

# دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

۱۸ مهر ۱۳۹۷

عنوان مقاله:

## رابطه عملکرد دو رقم گندم با برنامه ریزی آبیاری

تبلیغات:

ژاله وزیری<sup>۱</sup>

چکیده

با هدف تعیین دور و عمق مناسب آبیاری و به منظور مصرف بهینه آب، اثر پنج دور آبیاری بر تولید دو رقم گندم نوید و M-۷۰-۴ در طی سالهای ۱۳۷۳-۷۶ بررسی شد. محل اجرای طرح ایستگاه تحقیقات زراعتهای آبی ماهیدشت (کرمانشاه) ودارای آب و هوای معتدل و خاک عمیق با بافت رسی سیلتی بود. آبیاری بر اساس کاهش رطوبت قابل استفاده خاک به میزانهای ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و حدود ۱۰۰ درصد، در قالب طرح آماری کرتهاي خرد شده و در چهار تکرار اعمال گردید.

آبیاری تیمارها از اواسط اردیبهشت آغاز و در اوایل تیرماه قطع شد. رطوبت خاک در فواصل مختلف و تا عمق حدود ۹۰ سانتیمتری به روش وزنی تعیین گردید. مقدار آب آبیاری به نحوی محاسبه شد که رطوبت خاک در عمق ریشه تا حد ظرفیت زراعی مزرعه افزایش یابد. آب آبیاری به لحاظ میزان شوری، سدیم، کلر، اسیدیته و بیکربنات محدودیتی نداشت. کود بر اساس نتایج آزمون خاک مصرف شد.

نتایج نشان داد که عملکرد هر دو رقم گندم تحت تاثیر دور آبیاری تغییر مینماید. انجام آبیاری با دور کوتاه (آبیاری پس از ۲۰ درصد کاهش رطوبت) و دور طولانی (آبیاری پس از ۸۰ و حدود ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت) سبب کاهش عملکرد دانه میگردد. حساسیت گندم نوید به تنش خشکی بیش از گندم رقم M-۷۰-۴ و میزان کاهش محصول دانه آن در خشک ترین تیمار نسبت به تیمار مطلوب (آبیاری پس از ۶۰ درصد کاهش رطوبت) ۲۷ درصد و در رقم M-۷۰-۴ حدود ۱۷ درصد می باشد. در کلیه تیمارهای آبیاری، عملکرد دانه گندم M-۷۰-۴ (پتانسیل تولید) به میزان معنی داری بیشتر از گندم نوید بود.

اثر دور آبیاری بر ارتفاع بوته معنی دار بود. آبیاری پس از ۲۰ درصد کاهش رطوبت خاک موجب خواهدگی ساقه (ورس) در هردو رقم گندم شد که شدت آن در گندم نوید بیشتر بود. اثر متقابل رقم و آبیاری بر عملکرد دانه معنی دار بود و حداکثر محصول دانه با آبیاری پس از ۶۰ درصد کاهش رطوبت از رقم گندم M-۷۰-۴ بدست آمد. کارآیی مصرف آب آبیاری (WUE) در مقادیر کم آبیاری زیادتر بود به طوری که حداکثر آن به میزان ۱۸/۴۴ کیلوگرم با مصرف یک مترمکعب آب در هکتار با آبیاری پس از حدود ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت خاک بدست آمد. حداکثر ضریب تخلیه مجاز آب قابل استفاده خاک ۶/۰ تا ۶/۵ (معادل مکش ۳ آتمسفر)، آب آبیاری مورد نیاز حدود ۳۱۵۰ مترمکعب در هکتار و دور آبیاری در اردیبهشت ۱۱ تا ۱۴ روز و در خرداد ۷ تا ۹ روز تعیین شد.

### سابقه تحقیق

تاکنون مطالعات متعددی به منظور بررسی رابطه میزان آب آبیاری و عملکرد دانه غلات به ویژه گندم انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که عوامل مختلفی در افزایش راندمان مصرف آب<sup>(۱)</sup> تولید دانه تحت شرایط متفاوت رطوبتی مؤثر است. میزان کود مصرفی بخصوص ازت و همچنین مقدار پراکنش باران و تغییر از سطح خاک و گیاه در طی فصل رشد از جمله عوامل مهم مؤثر بر انتخاب مدیریت مناسب آبیاری گندم در شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک (مدیترانه‌ای) می‌باشد (۱۶). نیاز آبی گندم در شرایط نیمه خشک مدیترانه‌ای در مراکش (سالهای ۹۵-۹۳) حدود ۲۷۵۵ میلی متر اندازه گیری شد که ۷۵ تا ۸۰ درصد این مقدار قبل از مرحله گلدهی مصرف گردید (۱۵). در یک تحقیق ده ساله (۹۶-۱۹۸۵) رابطه آب و محصول و نحوه برنامه ریزی آبیاری گندم بررسی شد. راین مدت تغییرات وسیع آب و هوایی در مراحل رشد گندم مشاهده گردید. با تأمین ۲۰، ۴۰ و ۸۰ درصد آب مورد نیاز گندم، برنامه متفاوت آبیاری مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که در صورت کاهش رطوبت خاک به بیش از ۵۵ درصد آب قابل استفاده شرایط بروز تنفس رطوبتی فراهم می‌گردد و در صورتی که رطوبت قابل استفاده خاک به ۰ درصد کاهش یابد، تأثیرات کاهش محصول ناشی از تنفس خشکی افزایش می‌یابد. در این تحقیق مشاهده شد که میزان محصول دانه با افزایش آب آبیاری و بارندگی تا میزان ۴۵ میلیمتر بطور خطی افزایش دارد و پس از آن نیز با افزایش آب آبیاری و بارندگی تا میزان ۶۰ میلیمتر محصول با روند کنترلی افزایش می‌یابد (۱۶).

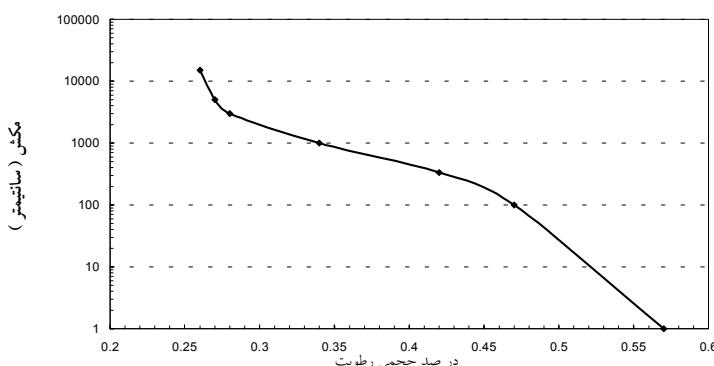
در مناطق مختلف کشور با بررسی آب مورد نیاز گندم، دور و عمق مناسب آبیاری با هدف مصرف بهینه آب تعیین شده است مطالعات بررسی آب مورد نیاز و بازده آب مصرفی گندم در طی سالهای ۷۱ تا ۷۴ در ورامین بر اساس آبیاری در زمان ۳۵، ۶۵ و ۹۵ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک نشان داد که برنامه آبیاری پس از ۶۵ درصد کاهش رطوبت (معادل مکش ۵/۲ آتمسفر) در خاک قابل توصیه است. دور آبیاری ۱۰ روز بود و با مصرف ۱۰۲۲ میلی متر آب حدود ۷/۴ تن در هکتار محصول بدست آمد. حداکثر کارآیی مصرف آب (WUE) از آبیاری پس از ۹۵ درصد کاهش رطوبت (معادل مکش ۱۲/۶ آتمسفر) خاک بدست آمد. بافت خاک محل آزمایشی لوم و سیلتی لوم بود (۱۰). در بررسی مدیریت مناسب آبیاری در جنوب خوزستان (سالهای ۷۵ و ۷۶) آبیاری پس از ۱۲۰ میلیمتر تغییر تجمعی از طشتک کلاس A معادل حدود ۹۰ درصد کسر رطوبت خاک توصیه

شد. مقدار آب آبیاری ۳۸۵۰ متر مکعب و عملکرد گندم ۷/۹ تن در هکتار بود (۵). در مطالعات تعیین نیاز آب و کسود ارقام گندم عدل و آزادی در اصفهان (۱۳۵۹-۶۲) حداقل عملکرد دانه و کاه با مصرف ۱۳۵ کیلو گرم ازت خالص در هکتار و ۷۵۰ میلی متر آب آبیاری از گندم آزادی بدست آمد. لذا دور آبیاری بر اساس ۱۰۰ درصد تبخیر تجمعی توصیه گردید (۶). در منطقه مرغاست یزد (سالها ۶۸-۷۰) مطالعات انجام شده به منظور تعیین مناسب ترین زمان و میزان آب آبیاری بر روی ارقام گندم روشن و قدس نشان داد که دور آبیاری ۱۲ روز و عمق آب آبیاری معادل ۷۰ درصد تبخیر تجمعی از طشتک کلاس A مناسب ترین برنامه آبیاری است. مقدار آب آبیاری مصرف شده ۷۹۸۰ متر مکعب در هکتار بود (۱۴). در منطقه جیرفت با مصرف ۵۵۰۰ متر مکعب آب در هکتار ۷/۳ تن محصول گندم بدست آمد و دور آبیاری گندم از نیمه دوم اسفند ماه به بعد با ۷ روز توصیه گردید (۱). به منظور تعیین مدیریت مناسب آبیاری گندم در دو منطقه کرمان (۱۳۷۲-۷۵) مطالعاتی صورت گرفت. بر اساس کارآیی مصرف آب (WUE) در منطقه بر دسیر دور آبیاری ۳۱ روز در پاییز و ۱۸ روز در بهار و در منطقه بافت در دو دوره فوق به ترتیب دور آبیاری ۲۷ و ۱۵ روز توصیه شد. مقدار آب آبیاری در بر دسیر و بافت به ترتیب ۸۲۳۰ و ۸۵۴۰ متر مکعب و میزان محصول به ترتیب ۵۸۰، ۲۷۹۰ کیلو گرم در هکتار اندازه گیری شد (۱۲) و (۱۳).

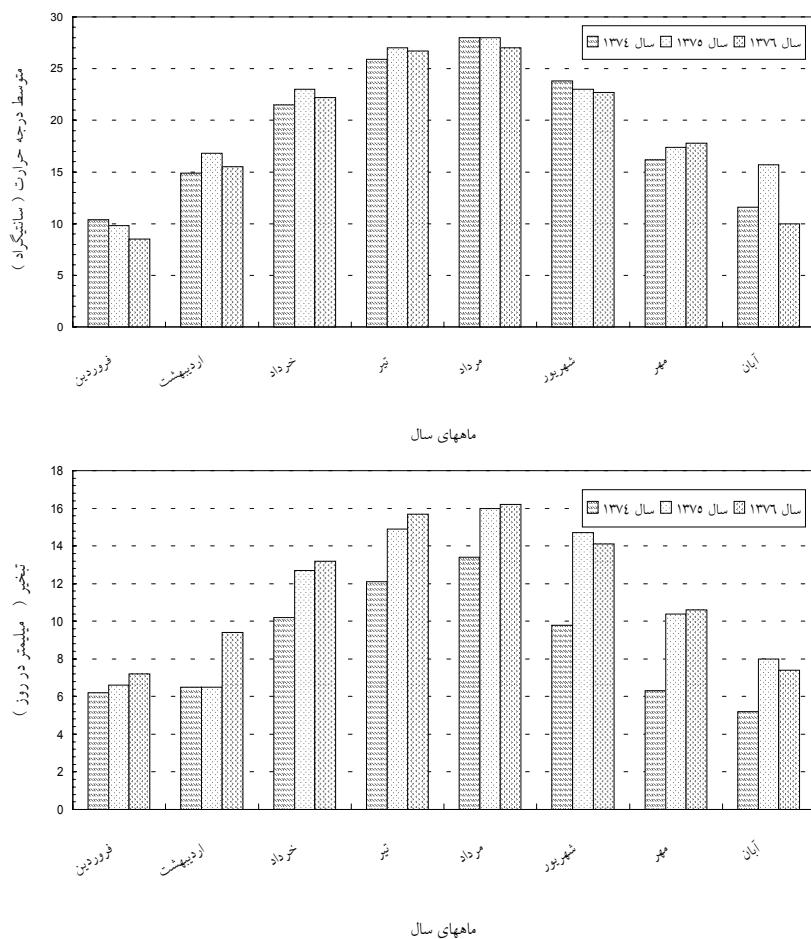
## مواد و روشها

### ۱- مشخصات محل اجرای طرح

ایستگاه تحقیقات زراعتهای آبی ماهی دشت در ۲۰ کیلومتری غرب شهرستان کرمانشاه در دشت ماہیدشت واقع است. آب و هوای منطقه که حدود ۱۳۶۵ متر از سطح دریا ارتفاع دارد، معتدل (نیمه خشک - نیمه مرطوب) با متوسط بارندگی و تبخیر سالیانه به ترتیب ۴۲۰ و ۱۹۷۰ میلی متر است (۹). خاک ایستگاه عمیق با بافت کمتر از ۲۰ درصد و مواد آلی کم می باشد (۹). سطح آب زیر زمینی به علت تخلیه آهسته زهاب از اراضی دشت، بالاست و در اوخر اسفند و اوایل بهار به عمق حدود ۰/۵ تا ۱ کم از سطح زمین می رسد. در جداول ۱ و ۲ برخی خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک محل اجرای آزمایش آمده است. فسفر قابل جذب خاک کم تا متوسط و پتاسیم قابل جذب آن زیاد است. شکل (۱) منحنی رطوبتی خاک محل اجرای رانشان می دهد مقدار آب قابل ذخیره در یک متر عمق خاک حدود ۲۱۰ میلی متر میباشد. مقادیر درجه حرارت، باران و تبخیر در طی سالهای اجرای آزمایش در شکل (۲) نشان داده شده است. میزان بارندگی بهاره در سه سال بترتیب ۸۸، ۱۲۴ و ۶۷ میلی متر بود که تنها یک سال آن بیش از ۱۰۵ میلیمتر متوسط باران بهار در منطقه می باشد (۱۱).



شکل ۱ - منحنی رطوبتی خاک محل اجرای آزمایش



شکل ۲ – میانگین باران، درجه حرارت و تبخیر در طی سه سال اجرای آزمایش (۱۳۷۳-۷۶)

جدول ۱ - برخی خصوصیات شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش قبل از کشت (۷۳-۷۶)

مشخصات نمونه خاک	pH	EC	مواد خنثی شونده %	کربن آلی %	ازت کل %	فسفر قابل جذب میلی گرم در کیلو گرم	پتاسیم قابل جذب میلی گرم در کیلو گرم
سال اول (عمق ۳۰ سانتیمتری)	۷/۶	۰/۴۳	۲۶/۷	۱/۳۴	۰/۱۵	۱۰/۰	۴۴۳
سال دوم (عمق ۳۰ سانتیمتری)	۷/۴	۰/۸۷	۲۹/۲	۰/۸۲	۰/۱۱	۵/۲	۴۸۰
سال دوم (عمق ۶۰ سانتیمتری)	-	-	-	۰/۶۸	۰/۰۸	۳/۲	۳۵۰
سال سوم (عمق ۳۰ سانتیمتری)	۷/۸	۰/۷۴	۲۸/۵	۰/۸۸	۰/۰۹	۶/۸	۳۹۲
سال سوم (عمق ۶۰ سانتیمتری)	-	-	-	۰/۶۵	۰/۰۶	۲/۸	۳۰۷

جدول ۲ - برخی خصوصیات فیزیکی محل اجرای آزمایش

درصد رطوبت وزنی (g/cm <sup>3</sup> )	عمق (سانتیمتری)		
	نقاطه پژمردگی دائم FC	ظرفیت PWP	درصد رطوبت قابل استفاده
درصدوزنی هر متر	درصد حجمی سانتیمتر	وزن مخصوص ظاهری (g/cm <sup>3</sup> )	رطوبت قابل استفاده
۲۱	۱۸/۰	۱۴/۳	۱/۳۲
			۳۱/۴
			۱۷/۱
			۰-۶۰

## ۲- روش تحقیق

با هدف تعیین دور مناسب آبیاری دو رقم گندم و بر اساس طرح آماری کرتها خرد شده(اسپلیت پلات) در سالهای ۷۳ تا ۷۶ (سه سال زراعی) این آزمایش اجرا گردید. طرح شامل ۲ تیمار رقم گندم (کرتها اصلی) و ۵ تیمار آبیاری (کرتها فرعی) به شرح زیر و در چهار تکرار بود.

$$V1 = \text{رقم گندم نوید}$$

$$M-70-4 = \text{رقم گندم}$$

T1 = آبیاری در زمان ۲۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک (رطوبت خاک حدود ۲۷ درصد وزنی)

T2 = آبیاری در زمان ۴۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک (رطوبت خاک حدود ۲۴ درصد وزنی)

T3 = آبیاری در زمان ۶۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک (رطوبت خاک حدود ۲۱ درصد وزنی)

T4 = آبیاری در زمان ۸۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک (رطوبت خاک حدود ۱۹ درصد وزنی)

T5 = آبیاری در زمان ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک (رطوبت خاک حدود ۱۷ درصد وزنی)

ابعاد کرتها ۳۰ متر مربع ( $5 \times 6$  متر) انتخاب شد که در سال دوم و سوم به منظور کاهش وسعت قطعه آزمایش به ۲۰ متر مربع ( $4 \times 5$  متر) تغییر یافت. فاصله کرتها از یکدیگر ۲ متر بود. کود مصرفی بر اساس آزمون

خاک و توصیه بخش تحقیقات تغذیه گیاهی شامل ۲۵۰ کیلو گرم اوره و ۵۰ کیلو گرم سوپر فسفات آمونیوم در هکتار (سال اول)، ۳۵۰ کیلو گرم اوره و ۱۵۰ کیلو گرم سوپر فسفات در هکتار (سال دوم و سوم) بود. در سال سوم ۲۰ کیلو گرم در هکتار سولفات روی نیز مصرف گردید. تمام کود فسفره و نیمی از اوره در هنگام کشت و بقیه در بهار به فرم سرک توزیع شد. کود پتاشه به دلیل بالابودن پتانسیم قابل جذب خاک مصرف نگردید (جدول ۱).

میزان بذر مصرفی ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار و به صورت دست پاش کشت شد. منبع آب آبیاری، چاه بود. با تهیه روزانه نمونه خاک از عمق ۰-۳۰، ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتیمتر (از ۲ روز پس از آبیاری به بعد) و اندازه گیری درصد رطوبت آن به روش وزنی، زمان آبیاری تیمارها تعیین گردید. آب آبیاری بدون محدودیت به لحاظ مقدار شوری، سدیم، کلر و اسیدیته بود و توسط لوله به کرتها هدایت و مقدار آن با کنتور اندازه گیری شد. عمق آب آبیاری بر اساس فرمول زیر محاسبه گردید (۳).

$$I = (FC - a) / 100 \times b \times D$$

که در آن:

$I$  = عمق آب آبیاری (سانتیمتر)

$FC$  = رطوبت خاک در ظرفیت زراعی مزرعه (درصد وزنی)

$a$  = رطوبت خاک در زمان آبیاری (درصد وزنی)

$b$  = وزن مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتیمتر مکعب)

$D$  = عمق ریشه (سانتیمتر)

آبیاری تیمارها از اواسط اردیبهشت شروع شد. عمق مؤثر توسعه ریشه در طی فصل آبیاری حدود ۵۰ تا ۷۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. مقدار تغییرات رطوبت خاک با تعیین درصد رطوبت خاک در زمان کاشت و برداشت بررسی شد. پس از کاشت کلیه کرتها بطور یکنواخت یک تا دو نوبت به میزان ۳۰ تا ۵۰ میلیمتر آبیاری گردید. پس از برداشت گندم از کادر معین در هر کرت، وزن دانه تعیین و قبل از برداشت نیز ارتفاع بوته، طول خوش و تعداد دانه در خوش (میانگین سه بوته) اندازه گیری شد. نتایج با نرم افزار MSTATC و بر اساس دستورالعمل طرح آماری کرتها خرد شده تجزیه و تحلیل و میانگین ها به روش دانکن مقایسه شد (۴، ۲).

## نتایج

### ۱- نتایج سال (زادی ۷۴-۷۳)

بررسی آماری نتایج نشان می دهد که اثر دور آبیاری بر عملکرد ارقام گندم معنی دار بود و حداکثر محصول دانه در تیمار آبیاری پس از ۶۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک، تولید شد. تحت تنش خشکی و با انجام آبیاری پس از ۸۰ و ۱۰۰ درصد کسر رطوبت خاک، میزان محصول به حد معنی داری کاهش یافت. گروه بندی آبیاری میانگین عملکرد دانه در تیمارهای مختلف آبیاری در جدول (۳) (حروف a، ab و b) آمده است. با بررسی اثر متقابل رقم و دور آبیاری مشخص گردید که با آبیاری گندم ۴-۷۰ M در کسر رطوبت ۶۰ درصد بیشترین میزان محصول دانه بدست آمد. که این تیمار در گروه اول و تیمار گندم نوید با آبیاری در کسر رطوبت ۸۰ درصد در گروه سوم و بقیه تیمارها در یک گروه (دوم) قرار گرفتند (جدول ۳، حروف A، AB و B). در کرتها بیان آبیاری پس از ۲۰ درصد کاهش رطوبت، خوابیدگی (ورس) مشاهده شد که شدت آن در گندم نوید بیشتر بود. ارتفاع

بوته در رقم گندم M-۷۰-۴ تحت تأثیر آبیاری قرار گرفته و حداکثر آن با آبیاری پس از ۲۰ درصد کسر رطوبت اندازه گیری شده است. اثر متقابل دور آبیاری و رقم گندم بر ارتفاع بوته معنی دار نیست.

جدول ۳ - عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) دو رقم گندم در تیمارهای مختلف آبیاری سال ۷۴-۷۳

میانگین	درصد کاهش آب قابل استفاده خاک					آبیاری رقم
	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	
۴۸۷۶/۶	۴۵۲۱ <sup>AB</sup>	۴۱۶۳ <sup>B</sup>	۵۴۳۰ <sup>AB</sup>	۵۲۵۷ <sup>AB</sup>	۵۰۱۳ <sup>AB</sup>	نوید
۵۱۹۱/۱	۴۶۱۳ <sup>AB</sup>	۴۶۰۸ <sup>AB</sup>	۶۰۲۵ <sup>A</sup>	۵۱۵۱ <sup>AB</sup>	۵۵۵۹ <sup>AB</sup>	M-۷۰-۴
	۴۵۶۷ <sup>ab</sup>	۴۳۸۶ <sup>b</sup>	۵۷۲۸ <sup>a</sup>	۵۲۰۴ <sup>ab</sup>	۵۲۸۶ <sup>ab</sup>	میانگین

CV = %۹/۸

LSD(۰/۰۵)=۷۲۰

LSD(۰/۰۵)=۱۶۳۲

کیلوگرم (اثر دور آبیاری)

کیلوگرم (اثر متقابل دور آبیاری و رقم)

## ۴- نتایج سال زراعی سال ۷۵-۷۴

دورهای آبیاری با احتمال نزدیک به صد درصد بر عملکرد دانه اثر معنی داری داشت. و گروه بندی تیمارها در جدول ۴ با حروف a و b ارائه شده است. عملکرد دورقم گندم با یکدیگر تفاوت معنی داری دارند. در گندم نوید حداکثر محصول دانه با آبیاری پس از ۶۰ درصد کاهش رطوبت خاک و حداقل آن با آبیاری در ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت و در گندم M-۷۰-۴، با آبیاری در کسر رطوبت ۴۰ درصد بیشترین مقدار محصول بدست آمد که با عملکرد تولیدی از آبیاری پس از ۶۰ درصد کاهش رطوبت تفاوت معنی داری ندارد (جدول ۴). در هردو رقم گندم، آبیاری به فواصل کوتاه سبب کاهش محصول دانه بود. دور آبیاری و نوع رقم گندم بر ارتفاع بوته اثر معنی داری نداشت. اثر متقابل دور آبیاری و رقم بر میزان عملکرد دانه معنی دار و گروه بندی تیمارها در جدول ۴ (به صورت حروف A، BC، ABC، AB و C) ارائه شده است.

جدول ۴ - عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار) دو رقم گندم در تیمارهای مختلف آبیاری سال ۷۵ - ۷۴

میانگین	درصد کاهش آب قابل استفاده خاک					آبیاری رقم
	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	
۴۶۹۷/۶	۳۶۷۱ <sup>C</sup>	۴۷۰۳ <sup>ABC</sup>	۵۴۰۴ <sup>AB</sup>	۵۳۲۱ <sup>AB</sup>	۴۳۸۹ <sup>BC</sup>	نوید
۵۱۰۴/۰	۴۷۰۳ <sup>ABC</sup>	۴۷۱۳ <sup>AB</sup>	۵۴۲۰ <sup>AB</sup>	۶۰۶۴ <sup>A</sup>	۴۶۲۰ <sup>ABC</sup>	M-۷۰-۴
	۴۱۸۷ <sup>b</sup>	۴۷۰۸ <sup>b</sup>	۵۴۱۲ <sup>a</sup>	۵۶۹۳ <sup>a</sup>	۴۵۰۵ <sup>b</sup>	میانگین

CV = %۹/۴۰

LSD(۰/۰۵)=۶۷۲/۱

LSD(۰/۰۵)=۱۴۲۲

کیلوگرم (اثر دور آبیاری)

کیلوگرم (اثر متقابل دور آبیاری و رقم)

## ۱۳- نتایج سال زراعی ۷۵-۷۶

میانگین محصول دانه گندم نوید و ۴۰-۷۰- M در تیمارهای مختلف آبیاری در جدول ۵ آمده است. آبیاری در کسر رطوبتها مختلف با احتمال نزدیک به صد درصد بر محصول دانه اثر معنی دار داشت. گروه بندی تیمارها (با حروف a، ab، b، bc) نشان داده شده است. محصول دو رقم گندم تفاوت معنی داری داشت. گندم ۴۰- M با آبیاری در ۴۰ درصد کاهش رطوبت و گندم نوید با آبیاری پس از ۲۰ درصد کاهش رطوبت حداقل محصول دانه را تولید نمودند اثر متقابل آبیاری و رقم بر عملکرد دانه (در سطح ۵ درصد) معنی دار بود. گروه بندی تیمارها (وبه صورت حروف A، AB و B) در جدول ۵ آمده است. در این سال نیز آبیاری با دور کوتاه موجب خواهد گردید که شدت آن در گندم نوید بیشتر بود. در سال سوم اجرای آزمایش آبیاری در کسر رطوبتها مختلف تفاوت معنی داری در ارتفاع بوته ایجاد ننمود.

جدول ۵ - عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار) دو رقم گندم در تیمارهای مختلف آبیاری، سال ۷۵-۷۶

میانگین	درصد کاهش آب قابل استفاده خاک					آبیاری رقم نوید
	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	
۴۱۸۲/۸	۳۰۸۸ <sup>B</sup>	۳۶۸۶ <sup>AB</sup>	۴۶۸۳ <sup>AB</sup>	۴۰۱۴ <sup>AB</sup>	۵۴۱۵ <sup>AB</sup>	۷۰-۴
۵۳۷۷/۵	۴۵۸۸ <sup>AB</sup>	۵۰۲۰ <sup>AB</sup>	۵۴۴۰ <sup>AB</sup>	۶۰۳۳ <sup>A</sup>	۵۶۰۷ <sup>AB</sup>	
۳۸۳۸ <sup>c</sup>	۴۳۵۳ <sup>bc</sup>	۵۰۶۲ <sup>ab</sup>	۵۰۳۷ <sup>ab</sup>	۵۵۱۱ <sup>a</sup>		میانگین

CV = ۱۴/۳

LSD(۰/۰۵)= ۹۹۳/۱

LSD(۰/۰۵)= ۲۵۰۴

کیلو گرم (اثر دور آبیاری)

کیلو گرم (اثر متقابل دور آبیاری و رقم)

## ۱۴- دور و عمق آبیاری تیمارها در طی سه سال زراعی ۷۳-۷۴-۷۵

دور، تعداد آبیاری و درصد رطوبت اندازه گیری شده خاک قبل از آبیاری در طی سه سال اجرای آزمایش برای تیمارهای مختلف در جدول ۶ ارائه شده است. آبیاری تیمارها بر اساس کسر رطوبت خاک از نیمه دوم اردیبهشت آغاز شد. اطلاعات هواشناسی (شکل ۱) نشان می دهد که میزان تبخیر از طشتک کلاس A در اردیبهشت سال سوم اجرای آزمایشی حدود ۳۰ درصد بیشتر از ماه مشابه در سال اول و دوم بود و همچنین در خرداد سالهای دوم و سوم میزان تبخیر بیش از ۵۰ درصد نسبت به سال اول افزایش داشت. این تغییرات بر تعداد و دور آبیاری تیمارها مؤثر بوده است بطور متوسط تیمارهای T1 تا T5 در اردیبهشت ماه ۱ تا ۳ نوبت و در خرداد ۳ تا ۷ نوبت آبیاری شدند. میانگین رطوبت اندازه گیری شده خاک پس از برداشت محصول تا عمق حدود ۹۰ سانتیمتر برای تیمارهای T1 تا T5 به ترتیب ۱۴/۲، ۱۴/۴، ۱۴/۶، ۱۷/۶ و ۱۶ درصد وزنی و متوسط مقدار آب آبیاری در طی سه سال زراعی ۷۳-۷۴-۷۵ برای تیمارهای فوق به ترتیب ۲/۴۶۳، ۲/۴۶۹، ۲/۳۱۵، ۷/۲۶۱ و ۶/۲۲۷ میلیمتر در هکتار بود.

### جدول ۶ - برخی اطلاعات برنامه آبیاری گندم دو رقم در طی سه سال زراعی

تیمارهای آبیاری	دور آبیاری * (روز)									
	تعداد دفعات آبیاری در بهار					میانگین رطوبت اندازه گیری شده				
سال اول	سال دوم	سال سوم	سال اول	سال سوم	سال دوم	سال اول	سال سوم	سال دوم	سال اول	
T1	۲۷/۱	۲۶/۲	۲۶/۵	۱۰	۱۰	۱۰	۴-۵	۴-۵	۴-۶	
T2	۲۳/۵	۲۳/۲	۲۳/۸	۸	۷	۷	۵-۷	۶-۸	۶-۹	
T3	۲۱/۱	۲۰/۷	۲۰/۵	۶	۵	۵	۷-۱۱	۸-۱۴	۹-۱۳	
T4	۱۸/۷	۱۹/۱	۱۸/۵	۵	۴	۴	۹-۱۵	۱۰-۱۶	۱۱-۱۶	
T5	۱۶/۷	۱۶/۳	۱۵/۸	۴	۳	۳	۱۲-۱۷	۱۳-۱۹	۱۴-۱۸	

\* دور آبیاری طولانی تر در اردیبهشت و دور کوتاه تر در خرداد اعمال شد.

### ۵- کارآیی مصرف آب آبیاری

کارآیی مصرف آب آبیاری (WUE) رابطه عملکرد دانه گندم و آب آبیاری را نشان می‌دهد. به طور میانگین در طی سه سال زراعی با افزایش دور آبیاری و کاهش مقدار آب، عملکرد محصول تولیدی دانه گندم به ازای مصرف یک مترمکعب آب افزایش یافته است. حداکثر کارآیی مصرف آب آبیاری در تیمار T5 و حداقل آن در تیمار T1 به میزان به ترتیب ۱۸/۴۴ و ۱۱/۰۱ کیلوگرم برای هر میلیمتر آب می‌باشد (جدول ۷). کارآیی مصرف آب آبیاری دو رقم گندم متفاوت و حداقل تفاوت در تیمار T5 و حداقل آن در تیمار T1 به ترتیب برابر ۳/۸۴ و ۷/۰ کیلوگرم محصول دانه هر میلیمتر آب مصرفی است (جدول ۷). با افزایش آب آبیاری از ۱۵ تا ۱۰۳ درصد در تیمارهای مختلف، عملکرد دانه افزایش یافته است. اما رابطه افزایش تولید با میزان آب آبیاری مصرفی خطی نیست (شکل ۳). حداکثر افزایش محصول به میزان ۲۹ درصد با افزایش ۳۸ درصد در آب آبیاری به دست آمده است (جدول ۷).

شکل ۳ - اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد دانه و کارآیی مصرف آب

جدول ۷ - کارآیی مصرف آب آبیاری، درصد افزایش تولید و افزایش آب آبیاری در تیمارهای مختلف

تیمار	کارآیی مصرف آبیاری (kg/mm)					
	گندم نوید M-۷۰-۴	گندم	میانگین	عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار	میانگین آبیاری متربمکعب در هکتار	افزایش آبیاری درصد
T1	۱۰/۶۶	۱۱/۳۶	۱۱/۰۱	۵۱۰۰	۴۶۳۰	۲۱
T2	۱۲/۵۲	۱۴/۷۷	۱۳/۶۵	۵۳۱۱	۳۸۹۰	۲۶
T3	۱۶/۴۱	۱۷/۸۶	۱۷/۱۳	۵۴۰۰	۳۱۵۰	۲۹
T4	۱۶/۰۰	۱۸/۲۶	۱۷/۱۳	۸۲/۴۴	۲۶۲۰	۷
T5	۱۶/۵۲	۲۰/۳۶	۱۸/۴۴	۴۱۹۷	۲۲۸۰	تیمار مینا

## ۴ - جمع بندی نتایج در سه سال (زاعی) (۷۳-۷۴)

پس از ادغام نتایج سه سال و بررسی آماری آن مشخص گردید که دورهای مختلف آبیاری بر عملکرد گندم اثر معنی داری در سطح ۵ درصد داشته است و جدول ۸ گروه بندی تیمارها را نشان می‌دهد. با آبیاری پس از ۶۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک، حداقل محصول برابر ۵۴۰۰ کیلوگرم در هکتار (متوسط دو رقم گندم) بدست آمد. با آبیاری در ۸۰ و ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت خاک (شرایط تنفس خشکی) میزان محصول دانه به ترتیب ۱۷ و ۲۲ درصد کاهش یافت. گندم M-۷۰-۴ با تولید محصول دانه به میزان متوسط ۵۲۱۱ کیلوگرم در هکتار از گندم نوید با متوسط تولید ۴۵۸۶ کیلوگرم دانه در هکتار در سطح معنی داری (یک درصد) برتر بود (جدول ۸). اثر دور آبیاری بر عملکرد دانه و ارتفاع بوته دو رقم گندم در شکل ۴ و ۵ نشان داده شده است. اثر متقابل سال و رقم بر محصول دانه معنی دار و گروه بندی تیمارها (به صورت حروف a, b, c) در جدول ۹ آمده است. اثر متقابل سال و دور آبیاری بر عملکرد دانه معنی دار و گروه بندی تیمارها در جدول ۱۰ نشان داده شده است. همچنین جدول ۱۰ نشان می‌دهد که اثر سال بر میانگین کل عملکرد محصول دانه گندم معنی دار نیست.

از بررسی اثر متقابل آبیاری و رقم گندم در طی سه سال مشاهده می‌شود که رقم M-۷۰-۴ با آبیاری پس از ۴۰ تا ۶۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک بیشترین و گندم نوید با آبیاری پس از ۸۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت خاک کمترین عملکرد دانه را داشته‌اند. گروه بندی میانگین محصول دو رقم گندم به ازای تیمارهای آبیاری در جدول ۹ با حروف A, B و C ارائه شده است.

اثر رقم گندم و آبیاری بر ارتفاع بوته بررسی گردید. نتایج نشان داد که آبیاری بر ارتفاع بوته اثر معنی‌داری داشت و تحت تنفس خشکی ارتفاع بوته کاهش یافت، بطوریکه با آبیاری پس از ۸۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت، ارتفاع بوته گندم نسبت به دیگر دورهای آبیاری کاهش یافت. ارتفاع بوته گندم نوید در تیمارهای مختلف آبیاری بیش از گندم M-۷۰-۴ است ولی این تفاوت معنی دار نیست (جدول ۱۱). دورهای مختلف آبیاری تفاوت معنی داری بر تعداد دانه در خوش و طول خوش دو رقم گندم ایجاد ننمود.

جدول ۸ - گروه بندی اثر آبیاری بر عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار) در طی سه سال زراعی

آبیاری	درصد کاهش آب قابل استفاده خاک					میانگین
	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	
نوید	۴۵۸۶	۳۷۶۰	۴۱۸۴	۵۱۷۳	۴۸۷۳	۴۹۳۹
M-۷۰-۴	۵۲۱۱	۴۶۳۴	۴۷۸۰	۵۶۲۸	۵۷۴۹	۵۲۶۲
میانگین	۴۱۹۷ <sup>C</sup>	۴۴۸۲ <sup>BC</sup>	۵۴۰۰ <sup>A</sup>	۵۳۱۱ <sup>A</sup>	۵۱۰ <sup>AB</sup>	

 $CV = \sqrt{3}/11$  $LSD(0.05) = 78.0$ 

کیلو گرم (اثر دور آبیاری)

جدول ۹ میانگین اثر رقم گندم و آبیاری بر عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار) در طی سه سال زراعی ۷۳-۷۶

سال	رقم	درصد کاهش آب قابل استفاده خاک					میانگین
		۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	
اول		۴۸۷۷	۴۵۲۱	۴۱۶۳	۵۴۳۰	۵۲۵۷	۵۰۱۳
دوم		۴۶۹۸	۳۶۷۱	۴۷۰۳	۵۴۰۴	۵۳۲۱	۴۳۸۹
سوم		۴۱۸۳	۳۰۸۸	۳۶۸۶	۴۶۸۴	۴۰۱۴	۵۴۱۵
		۳۷۶۰ <sup>C</sup>	۴۱۸۴ <sup>BC</sup>	۵۱۷۳ <sup>AB</sup>	۴۸۷۳ <sup>AB</sup>	۴۹۳۹ <sup>AB</sup>	میانگین
اول		۵۱۹۱	۴۶۱۳	۴۸۰۸	۶۰۲۵	۵۱۵۱	۵۵۵۹
دوم	M-۷۰-۴	۵۱۰۴	۴۷۰۳	۴۷۱۳	۵۶۲۰	۶۰۶۴	۴۶۲۰
سوم		۵۳۳۷	۴۵۸۸	۵۰۲۰	۵۴۴۰	۶۰۳۴	۵۶۰۷
		۴۶۲۴ <sup>ABC</sup>	۴۷۸۰ <sup>ABC</sup>	۵۶۲۸ <sup>A</sup>	۵۷۴۹ <sup>A</sup>	۵۲۶۲ <sup>AB</sup>	میانگین

 $CV = ۱۴/۳\%$  $LSD(0.05) = ۹۹۳/۱$ 

کیلو گرم (اثر سال و رقم)

جدول ۱۰ - میانگین اثر سال بر عملکرد دانه (کیلو گرم در هکتار) در تیمارهای آبیاری در طی سه سال زراعی

میانگین	درصد کاهش آب قابل استفاده خاک					سال
	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	
اول	۵۰۳۴	۴۵۶۷ <sup>DF</sup>	۴۳۸۶ <sup>EF</sup>	۵۷۲۸ <sup>A</sup>	۵۲۰۴ <sup>ABC</sup>	۵۲۸۶ <sup>ABC</sup>
دوم	۴۹۰۰	۴۱۷۸ <sup>EF</sup>	۴۷۰۸ <sup>CDE</sup>	۵۴۱۲ <sup>AB</sup>	۵۶۹۳ <sup>A</sup>	۴۵۰۵ <sup>DE</sup>
سوم	۴۷۶۰	۳۸۳۸ <sup>F</sup>	۴۳۵۳ <sup>EF</sup>	۵۰۶۲ <sup>BCD</sup>	۵۰۳۷ <sup>BCD</sup>	۵۵۱۱ <sup>AB</sup>

 $CV = ۱۱/۳\%$  $LSD(0.05) = ۵۵۱/۵$ 

(اثر متقابل سال و دور آبیاری)

کیلو گرم

جدول ۱۱ - میانگین اثر رقم گندم و آبیاری بر ارتفاع بوته (سانتیمتر) در طی سه سال زراعی

میانگین	درصد کاهش آب قابل استفاده خاک						آبیاری رقم
	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰		
۸۸/۷	۸۵/۳	۸۴/۳	۸۷/۶	۹۱/۴	۹۵/۰		نوید
۸۶/۳	۸۲/۵	۸۳/۳	۸۹/۰	۸۹/۰	۸۷/۴		M-۷۰-۴
	۸۳/۹ <sup>C</sup>	۸۳/۸ <sup>BC</sup>	۸۸/۵ <sup>A</sup>	۹۰/۲ <sup>A</sup>	۹۱/۲ <sup>AB</sup>		میانگین

CV=%/٪

## بحث و تفسیر نتایج

ادغام نتایج در طی سه سال زراعی نشان داد که عملکرد محصول دو رقم گندم مورد بررسی نسبت به آبیاری عکس العمل معنی داری داشته‌اند و کاهش ۶۰ تا ۵۶ درصد رطوبت قابل استفاده خاک می‌تواند مبنای برنامه ریزی آبیاری قرار گیرد. مطالعات متعددی به منظور تعیین حداکثر تخلیه مجاز رطوبتی نسبت به کل آب قابل ذخیره در خاک (ضریب نسبی حساسیت به خشکی) برای گیاهان مختلف انجام شده که برای گندم ضرایب ۵۵٪ تا ۶۵٪ پیشنهاد گردیده است (۳ و ۷).

کارآبی مصرف آب آبیاری در مقادیر کم آبیاری زیادتر بود و بیشترین مقدار آن برابر ۱۸/۴۴ کیلوگرم محصول دانه با مصرف یک مترمکعب آب در هکتار و با آبیاری پس از حدود ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک محاسبه شده است. نتایج آزمایش‌های متعدد نشان می‌دهد که کارآبی مصرف آب با افزایش آب آبیاری کاهش می‌یابد زیرا که رابطه عملکرد و آب خطی نمی‌باشد و با مصرف آب بیشتر گاه مقدار محصول نه تنها افزایش ندارد بلکه ممکن است تقلیل نیز پیدا نماید (۷). بررسی میزان افزایش عملکرد گندم با افزایش آب آبیاری نشان می‌دهد که حداکثر اضافه تولید به میزان ۲۹ درصد با آبیاری پس از حدود ۶۰ درصد کاهش رطوبت خاک به دست آمده است.

عملکرد دانه گندم M-۷۰-۴ در سالهای دوم و سوم بطور معنی داری بیش از گندم نوید بود. میزان محصول دانه در این گندم با آبیاری پس از ۱۰۰ درصد کاهش رطوبت نسبت به آبیاری در ۶۰ درصد حدود ۱۷ درصد کاهش یافت که این تفاوت برای گندم نوید ۲۷ درصد می‌باشد. لذا گندم نوید به خشکی حساس‌تر است. در ارقام گندم از نظر واکنش به عامل محیطی تنفس خشکی تفاوت‌هایی وجود دارد که به میزان سازگاری و مکانیسمهای بیولوژیکی آنها در مقابله با شرایط نامطلوب محیطی بستگی دارد (۸).

در هر دو رقم گندم پس از آبیاری با دور کوتاه و بر اساس ۲۰ درصد کاهش رطوبت خاک ارتفاع بوته افزایش یافت که این افزایش در گندم نوید بیشتر و همچین پدیده خواهد گشت (ورس) گندم در هر دو رقم مشاهده شد که شدت آن در گندم نوید بیش از رقم دیگر بود. به نظر می‌رسد این ارقام در صورت استفاده از روش آبیاری بارانی با مشکل ورس مواجه خواهند بود.

بررسی نتایج نشان می‌دهد که اثر متقابل سال و رقم بر عملکرد دانه معنی دار است. حداکثر محصول دانه گندمنوید در سال اول و گندم M-۷۰-۴ در سال سوم بدست آمده است. با توجه به حساسیت گندم نوید به خشکی، تغییر و افزایش بیش از ۵۰ درصد میزان تبخیر در خرداد سال دوم و سال سوم می‌تواند یکی از دلایل کاهش محصول این رقم در سال دوم و سوم باشد.

اثر متقابل رقم گندم و دور آبیاری بر عملکرد دانه معنی دار بود. حداکثر عملکرد از گندم M-۷۰-۴ با آبیاری پس از ۴۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک به میزان ۵/۷۵ تن در هکتار بدست آمد که با عملکرد تولیدشده با آبیاری در ۶۰ درصد کاهش رطوبت تفاوت معنی دار ندارد. حداکثر محصول گندم نوید نیز از آبیاری در ۶۰ درصد کاهش رطوبت به میزان ۵/۱۷ تن در هکتار بدست آمد.

مقدار آب آبیاری مصرفی در تیمارهای T1 تا T5 به ترتیب ۲۶۱۰، ۳۸۹۰، ۴۶۳۰، ۳۱۵۰ و ۲۲۸۰ مترمکعب در هکتار و دور آبیاری از حداقل ۴ تا حداً کثر ۱۸ روز متغیر بود. علی‌رغم دو برابر شدن آب آبیاری در تیمار مرطوب (آبیاری پس از ۲۰ درصد کاهش رطوبت) مقدار محصول دانه در گندم ۷۰-۴ M و نوید به ترتیب ۱۴ و ۲۴ درصد افزایش یافت این نتیجه ضمن اینکه بر حساسیت بیشتر گندم نوید به برنامه آبیاری تحت تنش تاکید دارد، موید کاهش کارآبی مصرف آب با افزایش مقدار آب آبیاری است. بعلاوه با ایجاد خواهد گذشت گندم مشکلاتی در برداشت مکانیزه به وجود می‌آید. در شهرستان کرمانشاه نیاز خالص آب آبیاری گندم در شرایط تولید پتانسیل حدود ۳۳۰۰ مترمکعب در هکتار برآورد شده است (۱۱).

#### منابع مورد استفاده

۱. فاجریا، ان، کا. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. ابوالحسن هاشمی دزفولی، عوض کوچکی و محمد بنایان اول (مترجمان) مشهد. جهاد دانشگاهی. شماره ۳۵ (کشاورزی). ۲۸۷ ص. (۱۳۷۴).
۲. فخارزاده، محمد حسین. گزارش نهایی مطالعه ارزیابی ناحیه‌ای و شناسایی خاک ایستگاه ماهیدشت - افشار منش، غلامرضا. تعیین مناسب‌ترین دور آبیاری گندم در منطقه جیرفت مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و بم. ۱۷ صفحه. (۱۳۷۸).
۳. بصیری، عبدال..... طرحهای آماری در علوم کشاورزی. دانشگاه شیراز. شماره ۹۹ ص ۳۶۷ تا ۴۵۷. (۱۳۶۲).
۴. حسین ابریشمی، سید محمد (مترجم). اصول و عملیات آبیاری. مشهد. معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی، چاپ اول. ص ص ۱ تا ۸۴. (۱۳۷۱).
۵. حق پرست، رضا. دستورالعمل صحیح آزمون مقایسه میانگین ترکیبات تیماری در طرحهای آماری اسپلیت پلات، استریپ پلات با استفاده از نرم‌افزار 12. MSTATC. صفحه (۱۳۷۶).
۶. سیلمان نژاد، مرتضی و رقیه جارالله. بررسی مدیریت مناسب آبیاری گندم در جنوب خوزستان. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان. شماره ۳۶۰۳. ۱۶ ص. (۱۳۷۷)..
۷. عقدائی، مینا. تعیین نیاز آب و کود ارقام گندم (عدل و آزادی) در اصفهان سالهای ۱۳۵۹-۱۳۶۲. مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان. شماره ۱۹. (۱۳۷۲).
۸. علیزاده، امین. اصول طراحی سیستم‌های آبیاری. مشهد. آستان قدس. دانشگاه امام رضا. چاپ دوم. ص ۲۱۴ تا ۱۴۷. (۱۳۷۴).

۹. فخارزاده، محمد حسین. گزارش نهایی مطالعه ارزیابی ناحیه‌ای و شناسایی خاک ایستگاه ماهیدشت - کرمانشاه. مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک. شماره ۱۰۶. ۲۹ ص. (۱۳۵۴)..
۱۰. فرشی، علی اصغر و محمد رضا قائمی. بررسی آب مورد نیاز و بازده آب مصرفی در زراعت گندم با استفاده از دستگاه نوترون متر. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. شماره ۹۷۷. ۲۲ ص. (۱۳۷۵).
۱۱. فرشی، علی اصغر، محمد رضا شریعتی، رقیه جارالله، محمد رضا قائمی، مهدی شهابی فر و میر مسعود تو لائی. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور. جلد اول (گیاهان زراعی). وزارت کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی. ص ص ۳۲ تا ۸۲ (۱۳۷۶).
۱۲. مداھیان، حسام الدین. تعیین مدیریت مناسب آبیاری در مزرعه گندم با استفاده از تبخیر طشتک کلاس A دراستان کرمان (بردسر). مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان (پیش نویس گزارش نهایی). (۱۳۷۸).
۱۳. مداھیان، حسام الدین. تعیین مدیریت مناسب آبیاری در مزرعه گندم با استفاده از تبخیر طشتک کلاس A دراستان کرمان (ارزوئیه بافت). مرکز تحقیقات کشاورزی کرمان (پیش نویس گزارش نهایی). (۱۳۷۸).
۱۴. مصطفوی، محمد حسین. تعیین مناسب ترین زمان و میزان آب آبیاری بر روی ارقام گندم (روشن و قدس) در سالهای ۱۳۶۸-۷۰. مرکز تحقیقات کشاورزی یزد. ۲۲ ص. (۱۳۷۷).

15 - Corbeels, M., G. Hofman and O. Van Cleemput. 1998. Analysis of water use by wheat grown on a cracking clay soil in a semi- arid Mediterranean environment. weather and nitrogen effects. Agr. Water Management. Vol. 38. No.2 . PP: 147-163.

16 - Zhang, H. and Theib Oweis. 1999. Water yield relations and optimal irrigation scheduling of wheat in the Mediterranean region. Agr. Water Management. Vol. 38.No. 3. PP: 195-211

## Relation between irrigation scheduling and yield of the two wheat varieties

JALEH VAZIRI<sup>(1)</sup>

### ABSTRACT

The relationships between 5 irrigation intervals and yield production of two wheat varieties were studied in order to determine irrigation water depth and interval. The experiment was carried out at Mahidasht irrigated crops research station (Kermanshah province), with moderate climate and deep silty clay soil. The two wheat varieties, Navid and M-70-4 were irrigated after soil available water decreasing by 20, 40, 60, 80 and about 100percentage (T1 to T5 irrigation treatments respectively).

Irrigation treatments were applied from the middle of Ordibehasht month to early part of Tir. The soil moisture content were determined 90 cm soil depth by auger hole method. The irrigation water depth was calculated to increase initial soil moisture up to FC. the water quality had no limitation; salinity, sodicity, Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> and pH. The amount of the fertilizer was applied based on soil analysis.

The results showed that irrigation interval had significant effect on the grain yield and crop height. The short and long irrigation intervals (T1, T4 and T5) decreased the grain yield of both wheat varieties. Navid variety was more sensitive to water stress than M-70-4 variety and their yield were decreased by %27 and %17 respectively. In all treatments, the grain yield of the M-70-4 variety was significantly more than the Navid variety. The crop height of Navid and M-70-4 varieties were affected irrigation interval and when they irrigated after %20 soil available moisture depletion (T1), lodging was occurred in this treatment. Lodging rate was more on Navid variety. The corresponding effect between irrigation interval and variety was significant and maximum grain yield was obtained from M-70-4 when irrigated after%60 soil available water depletion. The corresponding effect between irrigation interval and variety was not significant on crop height. The irrigation water use efficiency (WUE) was high on more longer irrigation intervals with maximum 18.44 kg/mm on the T5 treatment.

The maximum coefficient of soil available water depletion was determined 0.60-0.65(about 3 at mention). Irrigation requirement was measured 315 mm/ha with irrigation intervals of 11-14 days on Ordibehasht month and 7-9 days on Khordad.

---

<sup>(1)</sup>(1) - Scientific board of Soil and Water Research Institute - Irrigation Research Dissision.