Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد سوم، شماره ۱، ۱۳۸۰

بررسی خصوصیات کمّی و کیفی عملکرد ژنوتیپ‌های گندم دیم تحت شرایط آبیاری تکمیلی

Study on yield quantitative and qualitative characteristics of dryland wheat genotypes under supplemental irrigation conditions

زین العابدین طهماسبی سروستانی[۱]، ابراهیم روحی[۲] و سید علی محمد مدرس ثانوی[۳]

چکیده

به منظور تعیین مناسب‌ترین مرحله فنولوژیک ارقام گندم دیم جهت آبیاری تکمیلی و اثر آن بر صفات کمّی و کیفی عملکرد دانه، آزمایش مزرعه‌ای در ایستگاه تحقیقاتی قاملو از توابع شهرستان قروه در استان کردستان طی سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ انجام شد. این بررسی در قالب طرح کرت‌های خرد شده در چهار تکرار انجام گرفته است. عامل اصلی شامل تیمارهای آبیاری در چهار مرحله رشد همراه با شاهد (بدون آبیاری) و عامل فرعی شامل شش ژنوتیپ گندم دیم بود. نتایج آزمایش نشان داد که همبستگی بین عملکرد با تعداد سنبله در متر مربع معنی‌دار (r = ۰/۵۲۶) بود. در میان ژنوتیپ‌ها رقم سبلان با متوسط ۲۲۱۴ کیلوگرم در هکتار در تیمارهای مختلف آبیاری دارای بیشترین عملکرد و رقم سرداری با متوسط عملکرد ۱۵۰۲ کیلوگرم در هکتار دارای حداقل عملکرد بود. بیشترین درصد پروتئین دانه مربوط به رقم گلینسون در تیمار شاهد (۱۵/۸۱ درصد) و کمترین آن متعلق به ژنوتیپ Kvz/Tm 71/3/Moya "S"/ Bb (۱۲/۲۳ درصد) در شرایط آبیاری در مراحل کاشت + شیری شدن دانه بود. به‌طور کلی انجام یک‌بار آبیاری در مرحله شیری شدن دانه در رقم سبلان موجب ۵۴ درصد افزایش عملکرد دانه (نسبت به شاهد) شد و بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود.**

واژه‌های کلیدی: گندم دیم، آبیاری تکمیلی، خصوصیات کمّی و کیفی.

مقدمه

از مجموع ۷۰۰۸۳۱ هکتار سطح زیر کشت محصولات زراعی استان کردستان سطحی معادل ۵۰۱۵۱۷ هکتار (۷۱/۵ درصد) به کشت گندم اختصاص دارد و از این مقدار ۴۵۶۸۱۳ هکتار (۹۱/۸ درصد) به گندم دیم و ۴۴۷۰۴ هکتار (۸/۹۱ درصد) به گندم آبی اختصاص دارد. (آمار نامه کشاورزی، ۱۳۷۵). از طرف دیگر سالیانه حجم قابل توجهی از نزولات آسمانی استان بدون هیچ‌گونه بهره‌برداری به صورت روان‌آب از طریق رودخانه‌های مختلف از این استان خارج می‌شود بنابراین چنانچه تمهیداتی در راستای مهار آب‌های استان انجام گردد تا بخشی از آب ذخیره شده در زراعت‌های دیم مورد استفاده قرار گیرد در افزایش عملکرد گندم و سایر محصولات زراعی دیم‌زارهای استان نقش بسیار مؤثری خواهد داشت.

استفاده از روش‌های آبیاری مناسب، آبیاری تکمیلی و جمع‌آوری آب از جمله راهکارهایی هستند که از خطر تولید محصولات زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک کاسته و به این ترتیب باعث پایداری نسبی عملکرد در این مناطق

تاریخ دریافت: ۱۳۸۰/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۰/۷/۱۷

۱و۳- استادیاران دانشگاه تربیت مدرس - تهران
۲- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی کردستان

www.SID.ir

Archive of SID

خواهند شد. آبیاری تکمیلی در حقیقت برای محصولاتی کاربرد دارد که به طور طبیعی و با آب باران قادر به تولید محصول اقتصادی می‌باشند، لذا آبیاری موجب بهبود عملکرد و پایداری آن می‌شود. به بیان دیگر تفکر آبیاری تکمیلی در جهت تأمین حداقل نیاز آبی گیاه و نه حداکثر آن پی‌ریزی شده و کارآیی آن در مقایسه با آبیاری کامل در طول دوره رشد گیاه در بعضی کشورها ۶۰ تا ۷۰ درصد گزارش شده است (Perrier and Salkini, 1987). سیادت (Siadat, 1987) در گزارشی متوسط افزایش عملکرد گندم و جو تحت تأثیر آبیاری تکمیلی را (در چهار منطقه میان دورود، آق قلا، بالا دربند و ماهی‌دشت) به ترتیب ۱۱۷۵ و ۱۰۸۸ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد گزارش نمود. در پاکستان افزایش عملکرد گندم در روش آبیاری تکمیلی حدود یک تن در هکتار گزارش شده است (Perrier and Salkini, 1987). سومی (Soumi, 1987) در سوریه عملکرد گندم را از طریق آبیاری تکمیلی از ۳/۶۹ تن در هکتار به ۵/۶۲ تن در هکتار افزایش نشان داده است. گل‌بهار (Gulbahar, 1987) نیز افزایش عملکرد گندم دیم را در شرایط آبیاری تکمیلی در سه استان ترکیه به طور متوسط دو تن در هکتار گزارش کرد.

گزارش‌ها بیانگر آن است که ارقام مختلف گندم واکنش‌های متفاوتی به آبیاری تکمیلی دارند. کرنتوز (Krentoz, 1987) عملکرد متفاوتی از چهار رقم گندم دوروم که تحت تأثیر آبیاری تکمیلی به دست آورده است و گزارش کرد که مقدار آب مصرفی و مرحله رشدی گیاه در آبیاری تکمیلی اهمّیت دارد تا حداکثر بهره‌برداری از مقدار آب مصرفی به دست آید (Jarat, 1987). انجام آبیاری در مرحله خاصی از رشد تأثیر به سزایی در افزایش و پایداری عملکرد گندم در شرایط دیم دارد. استارک و لانگلی (Stark and Longley, 1986) آبیاری در زمان کاشت را به دلیل تأثیر مثبت آن در توسعه پنجه‌ها و نیز در افزایش عملکرد گندم بهاره مؤثرتر از سایر مراحل رشدی گزارش کردند. استون و همکاران (Stone et al., 1987) گزارش دادند که آبیاری پائیزه (هنگام کاشت) در گندم زمستانه می‌تواند امکان کشت مداوم گندم را در مناطقی که دارای تناوب آیش-گندم است را فراهم سازد. اینز و فورد (Innes and Ford, 1981) بیشترین تأثیر آبیاری تکمیلی را بر عملکرد در مرحله گرده‌افشانی ذکر کردند. صدر آبادی و کوچکی (۱۳۷۸) نیز دریافتند که آبیاری در مرحله گلدهی مؤثرتر از آبیاری در زمان کاشت است. سیادت (Siadat, 1987) گزارش کرد که با انجام دوبار آبیاری تکمیلی در مراحل سنبله رفتن و شیری شدن، میزان محصول گندم در منطقه بالادربند کرمانشاه ۱۷۴۸ کیلوگرم در هکتار افزایش پیدا می‌کند در حالی که با یک بار آبیاری در هر کدام از مراحل یاد شده افزایش عملکرد ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، بوده است.

این بررسی به منظور دسترسی به اهداف زیر در ایستگاه تحقیقات دیم قاملو واقع در استان کردستان انجام شده است:

۱- تعیین مناسب‌ترین مرحله رشد فنولوژیکی ژنوتیپ‌های مختلف گندم جهت انجام آبیاری تکمیلی

۲- تعیین بهترین رقم و یا لاین امیدبخش گندم در واکنش به آبیاری تکمیلی در منطقه کردستان

۳- ارزیابی تاثیر زمان‌های مختلف آبیاری تکمیلی بر عملکرد و میزان پروتئین دانه در ارقام و لاین‌های مختلف گندم دیم.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه قاملو از توابع شهرستان قروه که طول جغرافیایی آن ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقه و عرض جغرافیایی آن ۳۵ درجه و ۱۰ دقیقه در ۷۲ کیلومتری شرق سنندج واقع است در سال ۷۸-۱۳۷۷ اجرا شد. ایستگاه مزبور که ارتفاع آن ۱۸۰۰ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی ۳۵۰ میلیمتر گزارش شده‌است دارای خاک تقریباً آهکی با بافت سیلتی یا رسی - سیلتی می‌باشد. قبل از انجام آزمایش از عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری خاک مزرعه نمونه‌گیری به عمل آمده و پس از تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک کمبود عناصر غذایی به میزان مورد نیاز توصیه کودی اعمال گردید. با توجّه به وضعیت حاصلخیزی خاک منطقه تنها کود نیتروژنه به مقدار ۴۱/۴ کیلوگرم نیتروژن خالص در دو نوبت (۲۱/۴ کیلوگرم در هنگام کاشت و ۲۰ کیلوگرم در مرحله ساقه رفتن) و هم‌چنین کود سولفات روی بمیزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار هنگام کاشت مصرف گردید. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در

www.SID.ir

Archive of SID

قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. عامل اصلی آزمایش شامل تیمارهای شاهد (بدون آبیاری)، فقط یک‌بار آبیاری در مرحله کاشت، فقط یک‌بار آبیاری در مرحله گلدهی، فقط یک‌بار آبیاری در مرحله شیری شدن دانه، تنها دوبار آبیاری (یک‌بار در مرحله کاشت + یک‌بار در مرحله شیری شدن دانه) و عامل فرعی آزمایش شامل ارقام و لاین‌های Sabalan/1-27-56/ 4 ، KVz/ Tm 71/ 3/ Moya/"S"/ Bb ، Sxl/Gelenson و Anza/3/Pil/hys/4/Sefid Sardari, Sabalan, بود. پس از آماده سازی و تهیه بستر، نسبت به کاشت بذور ارقام بر اساس ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار اقدام شد. فاصله کرت‌های اصلی نسبت به یکدیگر دو متر و کرت‌های فرعی نیم متر بود. هر رقم در چهار خط سه متری به فاصله ۲۰ سانتیمتر کشت گردید. نمونه‌گیری از دو ردیف وسط و با حذف حاشیه از انتهای دو طرف کرت‌ها انجام شد. پس از کاشت، آبیاری کرت‌های مورد نظر با توجّه به تیمارها اقدام گردید. آبیاری به طریق نشتی انجام شد. میزان آب وارد شده به هر کرت در تیمارهای مختلف به میزان مساوی و با استفاده از یک کنتور که در مسیر آب قرار داده شده بود اعمال گردید. به‌منظور جلوگیری از نفوذ آب هر کرت به کرت دیگر، اطراف کلیه کرت‌های فرعی با پشته‌هایی از خاک محصور گردید. در طول فصل رشد، مراقبت‌های زراعی مانند مبارزه با علف‌های هرز به روش شیمیایی و با استفاده از علف‌کش توفوردی (2,4-d) با غلظت ۱/۵ در هزار، آفات و بیماری‌ها در زمان مناسب انجام شد. پس از برداشت محصول میزان پروتئین دانه با استفاده از روش کجلدال اندازه‌گیری شد. برای محاسبه عملکرد دانه در واحد سطح و تعداد سنبله در واحد سطح، پس از حذف ردیف‌های حاشیه و نیز انتهای کرت‌ها از سطحی برابر ۰/۴ متر مربع، تعداد دانه در سنبله و نیز سایر صفات از تعداد ۱۰ سنبله که به صورت تصادفی از میان سنبله‌های برداشت شده انتخاب شد مورد اندازه‌گیری قرار گرفت و در پایان، داده‌ها، با استفاده از نرم‌افزار MSTATC تجزیه آماری شده و میانگین‌ها به روش دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ در استفاده از آبیاری تکمیلی برای ژنوتیپ‌های مورد بررسی و اثرات متقابل آن‌ها در صفت عملکرد دانه و اجزای آن است (جدول ۱). به‌طورکلی اعمال تیمار آبیاری در هر یک از مراحل رشد مورد نظر، سبب افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد گردید. متوسط افزایش عملکرد در شرایط آبیاری تکمیلی نسبت به تیمار شاهد (شرایط دیم) برابر ۲۸۹ کیلوگرم در هکتار، و معادل ۱۸ درصد بوده است. بیشترین افزایش در عملکرد دانه در تیمار دوبار آبیاری (زمان کشت و زمان شیری شدن دانه) مشاهده گردید. (جدول ۲). متوسط عملکرد دانه در این تیمار برابر ۱۹۳۶ کیلوگرم در هکتار بوده و نسبت به شاهد با عملکرد ۱۵۶۹ کیلوگرم در هکتار، ۲۳ درصد افزایش نشان داده است. آبیاری هنگام کاشت از طریق سبز شدن زود هنگام، موجب سبز شدن یکنواخت و زود هنگام، تشکیل پنجه در پائیز، تشکیل پنجه‌های بارور بیشتر و احتمالاً افزایش مقاومت نسبی در مقابل سرمای زمستان گردیده و موجب افزایش بیشتر عملکرد دانه در واحد سطح می‌شود. چنین نتیجه‌ای توسط استارک ولانگلی (Stark and Longley, 1986) نیز گزارش شده است که آبیاری در زمان کاشت گندم‌های زمستانه به دلیل تأثیر مثبت بر توسعه پنجه‌ها و در نتیجه افزایش تعداد سنبله‌ها در واحد سطح، مؤثرتر از آبیاری بهاره بوده است که با نتایج حاصل از این بررسی مطابقت دارد. در این آزمایش متوسط تعداد سنبله در هر متر مربع در تیمار آبیاری به هنگام کاشت برابر ۲۶۵ بود که میزان افزایش نسبت به تیمار شاهد برابر ۹ سنبله در هر متر مربع بود (جدول ۲). در برخی گزارش‌های دیگر، آبیاری بهاره در مراحل مختلف رشد، خصوصاً به دلیل تأثیرات مثبت آن بر تعداد دانه در سنبله و یا وزن هزار دانه مؤثرتر از آبیاری پائیزه ارزیابی شده است (صدرآبادی و کوچکی، ۱۳۷۸؛ Schneider et al., 1979). در این آزمایش آبیاری در مراحل مختلف رشد در بهار بر هر کدام از اجزاء مزبور (تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه) تأثیر مثبت داشت ولی این تأثیر به اندازه تعداد سنبله در واحد سطح نبود. متوسط افزایش عملکرد در تیمار آبیاری در مرحله گلدهی نسبت به شاهد، ۲۸۸ کیلوگرم در هکتار بود. این افزایش بیشتر به دلیل افزایش تعداد دانه در هر سنبله بود که نسبت به تیمار شاهد، ۱۸ درصد افزایش نشان داد

www.SID.ir

Archive of SID

(جدول ۲). صدرآبادی و کوچکی (۱۳۷۸) و اشنایدر و همکاران (Schneider et al., 1979) نیز نتایج مشابهی گزارش کرده‌اند. آبیاری در مرحله شیری شدن دانه موجب افزایش عملکرد دانه به میزان ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد گردید. این افزایش به دلیل تأثیر مثبت آبیاری بر وزن هزار دانه بود. متوسط وزن هزار دانه در این تیمار سه گرم بیشتر از شاهد بود (جدول ۲).

مقایسه عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف تحت تأثیر تیمارهای آبیاری نشان می‌دهد که رقم سبلان در اثر آبیاری تکمیلی حدود ۵۰ درصد افزایش عملکرد داشته است (جدول ۳) که حاکی از قابلیت بالای این رقم برای افزایش عملکرد در شرایط تأمین رطوبت می‌باشد. بنابراین کشت رقم سبلان در مناطقی که امکان انجام یک یا دو بار آبیاری در طول فصل رشد وجود داشته باشد می‌تواند گامی مؤثر در افزایش تولید در دیمزارهای کشور باشد. در عین حال پائین بودن عملکرد این رقم در شرایط دیم (۱۵۷۹ کیلوگرم در هکتار) نسبت به بعضی ارقام دیگر بر این واقعیت تأکید دارد که پر محصول‌ترین رقم در شرایط تأمین رطوبت لزوماً در شرایط تنش پر محصول‌ترین رقم نخواهد بود (Sunson, 1979).

در میان ارقام و لاین‌های مورد مطالعه، رقم سبلان با ۲۲۱۴ کیلوگرم در هکتار، بیشترین و رقم سرداری با ۱۵۰۲ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را دارا بودند (جدول ۴). در این تحقیق مشخص شد که رقم سبلان هم از لحاظ تعداد سنبله در واحد سطح و هم از لحاظ تعداد دانه در سنبله در وضعیت نسبتاً بهتری نسبت به سایر ارقام دیگر قرار دارد (جدول ۴). گرچه وزن هزار دانه (۳۷ گرم) رقم سرداری نسبت به رقم سبلان ۳ گرم بیشتر بود (جدول ۴) اما تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح آن به ترتیب ۶ و ۲۲ واحد کمتر از رقم سبلان بوده است. با توجّه به این نتایج و هم‌چنین وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد با تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح (جدول ۶) می‌توان چنین استنباط کرد که رشد رویشی مناسب چنانچه منجر به تولید تعداد کافی ساقه بارور، همراه با تعداد دانه کافی در هر سنبله باشد، می‌تواند عملکرد دانه بالا در ارقام گندم دیم را به همراه داشته باشد. در همین راستا در رقم سبلان و نیز در لاین Anza/3Pil/Hys/3/sefid که به طور متوسط دارای بیشترین عملکرد دانه بودند (به ترتیب ۲۲۱۴ و ۱۹۵۰ کیلوگرم در هکتار) از تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله بالاتر برخوردار بوده که بیش از وزن هزار دانه در افزایش عملکرد دانه آنان مؤثر بوده است. هر چند به نظر می‌رسد واکنش ژنوتیپ‌های مختلف در این زمینه متفاوت باشد. به عنوان مثال در حالی که رقم سبلان در تیمار شاهد با عملکرد دانه ۱۵۷۹ کیلوگرم در هکتار از لحاظ تعداد سنبله در واحد سطح تفاوت قابل ملاحظه‌ای با رقم سرداری داشت لیکن رقم سرداری با عملکرد ۱۶۰۲ کیلوگرم در هکتار و وزن هزار دانه ۴۰ گرم و با وجود تعداد سنبله کمتر، عملکرد دانه بیشتری تولید کرده است (جدول ۵). در این جا در حقیقت بحث اثر جبرانی اجزاء عملکرد مطرح است. بر همین اساس آسانا (Asana, 1962) معیار انتخاب را در شرایط دیم، تعداد دانه و وزن هزار دانه معرفی کرد و نه تعداد سنبله در هر بوته.

با وجود تأثیر مثبت آبیاری بر عملکرد، واکنش ارقام و لاین‌های مختلف در برابر آبیاری متفاوت بود. در حالی که رقم سبلان با ۲۵۸۷ کیلوگرم در هکتار (جدول ۵) بیشترین عملکرد را در تیمار کاشت + شیری شدن دانه داشت، رقم سرداری با ۱۱۷۱ کیلوگرم در هکتار (جدول ۵) کمترین عملکرد را در همین تیمار دارا بود. هم چنین علّت پائین بودن عملکرد در رقم سرداری در تیمارهای آبیاری در مرحله شیری شدن دانه و مرحله شیری + کاشت (جدول ۵) را می‌توان به کاهش وزن هزار دانه نسبت داد. این امر به دلیل ورس بسیار شدیدی بود که بعد از انجام آبیاری در این رقم صورت گرفت. پیتر و همکاران (۱۳۷۳) میزان کاهش عملکرد را بر اثر ورس از ۱۰ تا ۳۰ درصد گزارش کرده‌اند که بیشتر ناشی از کاهش تعداد دانه و وزن کمتر آن‌ها به دلیل قطع ارتباط آوندی می‌باشد.

با وجود عدم تفاوت معنی‌دار بین سطوح آبیاری برای درصد پروتئین دانه در این آزمایش (جدول ۲)، به طور کلی انجام آبیاری به ویژه در مراحل آخر رشد گیاه، سبب کاهش درصد پروتئین دانه گردید که با نتایج سایر محققین مطابقت

www.SID.ir

Archive of SID

دارد (Eck, 1988; Jamal et al., 1996). علّت این امر را می‌توان به دلیل افزایش وزن دانه از طریق افزایش مقدار نشاسته بر اثر آبیاری در مراحل آخر رشد گیاه ذکر کرد (Eck,1988). متوسط وزن هزار دانه در تیمارهای آبیاری در مراحل شیری شدن دانه و شیری شدن + مرحله کاشت بیشتر از سایر مراحل دیگر بود (جدول ۲). درصد پروتیئن دانه برای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در این آزمایش از ۱۲/۲۳ درصد برای لاین Kvz/Tm 71/.. در تیمار دوبار آبیاری (کاشت + شیری شدن دانه) تا ۱۶/۵۰ درصد برای رقم سرداری در تیمار شاهد متغیر بود (جدول ۵). اگر چه هم عوامل محیطی و هم خصوصیات ژنتیک گیاه بر میزان پروتئین دانه تاثیر می‌گذارد اما به نظر می‌رسد که سهم عوامل محیطی در این خصوص بیشتر است (Fowler et al., 1990).

به طور کلی بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه می‌توان گفت که کشت رقم سبلان در دیمزارها و آبیاری آن در مرحله شیری شدن دانه به دلیل افزایش ۵۴ درصدی عملکرد نسبت به تیمار شاهد (جدول ۵) می‌تواند راهکاری مناسب جهت افزایش تولید گندم دیم در دیمزارهایی که امکان حداقل یک بار آبیاری در آن‌ها وجود دارد باشد. بدیهی است جهت اطمینان از نتایج حاصله علاوه بر ضرورت انجام تحقیقات بیشتر در این خصوص، توجّه به راهکارهای عملی جهت فراهم نمودن امکان حداقل یکبار آبیاری تکمیلی در اراضی دیم، قابلیت دسترسی به منابع آب از دیگر نکات مورد توجّه به شمار می رود.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات در ژنوتیپ‌های مختلف گندم دیم تحت تأثیر آبیاری تکمیلی

Table 1. Analysis of variance based on mean square for different dryland wheat genotypes under supplemental irrigation

	منابع تنوع S.O.V.	درجه آزادی df	عملکرد دانه Grain yield	تعداد سنبله در متر مربع Grain .per m^2	تعداد دانه درسنبله Grain per ear	وزن هزار دانه TGW[1]	درصد پروتئین PC[2]
R	تکرار	3	2819^{ns}	28.38^{ns}	5.61^{ns}	27.62^{ns}	81.0^{ns}
I	آبیاری	4	25847^{**}	2737.77^{**}	176.74^{**}	83.19^{**}	88.23^{ns}
E(a)	خطای عامل اصلی	12	8536	146.85	10.83	17.09	44.31
V	ارقام	5	54189^{**}	8851.81^{**}	163.16^{**}	278.62^{**}	117.56^{**}
I×V	آبیاری ×ارقام	20	23324^{**}	320.34^{**}	68.88^{**}	31.27^{**}	101.78^{**}
E(b)	خطای عامل فرعی	75	5360	121.38	11.92	11.22	14.21
	CV(%)		4.76	4.31	16.36	9.34	15.59

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns, * and **: Non significant, significan at the 5% and 1% levels, of probability respectively.

1 and 2 are abbreviated of thousand grain weight and protein concentration respectively.

جدول ۲- میانگین اثر آبیاری در مراحل مختلف رشد گندم بر عملکرد، اجزاء عملکرد و درصد پروتئین دانه

Table 2. Mean of irrigation effect at different wheat growth stages on yield, yield components and protein content.

زمان آبیاری Time of irrigation		عملکرد دانه yield (kg ha^{-1})	تعداد سنبله Ear no. per m^2	تعداد دانه‌درسنبله Grain per ear	وزن هزار دانه TGW(g)	در صد پروتئین PC%
Check	شاهد	1569 c*	244 b	20 b	34 b	15.34 a
Planting stage	مرحله کاشت	1910 a	265 a	21 b	36 b	14.34 a
Flowering stage	مرحله گلدهی	1857 a	246 b	27 a	34 b	13.98 a
Milking stage	مرحله شیری	1729 b	245 b	21 b	37 a	13.50 a
Planting+Milking stage	مرحله کاشت +شیری	1936 a	261 a	20 b	37 a	13.70 a

* حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

* Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at the 1% level of probability, according to Duncan's multiple range test.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- اختلاف میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف گندم دیم در تیمارهای آبیاری نسبت به تیمار شاهد

Table 3. Mean grain yield differences of dryland wheat genotypes in irrigation treatments compared with check

ژنوتیپ‌ها Genotypes	شاهد Check	آبیاری Irrigation	افزایش یا کاهش عملکرد (درصد) Yield increment or decrement
	Grain yield (kg ha^{-1}) عملکرد دانه		درصد (%)
Sabalan/1-27-56/4/	1439	1800	+26
Anza/3/Pil/Hys/4/Sefid	1808	1958	+10
Kvz/Tm 71/3/Moya "S"/Bb	1646	1907	+16
Sabalan	1579	2372	+50
Sardari	1602	1479	- 8
SXl/Gelenson	1342	1603	+19

+ و - به ترتیب افزایش و کاهش عملکرد نسبت به تیمار شاهد

+ and - are shown yield increment and decrement in compared with check, respectivly.

جدول ۴ - میانگین عملکرد دانه، اجزاء عملکرد و درصد پروتئین دانه ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط آبیاری تکمیلی

Table 4. Mean of grain yield components and protein concentration of wheat genotypes under supplemental irrigations

ژنوتیپ‌ها Genotypes	عملکرد دانه Yield (kg ha^{-1})	تعداد سنبله Ear no. per m^2	تعداد دانه‌در سنبله Grain per ear	وزن هزار دانه TGW (g)	در صد پروتئین PC%
Sabalan/1-27-56/4/	1728 b*	252 b	21 b	37 a	14.70 a
Anaz/3/Pil/Hys/4/Sefid	1950 ab	273 a	23 a	32 c	14.96 a
Kvz/Tm 71/3/Moya "S/Bb	1855 b	256 b	19 c	36 b	12.75 b
Sabalan	2214 a	267 a	26 a	34 b	14.19 ab
Sardari	1502 c	245 c	20 c	37 a	1360.0 b
Sxl/Gelenson	1551 c	219 d	21 b	35 b	14.88 a

* حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

* Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at the 1% level of probability, according to Duncan's multiple range test.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ـ اثر متقابل زمان آبیاری تکمیلی × ژنوتیپ برای عملکرد و اجزای آن و درصد پروتئین دانه در ژنوتیپ‌های مختلف گندم

Table 5. Interaction between time of supplemental irrigation and wheat genotypes for yield, yield components and protein concentration

زمان آبیاری Time of irrigation	ژنوتیپ‌ها Genotypes	عملکرد دانه Yield(kg ha^{-1})	تعداد سنبله Ear no.per m^2	تعداد دانه‌در سنبله Grain per ear	وزن هزار دانه TGW(g)	درصد پروتئین PC%
	Sabalan/1...	1439 fghij	244 cdef	19 bcd	36 bcdef	15.11a
	Anza/3/...	1808 cdefg	267 bcd	20 bcd	31 gh	15.57 a
شاهد	Kvz/Tm71/...	1646 efghi	248 cde	19 bcd	34 defgh	13.11 bcd
Check	Sabalan	1579 fghij	262 bcde	18 bcde	31 gh	16.10 b
	Sardari	1602 efghi	232 cdef	23 cde	40 abcd	16.50 cd
	Sxl/Gelenson	1342 ghij	212 f	19 bcd	33 efgh	15.81 a
	Sabalan/1...	1863 cdef	259 abcd	20 bcd	34 defgh	15.35 a
	Anza/3/...	1994 cd	291 a	23 abcd	31 gh	15.51 a
کاشت	Kvz/Tm71/...	2110 bc	273 abc	17 cde	38 abcde	13.08 bcd
Planting	Sabalan	2216 ab	279 ab	28 ab	32 fgh	14.14 ab
	Sardari	1649 efghi	260 abcde	18 bcde	43 a	12.59 cd
	Sxl/Gelenson	1627 efghi	226 def	20 bcd	35 cdefg	15.39 a
	Sabalan/1...	1875 cdef	249 cde	22 abcd	36 bcdef	14.95 ab
	Anza/3/...	1843 def	268 bcd	26 abc	31 gh	14.87 ab
گلدهی	Kvz/Tm71/...	1830 cdef	249 cde	23 abc	34 defgh	12.81 cd
Flowering	Sabalan	2242 ab	262 abcde	38 a	32 fgh	13.91 bc
	Sardari	1945 cde	227 cdef	26 abcde	42 ab	12.51 cd
	Sxl/Gelenson	1406 fghij	219 def	27 ab	30 gh	14.87 ab
	Sabalan/1...	1572 fghij	252 cde	21 abcd	38 abcde	14.0 abc
	Anza/3/...	1901 cde	268 abcd	21 abcd	37 abcde	14.05 ab
شیری	Kvz/Tm71/...	1709 defgh	253 cde	20 bcd	39 abcd	12.51 cd
Milking	Sabalan	2444 a	251 cde	24 abc	39 abcd	13.23 bcd
	Sardari	1142 j	229 cdef	14 cde	30 h	13.11 bcd
	Sxl/Gelenson	1603 efghi	216 ef	23 abc	39 abc	14.13 ab
	Sabalan/1...	1892 cdef	255 bcde	21 abcd	39 abcd	14.10 b
	Anza/3/...	2203 bc	271 ab	24 abc	31 gh	14.8 b
کاشت + شیری	Kvz/Tm71/...	1982cde	257 abcd	16 a	36 bcdef	12.23 d
Planting	Sabalan	2587 a	280 ab	22 abcd	36 bcdef	13.56 bcd
+	Sardari	1171 ij	279 ab	17 cde	31 gh	13.33 bcd
Milking	Sxl/Gelenson	1778 defgh	223 def	18 bcde	39 abcd	14.18 b

* حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

* Mean followed by similar letters in each column are not significantly different at the 1% level of probability, according to Duncan's multiple range test.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦ـ ماتریس ضرایب همبستگی عملکرد دانه و اجزاء آن

Tabel 4. Correlation coefficients matrix among grain yield and its components

		وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله	عملکرد دانه
		TGW	Seed no. per ear	Ear no. per m^2	Yield
Grain yield	عملکرد دانه دانه	0.148^{ns}	0.324^{**}	0.526^{**}	۱
Ear No.per m^2	تعداد سنبله در متر مربع	-0.295^{**}	0.136^{ns}	۱	
Seed No.per ear	تعداد دانه در سنبله	-0.149^{ns}	۱		
TKW	وزن هزار دانه	۱			

ns و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪.

ns and ** . Non significant and significant at the 1% level of porbability, respectively.

References

منابع مورد استفاده

آمارنامه کشاورزی. ۱۳۷۵. نشریه شماره ۷۶/۰۷، معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی. اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی ایران.

پیتر، ج. و سرنی، و ل. هروسکا. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. ترجمه: کوچکی، ع. و م بنایان اول. جهاد دانشگاهی مشهد، ایران، ۴۳۰ صفحه.

صدرآبادی. ر.و ع. کوچکی. ۱۳۷۸. اثر آبیاری تکمیلی و کشت مخلوط گندم و ماشک گل خوشه‌ای بر پایداری عملکرد گندم در یک سیستم دیمکاری کم نهاده. مجله پژوهشی علوم کشاورزی، ۳: ۱۶ ـ ۵.

ASANA, R. D 1962. Analysis of drought resistance in wheat. Arid Zone Research. **16:**183-190.

ECK, H. V. 1988. Winter wheat response to nitrogen and irrigation. Agron. J. **80:**402-408.

FOWLER, D. B., Y. BRUDON., B. A. DORROCH., M. H. ENTZ and A. N. YOHANSTON. 1990. Environment and genotype effect on grain protein concentration of wheat and rye. Agron. J. **82:**655-664.

GULBAHAR, M. 1987. Supplemental irrigation in Turkey. PP: 529 - 558. In E. R. Perrier and A. B. Salkini (eds). Supplemental Irrigation in the Near East and North Africa. Kluwer Academic Publishers. Boston/London.

INNES, P. R. D. and M. A. FORD 1981. The effect of selection for number of seed yield and water economy of winter wheat. J. Agric. Sci. Camb. **97:**593-599.

JAMAL, M. M., SHAFI NAZIR., S. SHAMSHAD and N. AHMAD. 1996. Varietal response of wheat to water stress at different growth stages and its effect on grain yield, harvest index and protein in grain. Rachis. **15:**38-45.

JARAT, H. H. 1987. The farming system in Jordan rainfed, water harvesting and supplemental irrigation PP. 399-421. In: E. R. Perrier and A. B. Salkini (eds). Supplemental Irrigation in the Near East and North Africa Kluwer Academic Publishers. Boston/London.

KRENTOZ, V. C. 1987. Supplemental irrigation in Cyprus. PP. 324 - 364. In: E. R. Perrier and A. B. Salkini (eds) Supplemental Irrigation in the Near East and North Africa Kluwer Academic Publishers Boston/London.

PERRIER, E. R. and A. B. SALKINI 1987. Supplemental irrigation in the Near East and North Africa. Kluwer Academic publishers, Boton/London.

SCHNEIDER, A. D., Y. I. MOSICH and D. A. DUSEK. 1979. Efficient wheat irrigation with limited water. Tran.

www.SID.ir

Archive of SID

ASAE. **12**:23-26.

SIADAT, H. 1987. Supplemental irrigation systems in Iran. PP. 327 - 364. In: E. R. Perrier and A. B. Salkini, (1987) Supplemental Irrigation in the Near East and North Africa, Kluwer Academic Pubishers. Boston/London.

SOUMI, G. 1987. Supplemental irrigation systems in Syrria. PP. 497 - 510. In: E. R. Perrier and A. B. Salkini (eds). Supplemental Irrigation in the Near East and North Africa. Kluwer Academic Publishers, Boston/London.

STRAK, Y. C. and T. S. LONGLEY 1986. Changes in wheat tillering patterns in response to delaied irrigation. Agron. J. 78:892-896.

STONE, L., R. E. GWIN., P. J. GALLAGHES and M. J. HATTENDROF. 1987. Dormant season irrigation: Grain yield, water use and water loss. Agron. J. 79:632-636.

SUNESON, C. A 1979. Survival of four barley varities in a mixture. Agron. J. **41**:459-461.

www.SID.ir