

## اثر رژیم رطوبتی در اوایل فصل بر عملکرد کمی و کیفی پنبه رقم ورامین (*Gossypium hirsutum* L.)

علی کاخکی<sup>۱</sup>، محمد کافی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> پژوهنده مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان، <sup>۲</sup> دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

پنبه مهمترین گیاه لیفی است که به دلیل سازگاری با شرایط رطوبتی متفاوت امکان مصرف آب کمتر همراه با عملکرد اقتصادی مطلوب را فراهم ساخته است. به منظور بررسی اثرات تاخیر در اولین آبیاری بعد از سبز شدن بر عملکرد و ش، خصوصیات کیفی الیاف و همچنین انتخاب بهترین روش کاشت، این آزمایش طی دو سال در منطقه کاشمر استان خراسان اجرا گردید. تیمارها شامل روشهای کاشت (هیرم کاری و خشکه کاری) در کرت‌های اصلی و تاخیر در اولین آبیاری در سال اول (۷۰، ۱۳۰، ۲۱۰ و ۲۸۰ میلیمتر تبخیر تجمعی از طشتک) و در سال دوم (۲۸۰، ۸۰، ۱۶۰، ۲۳۰، ۳۲۰ میلیمتر تبخیر تجمعی) در کرت‌های فرعی بود. نتایج نشان داد که بین دو روش کاشت از نظر عملکرد تفاوتی وجود ندارد، اما تاخیر در اولین آبیاری تا ۲۸۰ میلیمتر تبخیر در سال اول و در هر دو روش کاشت عملکرد و ش، کارایی مصرف آب، زودرسی و تعداد شاخه های زایا در گیاه را افزایش داد، اما تعداد شاخه های رویا در این تیمارها کاهش یافت. همچنین در سال دوم عملکرد و ش، شاخص برداشت و کارایی مصرف آب در تیمار تاخیر در اولین آبیاری تا ۳۲۰ میلیمتر تبخیر افزایش یافت. خصوصیات کیفی الیاف مورد مطالعه در هر دو روش کاشت در تیمارهای تاخیر در آبیاری تفاوت معنی داری نداشتند. افزایش عملکرد و ش در تیمارهای کم آبیاری احتمالاً به دلیل افزایش شاخص برداشت در اثر کاهش ارتفاع گیاه و افزایش تعداد قوزه در پی تنش خفیف رطوبتی می باشد. بطور کلی نتایج دو ساله این آزمایش نشان داد که تاخیر اولین آبیاری بعد از سبز شدن تا ۳۲۰ میلیمتر تبخیر از طشتک بطور معنی داری باعث افزایش عملکرد و ش می شود.

واژه های کلیدی: پنبه، تنش خشکی، روش کاشت، آبیاری تاخیری، کیفیت الیاف

### مقدمه

فراهم ساخته است. بطور کلی عکس العمل ژنوتیپهای مختلف پنبه از نظر عملکرد و کارایی مصرف آب در شرایط تنش رطوبتی متفاوت است که این تفاوت عمدتاً ناشی از سیستم ریشه ای، تیپ بوته و خصوصیات ژنتیکی رقم است (۴). در شرایط تنش رطوبتی رشد ریشه پنبه نسبت به اندامهای هوایی کمتر تحت تاثیر قرار می گیرد به طوری که نسبت ریشه به ساقه افزایش می یابد (۵). آبیاری مکرر و زود هنگام در اوایل رشد سبب کاهش درجه حرارت

محدودیت منابع آب و پایین بودن میزان نزولات جوی در کشور ما دور نمای تولید محصولات کشاورزی را با ابهام مواجه ساخته است. بدین جهت بهره وری مطلوب از آب موجود با استفاده از روشهای کم آبیاری و افزایش کارایی مصرف آب در تولید محصولات کشاورزی از اهمیت خاصی برخوردار است. پنبه یکی از گیاهان لیفی است که بدلیل دارا بودن سیستم ریشه ای عمیق، امکان مصرف آب کمتر همراه با عملکرد اقتصادی مطلوب را

کاهش رشد رویشی و در نتیجه تولید اشکوب گیاهی غیر مترکم، علاوه بر امکان جذب تشعشع بیشتر بوسیله گیاه، سهم اندامهای زایشی در مصرف مواد فتوسنتزی را افزایش می‌دهد (۱۵). در خصوص اثر تنش رطوبتی بر کیفیت الیاف پنبه گزارش شده است که بیشترین اثر آن بر خصوصیات کیفی الیاف در دوره رشد زایشی است. همچنین تنش رطوبتی در این مرحله باعث چسبیدن دیواره سلولی چند لیف به یکدیگر، ایجاد گره در الیاف ونخ و در نتیجه کاهش کیفیت پارچه های تولیدی می‌شود (۳). هدف از این تحقیق تعیین مناسب ترین زمان اولین آبیاری بعد از کاشت، افزایش کارایی مصرف آب، انتخاب بهترین روش کاشت و صرفه جویی در مصرف آب آبیاری بوده است.

#### مواد و روش ها

به منظور بررسی اثرات تاخیر در اولین آبیاری در دو روش کاشت هیرم کاری و خشکه کاری بر خصوصیات کمی و کیفی پنبه رقم ورامین این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان کاشمر واقع در ۲۲۰ کیلومتری جنوب غربی مشهد با طول جغرافیایی ۳۵۱۲ و ارتفاع ۱۰۵۳ متر از سطح دریا، در یک خاک با بافت سیلنی لوم اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل روشهای کاشت (هیرم کاری و خشکه کاری) در کرت‌های اصلی و تاخیر در اولین آبیاری بعد از کاشت در سال اول (۲۸۰، ۷۰، ۱۴۰، ۲۱۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از طشت) و در سال دوم (۸۰، ۱۶۰، ۲۴۰، ۳۲۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی) در کرت‌های فرعی بود. هر کرت اصلی (روش کاشت) در سال اول شامل ۴ کرت فرعی (تأخیر در آبیاری) و در سال دوم شامل ۶ کرت فرعی بود. همچنین هر کرت فرعی دارای ۶ ردیف کاشت به طول ۷ متر و فاصله ۷۰ سانتی متر بود. با توجه به این که روش تبخیر تجمعی توسط محققان به عنوان یک معیار مناسب جهت تعیین زمان آبیاری در گیاهان مختلف از جمله پنبه گزارش شده است (۸ و ۷). در این آزمایش نیز جهت

خاک به پایین تر از آستانه مطلوب حرارتی مورد نیاز ریشه پنبه می‌شود (۱۰). پنبه قادر به تحمل تنش رطوبتی در مناطق بامحدودیت رطوبت در مرحله رشد رویشی و تا قبل از گلدهی بوده و از طریق تنظیم رشد رویشی منجر به بهبود عملکرد می‌شود (۹). همچنین گیاهان پنبه ای که تحت شرایط تنش رطوبتی قرار گرفته اند کمبود رطوبت در طول فصل رشد را بهتر از پنبه های بدون تنش تحمل می‌نمایند (۱۷). تنش رطوبتی خفیف در مراحل اولیه، رشد رویشی را کاهش اما رشد قوزه ها و فتوستت را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد، بنابراین مواد فتوسنتزی مازاد بر رشد رویشی می‌توانند در اختیار اندامهای زایشی قرار بگیرد (۱۲). افزایش آبیاری در مراحل اولیه رشد باعث تحریک رشد رویشی می‌شود، اما از آنجائیکه پنبه گیاهی با رشد نامحدود است هر عاملی که باعث تحریک رشد رویش می‌شود منجر به اختصاص بیشتر مواد فتوسنتزی به اندامهای رویشی گیاه و در نتیجه ریزش گل و غنچه می‌شود (۱۴ و ۱۵). وانجورا و همکاران (۱۶) گزارش کردند که تاخیر در اولین آبیاری بعد از کاشت تا غنچه دهی باعث کاهش مقدار آب مصرفی به میزان ۳۰ درصد، افزایش عملکرد به مقدار ۸ درصد و همچنین افزایش رشد ریشه ها شده است (۱۱). همچنین کارایی مصرف آب در تیمار آبیاری تاخیری معادل ۳/۱ کیلو گرم الیاف به ازای هر میلی‌متر آب مصرفی در هکتار بیشتر از تیمار زود آبیاری شده بوده است (۱۶). ماتوئز و همکاران (۱۴) دریافتند که به ازای هر روز تأخیر در آبیاری تا قبل از بروز تنش به طور متوسط ۱/۵ تا ۲ درصد عملکرد الیاف افزایش می‌یابد. محققان در آفریقای جنوبی اعلام کردند که تاخیر در اولین آبیاری تا ۶۰۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از طشت تبخیر ضمن افزایش زودرسی هیچگونه کاهشی در عملکرد را به همراه نداشته است (۶). مطالعات بعمل آمده در سنجان نشان داد که آبیاری در یک خاک با بافت سنگین پس از ۱۳۰ میلی‌متر تبخیر دزای عملکرد بیشتری نسبت به آبیاری در ۳۰، ۵۰، و ۷۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از طشت تبخیر بوده است (۸). کم آبیاری در پنبه منجر به افزایش زودرسی در گیاه می‌شود.

ET: تبخیر و تعرق یا مقدار آب ورودی به کرتها که با کنتور حجمی اندازه گیری شده است. ( $M^3$ )

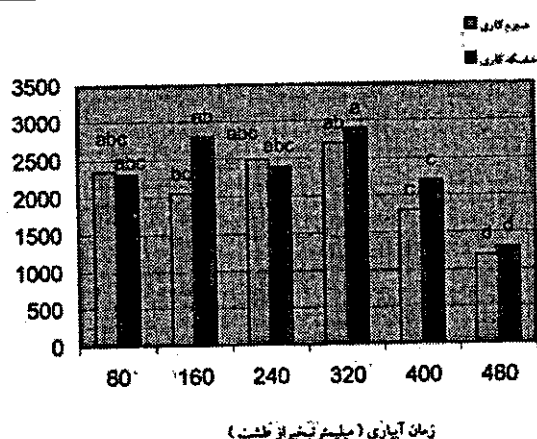
### نتایج و بحث

نتایج بدست آمده طی دو سال نشان داد که تاخیر در اولین آبیاری بعد از سبز شدن تحت تاثیر روش کاشت قرار نمی گیرد. هر چند بعضی از پارامترهای مورد مطالعه و اجزاء عملکرد از قبیل کارایی مصرف آب و شاخص برداشت به طور مشخصی عکس العمل بهتری در روش هیرم کاری در مقایسه با روش خشکه کاری نشان دادند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمار شاهد و آبیاریهای تاخیری از نظر عملکرد و ش در هر دو سال اختلاف معنی داری وجود دارد (سال اول و دوم  $P < 0.05$ ) (جدول ۱ و اشکال ۱ و ۲)، به طوری که عملکرد و ش در تیمار ۲۸۰ میلیمتر تبخیر از طشت در سال اول با ۱۳٪ افزایش نسبت به شاهد و در سال دوم تیمار ۳۲۰ میلیمتر تبخیر از طشت با ۱۶٪ افزایش، بیشترین عملکرد و ش را تولید کردند. نتایج گزارش شده محققان دیگر نیز افزایش عملکرد در تیمارهای با آبیاری تاخیری را نشان داده است (۱۶) افزایش عملکرد در تیمارهای آبیاری تاخیری بدلیل اثرات مثبت تنش خفیف رطوبتی در اوایل فصل: بر اجزاء عملکرد گیاه و همچنین اثر پذیری سایر اندامهای گیاهی مرتبط با اجزاء عملکرد صورت گرفته است. محققان گزارش کرده اند که آبیاری تاخیری در اوایل فصل سبب افزایش دمای خاک، سرعت بیشتر رشد ریشه، تولید سیستم ریشه ای قوی و عمیق، افزایش نسبت ریشه به اندامهای هوایی و نهایتاً افزایش جذب مواد غذایی از حجم بیشتری از خاک می شود (۱۰). اثرات این پدیده در مراحل رشد زایشی از طریق موفقیت بیشتر مخازن زایشی در جذب مواد فتوسنتزی نسبت به مخازن رویشی، بقاء بیشتر قوزه ها و در نتیجه افزایش تعداد و وزن قوزه ها و نهایتاً افزایش عملکرد می باشد. به نظر می رسد کاهش عملکرد در تیمارهای آبیاری زود هنگام و مکرر بدلیل تحریک رشد رویشی، تأخیر در شروع فاز زایشی (cut out) و در نتیجه افزایش نسبت اندامهای غیر بارده به بارده

تیمارهای تاخیر در اولین آبیاری از این روش استفاده شد. اعمال تیمارهای فرعی آزمایش پس از ۸۰٪ سبز بوته ها بود، بنابراین پس از اولین آبیاری در هر تیمار، آبیاریهای بعدی به صورت یکنواخت و بر اساس عرف منطقه صورت گرفت. مقدار آب ورودی کرتها مطابق جدول نیاز آبی گیاه پنبه بر اساس روش پنمن ماتنیس در منطقه کاشمر منظور گردیده است. در این روش میزان رطوبت موجود در پروفیل خاک نیز با توجه به مرحله رشد گیاه و میزان تبخیر و تعرق در نظر گرفته شده است (۱). اندازه گیری مقدار آب ورودی به کرتها با استفاده از کنتور حجمی انجام شد. مقدار کود مصرفی بر اساس آزمون خاک، شامل ۲۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم قبل از کاشت و ۲۴۰ کیلوگرم اوره طی سه مرحله (قبل از کاشت، بعد از تنک و شروع گلدهی) استفاده گردید. پس از انجام کلیه عملیات زراعی لازم در دوره داشت، برداشت محصول طی دو چین به منظور محاسبه درصد زودرسی صورت گرفت. محصول برداشت شده از هر کرت آزمایش جهت محاسبه عملکرد تیمارها توزین گردیده و مقدار ۲۰۰ گرم و ش از هر کرت جهت تعیین خصوصیات کیفی الیاف در سال اول در آزمایشگاه تکنولوژی الیاف مورد بررسی قرار گرفت. جهت تعیین وزن متوسط قوزه ها در هر تیمار تعداد ۲۰ قوزه به طور تصادفی از هر کرت آزمایشی تهیه و توزین شد. صفات مورد مطالعه شامل درصد سبزه بوته ها، تعداد قوزه در هر بوته، تعداد گره های ساقه اصلی، تعداد شاخه های رویا، تعداد شاخه های زایا، مجموع طول شاخه های رویا و وزن خشک بوته، تعداد بوته در زمان برداشت، درصد کیل، زودرسی و خصوصیات کیفی الیاف مانند طول الیاف، ظرافت (میکرون) استحکام، مقاومت و یکنواختی الیاف بود. تجزیه آماری داده های آزمایش و رسم گرافها با نرم افزار Excel و Mstatc آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت. جهت محاسبه کارایی مصرف آب از فرمول

$$WUE = Y/ET$$

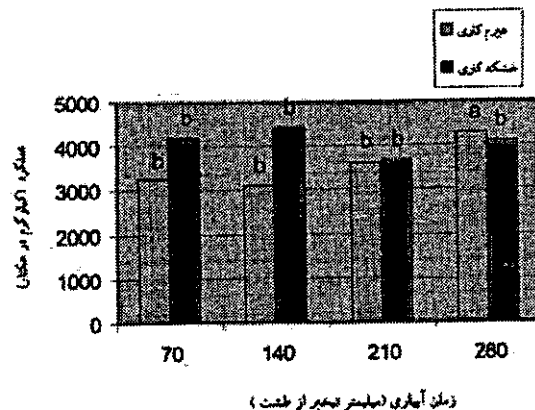
کارایی مصرف آب  $kgm^{-3}$ : WUE  
عملکرد و ش  $kg ha^{-1}$ : Y



شکل ۲- برهمکنش روش کاشت و تاخیر در اولین آبیاری بر عملکرد و ش در سال دوم

شد (جدول ۲). افزایش شاخص برداشت در این تیمارها عمدتاً به دلیل بالا بودن عملکرد اقتصادی بود. با توجه به وجود همبستگی بالا بین شاخص برداشت و تعداد شاخه زایا و همچنین تعداد قوزه‌ها، افزایش تعداد قوزه در تیمارهای آبیاری تأخیری نقش بسزایی در افزایش شاخص برداشت داشته است. نتایج نشان داد که با افزایش زمان تاخیر در اولین آبیاری، کارایی مصرف آب نیز افزایش یافته است. بیشترین کارایی مصرف آب در تیمارهای ۲۸۰ میلیمتر (در سال اول) و ۳۲۰ میلیمتر (سال دوم) مشاهده گردید (اشکال ۳ و ۴). افزایش کارایی مصرف آب در تیمارهای با آبیاری تأخیری به دلیل مصرف آب کمتر و احتمالاً افزایش توسعه ریشه، نفوذ عمقی آن و در نتیجه استفاده بیشتر از رطوبت قابل استفاده خاک بوده است. گزارش‌ها نشان می‌دهد کاهش ۳۰٪ آب مصرفی در تیمارهای با آبیاری تأخیری باعث افزایش ۱/۳ کیلوگرم الیاف در هکتار به ازاء هر میلیمتر آب مصرفی نسبت به شاهد می‌شود (۱۱). بر اساس روابط بین عملکرد و کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف تاخیر در آبیاری در گیاه پنبه در صورتی که در مراحل اولیه رشد مقدار آب مصرفی تا حدی کاهش یابد عملکرد اقتصادی و در نتیجه کارایی مصرف آب به طور معنی داری ( $P < 0.01$ ) افزایش می‌یابد (جدول ۲).

درصد کیل یا نسبت الیاف به وزن نشان دهنده سهم الیاف تولیدی از کل محصول اقتصادی گیاه (و ش) است. نتایج نشان



شکل ۱- برهمکنش روش کاشت و تاخیر در اولین آبیاری بر عملکرد و ش در سال اول

و کاهش تعداد قوزه‌ها صورت گرفته است. کاهش وزن خشک گیاه بدلیل کاهش ارتفاع، بدون تأثیر منفی بر عملکرد باعث افزایش شاخص برداشت می‌شود که یکی از شاخص‌های مثبت در بهبود عملکرد اقتصادی است. بررسی تعداد شاخه‌های رویا و زایا در تیمارهای مختلف نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف از این نظر وجود ندارد، زیرا کنترل تعداد شاخه‌های رویا و زایا در گیاه پنبه عمدتاً ژنتیکی بوده و کمتر تحت تأثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. کاهش طول شاخه‌های رویا در تیمارهای با آبیاری تأخیری نسبت به آبیاری معمول احتمالاً به دلیل اثرات تنش جزئی رطوبت در اختصاص مواد فتوسنتزی کمتر به مخازن رویشی و اختصاص بیشتر آنها به مخازن زایشی بوده است. نتایج نشان داد که تاخیر در اولین آبیاری باعث افزایش تعداد قوزه در بوته می‌گردد، اما وزن قوزه‌ها به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار نگرفت (جدول ۲). همچنین عقیده بر این است که تحت شرایط تنش خفیف رطوبتی افزایش زودرسی بدلیل کوتاه شدن زمان گرده افشانی و جذب تشعشع بهتر در اشکوب غیر انبوه صورت می‌گیرد (۱۲).

شاخص برداشت محصول تحت تأثیر رژیم رطوبتی در تیمارهای مختلف قرار گرفته است. بیشترین شاخص برداشت در تیمارهای با آبیاری تأخیری (در سال اول تیمار ۲۱۰ میلیمتر تبخیر و در سال دوم تیمار ۲۴۰ میلیمتر تبخیر) مشاهده

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات کمی در سال دوم (میانگین مربعات)

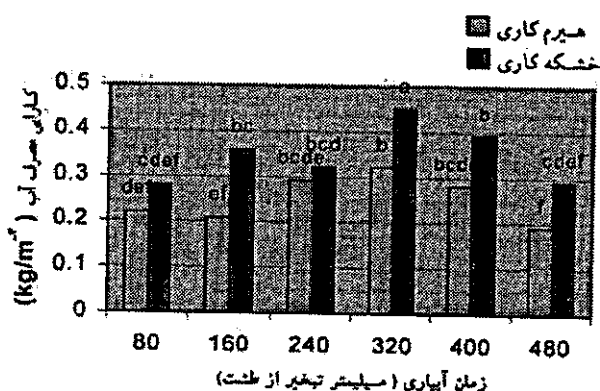
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد وش	شاخص برداشت	کارایی مصرف آب
سال اول				
تکرار	۲	۱۶۲۴۰۸ NS	۹/۰ NS	۰/۰۰۱ NS
روش کاشت	۱	۱۵۹۴۱۴ NS	۲۷/۳ NS	۰/۰۰۲ NS
خطا	۲	۳۷۱۹۶۳	۲/۷	۰/۰۰۲
تاخیر در آبیاری	۳	۴۸۶۷۳۴ ×	۵۰/۳ ××	۰/۰۱ ××
اثر متقابل	۳	۸۱۸۴۲۸ ××	۲۵/۰ ×	۰/۰۰۵ ××
خطا	۱۲	۱۴۳۴۱۲	۶/۲	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات		۹	۹	۱۱
سال دوم				
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد وش	شاخص برداشت	کارایی مصرف آب
تکرار	۲	۵۲۳۹۲ NS	۵/۳ NS	۱۳/۵ NS
روش کاشت	۱	۵۵۲۸ NS	۹۱/۸ ×	۳۹۳/۴ NS
خطا	۲	۵۸۶۹۳۹	۴/۵	۱۰۷/۵
تاخیر در آبیاری	۳	۱۶۹۰۷۱۳ ××	۳۲/۷ NS	۲۲۸/۹ ×
اثر متقابل	۳	۱۴۸۹۵۲ NS	۲۹/۱ NS	۲۸/۴ NS
خطا	۱۲	۱۱۱۴۷۲	۱۴/۵	۲۳/۷
ضریب تغییرات		۱۴	۱۲/۶	۱۵
NS و ×××× به ترتیب معنی دارد سطح ۱/۱۰/۵ احتمال و غیر معنی دار				

جدول ۲- مقایسه میانگین ارتفاع بوته، وزن قوزه، تعداد قوزه و شاخص برداشت در تیمارهای مختلف\*

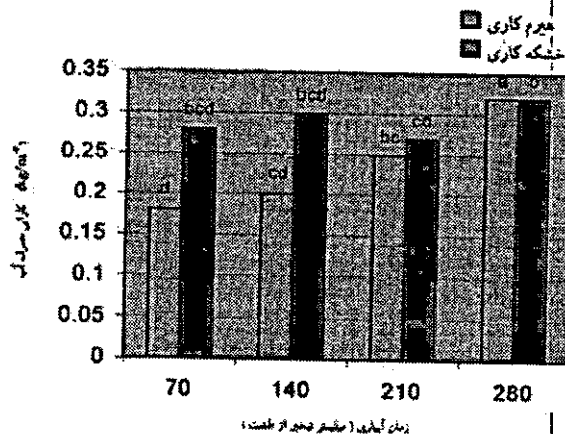
سال اول	تیمار (میلیمتر تبخیر از طشت) هیبرم کاری	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	وزن قوزه (گرم)	تعداد قوزه	شاخص برداشت
۷۰	۱۱۴/۵	۷/۲	۲۶/۷	۲۰/۸	
۱۴۰	۱۱۳/۶	۶/۹	۲۴/۱	۱۹/۴	
۲۱۰	۱۱۲/۱	۷/۱	۲۸/۹	۲۹/۶	
۲۸۰	۱۱۶/۶	۶/۷	۳۲/۷	۲۵/۸	
<b>خشکه کاری</b>					
۷۰	۱۰۶/۷	۶/۶	۲۲/۴	۱۹/۹	
۱۴۰	۱۱۱۴/۴	۷/۱	۲۴/۴	۲۱/۸	
۲۲۰	۱۲۰/۵	۷/۶	۳۱/۴	۲۴/۱	
۲۸۰	۱۲۱/۸	۶/۲	۲۴/۰	۲۱/۱	

\* داده‌ها متوسط ۳ تکرار می‌باشد. میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند بر مبنای آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

سال دوم	هیبرم کاری	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	وزن قوزه (گرم)	تعداد قوزه	شاخص برداشت
۸۰	۷۴/۳	۵/۸	۱۲/۲	۲۵/۳	
۱۶۰	۷۴/۳	۶/۱	۱۵/۱	۲۵/۵	
۲۴۰	۷۰/۶	۵/۹	۱۱/۷	۳۳/۵	
۳۲۰	۶۸/۹	۵/۶	۱/۹	۳۰/۰	
۴۰۰	۶۶/۲	۵/۶	۱۰/۶	۳۱/۳	
<b>خشکه کاری</b>					
۸۰	۵۹/۷	۵/۷	۸/۷	۳۴/۲	
۱۶۰	۵۸/۶	۵/۶	۶/۷	۳۴/۳	
۲۴۰	۶۳/۰	۵/۸	۹/۴	۳۳/۰	
۳۲۰	۶۳/۶	۵/۶	۱۰/۸	۳۱/۸	
۴۰۰	۵۴/۸	۵/۳	۶/۳	۳۰/۶	
۴۸۰	۴۹/۵	۵/۱	۵/۲	۲۶/۵	



شکل ۲- برهمکنش روش کاشت و تاخیر در اولین آبیاری بر کارایی مصرف آب در سال دوم



شکل ۳- برهمکنش روش کاشت و تاخیر در اولین آبیاری بر کارایی مصرف آب در سال اول

فهرست منابع

42, No 2.

8- Cruz,R.S.,and r.s.Dela-Cruz.1988. Pan evaporation data as basis for irrigation.Cotton Res. J. 20:146157.

9- Ganotisi,N.D., and H.L Angeles. 1990. Irrigation strategies for cotton under limited water supply. Cotton Res. J. 3:20-31.

10- Grimes,D.W.,W.L.Dickens, and H.Yamanda. 1978. Early season water management for cotton. Agron. J. 70:1009-1012.

11- Mauney, G., J. R. 1981. Irrigation scheduling and plant population effects on growth ,bloom rates, boll abcesion and yield of cotton . Agron. J. 73.

12- Heam,A.B.1981.Coton nutrition. Field Crop' Abs. 34:11-34.

13- Hearn,A.B., and G.A.ConsTable.1984.Cotton In "The Physiology of Tropical Field Crops." P.R.Goldsworthy and N.M.Fisher(ed)P. 495-528. John Willey N.Y

۱- فرشی،ع.۱۳۷۶.۱. برآورد آب مورد نیاز گیاهان زراعی ویاغی. نشر آموزش کشاورزی. جلد اول. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

۲- کوچکی،ع.۱۳۷۲. زراعت در مناطق خشک: غلات، حبوبات، گیاهان صنعتی و علوفهای. انتشارات جهاددانشگاه مشهد، چاپ سوم، ص.

۳- مهاجر عباسی،۱۳۷۲.۱. خواص فیزیکی الیاف پنبه. مرکز تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ورامین.

۴- ناصری. ف. ۱۳۷۴. پنبه. انتشارات آستان قدس رضوی. ۹۰۱ص.

5- Bherambe,P.R. and S.B. Varadd.1984. Effects of plant water stress on some biochemical changes in cotton. J. Maharashtra Agric.Univer.9:47-50.

6- Bordovsky, J.P.,W. M .Lyle,R.J. Lascano, and D.R. Upchurch .1992. Cotton irrigation management with LEPA system. Trans ASAE.35:879-84.

7- Curtis,L.,Burmester,C.,Harkins,D.and C.Norriss.2000. Cotton irrigation research finding ways to quench crop thirsts, Agricultural Research,

- 14- Mateos, L.G., Bregena, F., Orgaz, J., Piz, J. and E. Fereres. 1991. Comparison between drip and furrow irrigation in cotton at two levels of water supply. *Agric. Water Manag.* 19:313-324.
- 15- Ston, J.F., and D.L. Nofziger. 1993. Water used and yield of cotton grown under wide-spaced furrow irrigation. *Agric. Water Manag.* 24:27-38.
- 16- Wanjura, D.F., J.R. Mahan, and D.R. Upchurch. 1996. Irrigation starting time effects on cotton under high-frequency irrigation. *Agron. J.* 88: 561-566.
- 17- Zholkevich, V.N., N. K. Zubkova, S. N. Maevskaya. 1997. Interaction between heat shock and water stress in plant. *Rus. J. of plant Physio.* 44:533- 542.



## Effects of moisture regime in early season on yield and quality of cotton (*Gossypium hirsutum* L. Varamin cultivar)

A. Kakhki- M. Kafi

### Abstract

Cotton is the most important fiber crop and its adaptation to different moisture conditions prepare the possibility of using less water for yield production. The objective of this experiment to study was the effects of delaying first irrigation (DFI) after emergence on cotton yield (lint and seed), lint quality as well as selection of the best sowing method. The experiment was conducted as a split plot arranged in a randomized complete block design with three replication in a silty loam soil at Kashmar Research Station in Khorasan province. Sowing method (planting before irrigation and sowing after irrigation) as the main plot and DFI based on accumulated pan evaporation (APE) in first year (70,140,210 and 280 mm APE) and in the second year (80,160,240,320,400 and 480 mm APE) as sub plots. Results showed that there were no significant difference between yield in two sowing methods, but there were significant difference in first ( $p < 0.05$ ) and second year ( $p < 0.01$ ) between DFI treatments. DFI up to 280 mm APE increased cotton seed yield, WUE, early maturity and number of reproductive branch but decreased vegetative branches in both sowing methods at first year. DFI up to 320 mm API increased seed cotton, HI, WUE. In the second year there were no significant differences in length, micronaire, pressly and fiber quality in all treatments. High lint yield in low irrigated treatments might be due to increase in HI and boll number by effect water stress on lowering shoot / root. Results showed that in second year DFI after emergence until 320 mm APE increased seed cotton yield but lint quality remained unchanged in this year.

**Key words:** Cotton, delayed irrigation, fiber quality, planting method, drought stress.