فصلنامه علمي - پژوهشي گياه و زيست بوم
سال ۷، شماره ۲۶ ، بهار ۱۳۹۰

بررسی تأثیر آبیاری تکمیلی به وسیله سیستم‌های آبیاری بارانی بر روی ارقام گندم دیم

حیدر ذوالنوریان[۱]، بهروز مهدی نژادیانی[۲]*، مطلب بایزیدی[۳]

چکیده

این تحیقق به منظور بررسی تأثیر آبیاری تکمیلی با استفاده از سیستم‌های آبیاری بارانی و تعداد دفعات آبیاری (S) بر روی عملکرد سه رقم گندم دیم (سرداری، سبلان و گلنسون) (V) در سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی دیم تجرک واقع در استان همدان انجام شد. در این تحقیق از طرح آماری کرت‌های خرد شده استفاده گردید. در ضمن یک تیمار شاهد (بدون آبیاری) نیز در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که روش آبیاری تکمیلی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ضریب برداشت و تعداد خوشه در بوته داشت. نوع واریته تأثیر معنی‌داری بر وزن هزار دانه و تعداد خوشه در بوته داشت. اثر متقابل دو عامل آبیاری تکمیلی و واریته فقط بر روی تعداد خوشه در بوته تأثیر معنی‌دار داشت. نتایج مقایسه‌ی میانگین مربوط به اثر تیمار آبیاری تکمیلی در سطح ۵ درصد نشان داد که تیمار S_7 از نظر تأثیر بر روی صفات مختلف با دیگر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت. نتایج مقایسه‌ی میانگین مربوط به اثر متقابل آبیاری تکمیلی و واریته (V×S) بر روی صفات مختلف در سطح ۵ درصد نشان داد که تیمارهای S_5V_2، S_7V_2، S_2V_2 و S_7V_1 به ترتیب دارای بیش‌ترین تولید دانه، مقدار کاه، تعداد خوشه در بوته و ضریب برداشت می‌باشند. نتایج مقایسه‌ی اقتصادی نشان داد که بیش‌ترین صرفه اقتصادی مربوط به تیمار S_2V_1 می‌باشد که جهت استفاده در شرایط مشابه توصیه می‌گردد.

کلمه‌های کلیدی: آبیاری تکمیلی، سیستم آبیاری بارانی، ارقام گندم دیم، استان همدان

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی، همدان، ایران
۲- دانشگاه شهید چمران، دانشکده مهندسی علوم آب، اهواز، ایران. * مسئول مکاتبه. (bmehdinejad۸۳@yahoo.com)
۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج، گروه کشاورزی، سنندج، ایران

تاریخ دریافت : زمستان ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۸۸

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

با توجه به رشد روز افزون جمعیت و نیاز به مواد غذایی، افزایش محصولات زراعی در واحد سطح ضروری می‌باشد. یکی از راه‌های تحقق این امر استفاده‌ی صحیح و به موقع از آب می‌باشد. گیاهان زراعی به دو روش دیم و آبی کشت می‌شوند. محصولات زراعی دیم که در مناطق نیمه خشک با میزان بارش سالیانه کم‌تر از ۳۰۰ میلی‌متر کشت می‌شوند. معمولاً در طول دوره‌ی رشد به مدت ۲ الی ۳ ماه با خشکی و کمبود آب مواجه می شوند. این موضوع باعث شده است در مناطقی مانند استان همدان به علت کمبود بارندگی یا نامناسب بودن پراکنش آن، عملکرد گندم دیم پایین باشد. با توجه به این موضوع آبیاری تکمیلی می تواند روش مناسبی در بهبود و افزایش عملکرد محصولات دیم باشد، اما انتخاب روش آبیاری تکمیلی، زمان انجام آن و مقرون به صرفه بودن آن، با توجه به هزینه‌های تمام شده تولید، نظیر هزینه آب و آبیاری از مواردی است که باید مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین انجام تحقیقاتی به منظور تعیین بهترین و به صرفه‌ترین روش آبیاری ضروری می‌باشد.

در جنوب ایتالیا دوره‌ی زمانی مهر ماه تا آذرماه دوره‌ی خشکی است و دوره‌ی زمانی دی ماه تا اردیبهشت ماه دوره‌ی مرطوب سال می‌باشد، تحقیقات انجام شده در این منطقه نشان می‌دهد که تنها یک بار آبیاری گندم بلافاصله بعد از کاشت منجر به افزایش عملکرد به میزان ۱۳۲ درصد می‌شود ولی یک بار آبیاری در مرحله‌ی تشکیل غلاف سنبله عملکرد را فقط به میزان ۲۳ درصد افزایش می‌دهد (Caliandro & Boari, ۱۹۹۲). همچنین بر اساس تحقیقات انجام شده در مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور تنها یک بار آبیاری گندم دیم باعث ۲۴۶ درصد افزایش عملکرد شده است (بی‌نام، ۱۳۸۲). محمدی (۱۳۷۷) در گزارشی آورده است که تحقیقات در غرب آسیا و شمال افریقا نشان داده است که متوسط کارایی مصرف آب بارش در تولید گندم دیم حدود $۰/۳۴ kg/m^۳$ و برای آبیاری کامل گندم $۰/۷۵ kg/m^۳$ است و با اعمال آبیاری تکمیلی متوسط کارایی مصرف آب تا حدود $۲/۲۱ kg/m^۳$ افزایش پیدا می‌کند. بر اساس تحقیق انجام شده در شمال عراق هر هفته تأخیر در کاشت برای شرایط دیم و آبیاری تکمیلی به ترتیب ۲۲۰ و ۵۲۰ کیلوگرم در هکتار کاهش عملکرد را به دنبال داشته است و بالاترین میزان کارایی مصرف آب مربوط به تیمار ۵۰ درصد آبیاری تکمیلی بوده است (Adarty *et al.*, ۲۰۰۲). در تحقیقات به عمل آمده در سوریه با متغیرهایی شامل سطوح آبیاری تکمیلی، تاریخ‌های کاشت، مقادیر نیتروژن و ارقام گندم نشان داده شده است که از نظر اقتصادی تاریخ کاشت زود به همراه یک بار آبیاری در بهبود عملکرد مؤثر می‌باشد، همچنین مقایسه‌ی ارقام مختلف گندم نشان داد که بین ارقام مختلف از نظر تولید دانه و کاه و کلش اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (Qweis & H.Zhang, ۱۹۹۸). آبیاری تکمیلی باعث ثبات عملکرد دانه می‌شود، به‌طوری‌که ضریب تغییرات عملکرد دانه در آزمایش‌های آبیاری تکمیلی از ۷۱ درصد در شرایط دیم به ۸ درصد کاهش می‌یابد (Salkini & Ansell, ۱۹۹۲). مطالعات انجام شده در جنوب شرقی چین نشان داد که آبیاری تکمیلی برای گندم و ذرت باعث بهبود عملکرد دانه و دیگر صفات زراعی و نیز افزایش کارایی مصرف آب تا ۲۰ درصد می‌شود (Xiao-Yan, ۲۰۰۲). تحقیقات انجام شده در ایران نشان می‌دهد کهتک آبیاری در زمان کاشت در واقع

Archive of SID

www.SID.ir

روشی برای جلو انداختن رشد و استفاده از بارش‌های پاییزه است و تک آبیاری در مرحله‌ی گلدهی روشی برای کنترل تنش رطوبتی ناشی از قطع بارش‌های خرداد می‌باشد (توکلی، ۱۳۸۰ ؛ توکلی و همکاران، ۱۳۸۲). نتایج بدست آمده در مزارع دیم ایستگاه تحقیقات کشاورزی مراغه نشان می‌دهد که تک آبیاری در زمان کاشت در افزایش عملکرد دانه گندم دیم مؤثر بوده و باعث ایجاد ۵۰۰ تا ۹۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد می‌شود (توکلی، ۱۳۷۹ ؛ توکلی و همکاران، ۱۳۸۲ ؛ توکلی، ۱۳۸۵). بررسی عوامل مؤثر بر میزان علاقمندی کشاورزان به کاربرد آبیاری تکمیلی در یک ناحیه‌ی نیمه خشک در چین نشان داد که مسائل فرهنگی، قیمت نیروی کارگر، توسعه‌ی تکنولوژی در منطقه، میزان بارندگی، فاصله از منبع تأمین آب بر استقبال کشاورزان از این تکنیک تأثیر زیادی دارد. تحقیقات کامل تر در این منطقه نشان داد که اگرچه حمایت‌های مالی و آموزشی کشاورزان تأثیر زیادی در افزایش رغبت آنان به استفاده از این روش دارد، اما مهم‌ترین عامل که باعث گرایش شدید کشاورزان به استفاده از این روش شد، افزایش مقدار محصول بود (He *et al.*, ۲۰۰۷).

هدف از این مطالعه بررسی اثر آبیاری تکمیلی با استفاده از سیستم‌های آبیاری بارانی بر روی عملکرد گندم دیم و اجزای آن و تعیین اقتصادی ترین روش آبیاری بارانی برای انجام عملیات آبیاری تکمیلی در استان همدان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

با توجه به اهمیت موضوع که به آن اشاره شد، طرح تحقیقاتی با عنوان "بررسی تاثیر آبیاری تکمیلی بوسیله سیستم‌های آبیاری بارانی بر روی ارقام گندم دیم" انجام شد. این طرح به صورت کرت‌های خرد شده و در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی شامل سیستم آبیاری بارانی در هفت سطح (S_1 تا S_7) و کرت‌های فرعی شامل رقم گندم دیم در سه سطح (رقم سرداری، رقم سبلان و رقم گلنسون جدید) بود. تیمارهای آبیاری شامل: بدون آبیاری (شرایط دیم، S_1)، یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه (بلافاصله پس از کاشت) با سیستم آبیاری تک گان (S_2)، دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه (بلافاصله پس از کاشت و در مرحله‌ی گلدهی) با سیستم تک گان (S_3)، یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه (بلافاصله پس از کاشت) با سیستم ویل مو (S_4)، دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه (بلافاصله پس از کاشت و در مرحله‌ی گلدهی) با سیستم ویل مو(S_5)، یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه (بلافاصله پس از کاشت) با سیستم کلاسیک (S_6)، دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه (بلافاصله پس از کاشت و در مرحله گلدهی) با سیستم کلاسیک (S_7) بود. لازم به توضیح است که در تیمارهایی که یک نوبت آبیاری شدند، عملیات آبیاری فقط بلافاصله پس از کاشت (آبان ماه) انجام شد و در تیمارهایی که دو نوبت آبیاری عملیات آبیاری صورت گرفت، زمان انجام عملیات آبیاری، یک نوبت بلافاصله پس از کاشت (آبان ماه) و یک نوبت در مرحله گلدهی (خرداد ماه) بود. همچنین یک کرت هم به عنوان شاهد (بدون آبیاری (شرایط دیم) در نظر گرفته شد. آبپاش مورد استفاده در سیستم‌های کلاسیک و ویل مو، آبپاش ژاله ۳ با دبی ۰/۳۴ لیتر در ثانیه و فشار ۳/۵ اتمسفر و در سیستم تک گان نیز از آبپاش ژاله ۵ با دبی ۲/۶ لیتر در ثانیه و فشار ۴/۳ اتمسفر استفاده گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

ارقام گندم دیم مورد استفاده در این تحقیق عبارت بودند از :

- **رقم سرداری (V_1)**: این رقم زودرس، دارای ارتفاع بوته ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر، تیپ رشد زمستانه، تراکم خوشه متوسط، رنگ خوشه سفید متمایل به زرد، طول ریشک متوسط، رنگ دانه زرد متمایل به سفید، مقاوم به ریزش دانه، متوسط تعداد پنجه ۹ عدد، درصد پروتیین ۱۳ می‌باشد؛ نسبت به سایر ارقام گندم دیم مقاومت بیش‌تری در برابر خشکی دارد و در نتیجه در مناطق خشک کشور به عنوان رقم خوبی شناخته شده است.

- **رقم سبلان (V_2)**: این رقم نیمه زودرس، دارای ارتفاع بوته ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متر، تیپ رشد زمستانه، تراکم خوشه متوسط، رنگ خوشه سفید متمایل به زرد، طول ریشک متوسط، رنگ دانه زرد متمایل به سفید، مقاوم به ریزش دانه، متوسط تعداد پنجه ۶ عدد، درصد پروتیین ۱۵ می‌باشد. نسبت به سیاهک آشکار بسیار حساس است.

- **رقم گلنسون جدید (V_3)**: این رقم زودرس، دارای ارتفاع بوته ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر، تیپ رشد زمستانه، تراکم خوشه زیاد، رنگ خوشه قهوه‌ای، طول ریشک کوتاه، مقاوم به ریزش دانه و نسبت به سیاهک آشکار حساس است.

در نقشه این آزمایش هر تکرار با ابعاد ۲۶۷ متر در۱۰متر و فاصله بین دو تکرار ۲۰ متر بود که در هر تکرار ۷ کرت اصلی به ابعاد ۲۱ متر در ۱۰ متر و با حاشیه ۲۰ متری از کرت‌های اصلی قرار داشت و در هر کرت اصلی تعداد سه کرت فرعی به ابعاد ۷ متر در ۱۰ متر و بدون فاصله حاشیه‌ای با کرت فرعی جانبی انتخاب شد که سطح کل آزمایش با احتساب حاشیه‌ی آزمایش $18690m^2$=۷۰ ×۲۶۷ معادل ۱/۸۷ هکتار بود. زمین انتخاب شده در زمین‌های اراضی دیم ایستگاه تحقیقاتی تجرک بوده که دارای تناوب دو ساله‌ی گندم دیم و آیش می‌باشد.

عملیات تهیه‌ی زمین به صورت رایج منطقه و توصیه کودی بر اساس تجزیه‌ی خاک و دستگاه کارنده مورد استفاده از نوع دستگاه عمیق کار با چرخ‌های فشار دهنده بود. بر اساس نقشه‌ی آزمایش، کشت در نیمه اول آبان ماه صورت گرفت و سیستم‌های آبیاری تحت فشار بر اساس نقشه برای کرت‌های مورد نظر طراحی و پیاده شدند، به‌طوری‌که در کرت‌های مذکور در هر بار آبیاری به میزان ۱۰۰ میلی‌متر آبیاری صورت گرفت. عملیات آبیاری توسط سیستم‌های آبیاری بارانی به صورت زیر انجام شد.

تأمین آب

به منظور تأمین آب مورد نیاز آبیاری، آب از چاه پمپاژ شده و توسط لوله به سر واحد آزمایش منتقل گردید. سپس از طریق لوله نیمه اصلی که در امتداد طولی واحد آزمایشی قرار داشت آب وارد لوله‌های جانبی آلومینومی شده و در اختیار سیستم آبیاری بارانی قرار می‌گرفت.

به منظور انجام عملیات آبیاری اقدامات زیر صورت گرفت:

۱- برای انجام عملیات آبیاری توسط سیستم تک گان، سیستم را در داخل کرت اصلی تیمار مورد نظر، به عنوان مثال S_2 در تکرار اول، مستقر کرده و بعد از اتمام آبیاری سیستم به کرت اصلی بعدی منتقل می‌گردید. در آبیاری با این سیستم هر کرت اصلی در هر تکرار به تنهایی آبیاری می‌شد. یادآوری می‌شود که طبق تعریف ارائه شده برای تیمارهای S_2 و S_3 این تیمارها به ترتیب یک نوبت (بلافاصله پس از کشت در آبان ماه) و دو نوبت (بلافاصله پس از

Archive of SID
www.SID.ir

کشت در آبان ماه و در مرحله‌ی گلدهی در خرداد ماه) توسط سیستم تک گان آبیاری شدند.

۲- نحوه اجرای عملیات آبیاری به وسیله‌ی سیستم‌های کلاسیک و ویل مو شباهت زیادی به همدیگر داشتند. در این دو روش لوله‌های جانبی سیستم‌ها که آبپاش‌ها روی آن‌ها قرار می‌گرفتند، در امتداد عرض واحد آزمایش قرار داده می‌شد. آبیاری با این دو سیستم به گونه‌ای بود که سه کرت اصلی، به عنوان مثال کرت اصلی S_4 در هر سه تکرار هم‌زمان آبیاری می‌شدند. بعد از اتمام آبیاری این سه کرت، سیستم توسط کارگران به سه کرت اصلی بعدی جابجا می‌شد. قابل ذکر است که که طبق تعریف ارائه شده برای تیمارهای S_4 و S_5 این تیمارها به ترتیب یک نوبت (بلافاصله پس از کشت در آبان ماه) و دو نوبت (بلافاصله پس از کشت در آبان ماه و در مرحله‌ی گلدهی در خرداد ماه) توسط سیستم سیستم ویل مو آبیاری شدند. همچنین تیمارهای S_6 و S_7 به ترتیب یک نوبت (بلافاصله پس از کشت در آبان ماه) و دو نوبت (بلافاصله پس از کشت درآبان ماه و در مرحله‌ی گلدهی خرداد ماه) توسط سیستم کلاسیک آبیاری شدند.

در ضمن کلیه عملیات داشت شامل مبارزه با علف‌های هرز، کود سرک و مبارزه با آفت سن گندم به موقع و به طور یکسان برای کلیه کرت‌ها اعمال گردید. نتایج بر اساس آزمون دانکن با کاربرد نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل شد و تیمارهای برتر تعیین گردید.

شرایط آب و هوای محل آزمایش

محل آزمایش این طرح در ایستگاه تحقیقات تجرک در شهرستان کبودر آهنگ واقع شده است که آب و هوای این منطقه سرد و خشک و نسبت به دیگر شهرستان‌های استان سردتر و دارای حداقل بارندگی می‌باشد. میزان بارندگی در سال انجام طرح در کبودرآهنگ ۲۴۶ میلی‌متر و در استان همدان ۳۳۷ میلی‌متر بود. ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۷۹/۷ متر و در موقعیت جغرافیایی با طول ۴۸/۴ درجه و با عرض جغرافیایی ۳۵/۱۲ درجه قرار دارد. میزان نزولات آسمانی در منطقه محل آزمایش به‌طور متوسط ۲۶۵/۹ میلی‌متر در سال است. حداقل درجه حرارت در منطقه محل آزمایش ۳۲- درجه و حداکثر به ۳۹ درجه بالای صفر می‌رسد. جهت باد غالب در منطقه طی تابستان جنوب شرق و شرق و در بقیه ماه‌های سال، جنوب غربی و غرب می‌باشد. قبل از انجام هرگونه عملیاتی خاک منطقه مورد آزمایش قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات خاک منطقه مورد نظر

هدایت الکتریکی (ds/m)	واکنش گل اشباع (PH)	کربن آلی	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	درصد شن	درصد لای	درصد رس	بافت خاک
۰/۹۱	۸/۱	۰/۵۹	۱۰/۴	۳۰۵	۴۳	۲۷/۸	۲۹/۲	رسی

اندازه‌گیری‌های مختلف در مزرعه

به منظور پی بردن به چگونگی اثرات تیمارهای آبیاری تکمیلی بر روی فاکتورهای تشکیل دهنده‌ی عملکرد ارقام مورد آزمایش، اندازه‌گیری‌ها و محاسبات لازم صورت گرفت. در زمان برداشت به منظور جلوگیری از خطا نمونه‌برداری به دو روش انجام شد:

Archive of SID
www.SID.ir

۱- نمونه‌گیری با استفاده از کادر اندازی (به ابعاد یک مترمربع) به صورت تصادفی در سه مرتبه در سطح رکورد هر کرت انجام شد. ضمن شمارش تعداد بوته و خوشه در هر کادر (هر مترمربع) و تعداد دانه در هر خوشه، تعداد ۲۰ خوشه به صورت تصادفی از هر کادر انتخاب که پس از شمارش تعداد دانه‌ها در هر خوشه، میانگین تعداد دانه در هر خوشه محاسبه شد. وزن کل بوته شامل کاه و کلش و دانه نیز اندازه‌گیری شد، سپس با دقت دانه‌ها را از خوشه جدا کرده و وزن نموده که با کم کردن وزن دانه‌ها از وزن کل بوته (بدون احتساب ریشه) عملکرد کاه و کلش نیز مشخص گردید. با استفاده از مقدار عددی عملکرد دانه و عملکرد کل (دانه، کاه و کلش)، مقدار شاخص برداشت (HI) نیز محاسبه گردید.

۲- علاوه برنمونه‌گیری توسط کادر با استفاده از کمباین مخصوص آزمایشات تحقیقاتی اقدام به برداشت هرکرت به طور جداگانه در سطح رکورد نموده که با احتساب عرض کار دهانه کمباین (۲/۵متر) و طول خط برداشت، میزان عملکرد دانه پس از توزین گندم برداشت شده، محاسبه گردید.

نتایج

به منظور مقایسه‌ی صفات مختلف در تیمارهای ذکر شده از آزمون آماری تجزیه‌ی واریانس و مقایسه‌ی میانگین‌ها استفاده شد. نتایج مربوط به تجزیه واریانس صفات مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که:

۱- روش آبیاری تکمیلی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ضریب برداشت و تعداد خوشه در بوته داشت، اما تأثیر معنی‌داری بر عملکرد کاه و تعداد دانه در خوشه نداشت.

۲- نوع واریته تأثیر معنی‌داری بر وزن هزار دانه و تعداد خوشه بوته داشت و بر بقیه صفات تأثیر معنی‌داری نداشت.

۳- اثر متقابل دو عامل آبیاری تکمیلی و واریته فقط بر روی تعداد خوشه در بوته تأثیر معنی‌دار داشت و بر بقیه‌ی صفات تأثیر معنی‌داری نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه (MS)	عملکرد کاه (MS)	وزن هزار دانه (MS)	تعداد دانه در خوشه (MS)	تعدادخوشه در بوته (MS)	ضریب برداشت ٪ (MS)
تکرار	۲	۸۰۰۴/۱	۱۷۹۶۹۳	۵/۲۹۱	۱۹/۸۵۷	۶/۰۱۶	۱۷/۲۷۵
آبیاری تکمیلی (S)	۶	۶۹۱۶۰۴/۹*	۲۹۷۱۳۴^{ns}	۱۳۳/۵۷۹*	۱۹/۵۸۲ ^{ns}	۱۱/۹۴۲*	۹۲/۲۴۸*
خطای S	۱۲	۴۴۳۷۵/۷	۲۲۶۶۸۶	۶/۲۷۳	۱۵/۷۶۵	۲/۴۹۷	۱۵/۵۰۶
واریته (V)	۲	۴۹۱۹۱/۱ ^{ns}	۳۰۶۷۹ ^{ns}	۵۷۵/۰۸۴*	۱/۷۱۴ ^{ns}	۳/۴۴۴*	۲/۶۰۰ ^{ns}
خطای V	۴	۶۲۰۳۲/۱	۱۰۵۹۲۱	۱/۵۴۰	۷/۴۲۹	۰/۳۲۵	۱۹/۰۸۹
اثر متقابل S×V	۱۲	۲۸۹۶۶/۲ ^{ns}	۱۷۲۱۳۴ ^{ns}	۱۰/۳۸۸ ^{ns}	۱۵/۲۸۸ ^{ns}	۲/۵۹۳*	۳۴/۷۸۳ ^{ns}
خطای کل	۲۴	۲۷۴۹۱/۵	۱۶۱۰۳۸	۹/۳۹۴	۲۱/۱۹۷	۰/۹۴۶	۱۹/۳۹۲

در جدول بالا علامت * نشان دهنده‌ی معنی‌دار بودن در سطح ۵٪ است و علامت ns نشان دهنده‌ی معنی‌دار نبودن در سطح ۵٪ است.

به منظور بررسی میانگین‌های صفات، از آزمون دانکن استفاده گردید. نتایج مقایسه‌ی میانگین‌های صفات در سطح ۵ درصد نشان داد که آبیاری تکمیلی تأثیر معنی‌داری بر روی تولید دانه داشت، به طوری‌که تیمار S_7 (دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با استفاده از سیستم آبیاری کلاسیک) با بیش‌ترین میزان تولید دانه (۱۷۸۵ kg/ha) در کلاس a و تیمار شاهد (بدون آبیاری تکمیلی) با کم‌ترین میزان تولید دانه (۹۲۲ kg/ha) در کلاس d قرار می‌گرفت. نکته قابل ذکر این‌که کلیه تیمارهایی که در آن آبیاری تکمیلی استفاده شد (S_2 تا S_7) با تیمار شاهد (S_1) در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری از نظر تولید مقدار دانه داشتند. در ضمن تیمار S_7 تنها با تیمار S_5 (دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با استفاده از سیستم ویل مو) تفاوت معنی‌دار نداشته و هر دو در کلاس a قرار گرفتند. همچنین مشاهده شد تیمارهای دارای یک نوبت آبیاری با سیستم‌های تک گان، ویل مو و کلاسیک (S_2، S_4 و S_6) با یکدیگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد نداشته و در کلاس c قرار گرفتند.

در خصوص عملکرد کاه مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نشان داد که تیمار شاهد (بدون آبیاری) با تیمارهای دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم‌های تک گان، ویل مو و کلاسیک (S_3، S_5 و S_7) دارای تفاوت معنی‌داری بود. در مورد میانگین وزن هزار دانه مشاهده شد که تیمارهای آبیاری تکمیلی با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری داشته و دو تیمار S_7 و S_5 به ترتیب (دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم‌های کلاسیک و ویل مو) با متوسط وزن هزار دانه ۳۳/۷۷ و ۳۱/۶۷ گرم بیش‌ترین وزن هزار دانه را داشته و با سایر تیمارهای آبیاری تکمیلی و شاهد تفاوت معنی‌دار داشتند. در ضمن کم‌ترین مقدار وزن هزار دانه مربوط به تیمار بدون آبیاری تکمیلی (شاهد) با متوسط وزن ۲۲/۳۹ گرم بود. همچنین در مورد تعداد دانه در خوشه، مقایسه میانگین‌ها در سطح

Archive of SID

www.SID.ir

۵ درصد نشان داد که بجز تیمار شاهد (بدون آبیاری) بقیه تیمارها همگی در کلاس a قرار داشته و تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آبیاری شده وجود نداشت. در خصوص تعداد خوشه در بوته بیش‌ترین عملکرد مربوط به تیمار S_7 بود. در این مورد نیز بین تیمارهای آبیاری شده تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و همگی در کلاس a قرار داشتند، اما تیمار بدون آبیاری (S_1) با تعداد ۴/۲۲ عدد خوشه در بوته کم‌ترین تعداد خوشه در بوته را داشته و در کلاس b قرار گرفت. این نتیجه در مورد ضریب برداشت نیز بدست آمد که دلالت بر تأثیر بارز آبیاری تکمیلی بر روی این صفات داشت (جدول ۳).

نتایج مقایسه‌ی میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده بر روی ارقام گندم سرداری، سبلان و گلنسون نشان داد، بین این ارقام از نظر عملکرد دانه، عملکرد کاه، تعداد دانه در خوشه و ضریب برداشت تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده نمی‌شود و همگی در کلاس a قرار داشتند، اما در خصوص وزن هزار دانه با توجه به خصوصیت ژنتیکی این ارقام، رقم سرداری با ۳۱/۵۴ گرم بالاترین وزن هزار دانه و در کلاس a و کم‌ترین وزن هزار دانه در رقم گلنسون با ۲۱/۸۳ گرم و در کلاس c قرار گرفت. در مورد تعداد خوشه در بوته نیز رقم سرداری با تعداد ۷/۱۴۳ خوشه در بوته بیش‌ترین تعداد خوشه و در کلاس a و دو واریته دیگر (سبلان و گلنسون) در کلاس b قرار گرفتند (جدول ۴).

نتایج مقایسه‌ی میانگین اثرات متقابل رقم و آبیاری تکمیلی (S×V) بر روی عملکرد دانه نشان داد که اثر متقابل ارقام و تیمارهای بدون آبیاری تکمیلی (S_1V_3، S_1V_1، S_1V_2) تفاوت معنی‌داری با هم ندارند و هر سه در کلاس d قرار داشتند، اما با بقیه تیمارها در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری داشتند.

همچنین مشاهده شد که اثر متقابل S_5V_2 (رقم سبلان × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم ویل مو) با بالاترین میزان تولید (۱۸۴۵ kg/ha) در کلاس a و اثر متقابل S_1V_2 (رقم سبلان × بدون آبیاری) با کم‌ترین میزان تولید (۸۶۸/۷ kg/ha) در کلاس d قرار گرفتند. همچنین می‌توان اضافه نمود که بعد از اثر متقابل S_5V_2 به عنوان بالاترین میزان تولید دانه، اثرات متقابل ارقام سبلان و سرداری و گلنسون با دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک (S_7V_1، S_7V_3،S_7V_2) در رده‌های دوم تا چهارم قرار داشته و همگی در کلاس a قرار گرفتند. در خصوص عملکرد کاه مشاهده شد، بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد کاه به ترتیب مربوط به اثر متقابل S_7V_2 (رقم سبلان×دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک) و اثر متقابل S_1V_1 (رقم سرداری×بدون آبیاری) بود. نتایج مقایسه‌ی میانگین اثرات متقابل آبیاری تکمیلی و واریته (S×V) بر روی تعداد خوشه در بوته نشان داد که تیمارهای S_6V_1 و S_2V_2 (رقم سرداری × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم کلاسیک و رقم سبلان × یک نوبت آبیاری با سیستم تک گان)، با تعداد ۸/۶۶۷ خوشه در بوته بیش‌تر تعداد خوشه در بوته را داشته و در کلاس a قرار گرفتند و کم‌ترین تعداد در تیمار S_1V_2 (رقم سبلان × بدون آبیاری) با تولید ۳/۶۷ خوشه در بوته که در کلاس g قرار گرفت. در ضمن اثرات متقابل مربوط به تیمارهای S_1V_3 و S_1V_1 نیز در پایین‌ترین مرتبه‌های کلاس‌بندی جدول مذکور قرارگرفته و مشاهده می‌شود که از این لحاظ بین تیمارهایی که روی آن‌ها آبیاری تکمیلی صورت گرفته تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، اما برتری آن‌ها بر تیمار

Archive of SID

www.SID.ir

شاهد کاملاً بارز است. از نظر ضریب برداشت نیز بالاترین و کم‌ترین مقدار آن به ترتیب مربوط به اثر متقابل S_7V_1 و S_1V_2 می‌باشد که تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۵).

جدول۳ - نتایج مقایسه میانگین مربوط به اثر تیمار آبیاری تکمیلی بر روی صفات مختلف به روش آزمون دانکن در سطح ۵٪ *

تیمارهای آبیاری تکمیلی	عملکرد دانه kg/ha	عملکرد کاه kg/ha	وزن هزار دانه gr	تعداد دانه در خوشه در هر متر مربع	تعداد خوشه در بوته	ضریب برداشت (٪)
S۱ = بدون آبیاری تکمیلی	۹۲۲d	۱۸۴۲b	۲۲/۳۹ c	۱۶/۰ b	۴/۲۲b	۳۳/۴۴b
S۲=یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم آبیاری تک گان	۱۳۹۴c	۲۱۳۵ab	۲۷/۴۵b	۱۸/۰a	۶/۹۸a	۳۹/۸۸a
S۳=دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم تک‌گان	۱۵۳۰bc	۲۳۳۸a	۲۵/۹۱b	۱۹/۷۸a	۶/۸۹a	۴۰/۰۷a
S۴=یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم ویل مو	۱۵۴۸bc	۲۱۶۷ab	۲۵/۴۶b	۱۹/۴۴a	۷/۴۴a	۴۱/۷۵a
S۵=دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم ویل مو	۱۶۸۳ab	۲۳۰۷a	۳۱/۶۷a	۱۹/۰۰a	۶/۴۴a	۴۲/۳۳a
S۶=یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم کلاسیک	۱۵۰۷bc	۲۱۷۳ab	۲۷/۹۸b	۱۹/۵۶a	۷/۳۳a	۴۱/۲۰a
S۷=دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک	۱۷۸۵a	۲۳۸۹a	۳۳/۷۷a	۱۸/۵۶a	۷/۵۶a	۴۳/۰۰a

* در هر ستون صفاتی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در یک گروه قرار دارند.

جدول۴- نتایج مقایسه میانگین مربوط به اثر تیمار رقم گندم دیم بر روی صفات مختلف به روش آزمون دانکن در سطح ۵٪ *

تیمارهای مربوط به رقم گندم دیم	عملکرد دانه kg/ha	عملکرد کاه kg/ha	وزن هزار دانه gr	تعداد دانه در خوشه	تعداد خوشه در بوته	ضریب برداشت (درصد)
رقم سرداری (V_1)	۱۴۶۳a	۲۲۱۷a	۳۱/۵۴a	۱۸/۴۸a	۷/۱۴۳a	۴۰/۰۳a
رقم سبلان (V_2)	۱۵۳۶a	۲۲۱۸a	۳۰/۰۵b	۱۸/۱۹a	۶/۵۲۴b	۴۰/۶۴a
رقم گلنسون (V_3)	۱۴۴۵a	۲۱۵۱a	۲۱/۸۲c	۱۷/۹۱a	۶/۳۸۱b	۴۰/۰۴a

* در هر ستون صفاتی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در یک گروه قرار دارند

بررسی اقتصادی

Archive of SID
www.SID.ir

در این تحقیق به منظور انجام آبیاری تکمیلی از سه سیستم آبیاری بارانی (سیستم تک گان، ویل مو و کلاسیک) استفاده شد. هزینه‌ی استفاده از این سیستم‌ها به شرح ذیل محاسبه می‌گردد:

سیستم تک گان: با توجه به این‌که این سیستم برای آبیاری مزارع دیم طراحی شده و به طور متوسط توانایی آبیاری ۵۰ هکتار در یک دوره‌ی ۹ تا ۱۰ روزه را داشته، به طور متوسط هزینه‌ی اجرای این سیستم برای هر هکتار معادل ۴۰۰۰۰۰ ریال برآورد می‌شود. با در نظر گرفتن عمر مفید این دستگاه معادل ۱۰سال، استهلاک سال اول طبق فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

(۴۰۰۰۰۰-۰)/۱۰ = ۴۰۰۰۰ R/ha

سیستم ویل مو: یک سیستم کامل ویل مو (طول دستگاه ۳۷۲ متر) در یک دوره‌ی ۹ تا۱۰ روزه توانایی آبیاری ۱۵ هکتار زمین کشاورزی را دارا می‌باشد که با محاسبه‌ی هزینه خرید سیستم و خط انتقال آب به طور متوسط هزینه‌ی اجرای هر هکتار معادل ۴۰۰۰۰۰۰ ریال برآورد می‌شود که استهلاک سال اول طبق روش فوق الذکر معادل ۴۰۰۰۰۰ ریال در هکتار خواهد شد.

سیستم کلاسیک: با توجه به این‌که در این روش امکان جابجایی سیستم پس از هشت ساعت آبیاری در هر نوبت فراهم است و با حداقل یک نوبت جابجایی در هر روز، با تأمین وسایل یک سیستم کامل جهت یک هکتار امکان آبیاری ۹ هکتار در یک دوره‌ی ۹ تا۱۰ روزه فراهم خواهد بود، پس با تقسیم هزینه‌ی مربوطه به طور متوسط هزینه هر هکتار معادل ۵۰۰۰۰۰۰ ریال برآورد می‌شود که استهلاک سال اول معادل ۵۰۰۰۰۰ ریال در هکتار خواهد شد.

جدول ۵ - نتایج مقایسه میانگین اثرات آبیاری تکمیلی و واریته (V×S) بر روی صفات مختلف به روش آزمون دانکن در سطح ۵%*

تیمارها	عملکرد دانه kg/ha	عملکرد کاه kg/ha	تعداد خوشه در بوته	ضریب برداشت (درصد)
S_1V_1 = سرداری × بدون آبیاری	۹۳۳^{d}	۱۶۴۰^{d}	۴/۶۷^{efg}	۳۶/۳۴^{abc}
S_1V_2= سبلان × بدون آبیاری	۶۹^{d}	۲۰۱۲^{abcd}	۳/۶۷^{g}	۳۰/۲^{c}
S_1V_3= گلنسون × بدون آبیاری	۹۶۳^{d}	۱۸۷۵^{bcd}	۴/۳۳^{fg}	۳۳/۸^{bc}
S_2V_1 = سرداری × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم تک گان	۱۴۲۰^{bc}	۲۴۹۰^{ab}	۶/۳۳^{cde}	۳۷/۲۴^{abc}
S_2V_2 = سبلان × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم تک گان	۱۳۶۳^{c}	۲۲۳۷^{abcd}	۸/۶۶^{a}	۳۸/۰۳^{abc}
S_2V_3 = گلنسون × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم تک گان	۱۳۹۸^{bc}	۱۷۳۳^{cd}	۵/۶۷^{def}	۴۴/۳۸^{a}

ادامه جدول ۵

Archive of SID
www.SID.ir

تیمارها	عملکرد دانه kg/ha	عملکرد کاه kg/ha	تعداد خوشه در بوته	ضریب برداشت (درصد)
S_3V_1 = سرداری × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم تک گان	۱۶۰۲^{ab}	۲۴۱۷^{ab}	۷/۰^{abcd}	۴۱/۲^{ab}
S_3V_2 = سبلان × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم تک گان	۱۶۰۵^{ab}	۲۳۳۸^{abc}	۷/۰^{abcd}	۴۱/۰۱^{ab}
S_3V_3= گلنسون × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم تک گان	۱۳۸۳^{bc}	۲۲۶۰^{abcd}	۶/۶۷^{bcd}	۳۷/۹۹^{abc}
S_4V_1 = سرداری × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم ویل مو	۱۴۱۰^{bc}	۲۰۸۷^{abcd}	۸/۰^{abc}	۴۰/۶۵^{ab}
S_4V_2 = سبلان × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم ویل مو	۱۷۰۲^{ab}	۲۰۸۵^{abcd}	۷/۳۳^{abcd}	۴۴/۹۰^{a}
S_4V_3= گلنسون × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم ویل مو	۱۵۳۳^{ab}	۲۳۲۸^{abc}	۷/۰^{abcd}	۳۹/۷۲^{ab}
S_5V_1= سرداری × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم ویل مو	۱۵۲۷^{abc}	۲۵۰۵^{ab}	۷/۳۳^{abcd}	۳۸/۱۴^{abc}
S_5V_2= سبلان × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم	۱۸۴۵^{a}	۲۲۹۵^{abcd}	۵/۶۷^{def}	۴۴/۵۸^{a}
S_5V_3= گلنسون × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم	۱۶۷۷^{abc}	۲۱۲۰^{abcd}	۶/۳۳^{cde}	۴۴/۲۶^{a}
S_6V_1 = سرداری × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم کلاسیک	۱۵۵۰^{abc}	۲۱۸۸^{abcd}	۸/۶۷^{a}	۴۱/۵۶^{ab}
S_6V_2= سبلان × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم کلاسیک	۱۵۶۳^{abc}	۱۹۲۷^{bcd}	۷/۰^{abcd}	۴۵/۱^{a}
S_6V_3= گلنسون × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم کلاسیک	۱۴۰۸^{bc}	۲۴۰۳^{ab}	۶/۳۳^{cde}	۳۶/۹۴^{abc}
S_7V_1= سرداری × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک	۱۷۹۷^{a}	۲۱۹۲^{abcd}	۸/۰^{abc}	۴۵/۰۸^{a}
S_7V_2= سبلان × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک	۱۶۳۵^{a}	۲۶۳۵^{a}	۶/۳۳^{cde}	۴۰/۷۲^{ab}
S_7V_3= گلنسون × دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک	۱۷۵۲^{a}	۲۳۴۰^{abc}	۸/۳۳^{ab}	۴۳/۲۰^{a}

* در هر ستون صفاتی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری در یک گروه قرار دارند

Archive of SID

www.SID.ir

جهت تبدیل هزینه استهلاک سال اول به ارزش آینده با در نظر گرفتن نرخ بهره ۲۰٪ از فرمول $F = P(1+i)^n$ استفاده شد. در این رابطه:

F = ارزش آینده هزینه استهلاک

P = ارزش کنونی هزینه استهلاک

i = نرخ بهره

n = عمر مفید پروژه

با محاسبه مقدار F برای این سه سیستم داریم :

سیستم تک گان : $F = ۴۰۰۰۰(۱ + ٪۲۰)^{۱۰} = ۲۴۷۶۷۰$ R/ha

سیستم ویل مو : $F = ۴۰۰۰۰۰(۱ + ٪۲۰)^{۱۰} = ۲۴۷۶۶۹۵$ R/ha

سیستم کلاسیک : $F = ۵۰۰۰۰۰(۱ + ٪۲۰)^{۱۰} = ۳۰۹۵۸۶۸$ R/ha

با توجه به این‌که برای هر هکتار زمین کشاورزی در سیستم‌های کلاسیک و ویل مو ۱۸ نوبت آبیاری در هر سال زراعی و برای سیستم تک گان ۵ نوبت آبیاری در سال در نظر گرفته شد، ارزش آینده‌ی هزینه‌ی استهلاک برای هر نوبت در هکتار به شرح ذیل محاسبه شد:

سیستم تک گان : ۲۴۷۶۷۰ / ۵ = ۴۹۵۳۴ R/ha

سیستم ویل مو : ۲۴۷۶۶۹۵ / ۱۸ = ۱۳۷۵۹۴ R/ha

سیستم کلاسیک : ۳۰۹۵۸۶۸ / ۱۸ = ۱۷۱۹۹۳ R/ha

آب بهاء نیز با توجه به مقدار آب مصرفی در هر نوبت آبیاری و قیمت آب تعیین می‌گردد. مقدار آب مصرفی در هر بار ۱۰۰۰ متر مکعب در هکتار اندازه گیری شد که با در نظر گرفتن قیمت ۱۰۰ ریال برای هر متر مکعب هزینه آب به صورت زیر محاسبه گردید:

$۱۰۰۰\ m^3/ha \times ۱۰۰\ R/m^3 = ۱۰۰۰۰۰$ R/ha

با توجه به محاسبات فوق هزینه آبیاری در یک نوبت و دو نوبت به شرح ذیل می‌باشد.

سیستم تک گان : ۴۹۵۳۴ + ۱۰۰۰۰۰ = ۱۴۹۵۳۴ R/ha = در یک نوبت آبیاری

۲(۴۹۵۳۴ + ۱۰۰۰۰۰) = ۲۹۹۰۶۸ /ha = در دو نوبت آبیاری

سیستم ویل مو : ۱۳۷۵۹۳ + ۱۰۰۰۰۰ = ۲۳۷۵۹۳ R/ha = در یک نوبت آبیاری

۲(۱۳۷۵۹۳ + ۱۰۰۰۰۰) = ۴۷۵۱۸۶ R/ha = در دو نوبت آبیاری

سیستم کلاسیک : ۱۷۱۹۹۳ + ۱۰۰۰۰۰ = ۲۷۱۹۹۳ R/ha = در یک نوبت آبیاری

۲(۱۷۱۹۹۳ + ۱۰۰۰۰۰) = ۵۴۳۹۸۶ R/ha = در دو نوبت آبیاری

بحث

Archive of SID

www.SID.ir

در این تحقیق تأثیر آبیاری تکمیلی با روش‌های مختلف بارانی بر روی رقم‌های گندم دیم شامل سبلان، سرداری و گلنسون بررسی گردید. نتایج نشان داد آبیاری تکمیلی با روش‌های تک گان، ویل‌مو و کلاسیک روی عملکرد دانه اثر معنی‌دار دارد. در رقم سرداری کم‌ترین افزایش عملکرد حدود ۵۱ درصد و مربوط به روش آبیاری ویل‌مو و بیش‌ترین افزایش عملکرد حدود ۹۳ درصد و مربوط به سیستم کلاسیک با دو نوبت آبیاری بود. در رقم سبلان کم‌ترین افزایش عملکرد حدود ۵۲ درصد و مربوط به سیستم تک‌گان با یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و بیش‌ترین افزایش عملکرد حدود ۱۲۲ درصد و مربوط به سیستم ویل‌مو با دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه بود. همچنین حداقل و حداکثر افزایش عملکرد رقم گلنسون به ترتیب برابر ۴۴ و ۸۲ درصد و مربوط به سیستم تک‌گان با یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و سیستم کلاسیک با دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه بود. این نتیجه با نتایج بدست در بعضی تحقیقات هم‌خوانی دارد (توکلی، ۱۳۸۰؛ توکلی و همکاران، ۱۳۸۲؛ توکلی، ۱۳۸۵). افزایش عملکرد کاه نسبت به تیمار شاهد بین ۱۶ تا ۳۰ درصد متغیر بود و تفاوت‌ها فقط با اعمال دو نوبت آبیاری و از طریق سیستم‌های مختلف آبیاری معنی‌دار بود. اعمال تیمارهای مختلف آبیاری تکمیلی باعث افزایش وزن هزار دانه به میزان ۱۴ تا ۵۰ درصد گردید و همه تیمارها دارای اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد بودند. نتایج مقایسه‌ی میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده بر روی ارقام گندم سرداری، سبلان و گلنسون نشان می‌دهد، بین این ارقام از نظر عملکرد دانه، عملکرد کاه، تعداد دانه در خوشه و ضریب برداشت تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده نمی‌شود.

نتایج بررسی اقتصادی میزان سود با کاربرد تیمارهای آبیاری تکمیلی توسط سیستم‌های آبیاری بارانی و ارقام مختلف گندم دیم در مقایسه با کشت بدون آبیاری تکمیلی و رقم مورد کشت منطقه به عنوان شاهد نشان می‌دهد که بیش‌ترین در آمد ناخالص مربوط به تیمار دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک با رقم سبلان (S_7V_2) می‌باشد در مرتبه دوم نیز همان رقم با دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه توسط سیستم ویل مو (S_5V_2) بیش‌ترین عملکرد را بدست آورده است. اما وقتی هزینه‌ی آبیاری را از افزایش در آمد کم شود مشاهده می‌شود که تیمار یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه توسط سیستم تک گان با رقم سرداری با سود ۵۸۰۰۶۶ ریال در هکتار نسبت به تیمار شاهد (رقم سرداری بدون آبیاری) در رتبه اول و در مرتبه دوم رقم سبلان با یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم ویل مو با سود ۵۵۵۶۰۷ ریال در هکتار و در مرتبه سوم رقم سبلان با دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک سود ۵۵۳۲۱۴ ریال در هکتار نسبت به شاهد، برتری خود را نشان داد. با توجه به درآمد حاصل از یک هکتار کشت مزرعه گندم دیم، افزایش سود از نظر اقتصادی توجیه داشته و باعث می‌شود زارع دیم کار به استفاده از آبیاری تکمیلی ترغیب شود (جدول ۶).

پیشنهادات

در یک جمع‌بندی کلی دو رقم سرداری و سبلان همراه با آبیاری تکمیلی برای منطقه مناسب بوده، اما با توجه به مقاومت خوب رقم سرداری در صورتی‌که امکان تنش خشکی در زراعت وجود داشته باشد برتر از رقم سبلان می‌باشد و برای این منطقه پیشنهاد

Archive of SID
www.SID.ir

می‌شود. از نظر در آمد، اگر چه سیستم کلاسیک با دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه بیش‌ترین در آمد را داشت، ولی با کم کردن هزینه‌های آبیاری متوجه می‌شویم که یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم‌های تک گان و ویل مو به ترتیب بیش‌ترین سود را عاید زارع نموده و بنابراین در شرایط مشابه توصیه می‌شود از این سیستم‌ها استفاده گردد.

جدول ۶ - نتایج بررسی اقتصادی میزان سود یا زیان اعمال تیمارهای مختلف

محاسبات اقتصادی / تیمارها	تفاوت عملکرد دانه نسبت به تیمارشاهد (سرداری) (kg)	افزایش در آمد حاصل از افزایش عملکرد دانه (هر کیلو ۸۰۰ ریال) (R)	تفاوت عملکرد کاه نسبت به تیمار شاهد (سرداری) (kg)	افزایش در آمد حاصل از افزایش عملکرد کاه (هر کیلو ۴۰۰ ریال) (R)	افزایش در آمد ناخالص فروش محصول نسبت به شاهد(R)	سود یا زیان (R)
S_1V_1 = سرداری × بدون آبیاری	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S_1V_2 = سبلان × بدون آبیاری	۶۴	۵۱۲۰۰	۳۷۲	۱۴۸۸۰۰	۹۷۶۰۰	۹۷۶۰۰
S_1V_3 = گلنسون × بدون آبیاری	۳۰	۲۴۰۰۰	۲۳۵	۹۴۰۰۰	۱۱۸۰۰۰	۱۱۸۰۰۰
S_2V_1 =سرداری× یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم تک گان	۴۸۷	۳۸۹۶۰۰	۸۵۰	۳۴۰۰۰۰	۷۲۹۶۰۰	۵۸۰۰۶۶
S_2V_2 =سبلان× یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم تک گان	۴۳۰	۳۴۴۰۰۰	۵۹۷	۲۳۸۸۰۰	۵۸۲۸۰۰	۴۳۳۲۶۶
S_2V_3 =گلنسون× یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم تک گان	۴۶۵	۳۷۲۰۰۰	۹۳	۳۷۲۰۰	۴۰۹۲۰۰	۲۵۹۶۶۶
S_3V_1=سرداری× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم تک گان	۶۶۹	۵۳۵۲۰۰	۷۷۷	۳۱۰۸۰۰	۸۴۶۰۰۰	۵۴۶۹۳۲
S_3V_2 =سبلان× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم تک گان	۶۷۲	۵۳۷۶۰۰	۶۹۸	۲۷۹۲۰۰	۸۱۶۸۰۰	۵۱۷۷۳۲
S_3V_3=گلنسون× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم تک گان	۴۵۰	۳۶۰۰۰۰	۶۲۰	۲۴۸۰۰۰	۶۰۸۰۰۰	۳۰۸۹۳۲
S_4V_1 =سرداری× یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم ویل مو	۴۷۷	۳۸۱۶۰۰	۴۴۷	۱۷۸۸۰۰	۵۶۰۴۰۰	۳۲۲۸۰۷

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۶

تیمارها / محاسبات اقتصادی	تفاوت عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد (سرداری) (kg)	افزایش درآمد حاصل‌از افزایش عملکرد دانه (هرکیلو ۸۰۰ریال) (R)	تفاوت عملکرد کاه نسبت به تیمار شاهد (سرداری) (kg)	افزایش درآمد حاصل از افزایش عملکرد کاه (هرکیلو ۴۰۰ریال) (R)	افزایش در آمد ناخالص فروش محصول نسبت به شاهد(R)	سود یا زیان (R)
S_4V_2 =سبلان × یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم ویل مو	۷۶۹	۶۱۵۲۰۰	۴۴۵	۱۷۸۰۰۰	۷۹۳۲۰۰	۵۵۵۶۰۷
S_4V_3 =گلنسون× یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم ویل مو	۶۰۰	۴۸۰۰۰۰	۶۸۸	۲۷۵۲۰۰	۷۵۵۲۰۰	۵۱۷۶۰۷
S_5V_1 = سرداری× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم ویل مو	۵۹۴	۴۷۵۲۰۰	۸۶۵	۳۴۶۰۰۰	۸۲۱۲۰۰	۳۴۶۰۱۴
S_5V_2 = سبلان× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم ویل مو	۹۱۲	۷۲۹۶۰۰	۶۵۵	۲۶۲۰۰۰	۹۹۱۶۰۰	۵۱۶۴۱۴
S_5V_3 = گلنسون× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم ویل مو	۷۴۴	۵۹۵۲۰۰	۴۸۰	۱۹۲۰۰۰	۷۸۷۲۰۰	۳۱۲۰۱۴
S_6V_1= سرداری× یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم کلاسیک	۶۱۷	۴۹۳۶۰۰	۵۴۸	۲۱۹۲۰۰	۷۱۲۸۰۰	۴۴۰۸۰۷
S_6V_2=سبلان× یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم با کلاسیک	۶۳۰	۵۰۴۰۰۰	۲۸۷	۱۱۴۸۰۰	۶۱۸۸۰۰	۳۴۶۸۰۷
S_6V_3=گلنسون× یک نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه با سیستم کلاسیک	۴۷۵	۳۸۰۰۰۰	۷۶۳	۳۰۵۲۰۰	۶۸۵۲۰۰	۴۱۳۲۰۷
S_7V_1=سرداری× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک	۸۶۴	۶۹۱۲۰۰	۵۵۲	۲۲۰۸۰۰	۹۱۲۰۰۰	۳۶۸۰۱۴
S_7V_2=سبلان× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک	۸۷۴	۶۹۹۲۰۰	۹۹۵	۳۹۸۰۰۰	۱۰۹۷۲۰۰	۵۵۳۲۱۴
S_7V_3=گلنسون× دو نوبت آبیاری تکمیلی در آبان ماه و خرداد ماه با سیستم کلاسیک	۸۱۹	۶۵۵۲۰۰	۷۰۰	۲۸۰۰۰۰	۹۳۵۲۰۰	۳۹۱۲۱۴

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

ابریشمی،ح.، و ا.علیزاده. ۱۳۷۹. آبیاری بارانی، انتشارات آستان قدس رضوی.

بی‌نام. ۱۳۸۲. گزارش نتایج تحقیقات به زراعی سال زراعی ۸۲-۸۱ بخش تحیقات مدیریت منابع، مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، شماره ۸۲/۵۸۰، ۲۳۸ ص.

توکلی،ع.ر. ۱۳۸۰. به گزینی مدیریت تک آبیاری در زراعت گندم دیم، مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، جلد ۲، صفحات ۵۰ – ۴۱.

توکلی،ع.ر. ۱۳۷۹. به گزینی ارقام گندم دیم در شرایط خشکسالی و تحت مدیریت تک آبیاری. اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، کرمان، صفحات ۲۰۰- ۱۹۶.

توکلی،ع.ر.، و.بلسون، ر.رضوی و ف.فری. ۱۳۸۲. عکس العمل گندم دیم نسبت به سطوح مختلف آبیاری تکمیلی و نیتروژن، گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، شماره ۱۱۴،۸۲/۳۱۵ ص.

توکلی،ع.ر.، و.بلسون و ف.فری. ۱۳۷۹. بررسی اثرات آبیاری تکمیلی روی ارقام پیشرفته گندم دیم، گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، شماره ۷۹/۷۲۹، ۵۰ ص.

توکلی،ع.ر. ۱۳۸۵. ارزیابی زراعی و اقتصادی (بودجه‌بندی) مدیریت تک آبیاری گندم دیم در شرایط خشکسالی، مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۹، صفحات ۲۹ - ۱۷.

فرداد،ح. ۱۳۸۴. آبیاری عمومی، جلد سوم، انتشارات دانشگاه تهران.

علیزاده،ا. ۱۳۸۴. طراحی سیستم‌های آبیاری، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

کوچکی،ع. ۱۳۷۶. به زراعی و به نژادی در زراعت دیم (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

محمدی،م. ۱۳۷۷. گزارش نهایی همبستگی صفات زراعی با عملکرد دانه گندم در شرایط دیم، مرکز تحقیقات کشاورزی کهکیلویه و بویر احمد، شماره ۷۷/۲۳۲، ۱۱ ص.

Adarty,A., A.Hachum, T.Qweis, and M.Pala. ۲۰۰۲. Wheat prductivity under supplementary irrigation in northen Iraq. ICARDA. Aleppo, Syria.

Caliandro,A., and F.Boari. ۱۹۹۲. Supplementry irrigation in arid and semiarid regions. In: International conference on supplementry irrigation and drougth water management. Valenzano (IT), ۲۷Sep. – ۲۰Oct. Vol. ۱. Supplementry irrigation in arid and semiarid regions.

Archive of SID

www.SID.ir

He,X-F., H.Cao, and M.Li. ۲۰۰۷. Econometric analysis of the determinants of adoption of rainwater harvesting and supplementary irrigation technology (RHSIT) in the semiarid Loess Plateau of China. Agriculture Water Management. ۸۹: ۲۴۳ – ۲۵۰.

Qweis,T., A.Hachum, and E.Kijne. ۱۹۹۹. Water harvesting and supplemental irrigation for imporved water use efficiency in dry areas. SWIM. Paper No ۷, Colombo, Sri Lanka, IWMI.

Qweis,T., and H.Zhang. ۱۹۹۸. Water harvesting and supplemental irrigation of wheat scarce areas. Journal of applied irrigation science. ۳۳(۲): ۳۲۱-۳۳۶.

Salkini,A., and D.Ansell. ۱۹۹۲. Agro- economic impact of supplemental irrigation on raifall wheat production under the Mediterranean enviroment of Syria. In : International conference on supplementry irrigation and drougth water management. Valenzano (IT), ۲۷Sep. – ۲۰Oct. Vol. ۱.

Shawa,F., Z.Shaabouni, and A.Baazez. ۱۹۹۳. Suppbemental irrigation and its effect on wheat crop productivity in the semiarid region of tunisia Damascus (syria). Ministry of agriculture and agrarian reform.

Xiao-Yan. ۲۰۰۲. Effects of different ridge:furrow ratios and supplemental irrigation on crop production in ridge and furrow rainfall harvesting system with mulches. Agriculture Water Management. ۵۴: ۲۴۳ – ۲۵۴.

Archive of SID

www.SID.ir