

## بررسی تاثیر کم آبیاری بر عملکرد دانه گندم دوروم رقم کرخه در منطقه خرم آباد

عباس ملکی<sup>۱</sup>، امیرحمزه حقی آبی<sup>۱</sup> و حسن رضا حقی آبی<sup>۲</sup>

### چکیده

آب از جمله نهادهای تولید است که در کشاورزی از اهمیت بالایی برخوردار است. محدودیت آب، عمده ترین عامل بازدارنده در زراعت آبی محسوب می شود و به دلیل وجود این محدودیت، تحقیقات کم آبیاری جهت بهینه سازی مصرف آب و تعیین مقدار آب آبیاری جایگاه ویژه ای می یابد. بر این اساس، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با شش تیمار سطوح آبیاری و سه تکرار با فواصل آبیاری مساوی و در شرایط کشت و کار یکسان در منطقه خرم آباد در سال ۱۳۸۱ انجام شد و نتایج زیر به دست آمد. در سطح یک درصد تفاوت معنی داری بین میانگین عملکرد دانه گندم در تیمارهای ۱۲۵، ۱۰۰ و ۷۵ درصد آبیاری وجود نداشت. اما در بین میانگین تیمارهای ۵۰، ۲۵ و صفر درصد، اختلاف عملکرد دانه معنی دار بود و در این تیماره، مقادیر عملکرد گندم نسبت به آبیاری کامل به ترتیب ۹/۵، ۲۵/۷ درصد و ۵۰/۵ درصد کاهش داشت. تیمارهای ۲۵ و ۵۰ درصد آبیاری به ترتیب با ۲/۴۸ و ۱/۵۱ کیلوگرم بر مترمکعب دارای بالاترین کارایی مصرف آب در بین تیمارها بود. با در نظر گرفتن بهای هر کیلوگرم گندم ۱۹۰۰ ریال مشاهده شد که در تیمار ۵۰ درصد نسبت به تیمار ۲۵ درصد ۱۱۶۲۸۰۰ ریال در آمد در هکتار بیش تر خواهد شد. با توجه به موارد ذکر شده تیمار ۵۰ درصد که دارای کارایی مصرف آب بالا بوده و نسبت به تیمار ۲۵ درصد نیز دارای عملکرد قابل توجهی می باشد و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می باشد مناسب ترین تیمار می تواند باشد.

واژه های کلیدی: کم آبیاری، سطوح آبیاری، عملکرد، گندم

۱. استادیار گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان، خرم آباد

۲. مدیر مطالعات شرکت آب منطقه ای استان لرستان

## مقدمه

راندمان مصرف آب منابع آب کشور را بالا ببرد. به عنوان مثال افزایش پنج درصدی کارایی مصرف آب در این بخش آبی معادل ۴/۲۵ میلیارد مترمکعب تامین خواهد شد که برابر حجم آب ذخیره شده در بیست سد مثل سد کرج با ظرفیت ۲۰۰ میلیون مترمکعب خواهد بود (حیدری و همکاران، ۱۳۸۴). در بین محصولات زراعی گندم از نظر تولید و سطح زیر کشت، مهم ترین محصول کشاورزی ایران است و افزایش محصول آن روز به روز مورد توجه قرار گرفته و از نظر اقتصادی و تامین غذای اصلی از اهمیت بسیار برخوردار است (کریمی، ۱۳۷۰). در این زمینه پژوهش های زیادی انجام گرفته که از جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد. موسیک (۱۹۶۳) طی مطالعاتی بر روی گندم در طی پر شدن دانه ها، در ایالت کانزاس آمریکا، در خاکی که بستر زیرین آن سیلتی است، نشان داد که تخلیه ۸۵ درصد ظرفیت، اثر چندانی روی کاهش عملکرد نداشته است. دورنباس و پروت (۱۹۷۷) مراحل بحرانی و دوره های فعال گیاهی (مقاطع ممنوعه برای کم آبیاری) را برای گیاهان مختلف مشخص کردند. استگمان و همکاران (۱۹۸۰) کم آبیاری را به عنوان یک استراتژی ارزشمند جهت به ماکزیم رساندن سود یا تثبیت تولید مواد غذایی مطرح نمودند. انگلیش و ناس (۱۹۸۲) میزان پتانسیل ذخیره آب را برای ۲۴ درصد کاهش آب مصرفی گندم زمستانه در حوزه کلمبیا بررسی نمودند. مقادیر نسبی ارقام هزینه های تخمینی بعداً به وسیله مشاهدات تجربی و کشت محصولات با کم آبیاری در منطقه مورد تایید قرار گرفت. استون و همکاران (۱۹۸۲) با اعمال کم آبیاری در آبیاری جویچه ای با آبیاری یک در میان جویچه ها، مشاهده کردند؛ که مقدار آب مصرفی بین ۲۰ تا ۵۰ درصد کاهش پیدا کرد. هارگریوز و سامانی (۱۹۸۴) در پژوهش های کم آبیاری در گندم، پنبه و ذرت به این نتیجه رسیدند که کم آبیاری در صورتی که با مدیریت مطلوب و در زمان نیاز گیاه اعمال گردد بین ۱۵ تا ۹۵ درصد افزایش محصول را در بر خواهد داشت. کریگ (۱۹۸۶) نشان داد که کم آبیاری سبب افزایش درصد پروتیین و کیفیت بذر گندم و میزان پروتیین دیگر غلات می گردد. در ضمن سبب افزایش طول الیاف در کتان و

در مناطق خشک و نیمه خشک که اراضی زراعی از نظر وسعت محدودیتی ندارند. کمبود آب به عنوان یک عامل اصلی محدود کننده، مانع توسعه بخش کشاورزی می شود و نسبت آب به اراضی قابل کشت (ضریب فراوانی آب) کوچک تر از واحد خواهد بود. این ضریب در حال حاضر در ایران در حدود ۰/۱۳ است که رقم بسیار پایینی است. (خیرابی، ۱۳۷۴) از آن جا که مصرف آب در اراضی آبی کشور بی رویه و بیش تر از نیاز آبی گیاهان بوده و ضریب فراوانی آب کمتر از واحد می باشد. بنابراین یکی راه کارهای اساسی بهینه سازی مصرف آب در اراضی زراعی کشور استفاده از کم آبیاری می باشد (کشاورز و صادق زاده، ۱۳۷۹).

در کم آبیاری گیاهان زراعی به مقدار کمتر از نیاز آبیاری شده و در نتیجه مقداری از تولید محصول کاهش می یابد. اما در مصرف آب صرفه جویی شده و میزان مصرف آب در واحد سطح کاهش خواهد یافت و در مقابل می توان زمین بیش تری را به زیر کشت برد (خیرابی، ۱۳۷۵). کم آبیاری را می توان یک استراتژی مناسب برای تولید محصول در شرایط کمبود آب دانست که با کاهش محصول همراه می باشد و هم اکنون در بسیاری از نقاط از جمله آمریکا، افریقا، هند و نواحی کم آب دنیا رایج است (لیاقت و دربندی، ۱۳۷۹). کم آبیاری بیش تر در شرایطی انجام می شود که اولاً کمبود و محدودیت آب وجود داشته باشد، ثانیاً اراضی قابل کشت به طور نسبی زیاد باشد. ولی آبیاری کامل غالباً در شرایط عکس صورت می گیرد تا بتوان از واحد اراضی استفاده بهینه و حداکثر به دست آورد. از طرفی در بیش تر حالات و پروژه ها عملکرد در واحد سطح (که از آبیاری کامل به دست می آید) به معنی تحصیل سود ماکزیم از واحد سطح نیست (خیرابی، ۱۳۷۹). بهینه سازی راندمان آبیاری در اراضی فاریاب کشور هر چند بسیار مهم است؛ ولی نمی تواند اهمیت موضوع را به طور کامل نشان دهد. شاخص مهم تر کارایی مصرف آب است که نوعی رابطه کمی میان رشد گیاه و مصرف آب بوده و تولید به ازای هر واحد آب مصرف شده را نشان می دهد (علیزاده، ۱۳۷۳) که افزایش آن به مقدار قابل ملاحظه ای می تواند

با توجه به این که یکی از راه‌کارهای صرفه‌جویی در مصرف آب در اراضی زراعی اعمال کم‌آبیاری است و گندم در استان لرستان از محصولات اصلی الگوی کشت بوده و با اختصاص حدود ۴۵ تا ۵۰ درصد سطح زیر کشت استان لرستان بیش‌ترین آب زراعی را مصرف می‌کند؛ لذا انجام چنین مطالعاتی در منطقه مورد نظر ضروری می‌باشد. بدین منظور آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار سطوح آبیاری و سه تکرار با فواصل آبیاری مساوی جهت بررسی تاثیر کم‌آبیاری بر عملکرد دانه گندم دوروم در سطوح مختلف آبیاری در منطقه خرم‌آباد انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۰ و در مزرعه‌ی تحقیقاتی واقع در ۵ کیلومتری غرب خرم‌آباد در استان لرستان اجرا شد. خاک مزرعه لوم رسی و در افق‌های تحتانی (از عمق ۳۰ سانتی‌متر به پایین) دارای بافت سنگین رسی می‌باشد. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۰/۵۳ دسی‌زیمنس بر متر است. به منظور به حداقل رساندن خطای آزمایش، تنها عامل مشکوک شیب زمین می‌توانست باشد که بدین منظور طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای اجرای آزمایش انتخاب و با در نظر گرفتن غیریکنواختی احتمالی خاک در جهت شمال به جنوب، نقشه‌ی طرح تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. زمین طرح در سال زراعی قبل زیر کشت صیفی‌جات بود که ابتدا شخم و سپس تسطیح و کرت‌بندی شد ابعاد هر کرت ۲×۵ متر (۱۰ مترمربع) و به تعداد ۶ کرت (تیمار) به فواصل سه متر در هر بلوک (تکرار) و به تعداد سه بلوک به فاصله ۷ متر از یکدیگر آماده گردید. کشت بذر به‌صورت خطی با فاصله خطوط حدود ۲۰ سانتی‌متر و به‌میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار انجام گرفت. کود شیمیایی مورد نیاز به تناسب سطح زیر کشت و مقدار لازم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیم هم‌زمان با کرت‌بندی و کاشت بذر به زمین داده شد. به‌منظور یکنواختی در سبز شدن مزرعه و توصیه سند ملی آب کشور در آبیاری اول به استثنای تیمار شاهد (۵ درصد) به سایر تیمارها ۴۰ میلی‌متر آب به‌طور

افزایش درصد قند در چغندر قند، انگور و دیگر محصولات نیز می‌شود. این موضوع می‌تواند به‌علت کم‌آبیاری در آخر فصل و محدود شدن رشد رویشی جدید نیز باشد. انگلیش و همکاران (۱۹۹۰) در پژوهشی با سیستم آبیاری بارانی سنتریوت روی گندم و به مدت ۹ سال نتیجه گرفتند که تابع تولید از درجه‌ی دوم و تابع هزینه خطی است و درآمد خالص در واحد سطح، ۲۵ درصد کم‌تر از آبیاری کامل و درآمد خالص نسبت به واحد آب مصرفی ۱۴/۵ درصد بیش‌تر از آبیاری کامل بوده است. انگلیش و راجا (۱۹۹۶) در پژوهش‌هایی که برای عملکرد دانه گندم در منطقه اورگان انجام دادند نتیجه گرفتند که با ۳۹ درصد کاهش آب مصرفی گندم، میزان سود خالص به ازای واحد آب مصرفی ۴۹ درصد بیش‌تر از آبیاری کامل بوده است. اوپس (۱۹۹۷) طی پژوهش‌هایی در ایکاردا نشان داد که کاربرد آب مصرفی در زمان صحیح (از نظر مقدار و توزیع) و تلفیق مدیریت صحیح می‌تواند به ازای هر مترمکعب آب مصرفی ۲/۵ کیلوگرم دانه غلات تولید نمود. کریدمان و گودوین (۲۰۰۳) اظهار نمودند که کم‌آبیاری تنظیم شده به میزان ۲۵ تا ۳۰ درصد، باعث کاهش رشد رویشی درختان شده و ضمن ثابت نگه داشتن عملکرد آن‌ها، کارایی مصرف آب را بالا می‌برد. زارت و باستیانسن (۲۰۰۴) بر اساس این پژوهش تعداد ۸۴ منبع تحقیقاتی مربوط به ۲۵ سال اخیر دریافتند که کارایی مصرف آب گندم بین ۱/۷-۰/۶ و به‌طور متوسط ۱/۰۹ کیلوگرم بر مترمکعب آب مصرفی می‌باشد. که با اعمال کم‌آبیاری این شاخص می‌تواند افزایش پیدا کند. جانباز (۱۳۷۵) طی پژوهشی روی محصول گندم، گزارش نمود که از نظر اقتصادی در دوره آبیاری ۷ روز تیمار ۶۰ درصد تبخیر و تعرق و در دوره آبیاری ۱۴ روز تیمار تبخیر و تعرق ۸۰ درصد بیش‌ترین صرفه اقتصادی را به همراه داشته است. اکبری مقدم و همکاران (۱۳۸۱) در آزمایشی که به منظور بررسی اثر تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد ارقام گندم انجام دادند دریافتند که قطع آب در مرحله خوشه‌دهی به‌دلیل کاهش وزن هزار دانه باعث بیش‌ترین میزان عملکرد دانه در مقایسه با سایر مراحل می‌گردد.

دقت ۰/۱ لیتر صورت گرفته است. در این سیستم تلفات انتقال از محل مخزن تا کرت‌های آزمایشی تقریباً ۲ درصد پیش‌بینی شده است. در مزرعه‌ی گندم هیچ‌گونه آفت یا بیماری گیاهی در فصل رویش مشاهده نشد. در طول دوره‌ی رشد گندم علف‌های هرز یولاف، تلخه و پیچک در مزرعه مشاهده که به طریق وجین حذف گردیدند. بعد از برداشت محصول، ابتدا وزن کلی نمونه‌ها مشخص و سپس مبادرت به شمارش هزار دانه و توزین هزار دانه در هر تیمار گردید.

### نتایج و بحث

نتایج کمی در مورد اجرای کم‌آبیاری در کشت گندم در تیمارهای مختلف در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تیمارهای مختلف آبیاری بر روی عملکرد گندم موثر بوده و اختلاف عملکرد ناشی از تیمارهای متفاوت آبیاری در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲).

بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری بین میانگین عملکرد در تیمارهای ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد آبیاری وجود نداشت. اما در بین میانگین تیمارهای صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد، اختلاف عملکرد معنی‌دار بود (جدول ۴).

با توجه به درصد تغییرات عملکرد دانه گندم تیمارهای مختلف نسبت به عملکرد تیمار آبیاری کامل، مشاهده می‌شود که تیمارهای ۱۲۵ و ۷۵ درصد به ترتیب ۰/۲ درصد افزایش و ۲ درصد کاهش عملکرد را نشان می‌دهند و به عبارتی افزایش و کاهش ۲۵ درصد آب مصرفی نسبت به آبیاری کامل تاثیری بر عملکرد دانه گندم در این تیمارها نداشت و باعث صرفه‌جویی ۲۵ درصدی در مصرف آب مصرفی می‌باشد که این با نتایج پژوهش‌های استون و همکاران که اعمال کم‌آبیاری را همراه با کاهش آب مصرفی بین ۲۰ تا ۵۰ درصد دانسته‌اند هم‌خوانی دارد.

یکنواخت داده شد. به‌طور کلی برنامه‌ریزی آبیاری را می‌توان به سه روش: عمق خالص آبیاری ثابت و فاصله‌ی آبیاری متغیر، عمق خالص آبیاری متغیر و فاصله‌ی آبیاری ثابت، یا مقدار آب آبیاری و فاصله‌ی آبیاری متغیر انجام داد. در این طرح با توجه به عرف محل و به‌دلیل این‌که نتایج طرح قابل توصیه عملی باشد، از دوره آبیاری متعارف و مرسوم منطقه (۷روز) استفاده گردید، یعنی عمق خالص آبیاری متغیر و فاصله‌ی آبیاری ثابت انتخاب شد، به عبارت دیگر اجرای کم‌آبیاری، از طریق کاهش عمق آبیاری نسبت به آبیاری کامل صورت گرفت. با استفاده از نرم افزار CROPWAT و وارد نمودن ارقام مربوط به پارامترهای هواشناسی، نیاز آبیاری خالص برآورد و با توجه به راندمان کاربرد آب ۷۵ درصد تلفات انتقال، ناچیز بودن تلفات پاششی شامل باد بردگی و تبخیر در هوا، یکنواختی نسبتاً خوب توزیع آب، عمق ناخالص آبیاری محاسبه گردید:

$$d_g = \frac{d_n}{E_a}$$

که  $d_n$  عمق خالص آبیاری،  $d_g$  عمق ناخالص آبیاری و  $E_a$  راندمان کاربرد آب می‌باشد.

با توجه به فاصله‌ی آبیاری ۷ روز، حجم آب آبیاری در هر نوبت از رابطه‌ی زیر محاسبه گردید:

$$V = 7 \times d_g \times A$$

که در آن:

$d_g$ : عمق ناخالص آبیاری بر حسب میلی‌متر در روز

$A$ : مساحت کرت بر حسب مترمربع

$V$ : حجم آب آبیاری در هر نوبت بر حسب لیتر

شایان ذکر است که حجم آب آبیاری فوق‌الذکر، برای تیمار ۱۰۰ درصد آبیاری (آبیاری کامل) می‌باشد و برای تیمارهای دیگر، متناسب با سطح کم‌آبیاری حجم آب آبیاری تغییر خواهد نمود. بر این اساس، حجم کل آب آبیاری مورد نیاز در طی فصل رشد برای تیمارهای مختلف محاسبه و در جدول ۱ ارائه گردیده است. منبع تامین آب مزرعه، یک حلقه چاه عمیق با کیفیت آب مناسب بوده و اندازه‌گیری جریان توسط کنتور حجمی با

جدول ۱: نتایج عملکرد تیمارهای مختلف آبیاری و مقادیر آب مصرفی

F	E	D	C	B	A	تیمار
۱۲۵	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۰	سطح آبیاری (درصد)
۵۶۷۰	۴۵۳۶	۳۴۰۲	۲۲۶۸	۱۱۳۴	۰	حجم آبیاری لیتر
۳۷۶۵	۳۷۷۰	۳۶۵۰	۳۴۵۵	۲۷۹۵	۱۷۸۵	عملکرد تکرار اول (کیلوگرم در هکتار)
۳۸۲۵	۳۸۱۵	۳۷۸۵	۳۴۱۵	۲۹۰۰	۱۸۵۰	عملکرد تکرار دوم (کیلوگرم در هکتار)
۳۷۶۵	۳۷۵۰	۳۶۷۵	۳۳۹۰	۲۷۳۰	۱۹۷۵	عملکرد تکرار سوم (کیلوگرم در هکتار)

جدول ۲: خلاصه نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه گندم

احتمال	عامل F	میانگین مجذورات	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییر
۰/۲۲۵۱	۱/۷۴	۶۵۰۴/۱۶۷	۱۳۰۰۸/۳۳	۲	بلوک
۰/۰۰۰۰**	۴۶۴/۱۱	۱۷۳۷۷۲۲/۵	۸۶۸۸۶۱۲/۵۰	۵	تیمار
		۳۷۴۴/۱۶۷	۳۷۴۴۱/۶۷	۱۰	خطای آزمایش
			۸۷۳۹۰۶۲/۵	۱۷	مجموع

\*\* سطح معنی داری ۰/۰۱

جدول ۳: خلاصه نتایج تجزیه واریانس وزن هزار دانه

احتمال	عامل F	میانگین مجذورات	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییر
۰/۰۲۵۹	۵/۳۸	۱۰/۸۹	۲۱/۷۸	۲	بلوک
۰/۰۰۰۰**	۴۸/۸۲	۹۸/۷۲	۴۹۳/۶۱	۵	تیمار
		۲/۰۲	۲۰/۲۲	۱۰	خطای آزمایش
			۵۳۵/۶۱	۱۷	مجموع

\*\* سطح معنی داری ۰/۰۱

جدول ۴: نتایج مقایسه میانگین های عملکرد دانه گندم و وزن هزار دانه تحت تاثیر عوامل آزمایش

وزن هزار دانه (گرم)*	عملکرد دانه گندم* (کیلوگرم در هکتار)	سطوح آبیاری (درصد)
۴۰ <sup>d</sup>	۱۸۷۰ <sup>d</sup>	صفر A
۴۴/۷ <sup>c</sup>	۲۸۰۸ <sup>c</sup>	۲۵ B
۴۹ <sup>b</sup>	۳۴۲۰ <sup>b</sup>	۵۰ C
۵۴/۳ <sup>a</sup>	۳۷۰۳ <sup>a</sup>	۷۵ D
۵۶ <sup>a</sup>	۳۷۷۸ <sup>a</sup>	۱۰۰ E
۵۶ <sup>a</sup>	۳۷۸۵ <sup>a</sup>	۱۲۵ F

\* حروف مشترک در هر ستون بیان گر عدم وجود اختلاف معنی دار بین آن ها می باشد.

این افزایش تا افزایش رطوبت تا ۵۰ درصد ادامه داشته و به عبارتی تفاوت بین تیمارهای صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد آبیاری معنی‌دار بوده اما بین تیمارهای ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد آبیاری از نظر وزن هزار دانه هیچ‌گونه تفاوتی وجود ندارد (جدول ۴). عدم تفاوت معنی‌دار عملکرد در تیمارهای ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد وزن هزار دانه نشان می‌دهد که آبیاری در این تیمارها باعث افزایش رشد رویش شده تا عملکرد دانه، که انگلیش (۱۹۹۰a) و (۱۹۹۰b) و هارگریوز و سامانی (۱۹۸۴) نیز در مطالعات خود به این نتیجه دست یافته‌اند. در شرایط کمبود شدید آب تیمار ۲۵ درصد آبیاری با عملکرد ۲۸۰۸ کیلوگرم در هکتار نیز می‌تواند راه‌کاری معقول و منطقی باشد. زیرا این تیمار در مقایسه با تیمار بدون آبیاری (صفر درصد) ۹۳۸ کیلوگرم افزایش عملکرد و در مقایسه با تیمار حداکثر آبیاری کامل ۹۷۰ کیلوگرم در هکتار کاهش عملکرد داشته است هم‌چنین در مقایسه با تیمار ۵۰ درصد آبیاری حدود ۶۱۲ کیلوگرم کاهش عملکرد داشته است (جدول ۵).

با توجه به این که کارایی مصرف آب در مقیاس کلان کشور در حال حاضر به‌طور متوسط ۰/۸ کیلوگرم بر مترمکعب برآورد می‌گردد و به عبارت دیگر برای تولید هر کیلوگرم محصول حدود ۱/۲۵ مترمکعب آب مصرف می‌شود. این در حالی است که برای تامین غذای جمعیت رو به رشد کشور باید در سال ۱۴۰۰ مقدار کارایی مصرف آب به ۱/۶ کیلوگرم بر مترمکعب برسد (حیدری و همکاران، ۱۳۸۴)؛ یعنی باید به دو برابر مقدار فعلی افزایش یابد. لذا این مطلب با نتایج حاصل از این مطالعه که کارایی مصرف آب برای تیمار مناسب مقدار ۱/۵۱ به‌دست آمده مطابقت دارد. از این رو لازم است راندمان تولید در واحد آب مصرفی را جایگزین راندمان تولید در واحد سطح نمود و پیشنهاد می‌شود که مطالعات تکمیلی در این زمینه در مناطق دیگر استان انجام پذیرد و در شرایط مشابه با منطقه طرح (خرم‌آباد) به‌طور آزمایشی و در مزارع نمونه تیمار ۵۰ درصد آبیاری اعمال گردد. تا نتایج حاصل از آن بتواند به ترویج کم‌آبیاری در منطقه کمک کند. با توجه به موارد ذکر شده تیمار ۵۰ درصد با کارایی مصرف آب بالا و به‌دلیل این که نسبت به تیمار

عامل افزایش کارایی مصرف آب در عملکرد دانه غلات تا ۲/۵ کیلوگرم بر مترمکعب می‌داند مطابقت دارد. از طرفی تفاوت به‌دست آمده در واحد سطح بین عملکرد تیمارهای ۲۵ و ۵۰ درصد ۶۱۲ کیلوگرم در هکتار بوده که اگر بهای هر کیلوگرم دانه گندم ۱۹۰۰ ریال در نظر گرفته شود مقدار ۱۱۶۲۸۰۰ ریال تفاوت عملکرد در بین تیمارهای ذکر شده خواهد بود که نشان دهنده آن است که در تیمار ۵۰ درصد نسبت به تیمار ۲۵ درصد ۱۱۶۲۸۰۰ ریال درآمد در هکتار بیش‌تر خواهد شد. با توجه به موارد ذکر شده تیمار ۵۰ درصد نسبت به تیمار ۲۵ درصد نیز دارای عملکرد قابل توجهی می‌باشد و از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه بود. اما چنانچه فقط نیاز آبی تیمار ۲۵ درصد تامین گردد، می‌توان ۹۳۸ کیلوگرم در هکتار عملکرد اضافی (نسبت به تیمار صفر درصد) به‌دست آورد و این امر اهمیت مصرف آب در شرایط، خشک و نیمه‌خشک را آشکار می‌سازد به‌عبارت دیگر می‌توان اظهار داشت که با مصرف ۱۱۳۴ مترمکعب آب می‌توان عملکرد گندم را در واحد سطح ۵۰ درصد افزایش داد (جدول ۵).

مصرف مقادیر متفاوت آب اثرات متفاوتی بر روی وزن هزار دانه گندم داشت (جدول ۴). با توجه به این که برخی پژوهش‌ها انجام شده است که ارقام و ژنوتیپ‌های گندم با دانه درشت‌تر عملکرد بالاتری داشته‌اند، به‌کارگیری مدیریت‌های صحیح زراعی که باعث افزایش وزن دانه می‌گردند، می‌تواند در افزایش عملکرد در واحد سطح موثر باشد. وزن هزار دانه ارقام گندم علاوه بر این که یک خصوصیت ژنتیکی است تحت تاثیر عوامل مختلفی مانند رعایت تراکم مناسب کشت و مصرف بهینه آب می‌تواند افزایش یابد بنابراین کشت ارقام و ژنوتیپ‌هایی با وزن هزار دانه بالاتر می‌تواند در افزایش عملکرد موثر باشد.

نتایج آزمون تجزیه واریانس وزن هزار دانه نشان دهنده آن است که در تیمارهای متفاوت آبیاری وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۳) و نتایج آزمون دانکن در سطح ۱ درصد نشان داد که با مصرف حداقل آب، حداقل وزن هزار دانه و با مصرف آب بیش‌تر وزن هزار دانه گندم افزایش یافت و

## سیاسگزاری

۲۵ درصد دارای عملکرد قابل توجهی است و از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه می‌باشد. مناسب‌ترین تیمار می‌تواند باشد.

از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان لرستان به دلیل تامین هزینه‌ها و از آقایان مهندس طهماسب حسین‌پور و مهندس امیراعظم حقی‌آبی به جهت همکاری در انجام این پژوهش سپاسگزاری می‌شود.

جدول ۵: مقایسه عملکرد دانه گندم در تیمارهای مختلف آبیاری

تیمار (سطح آبیاری درصد)	صفر	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵
کارآیی مصرف آب (کیلوگرم بر مترمکعب)	-	۲/۴۸	۱/۵۱	۱/۰۹	۰/۸۳	۰/۶۷
تغییرات عملکرد نسبت به آبیاری کامل (کیلوگرم بر هکتار)	- ۱۹۸۰	- ۹۷۰	- ۳۸۵	- ۷۵	-	+ ۷
افزایش عملکرد نسبت به آبیاری صفر (کیلوگرم بر هکتار)	-	۹۳۸	۱۵۵۰	۱۸۳۳	۱۹۰۸	۱۹۱۵
درصد تغییرات عملکرد نسبت به آبیاری کامل	- ۵۰/۵	- ۲۵/۷	- ۹/۵	- ۲	-	+ ۰/۲

## منابع

- اکبری مقدم، ح.، اعتصام، غ.، کوهکن، ش.، رستمی، ح. و کیخا، غ. ۱۳۸۱. بررسی اثر تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد ارقام گندم. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج.
- توکلی، ع. ۱۳۷۹. تاثیر کم آبیاری در هیدرومدول آبیاری. مجله آب خاک ماشین، شماره ۵۵: ص ۳۹ تا ۴۳.
- جانباز، ح. ۱۳۷۵. مطالعه اثر تنش آبی و دور آبیاری بر عملکرد محصول گندم در منطقه کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی. دانشگاه تهران.
- حیدری، ن.، قدمی فیروزآبادی، ع.، کانونی، ا.، اسدی، م. ا. و خواجه عبداللهی، م. ۱۳۸۵. کارایی مصرف آب محصولات زراعی مناطق مختلف کشور. همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی.
- حیدری، ن.، کشاورز، ع. و دهقانی ساینج، ح. ۱۳۸۴. مدیریت مصرف بهینه آب کشاورزی در ایران با در نظر گرفتن خشکی و خشکسالی. مجموعه مقالات دومین همایش روش های پیش گیری از اتلاف منابع ملی. فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. تهران.
- خیرابی، ج.، اسداللهی، س.، انتصاری، م. و سلامت، ع. ۱۳۷۵. دستورالعمل های کم آبیاری. کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۲۱۸ صفحه.
- خیرابی، ج. ۱۳۷۹. تعریف و تبیین کم آبیاری. مجموعه مقالات کارگاه فنی و آموزشی کم آبیاری، کمیته ملی آبیاری و زهکشی.
- خیرابی، ج. ۱۳۷۴. تحلیلی بر کم آبیاری تعریف و تبیین انواع آن. ماهنامه آب، خاک و ماشین. شماره ۱۳.
- کریمی، ه. ۱۳۷۰. گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران.
- کشاورز، ع. و صادق زاده، گ. ۱۳۷۹. کم آبیاری بهینه و تجزیه و تحلیل ریاضی اقتصادی آن. مجله تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. جلد ۵ شماره ۱۷.
- علیزاده، ا. ۱۳۷۳. بهره برداری پایدار از منابع کشاورزی. مجموعه مقالات اولین کنگره برنامه ریزی و سیاست گذاری امور زیر-بنایی در بخش کشاورزی. تهران.
- لیاقت، ع. و دربندی، ص. ۱۳۷۹. استراتژی کم آبیاری برای بهینه سازی مصرف آب. کارگاه فنی آموزشی کم آبیاری. ص ۱۲-۱۴.
- Doorenbos, J. and Pruitt, W. H. 1977. Crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 24, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 121pp.
- English, M. J. 1990a. deficit irrigation: Analitical framework. J. ASCE(IR), 116(3): 413- 426.
- English, M. J. 1990b. Observation in the Columbia Basin. ASCE(IR), 116(3): 399- 412.
- English, M. J. and Nuss. G. S. 1982. Designing for deficit irrigation. Journal of Irrigation and Drainage, ASCE, 108(2): 91- 106.
- English, M. J., James, L. and Fang chenc, C. 1990. Deficit irrigation: Observations in the Columbia Basin. Journal of Irrigation and Drainage, ASCE, 116(3): 413-426.
- English, M. J. and Raja, S. N. 1996. Review perspectives on deficit irrigation. Agricultur. Water. Managment., 32: 1-14.
- Hargreaves, G. H. and Samani, Z. A. 1984. Economic Consideration of Deficit irrigation. Journal of Irrigation and Drainage, Division. 110(4): 343- 358.
- Kriedemann, P. E. and Goodwin, I. 2003. Regulated deficit irrigation and partial root zone drying. P: 64-78. In national program for sustainable irrigation, Land and Water, Rpt. No.4, Australia.
- Krieg, D. R. 1986. Cotton growth and development. In Proc. Drip irrigation Cotton Symp, Texas Agr. Ext. Serv., Midland. p.41-52
- Musick, J. T. 1963. Water management, consumptive use, and nitrogen fertilization of irrigated winter wheat in western Kansas. USDA Prod. Res. Rpt. No. 75
- Owies, T. 1997. Supplemental irrigation. ICARDA, Report, No:26



- Stegman, E. C., Musick T. and Stewart, L. 1980. Irrigation Water Management. In Design and operation of farm irrigation systems. ASAE Monograph, No. 3. p.16-41
- Stone, J. F., Reeves, H. E. and Carten, J. E. 1982. Irrigation water conservation by using wide-spaced furrows. *Agricultur. Water. Managment.* 5:309-317.
- Zwart, S. J. and Bastiansen, W. G. M. 2004. Review of measured crop water productivity values for irrigated Wheat, Rice, Cotton and Maize. *Journal Agricultur. Water. Managment.* 69:115-133.

## The Effect of Deficit Irrigation on Doreadom Karkheh Variety Wheat Yield in Khorramabad Region

maleki<sup>1</sup>, A., Haghiabi<sup>1</sup>, A. H. and Haghiabi<sup>2</sup>, H. R.

### Abstract

Water is an important factor in crop production and is of a high value in agricultural engineering. Water shortage is the most restricting factor in irrigated areas. Because of this limitation, deficit irrigation research has a special value in optimization of water use and determination of water depths in irrigation strategy. Due to the aforementioned, a research in Khorramabad region on wheat with different levels of water use was conducted in 1380. This research was carried in RCVD using six irrigation treatments with three replicates. Irrigation interval, planting and growth conditions were the same for all treatment some results of this research are as follows: There was not significant at 1% level between yield of irrigation levels 125%, 100% and 75%, however was between yield of irrigation levels 0%, 25% and 50%. Yield of irrigation levels 0%, 25% and 50% to full irrigation had reduced 9.5%, 25.7 and 50.5% receptivity. Irrigation levels 25% and 50% had water use efficiency (WUE) of 2.48 and 1.51 (kg/m<sup>3</sup>) receptivity that were more than other levels. If the wheat cost 1900 Rials in Kilo. Yield different per hectare between irrigation levels 25% and 50% was 1162800 Rials. The results showed that irrigation level 50% with water use efficiency (WUE), yield high and an economic point of view, was the best.

**Keywords:** Deficit irrigation, Irrigation levels, Crop production yield, Function, Wheat

---

1. Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khoram-Abad

2. Assistant Professor of Lorestan University

-----