

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

کارگاه آنلاین
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی
بین المللی و
ترند های جستجو

تأثیر کم آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب گندم زمستانه در همدان

سید اسدالله محسنی موحد

علی سپهری، زهرا یزدی، حسن باب الحوائجی

چکیده

با توجه به محدود بودن منابع آب در بخش کشاورزی، بکارگیری هر راهکاری به منظور صرفه جویی در مصرف آب و نیز افزایش سطح زیر کشت از اهمیت زیادی برخوردار است. یکی از این راهکارها کم آبیاری می باشد. از آنجائی که کم آبیاری به صورت حذف مرحله ای برای کشاورزان آسان تر قابل اجرا می باشد، لذا در این تحقیق به منظور بررسی اثر کم آبیاری روی رشد و عملکرد گندم آبی (رقم الوند) در منطقه همدان از حذف مرحله ای آبیاری استفاده شده است. بدین منظور گندم رقم الوند در کشت زمستانه در مزرعه آزمایشی دانشگاه بوعلی سینا و در قالب طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی با شش تیمار آبیاری در سه تکرار طی دو سال متوالی (1383-1385) تحت کم آبیاری قرار گرفت. اعمال کم آبیاری بصورت حذف بعضی نوبت های آبیاری صورت گرفته و در سایر نوبت ها، آبیاری بطور کامل انجام شده است. هدف عمده از این تحقیق تعیین مراحل حساس و بحرانی رشد و نقش آبیاری و همچنین تعیین آبیاری های کم بازده و قابل حذف در یک طرح کم آبیاری بوده است. نتایج حاکی از آن است که تمام تیمارهای آبیاری سبب کاهش عملکرد دانه، عملکرد ماده خشک و وزن هزار دانه شده اند. اثر تیمار بر عملکرد دانه در سال اول معنی دار نبود، لیکن بر عملکرد ماده خشک با سطح اطمینان 95٪ معنی دار شده است. در سال دوم اثر تیمار بر عملکرد دانه، عملکرد ماده خشک و وزن هزار دانه همگی با سطح اطمینان 99٪ معنی دار می باشد. در این تحقیق مشخص گردید که در کشت زمستانه گندم رقم الوند در همدان مراحل گرده افشانی یا گلدهی و مرحله شیری خمیری شدن و مرحله پر شدن دانه نسبت به سایر مراحل رشد از حساسیت بیشتری برخوردار است. همچنین دوره گلدهی حساس ترین دوره به کمبود آب است و حذف آبیاری در این مرحله لطمه بیشتری به محصول وارد کرده و عملکرد را بیشتر کاهش خواهد داد. تیمارهای E و C کمترین کاهش محصول را داشته (بترتیب 8/9 و 14/5 درصد) و کارایی مصرف آب در آن ها بیشتر از تیمار شاهد (آبیاری کامل) می باشد، لذا در صورت لزوم می توان یک نوبت آبیاری در یکی از مراحل ساقه رفتن یا سفت شدن دانه را حذف نمود.

کلمات کلیدی: کم آبیاری، گندم رقم الوند، مراحل بحرانی رشد.

مقدمه

کمبود آب و کاهش تدریجی منابع آب تهدیدی اساسی برای بقای بشر و اکوسیستم‌های طبیعی است و از مهمترین عوامل محدودکننده تولیدات زراعی در اکثر نقاط مختلف جهان و ایران بشمار می‌رود. مساله بحران کم آبی به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک (مثل بیشتر مناطق ایران) و تشدید آن در دهه‌های آینده با توجه به رشد جمعیت و نیاز روز افزون به افزایش تولید مواد غذایی از مسائل مهمی است که در سال‌های اخیر توجه محققین را به خود جلب نموده است و راه کارهای صرفه جویی در مصرف آب و افزایش بهره‌وری آب در تمام بخش‌ها به ویژه بخش کشاورزی، عناوین تحقیقی بسیاری را به خود اختصاص داده است. با توجه به آن که در سطح جهانی حدود 70٪ آب شیرین صرف آبیاری محصولات کشاورزی می‌شود، لذا استفاده صحیح و به موقع از منابع آبی امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. از آن جایی که آبیاری کامل برای مناطقی قابل توصیه است که ضریب فراوانی آب به زمین بیشتر از یک بوده و در کنار آن سایر عوامل تولید نیز در حد مطلوب باشد، که در ایران هیچ کدام از این شرایط برقرار نیست، از این رو کم آبیاری به منظور بهینه‌سازی مصرف آب می‌تواند یک راه حل باشد [4]. کم آبیاری به بیان ساده برنامه خاصی است که در آن گیاهان به صورت عامدانه و عالمانه به مقدار کمتری از حداکثر آب مصرفی دسترسی پیدا می‌کنند که با کاهش محصول در واحد سطح و افزایش آن با گسترش سطح همراه می‌باشد ولی در نهایت سود و یا عملکرد حاصله بازای واحد آب مصرفی افزایش می‌یابد [3، 1]. همچنین می‌توان گفت، کم آبیاری یک استراتژی بهینه جهت تولید محصولات تحت شرایط کمبود آب است که طبیعتاً همراه با کاهش محصول خواهد بود و تحت عنوان: آبیاری ناقص، آبیاری محدود، کم آبیاری یا آبیاری تنظیم شده نیز خوانده می‌شود، که هم اکنون در بسیاری از نقاط از جمله آمریکا، آفریقا، هند و نواحی کم آب دنیا رایج است [4، 11]. با توجه به این که اکثر نقاط کشورمان در اقلیم خشک و نیمه خشک واقع است و به علت محدودیت منابع آب و فراوانی نسبی اراضی، آبیاری کامل قابل توصیه نبوده و در این شرایط برای کسب حداکثر بازدهی اقتصادی، آبیاری بایستی کمتر از پتانسیل گیاه و به صورت کم آبیاری انجام شود. با توجه به کمی بارندگی و کمبود منابع آبی در اکثر نقاط ایران و رشد تصاعدی جمعیت و نیاز روز افزون به صرفه جویی در مصارف مختلف آب از جمله آب کشاورزی از یک طرف و نیاز به مواد غذایی بیشتر و به تبع آن افزایش سطح زیر کشت از طرف دیگر استفاده از حداکثر واحد حجم آب ضروری خواهد بود. از آن جایی که آبیاری کامل به منظور کسب حداکثر محصول از واحد سطح در شرایطی قابل اعمال است که اولاً "آب کافی در اختیار بوده و ثانياً عملیات آبیاری کم هزینه، محصول بدست آمده گران قیمت و ارزش آب آبیاری کم باشد، از این رو، کم آبیاری در شرایط محدودیت آب و زیاد بودن نسبی اراضی اعمال می‌شود [8، 12]. هدف اصلی از کم آبیاری صرفه جویی در مصرف آب از طریق کاهش میزان آب آبیاری در هر نوبت و یا حذف آبیاری‌هایی است که کمترین بازدهی را خواهند داشت. همچنین کم آبیاری می‌تواند برای افزایش سطح زیر کشت نسبت به شرایط آبیاری کامل نیز مورد استفاده قرار گیرد. به عبارت دیگر آب صرفه جویی شده در واحد سطح را می‌توان برای آبیاری سطح بیشتری تحت شرایط کم آبیاری بکار برد و یا برای آبیاری محصولاتی که به تنش آبی خیلی حساس هستند، مورد استفاده قرار داد. علاوه بر مشکل کمبود آب هرگاه مشکلاتی نظیر تامین سرمایه، انرژی، نیروی کارگر و منابع مهم دیگری نیز وجود داشته باشد و یا هزینه‌های مربوطه بالا باشد، می‌توان از کم آبیاری استفاده کرد [4]. از آن جایی که کارایی مصرف آب برای نشان دادن رابطه کمی میان رشد گیاه و مصرف آب به کار برده می‌شود، لذا به صورت مقدار ماده گیاهی تولید شده به ازای واحد آب مصرف شده تعریف

می‌گردد [10،5]. نظر به این که کارائی مصرف آب در ایران 0/70 کیلوگرم بر مترمکعب است، با افزایش 10 درصدی کارائی مصرف آب می‌توان حدود 8/5 میلیلرد مترمکعب آب را صرفه‌جویی نمود [8]. از آنجایی که یکی از مهم‌ترین راهکارهای افزایش کارائی مصرف آب کم آبیاری بهینه است، از این‌رو، در راستای تحقق این هدف، کم آبیاری تنظیم شده روش مناسبی است که در سه دهه اخیر مورد توجه خاص قرار گرفته و در بسیاری موارد نتایج ارزنده‌ای به همراه داشته است. از آنجایی که یکی از عوامل مهم برای طراحی، اجرا و مدیریت کم آبیاری، زمان اعمال کم آبیاری است، لذا هدف اصلی در این تحقیق بررسی اثر کم آبیاری روی رشد و عملکرد گندم آبی (رقم الوند) در منطقه همدان و ارائه مناسبترین شیوه کم آبیاری و به سخن دیگر ارائه مناسبترین شیوه کم آبیاری با حذف مرحله‌ای آبیاری است. در سال 1983 هانگ و میلر [14] در ایالات متحده آمریکا با اعمال کم آبیاری روی گندم و در دو نوع خاک شنی و لومی نشان دادند که با کاهش 40 الی 50 درصد آب مصرفی، گندم در خاک لومی با کاهش عملکرد مواجه می‌شود. در سال 1990 انگلیش و موسیک [13] در تحقیقات وسیعی که بمدت 9 سال در آمریکا روی کم آبیاری گندم انجام داده‌اند، تابع تولید یا عملکرد در ازای آب مصرفی را از درجه دوم و تابع هزینه در ازای آب مصرفی را خطی بدست آوردند. در سال 1377 قهرمان و سپاسخواه [9] نتایج تحقیقات خود را برای بهینه‌سازی کم آبیاری روی گندم زمستانه در باجگاه استان فارس منتشر نمودند. در این تحقیق برای تخصیص بهینه آب در شرایط اعمال کم آبیاری و در وضعیت‌های مختلف رطوبت اولیه خاک، دو روش برنامه ریزی غیر خطی و برنامه ریزی پویا بکار رفته و نتایج با یکدیگر مقایسه شده‌اند. نتیجه‌نهایی آنکه در شرایط محل طرح هر گاه هدف اعمال کم آبیاری باشد استفاده از برنامه ریزی پویا توصیه شده است. فرداد و گلکار [7] در سال 1381 در یک طرح پژوهشی در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی کرج روی گندم زمستانه رقم قدس با 12 تیمار آبیاری در سه تکرار و در غالب بلوک‌های کاملاً تصادفی تابع تولید گندم را بدست آوردند. توکلی [2] در سال 1383 نتایج تحقیقات سه ساله خود را روی کم آبیاری گندم زمستانه رقم الوند با مقادیر مختلف کود نیتروژن و سطوح مختلف کم آبیاری با در نظر گرفتن میزان بارندگی فصل رشد که در مراغه انجام شده است منتشر و تابع تولید گندم را ارائه نمود.

مواد و روش‌ها

اینکه اعمال کم آبیاری بایستی با چه الگویی اجرا شود، تا منجر به بهره‌برداری بهینه گردد، مستلزم آزمایش و تحقیق بوده و تنها به روش طرح آزمایش‌های کشاورزی و در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی امکان‌پذیر است، که بایستی برای هر محصول و در هر اقلیم بطور مستقل انجام گیرد. گندم رقم الوند دارای تیپ رشد نیمه زمستانه با تحمل مناسب به سرما و نسبتاً مقاوم به بیماری زنگ زرد و نسبت به خوابیدگی بوته و ریزش دانه کاملاً مقاوم است. رنگ دانه سفید و وزن هزار دانه 40 گرم می‌باشد. از نظر خواص کیفی و ارزش نانوائی دارای کیفیت خوب است. این رقم دارای تطابق وسیع کشت در مناطق سرد کشور بوده و به شوری خاک نیز متحمل است و رقم توصیه شده کشت در حال حاضر در همدان می‌باشد. به منظور بررسی تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری روی عملکرد دانه و عملکرد کل، بررسی امکان حذف بعضی از آبیاری‌هایی که کمترین بازدهی را دارند و نیز به منظور صرفه‌جویی در مصرف آب و کاهش هزینه‌ها و تعیین دوره‌های حساس گیاه به کم آبی و اجتناب از کم آبیاری در این مراحل آزمایشاتی بر روی گندم آبی (رقم الوند) در منطقه همدان صورت گرفت. این پژوهش در قالب بلوک‌های

کامل تصادفی و برای دو سال متوالی از سال 1383 لغایت 1385 در مزرعه دستجرد که یک مزرعه تحقیقی-آموزشی متعلق به دانشگاه بوعلی سینا می باشد، انجام گرفته است. بافت خاک مورد آزمایش از این مزرعه تا عمق 30 سانتی متری لوم شنی بدست آمد. وزن مخصوص ظاهری خاک بطور متوسط 1/58 گرم بر سانتی متر مکعب، PH آن در حدود 7/44 و میزان هدایت الکتریکی عصاره اشباع قطعه مورد آزمایش حدود 0/316 میلی موس بر سانتی متر اندازه گیری شد. قطعه زمین مورد نظر به ابعاد تقریبی 31×12 (372 متر مربع) در محل مناسبی انتخاب و چند روز قبل از کاشت به عمق مناسب شخم زده شد. بذر مورد نظر (گندم آبی رقم الوند) قبل از کاشت با ماده کربوکسین تیرام با غلظت 2 در هزار بمنظور جلوگیری از آلودگی ضد عفونی گردید. پس از ضد عفونی، کاشت بذر در سال اول در تاریخ 83/7/20 و در سال دوم در تاریخ 84/7/15 بصورت ردیفی و به میزان 400 بذر در هر مترمربع با فاصله ردیف های کشت 25 سانتی متر و عمق کاشت 2 الی 3 سانتی متر انجام گرفت. کود دهی همراه با کاشت بذر صورت گرفت، که مقدار 70 کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن بصورت اوره و 150 کیلوگرم در هکتار فسفر بصورت سوپر فسفات تریپل براساس توصیه کودی مرکز تحقیقات کشاورزی برای گندم رقم الوند، به زمین داده شد. این آزمایش در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی در شش تیمار و سه تکرار انجام شد. پس از کاشت بذر، زمین مورد نظر با استفاده از متر کشی و نخ تراز به 18 قطعه هر یک به ابعاد 2/5 × 4 و به مساحت 10 متر مربع کرت بندی و تفکیک شدند. فاصله کرت ها یا قطعات از یکدیگر 1 متر در نظر گرفته شده است. پس از تقسیم بندی کرت ها، دور تا دور هر کرت پشته ای به ارتفاع 30 سانتی متر احداث گردید تا بتوان آبیاری سطحی را انجام داد. بدین ترتیب کرت ها مرزبندی و تفکیک شدند، بطوریکه در هر کرت 9 ردیف به فواصل 25 سانتی متر از یکدیگر قرار گرفتند. تیمارهای کم آبیاری در مراحل مختلف رشد و تیمار آبیاری معمولی (شاهد) به قرار زیر می باشند.

- 1- آبیاری تا انتهای مرحله ساقه رفتن سپس قطع آبیاری تا آخر دوره رشد (A).
 - 2- آبیاری تا انتهای گلدهی (گرده افشانی) سپس قطع آبیاری تا آخر دوره رشد (B).
 - 3- آبیاری تا انتهای مرحله شیری خمیری شدن دانه سپس قطع آبیاری تا انتهای دوره رشد (C).
 - 4- تیمار شاهد، آبیاری تا انتهای مرحله سخت شدن دانه (آبیاری کامل در تمام مراحل رشد) (D).
 - 5- فقط قطع آبیاری در مرحله ساقه رفتن گندم و آبیاری کامل در سایر مراحل (E).
 - 6- فقط قطع آبیاری در مرحله شیری خمیری شدن دانه و آبیاری کامل در سایر مراحل (F).
- در هر مرحله آبیاری قبلاً رطوبت خاک در عمق ریشه با نمونه برداری و اندازه گیری در آزمایشگاه تعیین شده و سپس از رابطه زیر عمق آب آبیاری بر حسب سانتی متر محاسبه شده است.

$$d = [(FC - W_w) \cdot \gamma_b \cdot D] / 100 \quad (1)$$

FC: ظرفیت زراعی خاک مزرعه بر حسب درصد وزنی، W_w : رطوبت خاک در عمق ریشه بر حسب درصد وزنی قبل از هر آبیاری، γ_b : وزن مخصوص ظاهری خاک بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب، D: عمق ریشه در هر مرحله از رشد (قبل از آبیاری) بر حسب سانتی متر.

FC و γ_b : قبل از اقدام به کشت با نمونه برداری های مستقیم از مزرعه آزمایشی در عمق های مختلف بین 10 تا 40 سانتی متر و نقاط متعدد در سطح مزرعه و سپس اندازه گیری های آزمایشگاهی تعیین شده است.

Ww : رطوبت خاک بر حسب درصد وزنی هر بار قبل از آبیاری جداگانه برای هر قطعه و با نمونه برداری از عمق ریشه و سپس اندازه گیری آن با روش های موجود تعیین شده است.

D : عمق ریشه در هر مرحله از آبیاری و برای هر قطعه با مشاهده مستقیم در محل تعیین شده است. منظور از عمق ریشه در اینجا عمقی است که بیشترین فعالیت ریشه در آن محدوده انجام می گیرد. برای گندم رقم الوند در طول فصل آبیاری تیمارها عمق ریشه بین 10 تا 40 سانتی متر در نظر گرفته شده است. پس از تعیین عمق آبیاری در هر مرحله با ضرب آن در سطح هر قطعه (10 متر مربع) حجم آب آبیاری محاسبه شده و از طریق کنترل با کنتور حجمی سر هر کرت آزمایشی به گیاه داده شد. در طول فصل رشد عملیات سمپاشی علیه سن مادر در اواسط اردیبهشت صورت گرفت. عملیات وجین و پاکسازی از علف های هرز در مواقع ضروری انجام شد. در طول فصل رشد قبل از هر مرحله آبیاری، نمونه برداری از بوته ها، بمنظور اندازه گیری پارامترهای رشد انجام و به آزمایشگاه گروه زراعت جهت اندازه گیری و تجزیه و تحلیل ارسال شد. برداشت محصول در سال اول، در تاریخ 84/4/15 و در سال دوم، در تاریخ 85/4/10 انجام گردید. قبل از برداشت به منظور رعایت حاشیه لازم ابتدا از هر طرف کرت در جهت طولی دو ردیف گندم برداشت شده و کنار گذاشته شد و با توجه به 4 متر طول کرت با رعایت 1 متر حاشیه از بالا و پایین کرت، نهایتاً 6 ردیف باقیمانده از وسط کرت به عرض کار 1/25 متر و در طول 2 متر و به مساحت 2/5 متر مربع به طریق معمول و با داس برداشت گردید. گندم های برداشت شده از هر کرت دسته شده و با نخ پیچی در داخل گونی های پلاستیکی مخصوصی که به همین منظور تهیه شده بود قرار داده شد، به طوریکه به خوشه های گندم هیچگونه آسیبی نرسد. سپس با احتیاط به آزمایشگاه زراعت جهت بوجاری و اندازه گیری های لازم حمل گردید. در ادامه، شاخص کارائی مصرف آب برای نشان دادن رابطه کمی میان رشد گیاه و مصرف آب به کار برده از رابطه زیر محاسبه گردید [6]:

$$WUE = \frac{D}{W} \quad (2)$$

WUE: کارائی مصرف آب برحسب کیلوگرم محصول بر مترمکعب آب

D: جرم ماده خشک تولید شده برحسب کیلوگرم

W: حجم آب مصرف شده توسط گیاه برحسب مترمکعب

نتایج و بحث

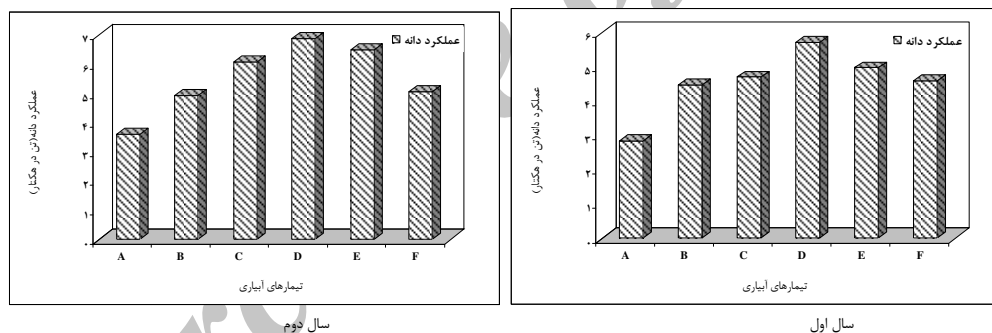
عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد دانه در سال اول معنی دار نبوده است، لیکن در سال دوم طرح، اثر تیمار بر عملکرد دانه با سطح اطمینان 99٪ معنی دار بوده است. از آنجایی که تجزیه واریانس در سال اول معنی دار نبود، لذا نتایج حاصل از تجزیه واریانس در سال دوم در جدول (شماره 1) نشان داده شده است. با توجه به مقایسه تیمارهای مختلف کم آبیاری، بیشترین عملکرد دانه گندم رقم الوند مربوط به تیمار شاهد D (آبیاری معمولی) با متوسط عملکرد 6/902 تن در هکتار در سال دوم بوده و کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار A (آبیاری تا انتهای مرحله ساقه رفتن) با متوسط 3/616 تن در هکتار در سال دوم می باشد که یک کاهش 48 درصدی نسبت به آبیاری معمولی دارد. کم آبیاری در تیمارهای B و C (آبیاری تا انتهای گل دهی و آبیاری تا انتهای مرحله شیری خمیری) به ترتیب باعث کاهش 28

درصد و 12 درصد نسبت به تیمار آبیاری معمولی گردید. کم آبیاری در تیمارهای E و F (قطع آبیاری در مرحله ساقه رفتن و قطع آبیاری در مرحله شیری خمیری شدن) نیز به ترتیب 6 درصد و 27 درصد نسبت به آبیاری معمولی شده است. در شکل (شماره 1) متوسط عملکرد دانه در سه تکرار برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال‌های اول و دوم نشان داده شده است. با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت، اگرچه نتایج در سال اول معنی‌دار نبوده، لیکن بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به تیمارهای D و A می‌باشد.

جدول 1: تجزیه واریانس برای عملکرد دانه در سال دوم اجرای طرح

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	واریانس	F محاسبه شده	F _{5%} (جدول)	F _{1%} (جدول)
R بلوک	418980/98	2	209490/42	n.s/41	4/1	7/56
T تیمار	17381365/1	5	3476273/02	**25/31	3/33	5/64
E اشتباه	1373357/74	10	137335/77			
G کل	19173703	17				



شکل 1: مقایسه متوسط عملکرد دانه برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول و دوم

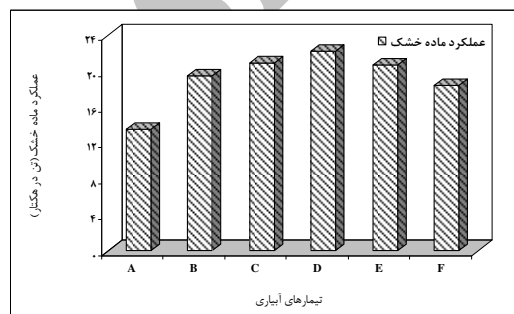
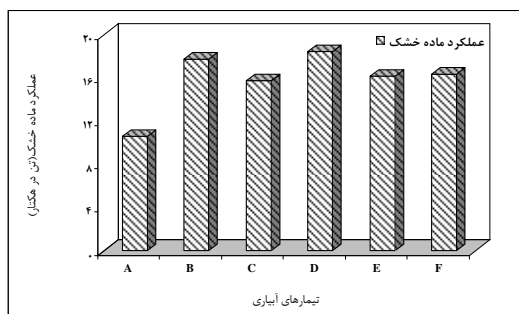
عملکرد کل یا ماده خشک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمارها بر عملکرد ماده خشک در سال اول با سطح اطمینان 95٪ و در سال دوم با سطح اطمینان 99٪ معنی‌دار بوده است (جدول شماره 2). با توجه به مقایسه تیمارهای مختلف کم آبیاری، بیشترین عملکرد ماده خشک مربوط به تیمار شاهد D (آبیاری معمولی) با متوسط عملکرد 22/282 تن در هکتار در سال دوم و کمترین عملکرد ماده خشک مربوط به تیمار A (آبیاری تا انتهای مرحله ساقه رفتن سپس قطع آبیاری تا آخر دوره شد) با متوسط 13/506 تن در هکتار در سال دوم می‌باشد که یک کاهش 39 درصدی نسبت به آبیاری معمولی دارد. کم آبیاری در تیمارهای B و C (آبیاری تا انتهای گل‌دهی و آبیاری تا انتهای مرحله شیری خمیری) به ترتیب باعث کاهش 12 درصد و 6 درصد نسبت به تیمار آبیاری معمولی گردید. همچنین کم آبیاری در تیمارهای E و F (قطع آبیاری در مرحله ساقه رفتن و قطع آبیاری در مرحله شیری خمیری شدن) نیز به ترتیب 7 درصد و 17 درصد نسبت به آبیاری معمولی شده است. در شکل

(شماره 2) متوسط عملکرد ماده خشک در سه تکرار برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال‌های اول و دوم نشان داده شده است.

جدول 2: تجزیه واریانس برای عملکرد کل یا ماده خشک در سال دوم اجرای طرح

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	واریانس	F محاسبه شده	F _{5%} (جدول)	F _{1%} (جدول)
R بلوک	278512/3	2	139256/15	n.s./16.	4/1	7/56
T تیمار	144631897/6	5	28926379/5	**34	3/33	5/64
E اشتباه	8416459	10	841645/9			
G کل	153326869	17				



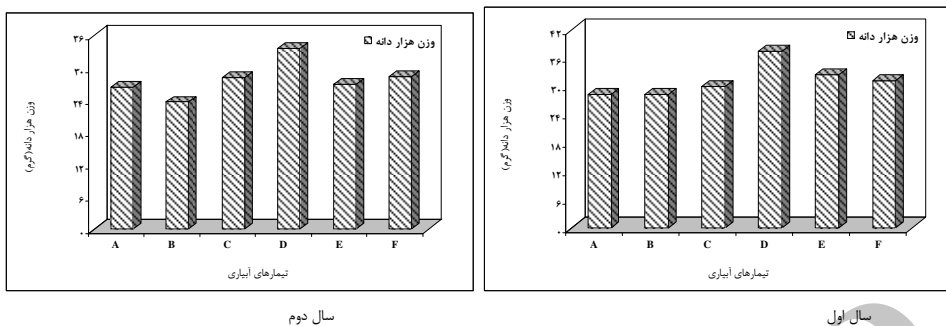
شکل 2: مقایسه متوسط عملکرد ماده خشک برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول و دوم

وزن هزار دانه

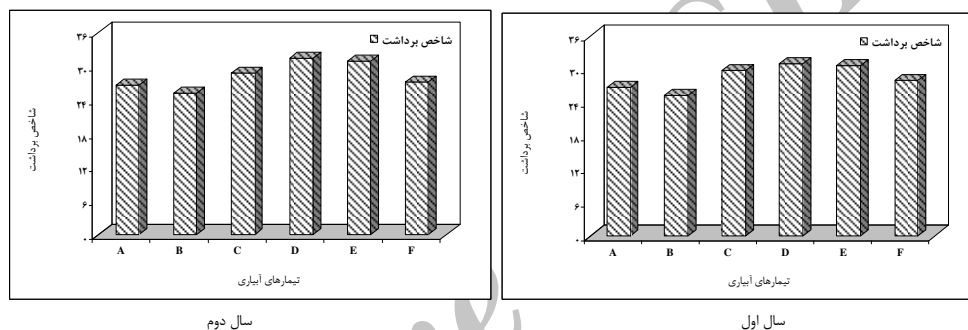
نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمارها بر وزن هزار دانه در سال اول و سال دوم با سطح اطمینان 99٪ معنی دار بوده است. در شکل (شماره 3) متوسط وزن هزار دانه در سه تکرار برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال‌های اول و دوم نشان داده شده است.

شاخص برداشت

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تیمارها شاخص برداشت در سال اول و سال دوم با سطح اطمینان 99٪ معنی دار بوده است. در شکل (شماره 4) متوسط شاخص برداشت در سه تکرار برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال‌های اول و دوم نشان داده شده است.



شکل 3: مقایسه متوسط وزن هزار دانه برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول و دوم



شکل 4: مقایسه متوسط شاخص برداشت برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول و دوم

برای آنکه در اعمال کم آبیاری و حذف بعضی آبیاری‌ها حالت یا حالت‌هایی را که کمترین کاهش محصول را در پی خواهند داشت مشخص کنیم، لازم است درصد کاهش محصول تیمارها با هم مقایسه و وضعیت تیمارها را نسبت به تیمار شاهد نشان دهیم. برای این منظور، درصد کاهش محصول در ازای درصد کمبود آب برای متوسط عملکرد دانه و متوسط کل در ازای تیمارهای آبیاری برای سال‌های اول و دوم در جداول (شماره 3 و 4) نشان داده شده است. همچنین در این جداول کارایی مصرف آب برای عملکرد دانه با توجه به کل آب مصرفی در طول دوره رشد نشان داده شده است. البته باید توجه داشت کل آب مصرفی در طول دوره رشد مجموع آب آبیاری و میزان بارندگی در دوره رشد می‌باشد.

جدول 3: درصد کاهش محصول در ازای درصد کمبود آب برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول (1384)

تیمارها	تعداد نوبت‌های آبیاری	کل آب مصرفی در دوره رشد (میلیمتر)	درصد کمبود آب نسبت به تیمار شاهد	درصد کاهش عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد	درصد کاهش عملکرد کل نسبت به تیمار شاهد	کارآیی مصرف آب عملکرد دانه
A	1	172	56	50/2	42/4	1/656
B	3	210	46	21/7	3/9	2/135
C	5	320	18	17/7	14/5	1/472
D	6	390	0/0	0/0	0/0	1/468
E	5	379	3	12/9	12/1	1/315
F	5	344	12	19/5	11/2	1/340

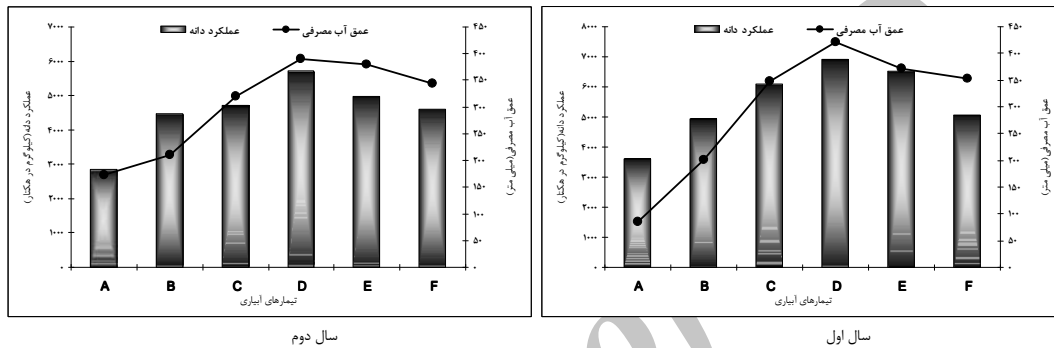
جدول 4: درصد کاهش محصول در ازای درصد کمبود آب برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال دوم (1385)

تیمارها	تعداد نوبت‌های آبیاری	کل آب مصرفی در دوره رشد (میلیمتر)	درصد کمبود آب نسبت به تیمار شاهد	درصد کاهش عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد	درصد کاهش عملکرد کل نسبت به تیمار شاهد	کارآیی مصرف آب عملکرد دانه
A	1	85	80	47/6	39/4	4/254
B	3	201	52	28/5	12/3	2/457
C	5	347	18	11/8	5/6	1/753
D	6	421	0	0/0	0/0	1/640
E	5	371	12	5/6	6/8	1/756
F	5	353	16	26/6	16/9	1/435

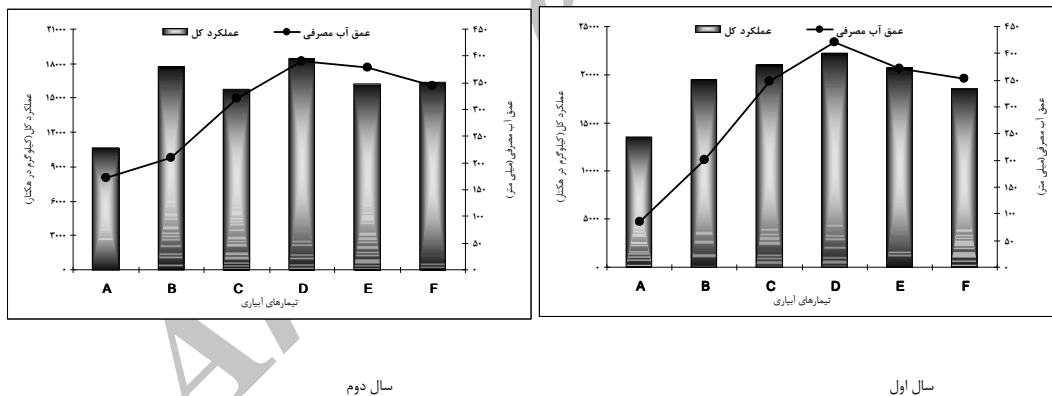
با در نظر گرفتن میانگین دو ساله کارآیی مصرف آب برای عملکرد دانه در تیمارهای A، B، C، D، E و F به ترتیب 2/52، 2/29، 1/62، 1/56، 1/53 و 1/39 محاسبه می‌شوند. همان طور ملاحظه می‌شود، تیمارهای E و C کمترین کاهش محصول را داشته (بترتیب 8/9 و 14/5 درصد) و کارایی مصرف آب در آن‌ها بیشتر از تیمار شاهد (آبیاری کامل) می‌باشد، لذا در صورت لزوم می‌توان یک نوبت آبیاری در یکی از مراحل ساقه رفتن یا سفت شدن دانه را حذف نمود. همچنین همان طور که ملاحظه می‌شود، هرچه تعداد آبیاری‌ها کم می‌شود و به عبارت دیگر هرچه درصد کمبود آب افزایش یابد، درصد کاهش محصول نیز افزایش خواهد یافت، لذا بیشترین کاهش محصول به ترتیب مربوط به تیمارهای A، B و F به میزان 50/2 و 21/7 و 19/5 درصد برای سال اول، 47/6 و 28/5 و 26/6 درصد برای سال دوم بوده است. در شکل (شماره 5) تغییرات عملکرد دانه و در شکل (شماره 6) تغییرات عملکرد کل در ازای عمق آب مصرفی در طول فصل رشد برحسب تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول و دوم نشان داده شده است. در شکل (شماره 5) همان طور که ملاحظه می‌شود کل عمق آب مصرفی در تیمار F

بیشتر از تیمار C و خصوصاً تیمار B می باشد، حال آن که عملکرد آن ها با هم چندان تفاوت زیادی ندارد. در شکل (شماره 6) نیز تقریباً همین نتایج برای عملکرد کل مشهود است.

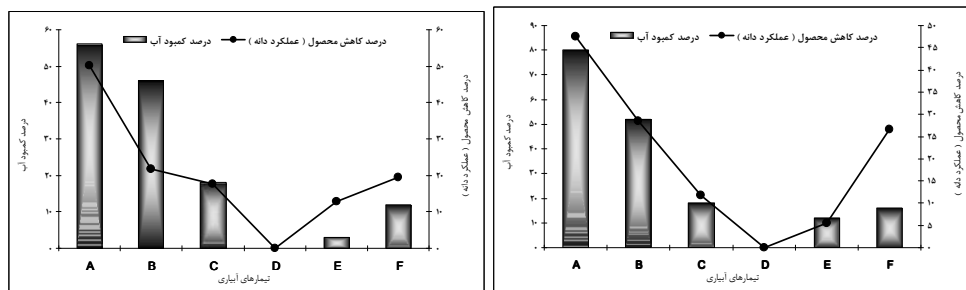
در شکل (شماره 7) تغییرات درصد کاهش محصول در ازای درصد کمبود آب برای تیمارهای مختلف آبیاری در سال های اول و دوم نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می شود، کاهش محصول در تیمارهای B، C و F تفاوت کمی با هم دارند، حال آن که درصد کمبود آب در تیمار B بیشتر از 2 برار تیمارهای C و F می باشد.



شکل 5: تغییرات عملکرد دانه در ازای عمق آب مصرفی در تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول و دوم



شکل 6: تغییرات عملکرد کل در ازای عمق آب مصرفی در تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول و دوم



جمع بندی و نتیجه گیری

از نتایج فوق چنین استنباط می شود که در کشت زمستانه گندم رقم الوند در همدان مراحل گرده افشانی یا گلدهی و مرحله شیری خمیری شدن و مرحله پرشدن دانه نسبت به سایر مراحل رشد از حساسیت بیشتری برخوردار است و دوره گلدهی حساس ترین دوره به کمبود آب است و حذف یا قطع آبیاری در آن ها لطمه بیشتری به محصول وارد کرده و عملکرد را بیشتر کاهش خواهد داد. علت حساس بودن دوره گلدهی را شاید بتوان این گونه توجیه کرد که تشکیل دانه های گرده و عمل لقاح ممکن است همزمان با وقوع تنش زیاد آب بطور جدی مختل شود و در زمان توسعه خوشه و گلدهی نیز کمبود آب باعث کاهش تعداد خوشه در بوته، طول خوشه و تعداد دانه در خوشه گردد. در مورد مرحله شیری خمیری شدن نیز کمبود آب سبب کاهش وزن دانه ها و چروکیدگی آنها می شود. در این تحقیق قبل از برداشت محصول بطور تصادفی خوشه هایی از کرت های تحت این تیمار انتخاب و دانه های آن بررسی و بعضاً چروکیدگی در آنها مشاهده گردید. از طرفی تیمارهای E و C بترتیب کمترین کاهش عملکرد را بطور متوسط و به عبارت 8/9 و 14/5 درصد برای عملکرد دانه و 9/3 و 9/7 درصد برای عملکرد کل داشته اند و بنابر آنچه گذشت جزء تیمارهای دوره های بحرانی و حساس نمی باشند. بنابراین در شرایط محدودیت آب و تصمیم بر اعمال کم آبیاری با شیوه حذف یا قطع مرحله ای آبیاری می توان به حذف یکی از این آبیاری ها (آبیاری در مرحله ساقه رفتن) و یا (آبیاری در مرحله آخر یا سفت شدن دانه) مبادرت نمود.

منابع و مراجع

- [1] ابراهیمی پاک، ن. بهینه سازی کم آبیاری بر اساس تابع: مصرف آب-عملکرد، محصول یونجه همدانی در شهرکرد. دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. 1379، صفحات 279-288.
- [2] توکلی، ع. ر. افزایش بهره وری از آب مصرفی همراه با جنبه های زراعی و اقتصادی آن در تولید گندم. معادل رساله دکتری. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی. 1383
- [3] خیرابی، ج. مدخلی به مبحث کم آبیاری تعریف و تبیین آن. کارگاه فنی آموزشی کم آبیاری. 1379، صفحات 1-5
- [4] خیرابی، ج.، اسدالهی، س.، انتصاری، م. و سلامت، ع. کم آبیاری تنظیم شده، اهمیت و ضرورت آن در شرایط ایران. هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. 1-2 آبان، 1375، صفحات 271-290
- [5] صادق زاده، ک و کشاورز، ع؛ توصیه هایی بر بهینه سازی کارایی مصرف آب در اراضی کشور، معاونت ترویج سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، 1379
- [6] علیزاده، امین، رابطه آب و خاک و گیاه، انتشارات دانشگاه امام رضا(ع)، مشهد، 1378
- [7] فرداد. ح و گلکار. ح. ر. تحلیل اقتصادی کم آبیاری گندم در شرایط کرج. مجله علوم کشاورزی ایران 33(2). 1381، صفحات 305-312
- [8] فرشی، ع.ا. ارائه یک روش عملی برای برنامه ریزی بهینه در کم آبیاری. کارگاه فنی آموزشی کم آبیاری. 1379، صفحات 9-

- [9] قهرمان، ب. و سپاسخواه. ع، کم آبیاری بهینه تحت شرایط مختلف مقدار اولیه آب در نیمرخ خاک. نهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. تهران. 1377، صفحات 135-146
- [10] کشاورز، ع و حیدری، ن؛ نگرشی بر اسراف و ضایع نمودن منابع آب در کشور در مراحل تولید و مصرف محصولات کشاورزی، مجموعه مقالات اولین کنفرانس روش‌های پیشگیری از اتلاف منابع ملی، فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، 1383، صفحات 39-51
- [11] لیاقت، ع.م.، دربندی، ص، استراتژی مدیریتی کم آبیاری برای بهینه‌سازی مصرف آب. کارگاه فنی آموزشی کم آبیاری. 1379، صفحات 12-14
- [12] وردی‌نژاد، و.ر.، سهرابی، ت. و لیاقت، ع.م، بررسی تأثیر کم آبیاری بر عملکرد ذرت علوفه‌ای در مراحل مختلف رشد آن. همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. 12-14 اردیبهشت. 1385، صفحات 946-937
- [13] English, M. J. and Musick, V. U. *Deficit Irrigation Management of farm Irrigation System*, ASAE, 1990
- [14] Hang, A. N and miler, D. E. *Wheat Development as affected by Deficit High Frequency Sprinkler Irrigation*. *Agron.J.75(234-239)*. 1983

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

نورنگه آفریدی

کارگاه آنلاین
بررسی مقابله ای متون (مقدماتی)

نورنگه آفریدی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

نورنگه آفریدی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو