



## واکنش ارقام جدید گندم نسبت به کم آبیاری

ساسان رضادوست

عضو هیات علمی واحد خوی

محسن رشدی

عضو هیات علمی واحد خوی و دانشجوی دکتری زراعت واحد علوم و تحقیقات تهران

### چکیده

عنایت به محدودیت منابع آبی در نیمه دوم اردیبهشت که مصادف با مرحله دانه بندی گندم در استان آذربایجان غربی می‌باشد ضرورت داشت تا آزمایشی را برای مشخص نمودن نیاز آبی گندم و حذف یک یا دو آبیاری در پایان فصل رشد در ارقام گندم بررسی شود. هدف از این تحقیق حذف یک یا دو آبیاری در پایان فصل رشد گندم بود. این تحقیق در قالب طرح کرت‌های یکبار خرد شده در بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد که در آن عامل کم آبیاری به عنوان عامل اصلی و در ۴ سطح (ساقه‌دهی + خوشه‌دهی، ساقه‌دهی + گلدهی، ساقه‌دهی + خوشه‌دهی + گلدهی و ساقه‌دهی + خوشه‌دهی + گلدهی + گلدهی + گلدهی) به عنوان شاهد) و ارقام ۵- 73 - C، 20 - 73 - C، دوروم سیمینه و زرین گندم به عنوان سطوح فاکتور فرعی مورد مطالعه قرار داشتند. آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان خوی و طی دو سال زراعی ۸۱ و ۸۲ اجرا گردید نتایج تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که کلیه صفات مورد بررسی تحت تأثیر تیمار کم آبیاری و رقم قرار گرفتند، لیکن دو صفت تعداد پنجه و عملکرد دانه تحت تأثیر رقم مورد کاشت قرار نگرفت. با افزایش دفعات آبیاری ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، طول سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بیشتر شدند. عملکرد دانه سطح آبیاری چهارم نسبت به سطوح اول و دوم تقریباً ۲ برابر بیشتر بود و علت آن تسهیل و ایجاد شرایط مناسب جهت انتقال کربوهیدرات‌ها و سایر فراورده‌های فتوسنتزی به دانه تلقی شد. نهایتاً با عنایت به اینکه جهت نیل به این هدف کشت رقم 20 - 73 - C و آبیاری آن در سه مرحله ساقه‌دهی + خوشه بستن + گلدهی در منطقه و اقلیم مورد مطالعه مناسب تشخیص داده شد. به این ترتیب با اجرای این طرح ممکن است سطح زیر کشت محصولات آبی کشور افزوده شده و به تبع آن عملکرد محصول در واحد سطح بیشتر گردد.

واژه‌های کلیدی: گندم- کم آبیاری - رقم.

### مقدمه

استفاده از رژیم‌های کم آبیاری با صرفه جویی در مصرف آب می‌تواند به عنوان یک مدیریت آب در مزرعه در افزایش سطح زیر کشت و نیز در تعیین الگوی کشت و نیز در تعیین الگوی کشت بهینه کمک نماید. کم آبیاری به عنوان یک استراتژی سودمند اقتصادی در وضعیت محدودیت آبیاری و با هدف حداکثر استفاده از واحد حجم آب مصرفی مطرح است (۹).

دانایی (۱۳۷۹) در مطالعه خود اثر قطع آب آخر و دو آب آخر را بر عملکرد ۸ رقم گندم مورد ارزیابی قرار داد. نتایج این آزمایش حاکی است رقم چمران در هر دو تیمار دارای بیشترین عملکرد و از ضریب تغییرات و شاخص‌های حساسیت محیطی کمی برخوردار می‌باشد. در این رابطه زارع فیض آبادی و قدسی (۱۳۷۹) عکس‌العمل لاین‌ها و ارقام گندم را نسبت به تنش خشکی مورد ارزیابی قرار داد و به این نتیجه رسیدند که متوسط عملکرد دانه ارقام مورد بررسی در تیمار شاهد (آبیاری کامل) ۴۷۷۷ و در تیمار قطع آب آخر و قطع دو بار آبیاری آخر به ترتیب ۴۲۹۰ و ۳۳۹۷ کیلوگرم در هکتار بود. از نظر میزان مقاومت یا حساسیت به تنش در طول پر شدن دانه ارقام گندم ۱۷ - ۷ - C جزء مقاوم‌ترین و رقم الموت جزء حساس‌ترین ارقام بودند (۱۱).

به منظور شناسایی مراحل حساس گندم نسبت به کم آبی آزمایشات گسترده‌ای انجام یافته است.

گالشی و مشایخی (۱۳۷۵) مرحله تشکیل ریشه‌های اصلی و برخی مرحله خوشه رفتن گندم تا اوایل پر شدن را به کمبود آب حساس می‌دانند و در حالیکه عبد میثانی (۱۳۶۵) مراحل ساقه رفتن تا گلدهی را به کمبود آب حساس می‌داند. در مطالعه‌ای دیگر دی و اینتلوپ (۱۹۷۰) مرحله ساقه رفتن حساس‌تر از مرحله گلدهی و خمیری دانه به کمبود آب گزارش نمودند. نهایتاً در این رابطه چما و همکاران (۱۹۷۳) اظهار داشتند کمبود آب در خاک به هر شکلی که واقع گردد باعث می‌شود که نفوذ ریشه و گسترش آن در خاک محدود شده و در نتیجه رشد گیاه به صورت عادی انجام نپذیرد (۱۰).

نتایج تحقیقات انجام شده توسط اویس و همکاران (۱۹۹۹) حاکی است در آبیاری تکمیلی متوسط کارایی مصرف آب ۲۲/۱ کیلوگرم به ازاء هر میلی متر آب مصرفی بوده اما با اعمال آبیاری کامل و مصرف ۸۰۰ میلی متر آب و مدیریت خوب زراعی، عملکرد دانه گندم به ۶ تن در هکتار افزایش یافت در عوض مقدار کارایی مصرف آب برابر ۷/۵ کیلوگرم به ازای هر میلی متر آب مصرفی یعنی یک سوم آنچه که در آبیاری تکمیلی و با مدیریت مشابه به دست آمده می‌باشد (۳۲).

در آزمایش توکلی (۱۳۸۲) نشان داده شده که آبیاری تکمیلی اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه، کاه کلس، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله دارد. اما انیزو فورد (۱۹۸۱) بیشترین تأثیر آبیاری تکمیلی را بر عملکرد در مرحله گرده افشانی می‌داند. اجرای آبیاری تکمیلی نمی‌تواند همیشه مؤثر باشد، به طوری که در آزمایش مرادمنند (۱۳۷۶) که در منطقه گرگان اجرا شده بود آبیاری تکمیلی بر عملکرد گندم اثر معنی‌دار نداشت. ایشان علت آن را بارندگی زیاد در سال زراعی مورد نظر ذکر نمودند.

تعیین مهم‌ترین صفات و اجزاء عملکرد گندم و همبستگی آنها با عملکرد دانه سبب می‌شود تا ژنوتیپ‌های مناسب انتخاب و در جهت افزایش عملکرد در واحد سطح استفاده گردند. (۲۴) هانچینال و همکاران (۱۹۹۴) تعداد دانه در سنبله گندم را به عنوان حساس‌ترین صفت جهت انتخاب ژنوتیپ‌های مقاوم به تنش خشکی پیشنهاد نموده‌اند. معمولاً همبستگی بین عملکرد دانه گندم با وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، تعداد پنجه در متر مربع، طول آخرین میان گره، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت مثبت و معنی‌دار است (۲۱). همچنین بنابر اظهار اهدایی و نورمحمدی (۱۳۷۳) همبستگی بین عملکرد دانه و اجزاء آن، ارتفاع بوته، تعداد سنبله در بوته و تعداد دانه در سنبله در شرایط نامساعد محیطی مثبت و معنی‌دار است (۴).

علوی کیا (۱۳۸۱) بر اساس تجزیه علیت اظهار داشت درصد پوشش سبز و میزان ماده خشک هنگام شروع مرحله زایشی در شرایط عادی و صفات کارایی انتقال کربوهیدرات‌ها و ارتفاع نهایی بوته در شرایط دارای تنش به علت داشتن اثرات مستقیم قابل توجه نسبت به سایر صفات از اهمیت بیشتری به عنوان ابزار گزینش برخوردار هستند (۱۶). اما بنا به نظر نادری (۱۳۷۹) دو صفت عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت به طور کلی مهم‌ترین اجزاء توجیه‌کننده تغییرات وزنی دانه در شرایط کم آبی هستند (۲۳). در زمان پر شدن دانه، تنش خشکی از طریق تقلیل فتوسنتز باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود، بنابراین نیاز مقصد برای پر شدن دانه از طریق انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذخیره شده تأمین می‌گردد (۷ و ۲۷). بین سرعت و مدت پر شدن دانه رابطه منفی برقرار است (۷). همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و عملکرد کاه توسط آقایی (۱۳۷۳) و تازی نژاد و همکاران (۱۳۷۹) گزارش شده است (۱ و ۵).

سنجری (۱۳۸۱) ضمن بررسی شاخص‌های مرفیزیولوژیکی مقاومت به خشکی در ارقام جدید گندم تحت شرایط محدودیت آب بیان نمود که کاهش عملکرد دانه ناشی از بروز تنش خشکی با تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه در واحد سطح ارتباط داشت. همچنین عملکرد ارقام مورد مطالعه گندم در آزمایش با تنش خشکی اول فصل به طور معنی‌داری پایین‌تر از هر دو آزمایش بدون تنش خشکی و با تنش خشکی آخر فصل بود.

شریفی (۱۳۸۰) اثر تنش رطوبتی را ارقام دیم ارزیابی کرده و نتیجه گرفت در منطقه شمال خراسان رقم سبلان از نظر تمامی صفات به جز تعداد پنجه، برتر از سرداری است. طهماسبی و همکاران (۱۳۸۰) در تحقیقات خود باین نتیجه رسیده‌اند که رقم سبلان با متوسط ۲۲۱۴ کیلوگرم در هکتار در تیمارهای مختلف آبیاری دارای بیشترین عملکرد و رقم سرداری با متوسط ۱۵۰۲ کیلوگرم در هکتار دارای حداقل عملکرد است. انجام یک آبیاری در مرحله شیری شدن دانه در رقم سبلان موجب ۵۴ درصد افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد می‌شود. اختلاف عملکرد شاهد و اینیا با تیمار آبیاری در مرحله ساقه رفتن همان رقم ۱۴۳۶/۲ کیلوگرم در هکتار است. در حالی که این عدد برای خزر یک ۱۶۳۱/۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (۲۰). دانایی (۱۳۷۹) طی مطالعه خود اثرات قطع آب آخر و قطع دو آب آخر را بر عملکرد ۸ رقم گندم مورد ارزیابی قرار داد. نتایج این آزمایش نشان داد رقم چمران در هر حال دارای بیشترین عملکرد بود و از ضریب تغییرات و شاخص‌های حساسیت محیطی کمی برخوردار بود.

هدف از این تحقیق بررسی امکان تقلیل یک یا دو آبیاری پایان فصل رشد جهت فراهم آوردن آب کافی برای کشت زودتر محصولات بهاره و افزایش تولید محصولات زراعی است. در ضمن شناسایی و معرفی ارقام متحمل به رژیم کم آبیاری حائز اهمیت بسزایی می‌باشد. همچنین در صورتی که این مسئله به طور عملی قابل اجرا باشد، امکان اجرای کشت مضاعف و افزایش سطح زیر کشت محصولات صیفی در منطقه فراهم خواهد شد.

#### مواد و روش‌ها:

به منظور ارزیابی عکس‌العمل ارقام گندم نسبت به رژیم‌های کم آبیاری، آزمایشی طی دو سال زراعی ۸۱ و ۱۳۸۲ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان خوی اجرا شد. نتایج میانگین ۲۵ ساله سازمان هواشناسی منطقه بیانگر این مطلب بود که میانگین درجه حرارت و بارندگی سالیانه هم به ترتیب ۱۰ درجه سانتیگراد و ۲۹۵ میلیمتر است.

آزمایش به صورت طرح کرت‌های یکبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی می‌باشد که در آن عامل کم آبیاری به عنوان فاکتور اصلی و در چهار سطح (ساقه‌دهی + خوشه‌دهی، ساقه‌دهی، ساقه‌دهی + گلدهی، ساقه‌دهی + گلدهی، ساقه‌دهی + خوشه‌دهی + گلدهی) شیری شدن دانه به عنوان سطح شاهد) و ارقام C-73-5 (سهند)، C-73-20 (شهریار)، زرین و سیمینه به عنوان سطوح فاکتور فرعی بودند. لازم به توضیح است که تمام سطوح تیمارهای آبیاری در ابتدای فصل رشد و در زمان کاشت به منظور جوانه زنی یکنواخت به طور توأم آبیاری شدند.

به منظور آماده سازی بستر مناسب بذر جهت کاشت، قطعه آزمایش شخم خورده و معادل ۱۰۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار از منبع فسفات آمونیم و ۷۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار از منبع اوره به زمین داده و با دیسک با خاک مخلوط گردید. سپس نسبت به ایجاد واحدهای آزمایشی اقدام شد. هر واحد آزمایشی شامل ۵ خط کاشت به فاصله ۲۵ سانتیمتر و طول ۴ متر بود. کاشت بذر به طور همزمان و با تراکم ۴۰۰ عدد در متر مربع اعمال شد. جهت جلوگیری از نشت آب از جوی‌های آبیاری به کرت‌های مجاور، خاک دیواره و کف جوی‌ها قبل از اعمال تیمارهای آبیاری کوبیده متراکم گشت و در عین حال فاصله کافی منظور شد.

اعمال رژیم‌های آبیاری پس از طی فصل پائیز و زمستان و با شروع فصل بهار و بر اساس مراحل فنولوژیکی فوق منظور شد. عمق آبیاری هر بار بر اساس کسر نمودن رطوبت خاک از رطوبت حد ظرفیت زراعی و بر اساس فرمول مربوطه (با نمونه گیری از خاک در

عمق ریشه قبل از آبیاری) محاسبه گردید. حجم آب مصرفی نیز از طریق کنتورهای مخصوص که در ابتدای هر تکرار نصب شده بود، اندازه‌گیری شد.

قبل از برداشت هر واحد آزمایشی ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد پنجه ده بوته به طور تصادفی در مزرعه اندازه‌گیری و پس از حذف اثر حاشیه‌ای، بوته‌های گندم در یک متر طولی برداشت و به آزمایشگاه انتقال یافت. در آزمایشگاه تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد کاه و عملکرد بیولوژیک تعیین شدند.

داده‌های حاصل از ۲ سال آزمایش بر اساس طرح کت‌های یکبار خرد شده با نرم افزار MSTATC مورد تجزیه واریانس مرکب قرار گرفت و میانگین تیمارها هم با روش دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه گردید.

## نتایج و بحث

### عملکرد و اجزا عملکرد

#### ۱- تعداد پنجه

داده‌های مربوط به ۲ سال آزمایش نشان داد که اثر آبیاری در سطح احتمال یک درصد بر پنجه زنی گندم گندم معنی‌دار بود. با توجه به مصرف آب بیشتر و در نتیجه تحریک رشد گیاه، حداکثر تعداد پنجه در تیمار آبیاری سطح چهارم به دست آمد (جدول ۱). همچنین کمبود بارندگی در سال اول آزمایش منجر به افزایش اختلاف در تعداد پنجه‌های تولید شده در سطوح مختلف آبیاری گردید. اکبری مقدم و همکاران (۱۳۸۱) در این رابطه به نتایج مشابهی دست یافتند و اظهار داشتند که کاهش تعداد پنجه در گیاه منجر به کاهش تعداد پنجه‌های بارور هم می‌گردد. با این وجود مابین ارقام از نظر تعداد پنجه اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. چنین به نظر می‌رسد که ارقام مورد آزمایش از پتانسیل تولید پنجه مشابهی برخوردار بودند و در ضمن اثرات آبیاری و کم آبیاری بر آنها از نظر این صفت یکنواخت بوده است.

#### ۲- تعداد دانه در سنبله

تیمار آبیاری کامل حداکثر تعداد دانه در سنبله را به خود اختصاص داد (جدول ۱). از این رو آبیاری محدود سبب کاهش تعداد در سنبله گردید، اما بین دو تیمار اول و دوم یعنی آبیاری در مراحل ساقه‌دهی + خوشه‌دهی با آبیاری در سه مرحله ساقه‌دهی + خوشه‌دهی + گلدهی تفاوت معنی‌دار به دست نیامد. چنین به نظر می‌رسد که پتانسیل تشکیل دانه در سنبله از مراحل قبل از گلدهی (دابل ریج) شکل می‌گیرد با این وجود آبیاری در مراحل پس از ساقه‌دهی از طریق تأثیر در لقاح می‌تواند تعداد دانه در سنبله را افزایش دهد. توکلی (۱۳۸۲) در تحقیقات خود اشاره نموده است که آبیاری تکمیلی گندم‌های دیم باعث افزایش تعداد دانه در سنبله می‌شود. سپاسخواه (۱۳۵۶) و عبدالمیشانی (۱۳۶۵) بر این عقیده‌اند که حساس‌ترین مرحله گندم نسبت به تنش آب مرحله ساقه‌دهی است که این موضوع با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارند.

تعداد دانه در سنبله در ارقام مورد کشت متفاوت بود، به طوری که حداکثر تعداد دانه در رقم C-73-20 (شهریار) و حداقل آن در رقم زرین معادل ۲۱/۷ به دست آمد. نور محمدی و همکاران (۱۳۸۰) اظهار داشتند هر سنبله گندم به طور متوسط ۲۵-۵۰ دانه تولید نموده و قادر است ۰/۸ تا ۰/۹ گرم دانه تولید نماید.

#### ۳- وزن هزار دانه

سرمدنیا (۱۳۷۴) عقیده دارد وزن متوسط دانه گندم به اندازه تعداد سنبله در واحد سطح در عملکرد کل سهیم است. در این آزمایش اثر آبیاری و رقم بر وزن هزار دانه معنی‌دار شد. لیکن دو سطح اول و دوم آبیاری از این نظر اختلاف آماری نداشتند. قبلاً نیز این مسئله در مورد صفات تعداد پنجه و دانه در سنبله دیده شده بود. اکبری مقدم و همکاران (۱۳۸۱) در این مورد اظهار

داشتند که قطع آب در مرحله ظهور سنبله سبب کاهش عملکرد می‌شود و مهم‌ترین جزء عملکرد دخیل در این امر وزن دانه می‌باشد. سایر محققین (۱۲، ۱۳، ۲۷، ۲۹) نیز نتایج مشابهی را منتشر نموده‌اند. کوباتا (۱۹۹۲) عقیده دارد کاهش وزن دانه گندم متعاقب با کاهش دسترسی آب به علت تقلیل انتقال مجدد آسیمیلات‌ها به سنبله است. ما بین ارقام مورد کشت C-73-5 حداکثر وزن دانه (۳۷/۸۴) را داشت (جدول ۱) مابقی ارقام از نظر گروه بندی به روش دانکن در یک سطح بودند. ظاهراً می‌توان چنین قضاوت نمود که C-73-5 نسبت به سایر ارقام توان تولید دانه‌های سنگین را در شرایط مختلف آبیاری دارد.

#### ۴- عملکرد دانه

سینگ (۲۰۰۰) پیشنهاد می‌نماید برای ارزیابی تفاوت ژنوتیپ‌های متحمل با شرایط کم آبی در گندم می‌تواند به دو روش مستقیم و غیرمستقیم عمل نمود. که در این بین بهترین روش مستقیم اندازه‌گیری تولید در واحد سطح است. مشاهده نتایج جدول تجزیه واریانس مرکب داده‌ها بیانگر آن است که اختلاف عملکرد دانه در بین سطوح مختلف آبیاری با اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار می‌باشد. سطح چهارم آبیاری (آبیاری در مرحله چهارگانه فنولوژیکی) با عملکرد دانه ۶۸۰۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین و سطوح اول و دوم آبیاری به طور متوسط با ۳۶۸۲ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را تولید نمودند. به نظر می‌رسد مصرف متعادل آب طی مراحل مختلف منجر به بهبود عملکرد دانه گندم می‌گردد. اکثر مطالعات به عمل آمده در این زمینه چنین نتیجه‌ای را گزارش نموده‌اند (۱۳، ۲۹). کلارک و همکاران (۱۹۸۳) به این نتیجه رسیدند که در زمان پر شدن دانه، کمبود آب از طریق تقلیل فتوسنتز باعث کاهش عملکرد دانه در واحد سطح می‌شود.

سطح اول و دوم تیمارهای آبیاری فقط ۵ درصد اختلاف عملکرد داشتند در حالی که سطوح دوم و سوم آبیاری ۳۰ درصد و سطح سوم و چهارم ۲۰ درصد اختلاف دارند. شاید بتوان چنین قضاوت کرد که تأمین آب در مرحله خوشه‌دهی با مرحله گلدهی در تولید محصول اقتصادی از اهمیت یکسان برخوردار هستند. اما اجرای آبیاری پس از گرده افشانی در پر شدن دانه‌ها نقش بسزایی دارد. ممکن است آبیاری در مرحله آغازین دانه بستن به انتقال کربوهیدرات‌ها و سایر فرآورده‌های فتوسنتزی از برگ‌ها و انتقال مجدد مواد از سایر اندام‌ها به ویژه ساقه‌ها به محل ذخیره یعنی دانه‌ها علت این امر باشد.

فاکتورهای مؤثر از اجزاء عملکرد در تعیین عملکرد نهایی محدود بوده و در اکثر منابع موجود تعداد پنجه، تعداد خوشه بارور، تعداد دانه در خوشه و وزن دانه معرفی شده‌اند. با توجه به مقایسات میانگین اثرات ساده و متقابل (جدول ۱ و ۲) به نظر می‌رسد که مهم‌ترین جزء عملکرد در این ارتباط تعداد پنجه و وزن هزار دانه و در نهایت تعداد دانه در سنبله باشد. چرا که در مقایسه اثرات متقابل فاکتورهای آزمایشی رقم زرین در سطح چهارم مقام اول را به خود اختصاص داده و در این تیمار وزن هزار دانه و تعداد پنجه در گروه اول جای داشتند. گروه دوم رقم سیمینه بود که علاوه بر دو جزء عملکرد قبلی تعداد دانه در سنبله بیشتری نسبت به سایر ارقام داشته و این عامل باعث افزایش عملکرد در آن شده است.

#### سایر صفات مورد ارزیابی

##### ارتفاع بوته

بررسی اثرات آبیاری و رقم بر ارتفاع بوته نشان داد که بین سطوح آبیاری و رقم از لحاظ این صفت اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. حذف مراحل آبیاری در اواخر دوره رشد سبب کاهش ارتفاع گیاه تا ۹۵ سانتیمتر گردید. در این رابطه توکلی (۱۳۸۲) گزارش نمود که اجزای آبیاری تکمیلی در اراضی دیم موجب افزایش ارتفاع بوته می‌گردد. همچنین هدایی و نورمحمدی (۱۳۷۳) عقیده دارند که مابین عملکرد دانه و اجزاء آن با ارتفاع بوته در شرایط نامساعد محیطی یک رابطه مثبت و

معنی داری وجود دارد. در هر حال محدودیت دسترسی به آب در گیاه توسعه و رشد مریستم‌های انتهایی و میانی را که در میانگرم ساقه فعال است را کاهش داده، در نتیجه ارتفاع نهایی بوته کوچک باقی می‌ماند (۴).

### عملکرد بیولوژیک

مراحل آبیاری و رقم بر عملکرد بیولوژیکی بسیار معنی‌دار بودند. بدیهی است با افزایش مقدار آب قابل دسترس گیاه رشد رویشی آن تحریک شده و مقدار شاخ و برگ زیادی را تولید می‌نماید. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود در سطح چهارم آبیاری که در چهار نوبت آبیاری مزرعه اعمال شده، نسبت به سایر تیمارها عملکرد بیولوژیکی حداکثر مقدار (۱۴۰۳۳/۹) کیلوگرم در هکتار را به خود اختصاص داده است. چون عملکرد دانه بخشی از عملکرد بیولوژیکی است، معمولاً یک همبستگی مثبت بین آن دو وجود دارد. در این زمینه نادری (۱۳۷۹) اعتقاد دارد دو صفت عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت مهم‌ترین اجزاء توجیه کننده تغییرات وزن دانه در شرایط کم آبی هستند. در ضمن آقایی (۱۳۷۳) و تازی نژاد (۱۳۷۹) همبستگی قوی و مثبت مابین عملکرد دانه و عملکرد گاه را گزارش نموده‌اند. توکلی (۱۳۸۲)، شریفی (۱۳۸۰) و محمدی (۱۳۷۷) هر سه به نتایج مشابه با این تحقیق رسیده‌اند که کمبود آب قابل دسترس سبب کاهش چشمگیر در عملکرد بیولوژیک گندم می‌گردد.

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله طول سنبله، تعداد پنجه بارور، هزار دانه،

#### عملکرد دانه و بیولوژیکی و شاخص برداشت در چهار رقم گندم در سطوح مختلف آبیاری

فاکتورهای آزمایشی	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد دانه در سنبله	طول سنبله (سانتیمتر)	تعداد پنجه (در متر مربع)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
سطوح آبیاری								
اول	۹۴/۱۵۶C	۱۶/۵۰۰C	۱۰/۷۵۳C	۵۴۲/۲۵۰C	۳۳/۴۰۰C	۳۶۰/۱۵۵۳C	۷۹۰۶/۷۹۷C	۴۵/۱۰۰b
دوم	۹۵/۳۱۳C	۱۷/۰۰۰C	۱۰/۷۸۷C	۵۴۵/۳۱۳C	۳۳/۷۸۸C	۳۷۶۳/۵۸۱C	۷۹۹۶/۱۲۸C	۴۳/۴۴۱b
سوم	۱۰۱/۱۵۶b	۲۸/۷۵۰b	۱۲/۸۳۷b	۵۹۴/۱۸۸b	۳۹/۰۳۱b	۵۳۹۲/۵۹۷b	۱۲۴۳۶/۳۶۹b	۴۷/۵۵۹a
چهارم	۱۰۶/۱۲۵a	۳۳/۵۶۳a	۱۴/۰۴۱a	۶۵۹/۸۴۴a	۴۱/۹۷۸a	۶۸۰۹/۴۱۶a	۱۴۰۳۳/۹۳۵a	۴۸/۵۳۱a
رقم								
زرین	۹۴/۸۷۵C	۲۱/۷۱۹C	۱۱/۷۰۹C	۵۸۰/۱۵۶	۳۶/۳۷۲b	۴۹۲۹/۵۰۰a	۱۰۱۴۲/۵۱۹a	۴۸/۰۰a
سیمینه	۹۵/۷۸۱bc	۲۳/۷۸۱b	۱۱/۸۷۵C	۵۸۰/۵۰۰	۳۶/۵۴۱b	۴۸۱۳/۷۸۴a	۱۰۲۹۳/۳۴۱b	۴۶/۸۲۵ab
C-73-5	۹۷/۸۱۳b	۲۴/۶۸۸a	۱۲/۰۹۷b	۵۸۲/۶۲۵	۳۷/۸۴۱a	۴۹۶۵/۴۴۴a	۱۱۰۳۲/۱۲۲a	۴۵/۳۴۱ab
C-73-20	۱۰۰/۷۸۱a	۲۵/۶۲۵a	۱۲/۷۳۸a	۵۹۶/۳۱۳	۳۷/۴۴۴ab	۴۸۵۸/۴۱۹a	۱۰۹۰۵/۲۶۶a	۴۴/۴۵۶b

حروف غیر مشابه نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن می‌باشد.

سطح اول: آبیاری در مراحل ساقه‌دهی + خوشه‌دهی  
سطح دوم: آبیاری در مراحل ساقه‌دهی + گلدهی  
سطح سوم: آبیاری در مراحل ساقه‌دهی + گلدهی + خوشه‌دهی  
سطح چهارم: آبیاری در مراحل ساقه‌دهی + گلدهی + خوشه‌دهی + شیری شدن دانه (شاهد)

#### جدول ۲- مقایسه اثرات متقابل فاکتورهای آزمایشی بر تعداد دانه در سنبله، طول سنبله، تعداد پنجه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه

فاکتورهای آزمایشی	تعداد پنجه (در متر مربع)	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	طول سنبله (سانتیمتر)
سطح اول آبیاری					
زرین	۵۱۱/۲۵۰e	۱۴/۱۲۵h	۳۰/۷۲۵f	۳۵۴۸/۱۰۰e	۹/۶۲۵h
سیمینه	۵۳۴/۵۰۰de	۱۵/۳۷۵gh	۳۲/۳۳۸ef	۳۴۲۰/۷۵۰e	۱۰/۵۵۰fgh
C-73-5	۵۷۱/۷۵۰cd	۱۸/۷۵۰f	۳۶/۴۱۳cd	۳۷۸۹/۰۵۰e	۱۱/۷۵۰def
C-73-20	۵۵۱/۵۰۰de	۱۷/۷۵۰fg	۳۴/۱۲۵de	۳۶۴۸/۳۱۲e	۱۱/۰۸۸efg
سطح دوم آبیاری					

۱۰/۲۱۲ gh	۳۵۷۵/۸۳۸ e	۳۳/۰۷۵ ef	۱۶/۲۵۰ fgh	۵۳۳/۵۰۰ de	زرین
۱۰/۰۳۷ gh	۳۶۷۵/۱۵۰ e	۳۳/۴۵۰ e	۱۶/۵۰۰ fgh	۵۴۰/۱۲۵ de	سیمینه
۱۰/۸۷۵ efg	۴۱۱۳/۴۳۸ D	۳۴/۹۳۷ de	۱۷/۶۲۵ fg	۵۵۳/۸۷۵ de	C- 73 - 5
۱۲/۰۲۵ de	۳۶۸۹/۹۰۰ De	۳۳/۶۸۸ e	۱۷/۶۲۵ fg	۵۷۳/۷۵۰ Cd	C- 73 - 20
سطح سوم آبیاری					
۱۲/۸۵۰ bcd	۵۲۸۹/۵۸۸ c	۳۸/۷۱۳ bc	۲۶/۲۵۰ e	۶۰۳/۳۷۵ bc	زرین
۱۲/۷۶۳ cd	۵۳۳۹/۱۸۸ c	۳۸/۷۵۰ bc	۲۸/۲۵۰ de	۵۸۴/۵۰۰ cd	سیمینه
۱۲/۲۰۰ cde	۵۲۹۸/۴۳۸ c	۳۸/۱۶۳ bc	۲۹/۱۲۵ cde	۵۸۱/۲۵۰ cd	C- 73 - 5
۱۳/۵۳۷ abc	۵۶۴۳/۱۷۵ c	۴۰/۵۰۰ ab	۳۱/۳۷۵ bc	۶۰۷/۶۲۵ bc	C- 73 - 20
سطح چهارم آبیاری					
۱۴/۱۵۰ ab	۷۳۰۴/۴۷۵ a	۴۲/۹۷۵ a	۳۰/۲۵۰ cd	۶۷۲/۵۰۰ a	زرین
۱۴/۱۵۰ ab	۶۸۲۰/۰۵۰ Ab	۴۱/۶۲۵ a	۳۵/۰۰۰ a	۶۶۲/۸۷۵ a	سیمینه
۱۳/۵۶۲ abc	۶۶۶۰/۸۵۰ B	۴۱/۸۵۰ a	۳۳/۲۵۰ ab	۶۴۳/۶۲۵ ab	C- 73 - 5
۱۴/۳۰۰ a	۶۴۵۲/۲۸۷ B	۴۱/۴۶۲ a	۳۵/۷۵۰ a	۶۶۰/۳۷۵ a	C- 73 - 20

حروف مشابه بعد از میانگین های هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن می باشد.

### شاخص برداشت

شاخص برداشت تحت اثر تیمارهای رژیم‌های آبیاری و رقم قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری را نشان داد سطح چهارم آبیاری ( چهار بار آبیاری) که حداکثر فراهمی آب را به دنبال داشت با بیشترین شاخص برداشت (۴۸/۵۳ درصد) در بالاترین گروه و سطح دوم آبیاری (ساقه‌دهی + گلدهی) با کمترین شاخص برداشت (۴۳/۴۴ درصد) در پایین‌ترین مرتبه قرار داشتند. مابین ارقام مورد آزمایش رقم زرین با ۴۸ درصد بیشترین و C- 73 - 20 کمترین (۴۴/۴۵ درصد) مقدار شاخص برداشت را داشتند (جدول ۱). افزایش شاخص برداشت در ارقام جدید گندم شاید یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین کارهای اصلاح گران بوده است که نهایتاً منجر به پدیده انقلاب سبز شد. این امر با کاهش قد بوته‌ها نسبت به وزن دانه‌ها میسر گردید. نادری (۱۳۷۹) عقیده دارد شاخص برداشت حداکثر همبستگی را با عملکرد دانه گندم در شرایط کم آبی دارد. همچنین محمدی (۱۳۷۷) به چنین رابطه مثبت و قوی اذعان کرده است. توکلی (۱۳۸۲) در آزمایشات خود به این نتیجه رسید که آبیاری تکمیلی اراضی گندم دیم اثر مستقیم و مثبت در افزایش شاخص برداشت و افزایش تولید دانه دارد. شریفی (۱۳۸۰) هم گزارش نموده است که اعمال تنش رطوبتی در مزرعه گندم باعث کاهش طول دوره رسیدگی، شاخص برداشت و عملکرد دانه می‌گردد.

### نتیجه گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با کاهش تعداد آبیاری در پایان دوره رشد میزان تولید به نسبت کاهش می‌یابد، ولی واکنش ارقام گندم به سطوح آبیاری یکنواخت بود. با توجه به اینکه هدف از این تحقیق بررسی امکان حذف یک یا دو نوبت آبیاری در پایان فصل رشد گندم می‌باشد، آبیاری در سه مرحله ساقه‌دهی + گلدهی + خوشه‌دهی و رقم C- 73 - 20 جهت نیل به این منظور توصیه می‌گردد. چرا که عملکرد این تیمار (۵۶۴۳ کیلوگرم در هکتار) فقط ۱۷ درصد از میانگین عملکرد دانه در سطح چهارم آبیاری کمتر بوده که با در نظر گرفتن فواید جانبی کاهش تعداد آبیاری در اقتصاد آبی آبیاری، حفظ منابع آبی و اختصاص آب رها شده به سایر زراعت‌ها قابل اغماض می‌باشد.

## منابع و مأخذ:

- ۱- آقایی، م. ۱۳۷۳- تجزیه پایداری و تجزیه علیت عملکرد و صفات وابسته در تعدادی از ژنوتیپ‌های اصلاح شده جو. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی تبریز. ۱۵۲ صفحه.
- ۲- افلاطونی، م.غ.ح، سرمدنیا و.م.ع. نادری شهاب. ۱۳۶۹. اثر کمبود آب در رشد و عملکرد ارقام مختلف گندم. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۴، شماره ۱، صفحات ۱۶-۳.
- ۳- اکبری مقدم، الف. ۱۳۸۱. بررسی اثرات تاریخ‌های کاشت زود، کشت نرمال و کشت تأخیری بر عملکرد و اجزاء عملکرد و برخی صفات مرفولوژیک در ارقام پیشرفته گندم. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم و زراعت و اصلاح نباتات، کرج. صفحه ۵۱.
- ۴- اهدایی، ب. ق. نورمحمدی. و ع. والا. ۱۳۷۳. حساسیت محیطی و تجزیه همبستگی عملکرد دانه و اجزاء آن در ژنوتیپ‌های تتراپلوئید خوزستان در شرایط مساعد و نامساعد محیطی. مجله علمی کشاورزی، شهید چمران اهواز. جلد ۱۷، صفحات ۳۱-۱۵.
- ۵- تازی نژاد، ا. م. م. مقدم - م، شکیب‌ا- ح، کاظمی و ع، سعیدی. ۱۳۷۹ تجزیه ضرایب همبستگی عملکرد دانه به اثرات مستقیم و غیر مستقیم از طریق صفات جایگزینی، تحت شرایط آبی و تنش آبی اخر فصل در ژنوتیپ‌های بومی گندم پائیزه. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، بابلسر. ۶۷۶ صفحه.
- ۶- توشیح، و. ۱۳۸۱. بررسی عملکرد گندم دیم سبلان تحت آبیاری تکمیلی. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۶ شماره ۲. صفحات ۳۹-۲۳۲.
- ۷- توکلی، علیرضا. ۱۳۸۲. اثر مقادیر مختلف آبیاری تکمیلی و نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم دیم رقم سبلان. مجله نهال و بذر. جلد ۱۹، شماره ۳. صفحات ۳۸۰-۳۶۷.
- ۸- حسین پور، ط. ر، مامقانی- س، سیادت. و م، بهاری. ۱۳۸۲. تجزیه علیت صفات زراعی برای عملکرد دانه و کاه ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط کم آبیاری. مجله علمی کشاورزی. جلد ۲۱. شماره ۱. صفحات ۱۱۸-۱۰۵.
- ۹- دانایی، ا. و غ.ع، لطفعلی آینه. ۱۳۷۹. بررسی و مقایسه عملکرد ارقام گندم در آبیاری محدود. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، بابلسر. صفحه ۴۷۱.
- ۱۰- روستایی، م. و ا، صادقی. ۱۳۸۱. عوامل مؤثر در کاهش زیان‌های ناشی از خشکسالی در زراعت گندم دیم. نشریه ترویجی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. انتشارات معاونت ترویج. ۳۸ صفحه.
- ۱۱- زارع فیض آبادی، ا. و م، قدسی. ۱۳۸۱. بررسی مقاومت به خشکی لاین‌ها و ارقام گندم مناطق سرد کشور. چکیده مقالات هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. مؤسسه تحقیقات و تهیه نهال و بذر، کرج. صفحه ۵۷۵.
- ۱۲- سپاسخواه، ع. ۱۳۶۵. اثر آبیاری در مراحل رشد بر محصول جو. نشریه ترویجی شماره ۳. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
- ۱۳- سنجرى، ا. ق. و م. ر، شیرى. ۱۳۷۹. پایداری صفات اجزای عملکرد و شاخص برداشت در شرایط محدودیت آب و روابط همبستگی آنها با مقاومت به خشکی در ارقام جدید گندم. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، بابلسر. صفحه ۵۳۱.
- ۱۴- شریفی، ح. ر. و ح، رحیمیان مشهدی. ۱۳۸۰. اثر تنش رطوبت، تراکم و رقم بر گندم دیم در شرایط شمال خراسان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال هشتم. شماره ۱، صفحات ۱۲۹-۱۱۵.
- ۱۵- طهماسبی سروسستانی، ز. الف، روحی. س، مدرس ثانوی. ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات کمی کیفی عملکرد ژنوتیپ‌های گندم دیم تحت شرایط آبیاری تکمیلی. مجله علوم زراعی، جلد سوم. شماره ۱، صفحات ۵۵-۴۷.



- ۱۶- علوی کیا، س. و همکاران. ۱۳۸۱. تعیین صفات مرتبط با عملکرد در لاین‌های بومی گندم بهاره آذربایجان شرقی تحت شرایط عادی و تنش خشکی انتهایی. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۲، شماره ۱. صفحات ۱۴۳ - ۱۲۹.
- ۱۷- عبد میثانی، س. و ج. جعفری شبستری. ۱۳۶۵. اثر رژیم‌های مختلف آبیاری و میزان بذر بر عملکرد گندم پاییزه. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۳ و ۴. صفحات ۵۱ - ۴۵.
- ۱۸- فرداد، ح. و ح. گلکار. ۱۳۸۱. تحلیل اقتصادی کم آبیاری گندم در شرایط کرج. مجله علوم کشاورزی ایران. شماره ۳۳. صفحات ۳۱۱ - ۳۰۵.
- ۱۹- کوچکی، ع. ۱۳۷۶. به زراعی و به نژادی در زراعت دیم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. چاپ اول.
- ۲۰- گالشی، س. ا. و ک. مشایخی. ۱۳۷۵. بررسی اثر آبیاری در مراحل مختلف رشد بر عملکرد دو رقم گندم اینیا و خزریک. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره ۳. صفحات ۶۳ - ۵۷.
- ۲۱- محمدی، م. ۱۳۷۷. گزارش نهایی بررسی همبستگی صفات زراعی با عملکرد دانه گندم در شرایط دیم. مرکز تحقیقات کشاورزی کهگیلویه و بویر احمد. شماره ۷۷/۲۳۲. ۱۱ صفحه.
- ۲۲- مرادمند، ر. ۱۳۷۶. بررسی اثر آبیاری تکمیلی و میزان بذر روی عملکرد گندم در شرایط دیم در شهر کرد. سال‌های ۷۳ تا ۱۳۷۵. گزارش نهایی، بخش تحقیقات خاک و آب. مرکز تحقیقات کشاورزی چهار محال و بختیاری.
- ۲۳- نادری، ا. ۱. هاشمی دزفولی. و ا. مجیدی. ۱۳۷۹. مطالعه همبستگی صفات مؤثر بر وزن دانه و تعیین اثر برخی پارامترهای فیزیولوژیک بر عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم بهاره در شرایط مطلوب و تنش خشکی. مجله نهال و بذر. جلد ۱۶، شماره ۳، صفحات ۳۸۵ - ۳۷۴.
- ۲۴- نبی‌پور، ع. و همکاران. ۱۳۸۱. بررسی اثر خشکی روی برخی صفات مورفولوژیکی و ارتباط این صفات با شاخص حساسیت به تنش در چند ژنوتیپ گندم. مجله بیابان. جلد هفتم. شماره ۱، صفحات ۴۶ - ۳۱.
- ۲۵- وزیری، ع ۱۳۷۶. تعیین نیاز غذایی گندم در شرایط رطوبتی متفاوت (دیم و آبیاری تکمیلی). گزارش بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه.
- 26 - Cheema, S. S. , K. K. Dhingra and G. S. Gill. 1973. Effect Of missing irrigation at different stages Of growth on wheat. Res. 10 (1): 41 - 44.
- 27- Clark, J.M. Smith, T. F. cage MCt. N. and Gerr, D. 1983. Growth analysis Of spring Wheat Cultivars Of Varying drought resistance. Crop. Sci. 24: 537- 41.
- 28- Day, A. D. and S. Intalop. 1970. Some effect Of Soil Moisture Stress On the growth of Wheat. Agron. J. Vol. 55: 31- 5.
- 29- Ehlig, C. F. and Lamert, R. D. 1976. Water use and productivity Of Wheat under five irrigation treatment. Soil Society Of America. 40: 750- 55.
- 30- Hanchinal, R. Tandon, R. J. P., and salmiath, P.M. 1994. Variation and adaptation Of Wheat Varieties for heat tolerance in Penin Solar India. pp: 175- 83.
- 31- Kobota, T. J., A. Palta, and N.C. Turner. 1992. Rate of development of postanthesis Water deficits and grain filling of Spring Wheat. Crop. Sci. 32: 1238- 42.
- 32- Oweis, T. Hachum, A. and Kijne, J. 1999. Water harvesting and Supplemental irrigation For improved Water use efficiency in dry areas. SWIM. Paper NO 7.
- 33- Singh, B.D. 2000. Plant Breeding: principle and methods. Kalyani publishers. pp: 896.
- 34- Spierts, J. H. J, and VOS, J. 1995. Grain growth of wheat and its limitation by Carbohydrate and nitrogen Supply. pp:129- 41.
- 35- Vijendra Das, L. D. 2000. problems facing plant Breeding. CBS Publishers. 242 pp.

## New Cultivar Wheat Reactions Towards Insufficient Irrigation Systems

**S. Rezaдост**

*Board of Academy member in unit Khoy*

**M. Roshdi**

*Board of Academy member in unit Khoy and Student of Agronomy in Ph.D, Islamic Azad unive. Tehran.*

**Keywords:** Wheat – insufficient Irrigation - cultivar

### Abstract

Considering the limitations of water resources in the second half of Ordibehesht which coincides the seeding stage of Wheat in W. Azarbaijan, made us carry out a test to distinguish the plant's need for water at the end of growth season and survey the possibilities of reducing 1-2 irrigation between the cultivars of this product. The research was done in Split Plot of the basis of complete block design where the insufficiency of irrigation as the main factor in four stages: (stem elongation + earing, stem elongation + flowering, stem elongation + earing + flowering and stem elongation + earing + flowering + milk development of the seeds, stage as a witness) and the cultivars of C-73-5 (Sahand), C-73-20 (Shahriar), and the Dorum wheat of Simineh and Zarrin were in focus as the secondary Factors. The experiment was done in Khoy Agricultural Research Station, during the years of 81-82 and the result of the compound analysis of the data indicated that all the qualities surveyed except the quality of tillers in number and seed function were under the deficiency of irrigation and the cultivar. Length of the stem, number of the seed in the spike, length of the spike, Weight of 1000 seeds, biological yield, and harvest index were increased by the alteration of irrigation. The seed yield in the fourth irrigation level was two times more than the first and second level. It was deduced that the reason could be in the ease and creation of the suitable conditions for the transmission of hydrocarbons and the other products of photosyntheses. Since the aim of this research was to eliminate one or two stages of irrigation at the end of wheat growth season, the plantation of the C-73-20 cultivars and their irrigation in three phases: stemming, earing, and setting on flower were considered suitable. By the following of this procedure, level of the land under cultivation will be increased and so will the yield of production on the surface unit.