

## بررسی تاثیر برنامه آبیاری بر عملکرد و برخی اجزای آن در دو رقم پنبه در اصفهان

محسن دهقانی<sup>۱\*</sup>، مجید جعفرآقایی و سید حسن طباطبایی

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

mdehqani@gmail.com

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

maja1341@gmail.com

دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه شهرکرد.

stabaei@gmail.com

### چکیده

با توجه به محدودیت منابع آب، به کارگیری روشهای بهینه مصرف آب در بخش کشاورزی از اهمیت زیادی برخوردار است. به منظور بررسی عکس العمل ارقام پنبه به رژیم های آبیاری در مراحل مختلف رشد، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کیوتراآباد به مدت دو سال (۱۳۸۶-۱۳۸۴) و به صورت کرت های یکبار خرد شده و در قالب بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. در این آزمایش ۶ تیمار آبیاری براساس تبخیر از تشت تبخیر در سه دوره رشد پنبه (چهار برگی تا اوایل گل دهی، اوایل گل دهی تا اوایل باز شدن غوزه ها و اوایل باز شدن غوزه ها تا پایان فصل رشد) به عنوان عامل اصلی و دو رقم پنبه به نامهای B557 و تابلا دیلا به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که رژیم های آبیاری بر عملکرد چین اول و عملکرد کل، متوسط وزن ده غوزه تاثیر معنی دار داشته ولی بر تعداد بوته سبز شده و تعداد غوزه در بوته بی تاثیر بوده است. بنابر نتایج این پژوهش آبیاری بر اساس تیمار I<sub>6</sub> (آبیاری بر اساس تبخیر تجمعی از تشت تبخیر پس از ۱۵۰ میلیمتر در دوره چهار برگی تا اوایل گل دهی، آبیاری پس از ۷۰ میلیمتر تبخیر تجمعی در دوره اوایل گل دهی تا اوایل باز شدن غوزه ها و آبیاری پس از ۱۱۰ میلیمتر تبخیر تجمعی از اوایل باز شدن غوزه ها تا پایان فص رشد) با ۵۱۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد وش را تولید نمود. نتایج نشان داد که تاثیر رقم بر عملکرد و اجزای آن از نظر آماری دارای اختلاف معنی داری نبود و هر دو رقم B557 و تابلا دیلا می تواند قابل توصیه می باشد.

واژه های کلیدی: رژیم آبیاری، تبخیر از تشت، رقم پنبه B557 و تابلا دیلا.

۱ - آدرس نویسنده مسئول: اصفهان، شهرک امیریه، مرکز تحقیقات کشاورزی

\* دریافت: خرداد ۱۳۹۲ و پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۳

## مقدمه

کشور ایران با قرار گرفتن بر روی کمربند خشکی کره زمین و داشتن آب و هوای خشک و نیمه خشک با کمبود منابع آبی مواجه است و از طرفی دارای اراضی مستعد کشاورزی زیادی می باشد که با توجه به روند توسعه در راستای کشاورزی پایدار استفاده بهینه از این منابع حیاتی ضروری است.

پنبه از جمله گیاهانی است که دارای تنوع زیاد ارقام و قابلیت سازگاری خوب در اقلیم‌های مختلف می باشد. تحقیقات انجام شده نشان می دهد پنبه نسبت به تنش های رطوبتی سازگاری داشته و این امکان فراهم شده تا با مصرف آب کمتر عملکرد اقتصادی مطلوب حاصل شود. قائمی (۱۳۷۸) بیان داشته است که مقدار آب آبیاری مورد نیاز برای کشت پنبه (رقم ورامین) در منطقه ورامین حدود ۱۰۱۱۰ متر مکعب در هکتار می باشد. همچنین ایشان زمان شروع آبیاری پنبه را در در نیمه اول فصل رشد (تا موقع ظهور گل) پس از ۵۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک و در نیمه دوم فصل رشد تا حدود ۷۵ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده توصیه نموده است.

نتایج تحقیق جعفرآقایی و رضایی (۱۳۷۹) که بر روی اثر دور آبیاری و تراکم گیاه پنبه در اصفهان انجام شد نشان داد که میانگین عملکرد وش در رژیم آبیاری پس از ۱۳۵ میلیمتر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر به طور معنی داری بیشتر از بقیه تیمارها بود. رضایی (۱۳۷۷) با انجام تحقیقی اثر دور و میزان آب آبیاری پس از مرحله گل دهی را بر عملکرد پنبه بررسی کرد. نتایج نشان داد که اثر رژیم رطوبتی بر عملکرد وش، تعداد غوزه در هر بوته، ارتفاع بوته و پوشش گیاهی در سطح احتمال یک درصد و بر وزن یک غوزه، تعداد شاخه‌های فرعی در سطح احتمال پنج درصد معنی دار گردید. قائمی و همکاران (۱۳۷۵) گزارش کردند که تاثیر آبیاری کامل نسبت به آبیاری محدود بر روی چند رقم پنبه معنی دار می باشد. به طوری که میانگین عملکرد وش ارقام مورد

آزمایش در تیمار آبیاری کامل (۱۲ نوبت آبیاری به میزان ۱۰۸۰۰ متر مکعب در هکتار) نسبت به آبیاری محدود (شامل چهار نوبت آبیاری از زمان خاک آب تا ۳۰ روز بعد از کاشت و در مجموع به میزان ۳۶۰۰ متر مکعب در هکتار) به ترتیب برابر ۵۴۶۰ و ۱۱۶۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

گریمز و همکاران، (۱۹۸۲) گزارش کردند در مناطقی با محدودیت آبیاری، پنبه در مرحله رشد رویشی قادر به تحمل تنش رطوبتی بوده و تا قبل از گلدهی و از طریق تنظیم رشد رویشی باعث بهبود عملکرد می شود. همچنین یازار و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند کم آبیاری در پنبه موجب زودرسی در گیاه می شود. نتایج تحقیقات استون و نوفزیگر (۱۹۹۳) نشان می دهد که تنش رطوبتی خفیف به صورت تاخیر در آبیاری در مراحل اولیه و تا قبل از مرحله چهار برگی، رشد رویشی را کاهش می دهد اما رشد غوزه ها و فتوسنتز را تحت تاثیر قرار نمی دهد. بنابراین مواد فتوسنتزی مازاد بر رشد رویشی می تواند در اختیار اندام های زایشی قرار گیرد.

پیرا و همکاران (۲۰۰۹) با انجام آزمایشی بر روی پنبه نتیجه گرفتند که کم آبیاری از طریق کاهش مصرف آب باعث افزایش کارایی مصرفی آب برای گیاه پنبه می شود. نتایج تحقیقات وایت و رابین (۲۰۰۴) نیز نشان می دهد با انجام کم آبیاری و کاهش آب مصرفی از ۱۰۰ به ۷۹ درصد نیاز آبی، کارایی مصرفی آب آبیاری به میزان ۲۴/۵ درصد افزایش می یابد. نکدت و همکاران (۲۰۰۶) با انجام آزمایشی بر روی پنبه با تیمارهای ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی نشان دادند که تیمارهای کم آبیاری به طور معنی داری عملکرد پنبه را تحت تاثیر قرار داده و متوسط عملکرد پنبه از ۱۷۸۰ کیلوگرم در هکتار برای تیمار ۳۰ درصد نیاز آبی تا حداکثر ۵۴۹۰ کیلوگرم در هکتار برای تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی متغیر بود. اکبری (۱۳۹۰) نیز با انجام آزمایش کم آبیاری بر روی پنبه گزارش کردند که اعمال تیمار کم

شد. در همین رابطه بردوسکی و همکاران (۱۹۹۲) اظهار می دارند کاهش تعداد غوزه در شرایط کمبود رطوبت به دلیل کاهش گل‌های بارور شده است در صورتی که زیادی رطوبت در منطقه ریشه باعث ریزش غوزه های تشکیل یافته می شود. نتایج تحقیقات علیزاده و واردی (۱۳۶۱) نشان می دهد زمانی که بوته های پنبه ۸۰٪ دوره رشد خود را گذرانده باشند، قطع آبیاری موجب تسریع در باز شدن غوزه ها و افزایش محصول می شود. با توجه به ضرورت مطالعات برای افزایش بهره وری آب در بخش کشاورزی و استفاده بهینه از منابع آب مخصوصا در مناطق خشک و نیمه خشک کشور و در این رابطه، این تحقیق با هدف تعیین مناسب ترین زمان آبیاری پنبه در مراحل مختلف رشد و افزایش کارایی مصرف آب، در ایستگاه تحقیقات کبوترآباد اصفهان اجرا گردید.

### مواد و روشها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد به مدت دو سال طی ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ اجرا گردید. این ایستگاه واقع در ۲۵ کیلومتری شرق اصفهان با ارتفاع ۱۵۱۰ متر از سطح دریا، عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی و بر اساس گزارش محمود زاده (۱۳۸۲) دارای آب و هوای گرم و خشک و میانگین بارندگی و دمای سالیانه حدود ۱۱۰ میلیمتر و ۱۵ درجه سانتیگراد می باشد.

این تحقیق در قالب طرح آماری کرت های یکبار خرد شده با شش تیمار و چهار تکرار به صورت بلوک های کامل تصادفی انجام شد. کرت‌های اصلی آزمایش شامل شش رژیم آبیاری متفاوت I<sub>1</sub> تا I<sub>6</sub> طبق جدول (۱) در سه دوره رشد (چهار برگی تا اوایل گلدهی، اوایل گلدهی تا اوایل باز شدن غوزه و اوایل باز شدن غوزه تا پایان فصل) و بر اساس تبخیر از تشت تبخیر (۷۰، ۱۱۰ و ۱۵۰ میلیمتر) طبق جدول یک و

آبیاری به میزان ۲۵ درصد نیاز آبی، عملکرد وش پنبه کاهش نیافته است ولی با کاهش آب مصرفی به میزان ۵۰ درصد نیاز آبی، عملکرد وش پنبه ۱۵ درصد کاهش نشان داد.

هانگ و همکاران (۲۰۰۴) و کامبر و همکاران (۲۰۰۱) پس از انجام تحقیقات جداگانه بر روی کم آبیاری پنبه گزارش کردند که با کاهش مقادیر آب آبیاری، کارایی مصرف آب آبیاری افزایش می یابد و بیشترین مقدار کارایی مصرف آب آبیاری برای تیمارهایی با کمترین آب آبیاری مصرفی به دست آمد. قربانی و هزارجریبی (۱۳۸۹) با انجام تحقیقی بر روی کم آبیاری در مراحل مختلف رشد پنبه و مقادیر صفر، ۳۵، ۷۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی نشان دادند که بین تیمارهای کم آبیاری در مراحل رشد پنبه از نظر عملکرد اختلاف معنی داری وجود دارد و تیمار ۷۰ درصد نیاز آبی در بین تیمارهای مورد آزمایش دارای بیشترین مقدار کارایی مصرف آب آبیاری بود.

ایشان حساس ترین مراحل رشد پنبه از نظر تنش آبی را مراحل گل دهی و اوج گل دهی (تا رسیدن به اوج گل دهی) گزارش کردند. رادین و همکاران (۱۹۹۲) با انجام آزمایشی بر روی پنبه گزارش کردند در مرحله زمان اوج گل دهی پنبه، در صورت افزایش فرکانس آبیاری به دو برابر شرایط معمول، عملکرد وش ۲۵ درصد افزایش یافته است. علیزاده (۱۳۷۳) گزارش کرد حساسیت پنبه در دوران گل دهی تا غوزه بندی نسبت به کاهش رطوبت بسیار بالا می باشد و حدود ۵۰ درصد آب کل مورد نیاز خود را در مراحل گلدهی و غوزه بندی مصرف می کند. خواجه پور (۱۳۷۰) و علیزاده (۱۳۷۳) حساس ترین مرحله رشد پنبه از نظر کمبود آب را تا حدود سه هفته پس از باز شدن اولین گل دانسته و با باز شدن غوزه ها حساسیت کم می شود. گوئین و مائونی (۱۹۸۴) گزارش کردند در مرحله تشکیل غوزه پنبه، کمبود رطوبت در منطقه ریشه و همچنین رطوبت زیاد ناشی از آبیاری با تواتر زیاد، هر دو باعث کاهش تعداد غوزه ها خواهند

کرت‌های فرعی شامل ارقام تابلا دیلا و B-557 پنبه در نظر گرفته شد.

جدول ۱- تیمارهای آبیاری بر اساس تبخیر تجمعی از تشت تبخیر در سه دوره رشد

تیمار آبیاری	چهار برگی تا اوایل گلدهی			اوایل گلدهی تا اوایل باز شدن غوزه			اوایل باز شدن غوزه تا پایان فصل		
	۷۰	۱۱۰	۱۵۰	۷۰	۱۱۰	۱۵۰	۷۰	۱۱۰	۱۵۰
I <sub>1</sub>	*	-	-	*	-	-	*	-	-
I <sub>2</sub>	*	-	-	*	-	-	*	-	-
I <sub>3</sub>	-	-	-	*	-	-	*	-	-
I <sub>4</sub>	-	*	-	*	-	-	*	-	-
I <sub>5</sub>	-	*	-	*	-	-	*	-	-
I <sub>6</sub>	-	*	-	*	-	-	*	-	-

از طریق لوله تا سر هر کرت هدایت و آبیاری انجام می شد. تعیین زمان آبیاری (اعمال تیمارهای آبیاری) بر اساس تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A انجام می گرفت. قبل از زمان هر آبیاری رطوبت خاک توسط نوترون متر اندازه گیری گردیده و حجم آب مورد نیاز بر اساس رسیدن رطوبت خاک به حد ظرفیت مزرعه تا عمق ۶۰ سانتیمتری برای هر تیمار محاسبه و اعمال گردید. یادداشت برداری ها در طول فصل رشد شامل تعداد بوته سبز شده در واحد سطح، تعداد غوزه در بوته صورت گرفت.

در اواسط مهرماه و اواسط آبان هر سال از دو خط وسط هر تیمار (با حذف حاشیه ها و ۰/۵ متر از ابتدا و ۰/۵ متر از انتهای هر کرت) برداشت طی دو چین صورت گرفت. داده های حاصل از صفات اندازه گیری شده در تیمارهای مختلف توسط نرم افزار MSTAC تجزیه واریانس شده و میانگین تیمارهای آزمایش با آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

جدول (۲) نتایج اندازه گیری خصوصیات فیزیکی لایه های مختلف خاک و جدول (۳) خصوصیات آب مورد استفاده در محل اجرای آزمایش را نشان می دهد.

برای اجرای این پژوهش زمینی به مساحت حدود ۱۰۰۰ مترمربع پس از آماده سازی بستر، به ۱۸ کرت به ابعاد ۶×۴/۹ مترمربع تقسیم شد. هر کرت فرعی شامل شش ردیف کاشت به صورت جویچه ای با فواصل ۷۰ سانتیمتر و فاصله بوته ها روی هر ردیف ۱۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. در این پژوهش فاصله تیمارها در تکرار دو متر و فاصله بین تکرارها سه متر در نظر گرفته شد. به منظور تعیین کود مورد نیاز از عمقهای ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک نمونه برداری انجام شد و سپس مقدار کود براساس توصیه مؤسسه خاک و آب به صورت مساوی بین کرتها تقسیم و به خاک اضافه گردید.

همچنین در طول فصل رشد دو مرتبه کود سرک اوره به گیاه داده شد. جهت مبارزه با بذر علف هرز از سم تری فلورالین به مقدار سه لیتر در هکتار استفاده شد. بذرهای پنبه پس از ضد عفونی در نیمه دوم خرداد ماه هر سال به صورت دست پاش، به میزان ۱۲ کیلوگرم در هکتار و در زیر داغ آب جویچه ها کاشته شدند. اعمال تیمارهای رژیم آبیاری پس از استقرار گیاهچه (در مرحله چهار برگی) انجام گرفت. در طول فصل رشد کلیه مراقبتهای لازم شامل وجین، تنک کردن و سمپاشی جهت مبارزه با تریپس انجام گردید. منبع آب مورد استفاده از یک حلقه چاه و رودخانه بود که پس از ذخیره در استخر،

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی خاک در محل آزمایش

عمق cm	رطوبت اشباع	ظرفیت مزرعه	نقطه پژمردگی	جرم مخصوص ظاهری (gr cm <sup>-3</sup> )	آب قابل استفاده mm		شن	سیلت	رسی	بافت
					درصد	درصدوزنی				
۰-۲۰	۴۰	۲۱	۱۲	۱/۴۸	۲۶/۶	۸	۵۲	۴۰	لوم سیلتی رسی	
۲۰-۶۰	۴۱	۲۱	۱۳	۱/۴۶	۴۶/۷	۸	۵۰	۴۲	رسی سیلتی	
۶۰-۹۰	۴۱	۲۵	۱۶	۱/۴۷	۳۱/۵	۶	۴۴	۵۰	رسی سیلتی	
۹۰-۱۰۰	۳۵	۲۲	۱۵	۱/۶۲	۲۸/۳	۴	۵۰	۴۶	رسی سیلتی	
میانگین	۳۹/۲۵	۲۲/۲۵	۱۴	۱/۵۰	۳۳/۲۷	۶/۵	۴۹	۴۴/۵	رسی سیلتی	

جدول ۳- میانگین نتایج منابع آب مورد استفاده جهت انجام آبیاری

منبع آب	EC (dS <sup>-1</sup> )	pH	HCO <sup>3-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sup>4-2-</sup>	مجموع انیونها	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	مجموع کاتیونها meq <sup>l</sup> -1
رودخانه	۲/۷	۷/۴	۵/۶	۱۳/۸	۸/۴	۲۷/۸	۱۲/۸	۱۶	۲۸/۸
چاه	۴/۹	۷/۴	۴/۸	۲۹/۲	۱۵/۸	۴۹/۸	۲۳/۸	۲۷	۵۰/۸
استخر	۳/۴	۷/۴	۴/۳	۱۸/۹	۱۱/۲	۳۴/۴	۱۶/۴	۱۹	۳۵/۴

### نتایج و بحث

طول دوره رویش در پنبه شده و رسیدگی را به تأخیر می اندازد. این امر ناشی از عدم تهویه در اثر رطوبت زیاد در منطقه ریشه بوده که باعث تأخیر در گل دهی و تأخیر در غوزه بندی به دلیل تعویق افتادن رشد زایشی می گردد که در نهایت باعث کاهش میزان برداشت در چین اول می شود. همچنین عملکرد وش در هر چین متأثر از تعداد غوزه قابل استحصال است که خود متأثر از تعداد غوزه های بارور شده در طول دوره غوزه دهی می باشد. هرچه طول دوره گل دهی کمتر باشد از طول دوره غوزه بندی و به دنبال آن از طول دوره رسیدگی کاسته می شود. تنش خشکی با تأثیر بر روی طول دوره گل دهی و کاهش آن علاوه بر زودرسی باعث افزایش درصد رسیدگی می گردد.

بدیهی است برای داشتن عملکرد مطلوب، بایستی آبیاری بر اساس نیاز گیاه با دوره های مختلف رشد منطبق باشد. رطوبت زیاد در مرحله رشد رویشی باعث تاخیر در گلدهی و ریزش غوزه ها گردیده و کاهش عملکرد را به همراه خواهد داشت. در این پژوهش هر دو تیمار I<sub>1</sub> و I<sub>2</sub> که در مرحله رشد رویشی از رطوبت کافی در محدوده ریشه برخوردار بودند و با کمترین تنش خشکی مواجه بودند، نسبت به تیمارهایی مانند I<sub>6</sub> که در دوره رشد رویشی مقداری تنش خشکی را تجربه کردند عملکرد کمتری داشتند.

تیمار I<sub>6</sub> با ۵۱۱۳/۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد وش را تولید نمود و تیمار I<sub>1</sub> با ۸/۲ درصد کاهش نسبت به تیمار I<sub>6</sub>، کمترین عملکرد کل را به خود اختصاص داد. رژیم آبیاری بر اساس تیمار I<sub>3</sub> هر چند با ۴۷۴۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار I<sub>6</sub> از نظر عملکرد

نتایج مربوط به اجرای این پژوهش در جداول چهارالی هفت آمده است. رژیم آبیاری بر اساس تیمار I<sub>1</sub> به علت دور آبیاری کم در مرحله رشد رویشی بیشترین حجم آب آبیاری را به خود اختصاص داد. کمترین مقدار آب مصرفی مربوط به رژیم آبیاری بر اساس تیمار I<sub>3</sub> می باشد که نسبت به تیمار I<sub>1</sub> ۲۶/۲ درصد آب کمتر مصرف کرده است. مصرف کمتر آب آبیاری در این رژیم آبیاری به علت دور آبیاری زیاد در هر دو دوره رشد رویشی (چهار برگی تا اوایل گلدهی) و دوره اوایل باز شدن غوزه تا پایان فصل می باشد.

عملکرد وش بطور معنی داری تحت تأثیر رژیم های رطوبتی قرار گرفت. تیمارهایی که در مرحله رویشی تحت تنش رطوبتی (آبیاری پس از ۱۵۰ سانتیمتر تبخیر از تشت تبخیر) بودند و در مرحله گل دهی تحت تأثیر رطوبت مناسب یا بدون تنش رطوبتی (آبیاری پس از ۷۰ میلیمتر تبخیر از تشت تبخیر) قرار داشتند بالاترین میزان وش در چین اول را تولید کردند و تیمارهایی که در اوایل فصل رشد و به دنبال آن در دوره گل دهی نیز تحت تأثیر رژیم رطوبتی مناسب و یا فراوانی رطوبت بودند کمترین میزان وش را در چین اول تولید کردند. کمترین میزان وش در این چین مربوط به تیمار I<sub>1</sub> بود که در سراسر فصل تحت تأثیر رژیم رطوبتی فراوان بوده است. تیمار I<sub>6</sub> با ۳۳۲۷/۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را در چین اول تولید کرد و تیمار I<sub>1</sub> با ۲۰/۴ درصد کاهش نسبت به تیمار I<sub>6</sub> کمترین عملکرد را در چین اول تولید نمود. در این رابطه مطالعات سایر محققین از جمله هانگ و همکاران (۲۰۰۴) و کامبر و همکاران (۲۰۰۱) نیز بر این نکته تأکید دارد که رطوبت زیاد در خاک باعث افزایش

وش حدود ۷/۳ درصد کاهش داشت ولی با ۱۰/۶ درصد افزایش عملکرد نسبت به تیمار I<sub>1</sub> و با ۲۶/۲ درصد آب مصرفی کمتر از تیمار I<sub>1</sub> می تواند در مناطقی با محدودیت بیشتر آب آبیاری مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۴ - میانگین حجم آب مصرفی ارقام پنبه در دو سال اجرای آزمایش بر حسب متر مکعب در هکتار

تیمار آبیاری						رقم
I <sub>6</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>1</sub>	
۹۸۴۴/۱۷	۱۰۷۹۴/۹۹	۹۹۰۸/۹۹	۹۲۰۸/۱۷	۱۱۳۹۴/۹۷	۱۲۴۷۱/۴۲	تابلادیلا
۹۸۴۴/۱۷	۱۰۷۹۴/۹۹	۹۹۰۸/۹۹	۹۲۰۸/۱۷	۱۱۳۹۴/۹۷	۱۲۴۷۱/۴۲	B-557

جدول ۵ - تجزیه مرکب دوساله، عملکرد، وزن ده غوزه، تعداد بوته سبز شده و تعداد غوزه

میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد چین اول	عملکرد کل وش	متوسط وزن ده غوزه	تعداد بوته سبز شده	تعداد غوزه در بوته
سال	۱	۶۸۷۰۰۲۷/۳*	۵۳۷۵۲۷۸۳*	۹۴۶	۳۶۰/۴	۶۶/۶
خطای سال	۶	۶۴۸۸۴۲/۶	۲۱۴۲۸۳۹**	۲۸/۷ <sup>n.s</sup>	۹۴۰/۹۴**	۳۸/۹**
آبیاری	۵	۹۴۹۰۷۰/۸*	۳۸۳۹۲۱*	۴۷/۰*	۴۰/۲۷ <sup>n.s</sup>	۸/۹ <sup>n.s</sup>
سال * آبیاری	۵	۳۱۲۴۷۹/۱ <sup>n.s</sup>	۱۴۸۲۹۲۰ <sup>n.s</sup>	۱۲۵/۸ <sup>n.s</sup>	۱۵۵/۶ <sup>n.s</sup>	۷/۹ <sup>n.s</sup>
خطای آبیاری (a)	۳۰	۲۶۳۶۶۰/۷ <sup>n.s</sup>	۲۹۲۸۵۲ <sup>n.s</sup>	۵۵/۷۲ <sup>n.s</sup>	۱۰۵/۷ <sup>n.s</sup>	۵ <sup>n.s</sup>
رقم	۱	۱۳۷۱۷۶۲۰**	۲۰۰۳۶۳۷ <sup>n.s</sup>	۲۴/۶ <sup>n.s</sup>	۱۰۸ <sup>n.s</sup>	۱/۵ <sup>n.s</sup>
رقم * سال	۱	۷۷۱۸۵۷۱/۳**	۳۹۴۸۷ <sup>n.s</sup>	۱۴۸/۷ <sup>n.s</sup>	۱۲۶ <sup>n.s</sup>	۵ <sup>n.s</sup>
رقم * آبیاری	۵	۲۴۳۹۴/۱	۳۰۸۷۹۰ <sup>n.s</sup>	۶۰/۴ <sup>n.s</sup>	۵۶ <sup>n.s</sup>	۷ <sup>n.s</sup>
رقم * آبیاری * سال	۵	۴۱۶۱۴۵/۳	۴۳۹۷۴۹ <sup>n.s</sup>	۹۷/۹ <sup>n.s</sup>	۶۷ <sup>n.s</sup>	۸ <sup>n.s</sup>
خطای رقم	۳۶	۴۸۲۵۷۸/۰	۵۶۳۹۶۲/۱۵	۴۱/۲	۹۳/۶	۷/۹۲
CV		۲۴	۱۵/۵	۱۰/۴	۱۰/۲۱	۱۳/۳

\* معنی دار در سطح احتمال پنج درصد \*\* معنی دار در سطح احتمال یک درصد n.s فاقد اختلاف معنی دار

رطوبتی باعث تشکیل غوزه های درشت تر نسبت به سایر غوزه های تیمارهای رژیم های رطوبتی دیگر قرار گرفت و ریزش کمتری هم نسبت به بقیه داشت. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق بردوسکی و همکاران (۱۹۹۲) و گوئین و مائونی (۱۹۸۴) مطابقت داشت. تعداد بوته سبز شده تا حد زیادی تابع رطوبت مناسب در مراحل اولیه کاشت است. در این پژوهش هر چند اثر رژیم های آبیاری بر تعداد بوته سبز شده از نظر آماری معنی دار نگردید ولی در تیمارهای آبیاری I<sub>6</sub> و I<sub>3</sub> که در مراحل اولیه کاشت رطوبت کمتری نسبت به تیمارهای آبیاری I<sub>1</sub> و I<sub>2</sub> در اختیار داشتند، تعداد بوته سبز شده آنها هم کمتر بود.

نتایج نشان می دهد اثر سال بر عملکرد و اجزای آن در دو سال اجرای پژوهش از نظر آماری دارای اختلاف معنی دار می باشد. مهمترین دلیل آن این است که در سال دوم اجرای این پژوهش حمله شدید تریپس باعث خسارت زیاد به مزارع پنبه از جمله زمین تحت کشت این آزمایش گردید که علی رغم سمپاشی در چند

رژیم آبیاری مناسب در دوره گلدهی، تشکیل غوزه، شکل گیری و رسیدن محصول از اهمیت خاصی برخوردار است. از زمان گلدهی به بعد با انجام رژیم آبیاری مناسب باید رشد رویشی را کنترل نموده و رشد زایشی گیاه را توسعه داد. در این شرایط اندامهای زایشی شامل غنچه، گل و غوزه ها به موقع تشکیل شده و رشد می کنند.

جدول (۶) مقایسه میانگین اثر رژیم آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد را در دو سال اجرای طرح نشان می دهد. بر این اساس تیمار I<sub>6</sub> بیشترین متوسط وزن ده غوزه را به خود اختصاص داده است و تأثیر متوسط وزن ده غوزه و نقش آن را در میزان عملکرد وش در این تیمار آبیاری نشان می دهد. وزن ده غوزه در تیمار I<sub>6</sub> ۶۴/۶۵ گرم بود که با بقیه تیمار ها که همه در یک گروه آماری قرار داشتند، از نظر آماری دارای اختلاف معنی دار بود.

به نظر می رسد این رژیم رطوبتی برای سرعت بخشیدن به رشد، غنچه دهی و باردهی خوب و همچنین برای تشکیل غوزه های سالم مناسب می باشد. این رژیم

که رقم B-557 در چین اول نسبت به رقم تابلا دیلا برتری داشته که نشان از زودرس تر بودن این رقم نسبت به رقم تابلا دیلا می باشد و این در حالی است که عملکرد کل، متوسط وزن ده غوزه، تعداد بوته سبز شده و تعداد غوزه در بوته برای هر دو رقم در یک کلاس آماری قرار گرفتند.

نوبت تعدادی از بوته ها از بین رفت و منجر به واکاری در قسمتهایی از تیمارها گردید. این ایجاد وقفه در رشد باعث وجود اختلاف در عملکرد وش و دیگر پارامترهای مورد اندازه گیری در دو سال اجرای این پژوهش گردید. با توجه به مقایسه میانگین های اثر ارقام بر روی عملکرد و برخی اجزای آن جدول (۷) مشاهده می گردد

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر رژیم های آبیاری بر عملکرد چین اول و کل، متوسط وزن ده غوزه، تعداد بوته سبز شده و متوسط تعداد غوزه در بوته در سالهای اجرای آزمایش

تیمار آبیاری	چین اول kg ha <sup>-1</sup>	عملکرد کل kg ha <sup>-1</sup>	متوسط وزن ده غوزه (gr)	تعداد بوته سبز شده	متوسط تعداد غوزه در بوته
I <sub>1</sub>	۲۶۴۸/۷ b	۴۶۹۲/۰ b	۶۰/۹۴ b	۹۵/۵ a	۲۰/۱ a
I <sub>2</sub>	۲۷۷۷/۴ b	۴۷۲۴/۴ b	۶۰/۰۴ b	۹۶/۵ a	۲۱/۹ a
I <sub>3</sub>	۲۷۶۲/۹ b	۴۷۴۲/۰ b	۶۰/۶۶ b	۹۳/۱ a	۲۱/۷ a
I <sub>4</sub>	۲۸۵۷/۵ b	۴۸۷۱/۲ b	۶۲/۹۴ b	۹۴/۳ a	۲۱/۱ a
I <sub>5</sub>	۲۷۷۲/۷ b	۴۸۴۰/۹ b	۶۱/۱۰ b	۹۵/۹ a	۱۹/۸ a
I <sub>6</sub>	۳۳۲۷/۶ a	۵۱۱۳/۳ a	۶۴/۶۵ a	۹۲/۷ a	۲۱/۱ a

در هر ستون اعدادی که حروف همسان ندارند دارای اختلاف معنی دار می باشند (p < ۰/۰۵)

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر ارقام پنبه بر عملکرد چین اول و کل، متوسط وزن ده غوزه، تعداد بوته سبز شده و متوسط تعداد غوزه در سالهای اجرای آزمایش

ارقام	عملکرد چین اول kg.ha-1	عملکرد کل Kg.ha-1	متوسط وزن ده غوزه (gr)	تعداد بوته سبز شده	متوسط تعداد غوزه در بوته
تابلا دیلا	۲۴۸۱b	۴۶۸۶ a	۶۲/۲ a	۹۶ a	۲۱/۲ a
B-557	۳۳۲۷/۵ a	۴۹۷۵ a	۶۱/۱ a	۹۴ a	۲۱a

در هر ستون اعدادی که حروف همسان ندارند دارای اختلاف معنی دار می باشند (p < ۰/۰۵)

رشد اندام هوایی، باعث افزایش نسبت ریشه به ساقه شده و تأثیرات مثبت این امر در نهایت بر روی عملکرد ظاهر می گردد.

با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش برای زمان مناسب آبیاری در طول دوره رشد گیاه پنبه می توان موارد زیر را توصیه نمود.

۱- در طول دوره رشد رویشی و رسیدگی بهتر است گیاه پنبه تحت تأثیر تنش خشکی معادل دور آبیاری براساس ۱۵۰ میلیمتر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر قرار بگیرد تا از رشد بی رویه آن جلوگیری شود و از طرفی رسیدگی آن نیز تسریع گردد.

۲- در طول دوره رشد زایشی و مخصوصا در طول دوره گل دهی و غوزه دهی بهتر است گیاه پنبه کمتر دچار تنش خشکی شود و توصیه می گردد دور آبیاری معادل ۷۰ میلیمتر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر انجام گردد.

به طور کلی می توان چنین استنباط نمود که رشد و نمو پنبه به طور فاحشی تحت تأثیر رژیم رطوبتی قرار می گیرد. به صورتی که با ایجاد تنش خشکی فاصله زمانی تا رسیدن به مراحل نمو گیاه کوتاه گردیده و در شرایط رطوبتی مناسب فاصله زمانی مذکور افزایش می یابد. با ایجاد تنش خشکی حجم پوشش در کانوپی کاهش یافته و در نتیجه نفوذ نور به کانوپی راحت تر صورت می گیرد ولی با توجه به کند بودن رشد پنبه در ابتدای فصل، تبخیر از سطح زمین افزایش می یابد که می توان با افزایش تراکم تا حدودی این موضوع را جبران کرد.

## نتیجه گیری

تنش خشکی در دوره رشد رویشی پنبه باعث ایجاد مکانیسم های خاص مقاومت به خشکی می گردد. تنش خشکی با افزایش فعالیت ریشه ها و کاهش

## فهرست منابع

۱. اکبری نودهی، د. ۱۳۹۰. تاثیر مقادیر مختلف آب بر عملکرد و کارایی مصرف آب و تعیین تابع تولید پنبه. دانش کشاورزی و توسعه پایدار. جلد ۲/۲۱، شماره ۱.
۲. جعفر آقایی، م. و م. رضایی. ۱۳۷۹. اثر رژیمهای آبیاری و تراکم گیاه به عملکرد ارقام پنبه در اصفهان. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۳. خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی. چاپ اول. جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.
۴. رضایی، م. ۱۳۷۷. اثر دور و میزان آب در بعد از گل دهی بر عملکرد پنبه. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران
۵. علیزاده، ا. ۱۳۷۳. آبیاری زراعت پنبه. جهاد دانشگاهی دانشگاه فردوسی مشهد.
۶. علیزاده، ا و ح، واردی. ۱۳۶۱. اثر زمان قطع آبیاری بعد از غنچه دهی در مقدار محصول و کیفیت الیاف پنبه در شرایط اقلیمی مشهد. مجله علمی کشاورزی شماره ۷، صفحات ۱۷-۷.
۷. قائمی، م. ۱۳۷۸. نحوه آبیاری در زراعت پنبه منطقه ورامین. نشریه فنی شماره ۵۴. موسسه تحقیقات خاک و آب.
۸. قائمی، م. ح. سیادت و ز. حسینی نژاد. ۱۳۷۵. ارزیابی عملکرد ارقام مختلف پنبه در شرایط آبیاری مناسب و تنش رطوبت. خلاصه مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۹. قربانی نصرآباد، ق. و ا. هزارجریبی. ۱۳۸۹. واکنش پنبه به کم آبیاری در مراحل مختلف رشد. پژوهشهای تولید گیاهی، جلد هفتم، شماره چهارم. ۱۴۱-۱۲۹.
۱۰. محمودزاده، ع. ح. ۱۳۸۲. بررسی عوامل اقلیمی بر روی محصولات منطقه. اداره کل هواشناسی استان اصفهان، ۱۸۲ صفحه.
11. Bordovsky, J.P., Lyle, W.M., Lascano, R.J., and Upchurch, D.R. 1992. Cotton irrigation management with LEPA System. Trans. ASAE. 35: 879- 884.
12. Grimes, D.W., and Yamada, H. 1982. Relation of cotton growth and yield minimum leaf water potential crop sci. 22, 134-139.
13. Guinn, G., and Mauney, J.R. 1984. Fruiting of cotton. I, Effects of moisture status on flowering. Agron. J.76, 90-94.
14. Huang, M., Callich, J., and Zhong, L. 2004. Water-yield relationships and optimal water management for winter wheat in the Loes Plateau of China. Irrig Sci 23: 47-54.
15. Kanber, R., Koksai, H., Onder. S., Kapur, S., and Sahan, S., 2001. Comparison of surge and continuous furrow irrigation methods for cotton. Agric Water Manage 47:119-135.
16. Necdet, D., Yilmaz E. Sezgin F. and Gurbuz, T. 2006. Water-yield relation and water use efficiency of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and second crop corn (*Zea mays* L.) in western Turkey. Agric Water Manag 82: 63-85.
17. Pereira, L.S., Paredes, P., Sholpankulov, E.D., Inchenkova, O.P., Teodoro, P.R. and Horst, M.G. 2009. Irrigation scheduling strategies for cotton to cope with water scarcity in the Fergana Valley, Central Asia. Agric Water Manage. 96:5,723-735.
18. Radin, J.W., Reaves, L.L., Mauney, J.R., and French, O.F. 1992. Irrigation during fruiting. Agron. J 84: 551-557.
19. Ston, J.F., and Nofziger, D.T. 1993. Water used and yield of cotton grown under wide-spaced furrow irrigation. Agric. Water Manage. 24: 27-38.
20. White, S.C., and Raine, S.R. 2004. Identifying the Potential to Apply Deficit Irrigation Strategies in Cotton Using Large Mobile Irrigation Machines. Proceedings of the 4th



International Crop Science Congress Brisbane, Australia, 26 Sep –1 Oct 2004.  
[www.cropscience.org.au](http://www.cropscience.org.au).

21. Yazar, A., Sezen, S.M., and Sesveren S. 2002. LEPA and trickle irrigation of cotton in the Southeast Anatolia Project (GAP) are in Turkey. *Agricultural Water Management* 54:189-203.

