987. Effects of water defficit on photosynthetic capacity. physiol plant. 71: 142-149.
23. Lu, Z. and Neumann, PM. 1998. Water- stressed maize, barley and rice seedling show species diversity in mechanisms of leaf growth inhibition. Journal of Experimental Botany. Vol: 49. No: 329: 1945-1952.
24. Makunga, O. H. D. Pearman, I. Thomas, S. M. Thorne, G. N. 1978.Distribution of photosynthate produced befor and after anthesis in tall and semi- dwarf inter wheat as affected by nitrogen fertilizer. Ann. Appl. Biol. 88: 429-437
25. Marschner,H.1995.Mineral Nutrition of higher plants. Academic Press London.
26. Matsuo, T. Kumazawa, K. and Ishii, R. and Hirata, H. 1995. Science of the Rice, food and Agriculture Pollicy Research center
27. Minotti,P.L.Williams,D.C. and Jackson,W.A.1969.Nitrate uptake by wheat as Influence by ammoniom and other cations.Crop Sci(9) : 9-14
28. Murata, Y. 1961. Studies on the photosynthesis of rice plant and culture significance. Bull National Institue Agriculture science. 9: 1-169.
29. Neumann, PM. 1993. Rapid and reversible modification of extension capacity of cell walls in elongating maize leaf tissues responding to root addition and removal of NaCl. Plant cell and Environment. 16: 1107-14.
30. Pearman, I. Thomas, S. M. Thorne, G. N. 1978. Effects of nitrogen fertilizer on the distribution of photosynthate during growth of spring wheat. Ann. Bot. 42: 91-99.
31. Schnier, H. F. Dingkuhn, M. De Datta, S. K. Mengel, K. and Faronilo, J. E. 1990. Nitrogen fertilization of direct seeded flooded vs. transplanted rice:I.Nitrogen uptake, photosynthesis, growth and yield Crop Science. 30: 1276-1284.
32. Somjit, K. Satit, R. Prissana, H. Panya, R. Shu, F. Jaya, B. Ekasith, S. 1988. Low land rice improvement in northern of Thailand. 1. Effects of fertilizer application and irrigation. Field crops Research. 59: 99-108.
33. Timothy, W. and Joe, E. 2003. Rice tertilization. Mississippi Agricultural and forestry Experiment station. No: 1341: 1-4.
34. Timsina, J. Singh, V. Badaruddin, M. Meisner, C. and Amin , M. R. 2001. Cultivar, nitrogen and water effects on produtivity and nitrogen- use efficiency and balance for rice- wheat sequences of Bangladesh. Agronomy, Physiology and Agro- Ecology Division. IRRI. 72: 143-167.
35. Vriezen,W.H.Zhou,Z. and Straetn,D.V.D.2002.Regulation of submergence-induced enhanced shoot elongation in Oriza sativa L.Annals of Botany .91:263-270
36. Watling,j.R.1998.Influence of nitrogen on drought tolerance in lowland heath. General Plant Environmental Phisiology.pp:28
37. Yang, J. Wang, Z. Zhu, Q. 1996.Effect of nutrition on grain yield of rice and its physiological mechanism under different soil moisture. Scientia Agriculture Sinica. 29(4): 7-14.
38. Yoshida, S. 1975. Factors that limit the growth and yields of upland rice In: Major Research in upland Rice. IRRI. Los Banos. Phillippines. PP: 46-71.
39. Yoshida,S.1981.Fundamentals of Rice crop science,The International RiceResearch Institute94-110.

Archive of SID

www.SID.ir

JOURNAL OF
AGRICULTURAL
SCIENCES
Islamic Azad University

Study of Interaction Effects of Irrigation and Nitrogen on Some Morphological and Physiological Characteristic of Rice Plant (*Oryza sativa L.*)

M. Ghorbanli
Professor of Azad Islamic University(Tehran shomal Unit)
Sh. Hashemi Moghaddam
Student of Postgratuate of Plant Phisiology From Azad Islamic University(Tehran shomal Unit)
A. Fallah
Scientific board Rice Research Institute of Mazandaran

Archive of SID

Key Words:Irrigation, Nitrogen,Growth,Rice.

Abstract:

This study was carried out in Rice Research Institute of mazandaran in 2002-2003 to find out the interaction effects of irrigation and nitrogen on some morphological and physiological Characteristic of rice plant (*Oryza sativa L.*). A split-plot factoriel design with 3 replication were carried out.three methods irrigation(flooded,periodicity and saturation irrigation) perform as main plot and different amounts of urea apply as secondary plot.This study perform on rice NEDA variety.Amounts of nitrogen apply in 100,200 and 300 kg/ha form.Increase of amounts of nitrogen lead to increase of growth parameters such like heigh,tiller number, leaf area , total dry weight and amount of chlorophyll but decrease of starch. Effects of different methods of irrigation were significantly on parameters of above.comparison of means showd that statistically significant is between irrigation method of flooded and periodicity to saturation method wherease significant increase of growth parameters and amount of chlorophyll demonstrated in flooded and periodicity treatment in comparison to saturated treatment . Also interaction effects of irrigation and nitrogen were significant on parameters of above wherease saturated treatment lead to decrease of nitrogen uptake and growth parameters.

www.SID.ir