تاثیر کم آبیاری در سطوح کودی نیتروژن بر عملکرد و اجزائ عملکرد گندم و کاهش مصرف آب

علی عصاره*

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، گروه مهندسی علوم آب، اهواز، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: Ali_assareh_2003@yagoo.com

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۴/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۷/۰۹

چکیده

با توجه به محدود بودن منابع آب کشاورزی ،بکارگیری هر راهکار به منظور صرفه جویی در آب بسیار مهم است.یکی از این راهکارها کم آبیاری می باشد.در این تحقیق هدف بررسی تنش خشکی به صورت قطع آبیاری بر عملکرد و اجزائ عملکرد گندم رقم چمران در سطوح مختلف کود نیتروژن و تعیین راهکارهایی جهت دستیابی به افزایش بازدهی مصرف منابع آب می باشد. این پژوهش در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز در سه تیمار آبیاری I_1(بدون تنش) ، I_2 (قطع آبیاری در مرحله ظهور سنبله) و I_3 (قطع آبیاری در مرحله شیری شدن دانه) و پنج سطح نیتروژن با مقادیر N_1 بدون مصرف کود ،N_2 =۴۰ ، N_3 = ۸۰ ، N_4 = ۱۲۰ و N_5 = ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار مورد بررسی قرارگرفت. آزمایش به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که تیمار I_1 با شاخص سطح برگ ۷/۳۷ بیشترین و تیمار I_2 با شاخص سطح برگ ۶/۲۷ کمترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. تیمار I_1 با مقدار ۱۸۲۸/۵ گرم بر متر مربع بیشترین و تیمار I_2 با مقدار ۱۳۶۸ گرم بر متر مربع‌کمترین مقدار ماده خشک را تولید کردند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای آبیاری بر کل ماده خشک، عملکرد دانه، عملکرد کاه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در سنبله در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود ولی بر میزان کروفیل برگ پرچم معنی‌دارنبود. همچنین تیمارهای نیتروژن بر کل ماده خشک، عملکرد دانه، عملکرد کاه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در متر مربع و میزان کروفیل برگ پرچم درسطح ۱ درصد معنی‌دار شد. بطوریکه تیمار I_3 با راندمان ۴۸/۱۱ گرم دانه بر مترمربع به ازاء مصرف یک متر مکعب آب بیشترین راندمان اقتصادی و تیمارهای I_1 وI_2 با راندمان های به ترتیب ۴۷/۰۲ و ۴۲/۳۸ گرم دانه بر متر مربع به ازاء مصرف یک متر مکعب آب در رده های بعدی با تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد از یکدیگر قرار داشتند.

واژه های کلیدی: گندم، تنش خشکی، قطع آبیاری، کود نیتروژن.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

رشد و نمو گیاهان تحت تاثیر خصوصیات ژنتیکی و شرایط محیط می باشد. عواملی نظیر دما، رطوبت، تشعشع، مواد غذایی و گازها می توانند رشد و نمو گیاهان را تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش و یا افزایش عملکرد گیاهان شوند. خشکی مهمترین عامل محدود کننده تولید موفقیت آمیز محصولات زراعی در سراسر جهان به حساب می آید از آنجایی که ایران جزء کشورهای خشک و نیمه خشک جهان محسوب می‌شود آب در تولید محصولات کشاورزی حائز اهمیت می‌باشد و با توجه به محدودیت روز افزون منابع آب موجود می‌توان با برنامه ریزی صحیح و درست راندمان مصرف را بالا برد و حداکثر استفاده از این مقدار آب محدود صورت گیرد. لذا با صرفه جویی در مصرف آب می‌توان مساحت بیشتری از اراضی دیم کم بازده را با آب مازاد به اراضی آبی پر بازده تبدیل کرد. از آنجا که گندم به عنوان مهمترین محصول زراعی و نیز به عنوان محصولی استراتژیک، نقش مؤثری در تأمین نیازهای اولیه غذای بشر دارد. با توجه به رشد روزافزون جمعیت و افزایش قیمت این مادۀ غذایی و از طرفی برای نیل به اهداف بلند خودکفایی و توجه به پتانسیل بالای منطقه برای تولید این محصول، کاملاً ضروری است که با شناخت امکانات بالقوه و بالفعل در تولید این محصول مشکلات زراعی و غیرزراعی آن با انجام تحقیقات مرتفع گردد.لذا در این تحقیق با انجام آزمایش های مزرعه ای تاثیر کم آبیاری بر راندمان اقتصادی مصرف آب در کشت گندم در شرایط آب و هوایی اهواز با هدف کاهش مصرف آب مورد بررسی قرار گرفت. فرضیه این تحقیق عبارت از این است که مصرف میزان بالای نیتروژن می تواند تاحدودی اثرات سوئ تنش خشکی را بر کاهش عملکرد دانه کاهش دهد یا در نهایت با پذیرش کاهش اندکی در عملکرد دانه، می توان به میزان زیادی در مصرف آب در دوره پر شدن دانه صرفه جویی نمود . با توجه به حساسیت رشد برگها به تنش رطوبت، اعلام شده که می‌توان از آن بعنوان شاخص احتیاج به آبیاری استفاده کرد (علیزاده ، ۱۳۷۸). اثر تنش آب در طول دوره رویشی گیاه منجر به کوچک شدن برگها و کاهش شاخص سطح برگ و همچنین کاهش میزان جذب نور توسط گیاه می‌شود (سرمدنیا و همکاران، ۱۳۷۲). گزارشها نشان می‌دهد که برگهای گندم نسبت به کاهش پتانسیل آب تحمل زیادی دارند. همچنین اعلام شده زمانی که سطح برگ گندم در مرحله گلدهی کامل می‌شود، عملکرد محصول در شرایط خشکی بستگی به دوام سطح برگ پس از گلدهی دارد (صارمی،۱۳۷۶). بنابراین در شرایط خشکی و تنش با کاهش دوام سطح برگ عملکرد محصول کاهش خواهد یافت. چنانچه تنش آب ظرف ۵ هفته قبل از ظهور خوشه گندم اتفاق بیافتد عملکرد محصول را ۷۰ درصد کاهش می‌دهد و در مقابل کل عملکرد ماده خشک فقط ۵۲ درصد کاهش نشان خواهد داد (*Ling and I.EL-Kadi et al.,1998*). دانایی (۱۳۷۹) در آزمایشات خود اثر قطع آب آخر و دو آب آخر را بر عملکرد ۸ رقم گندم مورد ارزیابی قرار داد. نتایج این تحقیق حاکی از این بود که رقم چمران در هر دو تیمار دارای بیشترین عملکرد و از ضریب تغییرات و شاخص های حساسیت محیطی کمتری برخوردار بود.

Archive of SID

www.SID.ir

گالشی و(۱۳۷۶) مرحله تشکیل ریشه های اصلی و برخی مرحله خوشه رفتن گندم تا اوایل پر شدن دانه را به کمبود آب حساس می دانند. عبد میشانی(۱۳۶۵) مراحل ساقه رفتن تا گلدهی را به کمبود آب حساس می داند. Day و Intalop (۱۹۷۰) مرحله ساقه رفتن را حساس تر از مرحله گلدهی و خمیری دانه به کمبود آب گزارش نمودند. واکنش روزنه‌ها نسبت به تنش آب از سالهای قبل شناخته شده است. بررسیها نشان می‌دهد، تا زمانیکه پتانسیل آب برگ به یک سطح بحرانی نرسد، روزنه‌ها بسته نخواهد شد. میلارودنمید گزارش داده‌اند که روزنه‌های برگ در پتانسیل ۷- تا ۱۹- بار بسته خواهند شد. بواسطهٔ تنش آب آماس سلولهای محافظ روزنه کاهش می‌یابد که نتیجهٔ آن بسته شدن روزنه‌ها می‌باشد و این اثر همراه با کاهش سطح برگ و فعالیتهای پروتوپلاسمی باعث تقلیل واکنش‌های فتوسنتزی خواهد شد (*Zand-Pasa ,2001*). همچنین شواهد حاکی از این است هنگامی که بواسطهٔ تنش آبی روزنه‌ها بسته و فتوسنتز کاهش می‌یابد، تنفس تاریکی در گونه‌های گیاهی کاهش خواهد یافت. نکتهٔ حائز اهمیت دیگر اینکه قسمت عمدهٔ مواد خشک تولیدی دانه در نتیجه فعالیت های فتوسنتزی می‌باشد که پس از ظهور سنبله ها صورت می‌گیرد، بنابراین عملکرد دانه تا اندازه‌ای به فعالیت فتوسنتزی قسمتهایی از گیاه که پس از تلقیح هنوز سبز هستند بستگی دارد. وقوع تنش در این مرحله باعث کاهش سطح برگ و پیری زودرس برگها شده و انتقال مواد ساخته شده را به دانه کاهش می‌دهد.نتایج تحقیق پاک نژاد و همکاران(۱۳۸۲) نشان می دهد اثر تنش خشکی در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی دار بود. به طوری که قطع آبیاری از گلدهی تا پایان دوره رشد رشد دارای کمترین عملکرد و طول دوره پر شدن دانه و بیشترین سرعت رشد دانه بود.شرایط تنش موجب کاهش طول دوره پر شدن دانه و افزایش سرعت رشد دانه گردید.

مواد و روش ها

به منظور تاثیر کم آبیاری بر راندمان اقتصادی مصرف آب در شرایط کشت گندم این آزمایش در فصل زراعی ۸۷-۱۳۸۶در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز انجام گرفت. برای تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه قبل از شروع آزمایش یک پروفیل در مزرعهٔ تحقیقاتی حفر گردید و نمونه‌هایی از اعماق مختلف خاک به ضخامت ۳۰cm برداشت شد. میزان نیتروژن، فسفر، پتاس ، CEC,pH,EC مواد آلی و بافت نمونه‌های یاد شده در آزمایشگاه خاکشناسی تعیین شد. به منظور فراهم کردن شرایط لازم جهت بررسی تاثیر کم آبیاری بر راندمان مصرف آب بر رقم گندم جمران آزمایش بصورت اسپیلت پلات با طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. میزان آب با سه سطح به عنوان فاکتور اصلی (MP) این آزمایش انتخاب گردید. میزان نیتروژن نیز با پنج سطح به عنوان فاکتور فرعی (SP) انتخاب شد. با وجود سه تیمار آبیاری و پنج تیمار نیتروژن در سه تکرار، این آزمایش مجموعاً در ۴۵ کرت آزمایشی به اجرا درآمد. سطح خالص هر کرت فرعی ۹

Archive of SID

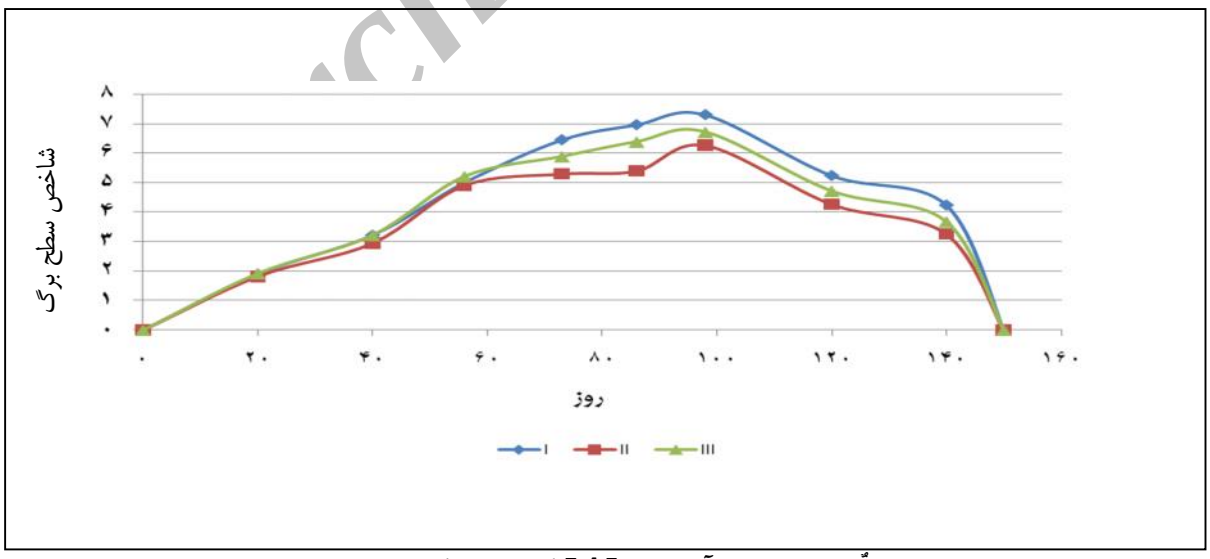
www.SID.ir

متر مربع (۱/۸*۵)، و همچنین سطح هر کرت اصلی با احتساب فاصلهٔ بین دو کرت فرعی ۱۰۰ سانتی‌متر، ۷۰ متر مربع انتخاب شد. لازم به ذکر است که فاصلهٔ بین دو کرت اصلی ۲ متر انتخاب گردید با احتساب فاصلهٔ ۳ متر بین هر دو تکرار مجموعاً آزمایش در سطحی بالغ بر ۸۸۲ متر مربع (۲۰*۴۲) انجام پذیرفت. در هر کرت فرعی بذرها در ۹ خط با فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر با ماشین ردیف کار و با در نظر داشتن تراکم ۴۰۰ بذر بر متر مربع کشت شدند. از این ۹ خط، خط شمارهٔ یک و ۹ به عنوان خطوط حاشیه و خط ۲ و ۸ به عنوان ردیف‌های نمونه‌برداری انتخاب شدند.تیمار های آبیاری عبارت هستند از تیمار I_1: انجام آبیاری در ۶ نوبت بدون حذف آبیاری (بدون تنش آبیاری) ،تیمار I_2: انجام آبیاری در ۵ نوبت و حذف آبیاری در مرحله چهارم وتیمار I_3: انجام آبیاری در ۵ نوبت و حذف آبیاری در مرحله پنجم و تیمار های نیتروژن عبارتند از تیمار N_1 : مصرف صفر. در این سطح گیاه در تمام طول دوره هیچ مقدار کود نیتروژنه دریافت نکرد.تیمار N_2 : مصرف ۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص. در این سطح گیاه در طول دوره ۴۰ کیلوگرم نیتروژن را طی سه مرحله دریافت نمود.تیمار N_3 : مصرف ۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص. در این سطح گیاه در طول دوره ۸۰ کیلوگرم نیتروژن را طی سه مرحله دریافت نمود.تیمار N_4 : مصرف ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص. در این سطح گیاه در طول دوره ی ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن را طی ۳ مرحله دریافت نمود. تیمار N_5 : مصرف ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص. در این سطح گیاه در طول دوره ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن را طی سه مرحله دریافت نمود. لازم به ذکر است که کود نیتروژن از منبع کود اوره با ۴۶ درصد نیتروژن تامین گردیده است. $\frac{۱}{۳}$کود نیتروژن به صورت پایه، $\frac{۱}{۳}$ در مرحله ی پنجه زنی گیاه و $\frac{۱}{۳}$در مرحله ی ساقه رفتن مصرف شد.بر اساس آنالیز خاک تمام کود مورد نیاز فسفر و پتاسیم قبل از کاشت مصرف و با دیسک زیر خاک قرار داده شد. در این آزمایش رقم گندم بر اساس واریته‌های مناسب و مرسوم در منطقه انتخاب گردید. رقم چمران با پدیگری (*Attila50Y*) است. مبدا آن موسسه سیمیت می‌باشد. جزء گروه ارقام متوسط رس و از نوع گندم نان می‌باشد و شرایط توصیه شده برای کشت آن آبی می‌باشد و از نوع ارقام دارای پنجه زیاد و دارای ارتفاع متوسط است. یادداشت برداریها شامل: تاریخ کشت، جوانه‌زدن، سبز شدن، پنجه رفتن، ساقه رفتن، سنبله رفتن، شروع پر شدن دانه، مرحله شیری، مرحلهٔ خمیری، نیمه سخت (رسیدن فیزیولوژیکی) ، رسیدن کامل (مرحلهٔ سخت) زمان مصرف کودسرک و زمان اعمال تیمار آبیاری بود. در مرحلهٔ برداشت نهایی پس از حذف ۷۵ سانتی‌متر از بالا و پایین هر کرت آزمایش به عنوان حاشیه از ردیف‌های ۴ الی ۶ که در طول دوره نمونه برداری دست نخورده باقی مانده بودند نمونه‌ای به ابعاد ۳/۵ * ۰/۶ متر برداشت شد. سپس عملکرد بیولوژیک بوسیلهٔ ترازو در مزرعه اندازه‌گیری شد. بعد از توزین، نمونه‌های هر کرت به طور جداگانه بوسیلهٔ کمباین خرمنکوبی گردید و دانه‌ها در پلاستیک های شماره‌دار مخصوص هر کرت ریخته و به آزمایشگاه منتقل شد. آن قسمت از وزن عملکرد بیولوژیکی که مربوط به دانه‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشد به عنوان عملکرد دانه یا عملکرد اقتصادی در نظر گرفته شد. آن قسمت از وزن عملکرد بیولوژیکی که برگ و ساقه را تشکیل می‌دهد عملکردگاه می‌باشد و از تفاضل عملکرد دانه از عملکرد بیولوژیک بدست می‌آید. نسبت وزن خشک عملکرد دانه به وزن خشک عملکرد بیولوژیک شاخص برداشت نام دارد و معمولاً بر حسب درصد بیان می‌گردد. تجزیه و تحلیل آماری صفات مورد مطالعه، محاسبات رگرسیون و آزمون کلیهٔ فرضیه‌ها بوسیلهٔ نرم افزار *SAS* انجام شد. رسم شکل ها و منحنی‌ها به وسیلهٔ نرم افزار *Excel* انجام گردید. شاخص سطح برگ یکی از صفحات مهم و اساسی است که در تجزیه و تحلیل روند رشد گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرد، که عبارت است از میانگین سطح برگ جامعه گیاهی در واحد سطح. در شکل ۱ صرف‌نظر از سطح نیتروژن بکار رفته (میانگین پنج سطح نیتروژن) تأثیر تیمارهای آبیاری که هر یک نمایندهٔ چگونگی پاسخگویی و تأمین نیاز آبی گیاه می‌باشند آورده شده است. چنانکه دیده می‌شود *LAI* در تیمار I_1 در مقایسه با دو تیمار دیگر همواره بیشتر بوده(۷/۳۷) و علاوه بر این تیمار I_1 از دوام سطح برگ بیشتری نیز برخوردار است. همچنین دیده می‌شود در روند افزایش *LAI* در تیمار I_2در حدود ۸۵ روز بعد از کاشت یک توقف موقتی اتفاق افتاده است که احتمالاً ناشی از وقوع تنش خشکی می‌باشد.کمترین مقدار *LAI* با مقدار ۶/۲۷ مربوط به تیمار I_2 می باشد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که آبیاری در حضور سطح بالاتر نیتروژن بیشتر مؤثر بوده است ولی با افزایش سطح نیتروژن و نیز مقدار آب نرخ تأثیرگذاری هر دو کاهش می‌یابد. یعنی اینکه تغییر سطح نیتروژن از *N1* به *N2* در مقایسه با تغییر سطح نیتروژن از *N4* به *N5* روی *LAI* و حتی دوام سطح برگ تأثیر بیشتری می‌گذارد.

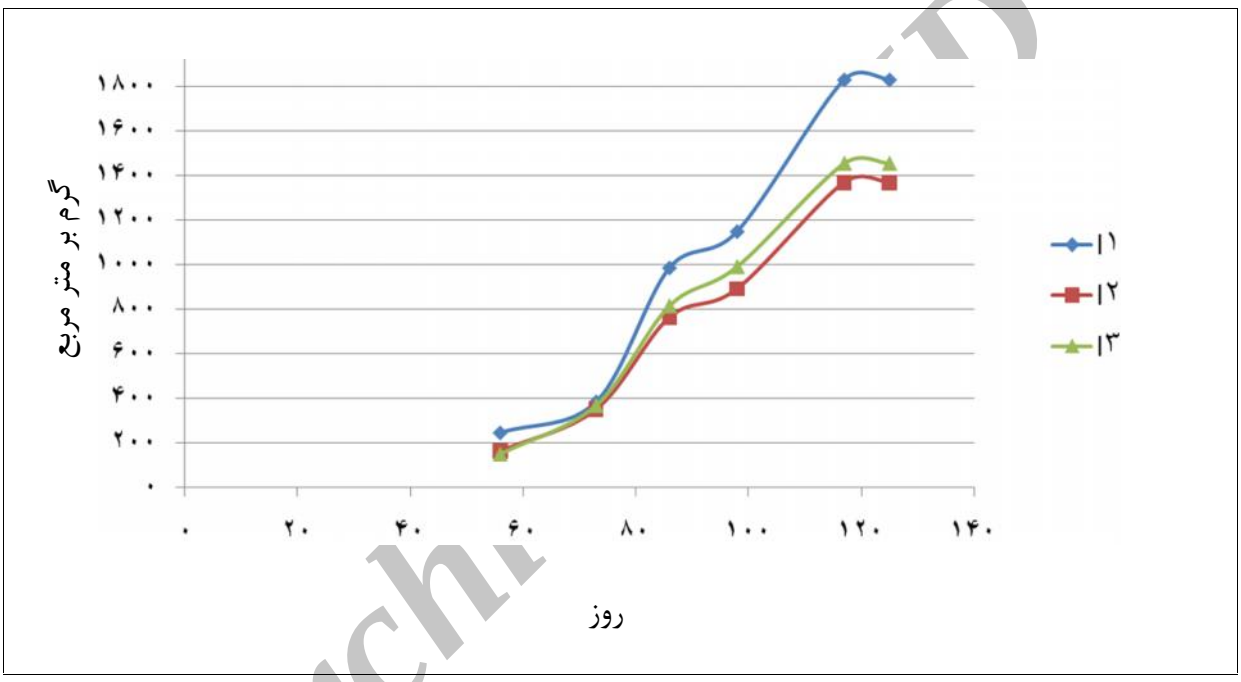


شکل ۱: مقایسه تأثیر تیمارهای آبیاری بر*LAI* گندم(میانگین پنج سطح نیتروژن)

Archive of SID

www.SID.ir

اطلاع از روند تجمع مادۀ خشک در طول دوره‌ی رشد یکی از عواملی است که محققین را در اتخاذ تصمیمات مهم مـدیریت زراعی تا حد زیادی یاری می نماید. در شکل ۲ صرف نظر از سطح نیتروژن (میانگین ۵ سطح نیتروژن) تأثیر تیمارهای آبیـاری بر ماده خشک نشان داده شده است. همان گونه که انتظار می‌رفت تیمار I_1 با مقدار ۱۸۲۸/۵ گرم بر متر مربع بیشترین وI_2 بـا مقدار ۱۳۶۸ گرم بر متر مربع کمترین مقدار تولید ماده خشک را باعث شده‌اند. همچنین دیده می‌شود که تفاوت تیمارهای I_2 و I_3 در تولید ماده خشک چندان زیاد نیست نکته‌ای که یادآوری آن ضروری به نظر می‌رسد اینکه در اوایل دوره رشـد تفـاوت چندانی بین تیمارها دیده نمی‌شود و این به لحاظ اعمال تیمارهای آبیاری در مراحل پایانی رشد گیاه است.



شکل ۲: تاثیر تیمارهای آبیاری (میانگین پنج سطح نیتروژن) بر روی تجمع ماده خشک

با توجه به اهداف آزمایش و بر اساس روش آماری کرتهای خرد شده، تجزیه واریانس برای کلیۀ صفات اندازه‌گیری شـده در عملیات برداشت نهایی مربوط به عملکرد و اجزاء عملکرد انجام گردید. خلاصـه نتـایج واریـانس بصـورت میـانگین مربعـات در جدول ۱ ارائه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مؤثر بر عملکرد گندم رقم چمران در طول دورهٔ رشد (میانگین مایعات)

منابع تغییرات	درجه آزادی	کل مادهٔ خشک (کیلوگرم درهکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم درهکتار)	عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	تعداد سنبه در (مترمربع)	تعداد دانه در سنبله	میزان کلروفیل برگ پرچم
r	۲	۱۶۰۷۸	۷۲۸۴	۲۴۳۵۴	۲/۱۲	۰/۰۲۱	۵۵	۰/۲۶۷	۹/۷۵۰
i	۲	۳۴۱۲۳۰ **	۱۳۰۶۷۲۹ **	۴۱۸۲۱۰ **	۱۱۴/۸۲ **	۷۵/۰۵ **	۷۶۷ **	۲۶/۸۶۷ **	۷/۳۹۴ $^{n.s}$
r ×i	۴	۴۵۶۴۸	۲۴۳۳	۳۸۳۸۸	۱/۰۱	۱/۶۰۶	۳۶	۰/۳۳۳	۳/۰۲۴
N	۴	۱۲۵۰۵۰۰۵ **	۹۷۸۴۷۴۲ **	۱۱۱۹۴۲۷ **	۵۷۱/۸۱ **	۹۸/۸۲۵ **	۷۱۴۵۲ **	۲۰ **	۴۳/۰۲۱ **
n×i	۸	۴۰۶۰۵۸ $^{n.s}$	۸۹۲۷۸ **	۲۱۱۸۵۱ **	۳/۹۸ *	۳/۲۳۷ $^{n.s}$	۹۷ *	۱/۲۸۳ $^{n.s}$	۱/۵۵ $^{n.s}$
error	۲۴	۳۷۳۹۸	۵۴۱۵	۴۰۳۱۲	۱/۶۱	۶/۳۵۲	۳۹	۲/۰۸۹	۱/۸۹۹

** اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ ، * اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ و $^{n.s}$ اختلاف معنی‌دار نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج تجزیه واریانس جدول۱ نشان داد که تیمارهای آبیاری بر کل ماده خشک ،عملکرد دانه، عملکرد کاه، شاخص برداشت ،وزن هزار دانه، تعداد سنبله در متر مربع و تعداد دانه در سنبله در سطح ٪۱ معنی دار است ولی بر میزان کلروفیل برگ پرچم معنی دار نیست.همچنین تیمارهای نیتروژن بر کل ماده خشک ،عملکرد دانه ،عملکرد کاه ،شاخص برداشت ،وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در متر مربع و میزان کلروفیل برگ پرچم در سطح٪۱ معنی دار شده است. شاخصی که اهمیت فراوان در اینگونه ارزیابی‌ها دارد میزان محصول برداشت شده به ازاء یک واحد مصرف آب است راندمان بهره‌وری به صورت میزان عملکرد اقتصادی حاصل از مصرف یک واحد آب تعریف می‌گردد. واحد آب می‌تواند عمق یا وزن آب مصرف شده در نظر گرفته شود و در همین راستاست که مفهوم کم‌آبیای موضوعیت پیدا می‌کند و در سالهای اخیر موضوع بسیاری از تحقیقات بخش فنی و مهندسی را در تحقیقات بخش کشاورزی به خود اختصاص داده است. در این تحقیق به استناد اندازه‌گیری‌های انجام شده در دورهٔ آزمایش و به کمک اطلاعات آب مصرفی هر تیمار و محصول برداشت شده شاخص راندمان آب با واحد (گرم دانه در مترمربع به ازاء یک مترمکعب آب مصرفی) محاسبه شده و مورد ارزیابی آماری قرار گرفته است. نتایج تجزیهٔ واریانس تیمارها و تأثیر فاکتورهای آزمایش نشان می‌دهد که سه فاکتور آبیاری، نتیروژن و اثر متقابل آبیاری و نیتروژن بر راندمان مصرف آب در سطح ٪۱ اثرات معنی‌داری دارد. مقایسهٔ میانگین تأثیرپذیری راندمان اقتصادی مصرف آب از تیمارهای مختلف آبیاری که در جدول۲ آورده شده است. نشان می‌دهد تفاوت اثر این سه تیمار کاملاً از یکدیگر متفاوت بوده بطوریکه تیمار I_3 با راندمان ۴۸/۱۱ گرم دانه بر متر مربع بر متر مکعب آب بیشترین راندمان را داشته است و تیمارهای I_1 و I_2 با راندمانهای به ترتیب ۴۷/۰۲ و ۴۲/۳۸ گرم دانه بر مترمربع بر مترمکعب آب در رده‌های بعدی با تفاوت معنی‌داری در سطح ٪۵ از یکدیگر قرار دارند. مقایسهٔ میانگین راندمان اقتصادی مصرف آب بطور مؤثری تحت تأثیر میزان نیتروژن مصرف شده نیز واقع شده است. بطوریکه مطابق نتایج مندرج در جدول ۳ سطوح نیتروژن N_5، N_4، N_3، N_2 و N_1 با راندمانهای ۷۰/۱۵، ۵۴/۰۸، ۴۱/۷۲، ۳۷/۳۹ و ۲۵/۸۴ گرم دانه بر مترمربع به ازاء یک مترمکعب آب مصرفی ضمن دارا بودن تفاوت معنی‌دار در سطح ٪۵ به ترتیب به بیشترین تا کمترین راندمان مصرف آب منجر شده‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲: مقایسهٔ میانگین راندمان مصرف آب تحت تیمار آبیاری

تیمار آبیاری	راندمان اقتصادی مصرف آب ($gr/m^2/m^3$)
I_1 : بدون اعمال تنش	۴۷/۰۲ *b*
I_2 : تنش در مرحلهٔ خوشه	۴۲/۳۸ *c*
I_3 : تنش در مرحلهٔ شیری شدن	۴۸/۱۱ *a*

جدول ۳: مقایسهٔ میانگین راندمان اقتصادی مصرف آب مربوط به سطوح مختلف نیتروژن

تیمار نیتروژن	راندمان اقتصادی مصرف آب $gr/m^2/m^3$
N_1 : بدون مصرف کود نیتروژن	۲۵/۸۴ *e*
N_2 : مصرف ۴۰ کیلوگرم نیتروژن	۳۷/۳۹ *d*
N_3 : مصرف ۸۰ کیلوگرم نیتروژن	۴۱/۷۲ *c*
N_4 : مصرف ۱۲۰ کیلوگرم نیتروژن	۵۴/۰۸ *b*
N_5 : مصرف ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن	۷۰/۱۵ *a*

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴: مقایسهٔ میانگین راندمان اقتصادی مصرف آب تحت تیمار اثر متقابل آبیاری و نیتروژن

تیمار اثر متقابل آبیاری و نیتروژن	راندمان اقتصادی مصرف آب $gr/m^2/m^3$
I_1N_5	۷۳/۸۸ *a*
I_3N_5	۷۲/۸۹ *a*
I_2N_5	۶۳/۶۸ *b*
I_3N_4	۵۶/۵۲*c*
I_1N_4	۵۵/۴۳ *c*
I_2N_4	۵۰/۳۱ *d*
I_3N_3	۴۲/۷۵ *e*
I_1N_3	۴۲/۳۱ *e*
I_3N_2	۴۰/۷۳ *ef*
I_2N_3	۴۰/۱۱ *F*
I_1N_2	۳۷/۵۲ *G*
I_2N_2	۳۳/۹۲*h*
I_3N_1	۲۷/۶۷ *i*
I_1N_1	۲۵/۹۷ *i*
I_2N_1	۲۳/۸۸ *J*

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده و نظر به اینکه کشور ما از نظر اقلیمی جزئ مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود و آب یکی از عوامل محدود کننده تولید به شمار می رود، بنابراین در شرایطی که محدودیت آب وجود دارد ولی اراضی مستعد به حد کافی وجود داشته باشد می توان با اعمال تنش آبی به گیاه به خصوص در مراحل غیر حساس مقدار کارایی مصرف آب را افزایش داده و در عوض سطح زیر کشت را بالا برده تا عملکرد نهایی جبران شود .نتایج این تحقیق نشان می دهد که در شرایط آب و هوایی خوزستان کم آبیاری در مرحله خوشه دهی در حالی که باعث صرفه جویی ۷۰ میلیمتر در هکتار می شود ولی باعث کاهش عملکرد گیاه گندم در شرایط آب و هوایی استان خوزستان می گردد و باید از آن اجتناب کرد در صورتی مه کم آبیاری در مرحله شیری شدن در حالی که باعث صرفه جویی ۱۲۵ میلیمتر در هکتار می گردد باعث افزایش راندمان اقتصادی آب نیز می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

- **پاک نژاد ،ف . ، مجیدی ، ا . ،نورمحمدی ، ق . ، سیادت ، ع . و وزان ، س . ،۱۳۸۶** .ارزیابی تاثیر تنش خشکی بر صفات موثر بر انباشت مواد در دانه ارقام مختلف گندم . مجله علوم کشاورزی . سال ۱۳.شماره یک . صفحات ۱۴۹-۱۳۷.

دانایی،ا. ،لطفعلی آیینه، غ.ع. ،۱۳۷۹. بررسی و مقایسه عملکرد ارقام گندم در آبیاری محدود . چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات. بابلسر. صفحه ۴۷۸.

سرمدنیا، غ . وکوچکی ، ع . ،۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی . جهاد دانشگاهی مشهد.

صارمی ،م . ،۱۳۷۶، بررسی اثرات تنش آب و سطوح کود نیتروژن در روند تغییرات شاخص های رشد و عملکرد محصول گندم فلات تحت شرایط اقلیمی اهواز . پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه چمران اهواز.

عبد میشانی ، س . و جعفری شبستری ،ج . ،۱۳۶۵. اثر رژیم های مختلف آبیاری و میزان بذر بر عملکرد گندم پاییزه. مجله علوم کشاورزی ایران.شماره ۳ و۴، صفحات ۵۱-۴۵.

-**علیزاده، ا . ،۱۳۷۸**. رابطه آب و خاک و گیاه . چاپ اول. انتشارات آستان قدس رضوی . ۳۵۳ صفحه.

-**قنبری مالیدره، ع. ، ۱۳۸۲**. تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری و روشهای مختلف مصرف کود سرک دیروقت اوره بر شاخص‌های رشد، عملکرد، اجزاء عملکرد و برخی خصوصیات کمی وکیفی سه رقم گندم در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۰۲ صفحه .

-**گالشی ،ع. ،۱۳۷۶**. به زراعی و به نژادی در زراعت دیم. ا نتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ اول.

- **Day ,A. D . and Intalop , 1970**. Some effect of soil moisture stress on the growth of wheat. agron . g. vol . 55:31-5.

- **Ling, G. and I.EL-Kadi , A. , 1998.** A Lumped Parameter model for nitrogen transformation in the unsaturated zone. Water Resour. Res.34 (2): 203-212.

-zand- pasa, Sh. , 2001. A simulation model for prediction of water and nitrogen effects on corn yield .ph.D. Thesis. Irrigation. Dept. College of Agric. Shirazuniv. 330 pp.

Archive of SID

www.SID.ir