مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد سوم، شماره اول، ۱۳۹٤
۸۳-۶۹
www.jcri.ir

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم پنبه در آبیاری به روش بارانی

قربان قربانی نصرآباد*
عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور
تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۲۶

چکیده

با توجه به کمبود آب در استان گلستان و لزوم بهینه‌سازی مصرف آب، لازم است تاثیر مقادیر مختلف آب مصرفی بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف پنبه مشخص شود. به همین منظور این پژوهش با استفاده از سیستم آبیاری بارانی کلاسیک به شکل تک‌شاخه‌ای در گرگان اجرا گردید. با توجه به الگوی مثلثی توزیع آب آبپاش‌ها، شش تیمار آبیاری در طرفین خط بارانی و موازی آن به فاصله ۲/۵ متری به صورت تیمارهای I_1 , I_2 , I_3 , I_4 , I_5 و I_6 در نظر گرفته شد، به‌طوری‌که تیمار I_1 بیشترین و تیمار I_6 کمترین میزان آب و تیمار I_2 به اندازه نیاز آبی آب دریافت می‌کرد. برای کشت از ارقام ساحل، سپید و ۳۱۲- ۸۱۸ استفاده گردید. طرح آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده نواری با سه تکرار بود. نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین عملکرد مربوط به تیمار I_3 بود که اختلاف آن با تیمارهای I_4 , I_5 و I_6 در سال اول و با تمام تیمارها در سال دوم معنی‌دار شد و عملکرد رقم سپید به میزان ۱۷/۹ درصد از دو رقم دیگر در سال اول و به میزان ۱۵ درصد از رقم ساحل در سال دوم بیشتر بود. اختلاف بین سه رقم پنبه از نظر درصد زودرسی معنی‌دار نبود، اما از نظر وزن غوزه در سال دوم معنی‌دار بود. بیشترین وزن غوزه مربوط به تیمار I_3 بود و زودرس‌ترین تیمار آبیاری، تیمار آبیاریI_6 بود. از نظر آب مصرفی تیمار آبیاری I_3 به اندازه ۲۷ درصدکمتر از نیاز آبی آب دریافت کرد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری بارانی، پنبه، کم‌آبیاری و عملکرد پنبه

*نویسنده مسئول: ghorbang@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

آبیاری به‌عنوان فنی کهن، علاوه به کمک به بقا بشر، در تکوین تمدن‌ها نقش عمده‌ای ایفا نموده است. بنابراین استفاده بهینه از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی از اهداف کشاورزی به شمار می‌رود. امروزه دانشگاه‌ها، مراکز علمی و تحقیقاتی هدف از آبیاری را تنها تولید بیشتر محصول ندانسته و علاوه بر آن به ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آبیاری توجه می‌نمایند (سلامت و توکلی، ۱۹۹۹).

با توجه به محدودیت منابع آب در استان گلستان و لزوم استفاده بهینه از منابع آب موجود، باید با کاربرد روش‌های مدرن آبیاری سطحی یا آبیاری تحت فشار و اعمال مدیریت مطلوب آبیاری، کارایی مصرف آب را بالا برد. برای این کار، کم‌آبیاری به عنوان یک تکنیک فنی و اقتصادی، برای سامان بخشیدن به روابط آب-عملکرد مطرح می‌باشد.

بهینه‌سازی کم‌آبیاری در مناطق خشک ایران توسط قهرمان و سپاسخواه (۱۹۹۷) مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق اثر کم‌آبیاری بر روی درآمد خالص پنبه و سیب زمینی در اسفراین و درگز ۰/۴ و نسبت درآمد به هزینه (B/C) برابر ۱/۶ بوده است. مقدار بهینه درصد کاهش آب برای سیب زمینی در اسفراین و پنبه در اسفراین و درگز به‌ترتیب ۰/۲، ۰/۹ و ۰/۲ بودند. تجزیه و تحلیل کم‌آبیاری نشان داد که سطح زیر کشت ۲۵ درصد افزایش یافته و بازده نسبی به ترتیب ۹۲، ۹۷ و ۹۳ درصد گردید. همچنین در صورتیکه نسبت B/C از۱/۵ کمتر شود کم‌آبیاری برای سیب زمینی و پنبه در اسفراین توصیه نمی‌شود.

کیانی و همکاران (۲۰۰۱) طی تحقیقی جهت بررسی کم‌آبیاری در روش بارانی بر روی پنبه رقم ساحل با تیمارهای ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی به این نتیجه رسیدند که ارتفاع بوته، وزن غوزه و درصد زودرسی بین تیمارهای آبیاری معنی‌دار نبود. نتایج آزمایش بشرح زیر بود:

تابع تولید برای رقم ساحل در سال ۱۳۷۷	$Y_w = ۸۶۱/۳ + ۱۳۳/۳ W - ۱/۷۹۵ W^2$
تابع هزینه	$C_w = ۲۰۸۳۸۰۰ + ۳۰۶۳۸/3W$
تابع تولید در سال ۱۳۷۸	$Y_w = -۱۷۶/۸ + ۹۸/ ۲۸۶W - ۱/۲۰۱۹W^2$
تابع هزینه	$C_w = ۲۶۵۱۵۴۳ + ۲۷۲۲۲/۲۹W$

میرقاسمی (۱۹۹۸) تحقیقی بر روی چغندرقند برای بدست آوردن تابع تولید و بهینه کردن عمق آب آبیاری در مشهد انجام داد. نتایج نشان داد که تابع تولید $Y_w = -26.31 + 1.2\ w - 0.003\ w^2$ بوده و آبیاری کامل از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نبود. در عمق آب مصرفی ۱۴۱ سانتی‌متر، سود خالص حداکثر، اما نظر به آب صرفه‌جویی شده و امکان افزایش سطح زیر کشت، با کاربرد عمق آب مصرفی

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰۸ سانتی‌متر بجای ۱۴۱ سانتی‌متر، سود خالص نهایی به میزان ۱۱/۸ درصد افزایش یافت و بهینه ترین عمق آبیاری ۱۰۸ سانتی‌متر توصیه شد.

افلاطونی (۱۹۹۱) اثر کمبود آب را بر عملکرد ذرت بررسی کرده و تابع تولید محصول را به‌دست آورد. با توجه به تابع تولید به‌دست آمده، به ازای یک درصد کاهش تبخیر و تعرق واقعی در دوره رویشی، ۱/۶ درصد کاهش عملکرد مشاهده شد. در حالی که همین مقدار کاهش در تبخیر و تعرق واقعی در دوره ۱۲ برگی تا دانه‌بندی ۳ درصد کاهش عملکرد نهایی را به دنبال داشت.

سامیز و گوتیار (۱۹۸۱) اثر کم‌آبیاری را در تولید محصول پنبه با استفاده از سیستم بارانی به شکل تک‌شاخه‌ای طی ۳ سال در نیومکزیکو بررسی کردند تا میزان عملکرد محصول و تبخیر و تعرق در شرایط کم‌آبیاری مشخص شود. نتایج مطالعات نشان داد که عملکرد محصول با تبخیر و تعرق هماهنگ بوده و تولید پنبه به ازای واحد آب مصرفی در محل و سال‌های مختلف متفاوت است.

هزارجریبی و همکاران (۲۰۱۵) طی تحقیقی تاثیر تنش آبی را بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا با استفاده از آبیاری بارانی تک‌شاخه‌ای مورد بررسی قرار دادند که نتایج حاکی از آن است که با افزایش مقدار آب مصرفی عملکرد دانه و تعداد غلاف در دانه افزایش یافت، اما کمترین کارایی مصرف آب در تیمار بدون آبیاری و بیشترین آن در تیمار کمتر از نیاز آبی بود.

نتایج بررسی زنگ و اویس (۱۹۹۸) حاکی از آن است که عملکرد گیاه گندم رابطه خطی با تبخیر و تعرق داشته است به‌طوری‌که به ازای افزایش هر ۱۰ میلی‌متر تبخیر و تعرق از آستانه (۲۰۰ میلی‌متر)، حدود ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد وجود داشت.

کاشفی‌پور و همکاران (۲۰۰۶) در خصوص رابطه عملکرد - آب رقم سپید در گرگان در آبیاری به روش بارانی مطالعاتی انجام دادند. مقدار آب آبیاری بر اساس ۱۲۰، ۱۰۰، ۷۰، ۴۰ و ۰ درصد تبخیر از تشت تبخیر کلاس آ محاسبه گردید. بر اساس نتایج این پژوهش دو ساله حداکثر عملکرد وش با مصرف ۵۰۰۰ مترمکعب در هکتار حاصل می‌شود. تابع تولید نشان داد که در صورت محدودیت آب آبیاری مقدار بهینه مصرف آب ۳۴۶۰ و در غیر این صورت ۴۳۰۰ متر مکعب در هکتار است.

رتا و هانکز (۱۹۸۰) میزان عملکرد یونجه و ذرت را تحت آبیاری محدود طی دو سال در منطقه لوگان یوتا بررسی کردند. نتایج نشان داد که میزان ماده خشک و به ویژه میزان تولید دانه با میزان تبخیر و تعرق رابطه‌ای خطی داشت. فرداد و همکاران (۲۰۰۵) به بهینه‌سازی مصرف آب برای آبیاری پنبه به روش تک‌شاخه‌ای پرداختند که بیشترین کارایی مصرف آب در تیماری که حدود ۵۰ درصد کمتر از تیمار آبیاری کامل آب دریافت نمود، اتفاق افتاد.

امیر حق‌وردی و همکاران (۲۰۱۱) طی تحقیقی به تحلیل توأم تنش شوری و کم‌آبیاری گندم بهاره در منطقه مشهد و اشتقاق تابع تولید پرداختند. در این آزمایش تأمین آب از دو منبع آب با سطوح

Archive of SID

www.SID.ir

شوری بدون محدودیت شوری (شوری ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر) و شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر صورت پذیرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که تأثیرگذارترین پارامتر در میزان محصول، میزان آب آبیاری در مرحله خوشه‌دهی و گل‌دهی بود. همچنین توابع تولید برازش داده شده با ضرایب همبستگی ۰/۹۹ و ۰/۹۵ قادر به تخمین میزان محصول در کرت‌های آبیاری شده با آب شیرین و شور بودند.

استوارت و همکاران (۱۹۷۷) نشان دادند که معمولاً بیشترین عملکرد محصول برای تبخیر و تعرق موجود در صورتی که آب استحصالی به مقادیر مساوی و به طور کاملاً یکنواخت در فاصله بین دو آبیاری تقسیم گردد، بدست می‌آید. این احتمال اغلب از طریق تحقیقات با روش تک‌شاخه‌ای که به توابع عملکرد- آب یا عملکرد تبخیر و تعرق منتج شده است، تائید گردید. هدف از این تحقیق تاثیر کمبود آب با استفاده از آبیاری بارانی تک‌شاخه‌ای بر عملکرد و و اجزای عملکرد سه رقم پنبه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این طرح در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان در قالب طرح کرت‌های خرد شده نواری با سه تکرار طی دو سال انجام گرفت که کرت اصلی در آن تیمارهای آبیاری و کرت فرعی ارقام مورد کشت پنبه بودند. برای کشت از ۳ رقم پنبه به نام‌های ساحل، سپید و ۳۱۲- ۸۱۸ به فواصل ۸۰×۲۰ سانتی‌متر استفاده گردید.

خاک مورد آزمایش در گرگان دارای بافت سیلتی کلی لوم، وزن مخصوص ظاهری $1/45\ g/cm^3$، رطوبت در حد ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی به‌ترتیب ۲۸ و ۱۴ درصد وزنی، اسیدیته ۷/۳ و شوری ۰/۶۵ دسی‌زیمنس بر متر بود. برای اجرای طرح نیاز به قطعه زمینی به ابعاد ۳۵ × ۸۴ متر مربع بود که یک خط آبیاری بارانی به شکل تک‌شاخه‌ای با ۱۳ عدد آبپاش نلسون F33 دو روزنه‌ای که به فواصل شش متری از هم قرار داشتند، در وسط زمین قرار گرفت و در طرفین هر خط بارانی به فاصله هر ۲/۵ متر یک سطح آبیاری در نظر گرفته شد.

بدین‌ترتیب شش سطح آبیاری ایجاد شد و ۲/۵ متر آخری به عنوان حاشیه محسوب گردید. خطوط کشت عمود بر خط بارانی و برای هر رقم در هر تکرار چهار ردیف کشت در نظر گرفته شد و بدین ترتیب ۵۴ کرت در هر طرف خط بارانی به ابعاد ۳/۲ × ۲/۵ مترمربع ایجاد گردید. برای تامین فشار آب در سر آبپاش‌ها از موتور پمپ لیستر استفاده گردید که با تنظیم گاز موتور، فشار دلخواه تنظیم می‌گردید. با توجه به الگوی مثلثی توزیع آب توسط آبپاش‌ها وهمپوشانی آنها در جهت موازی با خط بارانی، بوته‌هایی که در فواصل نزدیک‌تری قرار داشتند، آب بیشتری دریافت کرده و با افزایش فاصله از خط بارانی وآبپاش، میزان آب دریافتی توسط کرت‌ها نیز کمتر می‌گردید. تیمارهای سطوح آبیاری به صورت I_1 , I_2 , I_3 , I_4 , I_5 و I_6 نامگذاری گردیدند که I_1 بیشترین مقدار آب آبیاری و I_6

Archive of SID

www.SID.ir

کمترین مقدار آب آبیاری را دریافت می‌کردند. نیاز آبی با استفاده از روش پنمن مانتیس و برنامه کامپیوتری Cropwat محاسبه گردید. رطوبت خاک قبل و بعد از هر آبیاری اندازه‌گیری شد و مبنای زمان آبیاری هنگامی بود که ۷۰ درصد رطوبت خاک بین ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی در تیمار I_2 تخلیه می‌گردید. تیمار I_2 به اندازه نیاز آبی آب دریافت می‌کرد و تیمار I_1 بیش از نیاز آبی و تیمارهای I_3 , I_4 , I_5 و I_6 کمتر از نیاز آبی آب دریافت می‌کردند. برای تعیین میزان آب دریافتی توسط هر کرت، سه پایه‌هایی در وسط هر کرت نصب گردید و قوطی‌های جمع‌آوری آب روی آن قرار گرفت. هم‌زمان با آبیاری اول به مدت یک ساعت شدت پخش آبپاش‌ها درتیمار آبیاری I_2 که به اندازه نیاز آبی آب دریافت می‌کرد اندازه‌گیری گردید و با توجه به نیاز آبی و شدت پخش آبپاش‌ها مدت زمان آبیاری محاسبه گردید. پس از پایان هر آبیاری بلافاصله مقدار آب جمع شده در قوطی‌ها در هر کرت با ظرف مدرج اندازه‌گیری می‌شد و از تقسیم حجم به سطح مقطع قوطی‌ها متوسط عمق آب دریافتی توسط هر کرت بدست آمد. برای اندازه‌گیری آب تبخیر شده از قوطی‌ها در حین آزمایش مقدار معینی آب در داخل یک قوطی جمع‌آوری آب ریخته و در خارج محدوده آزمایش، آن را روی سه پایه قرار داده و پس از پایان مدت زمان آبیاری، مقدار آب داخل قوطی که معرف مقدار آب تبخیر شده بود اندازه‌گیری گردید. برداشت پنبه جهت تعیین درصد زود رسی طی دو چین صورت گرفت و قبل از برداشت چین اول، میانگین وزن غوزه، تعداد غوزه در بوته و درصد ریزش در هر کرت مجزا اندازه‌گیری گردیدند. عملکرد و اجزای عملکرد نیز با استفاده از برنامه آماری و به روش دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و بدلیل اینکه میزان آب دریافتی تیمارها در هر سال متفاوت بوده، به همین دلیل تجزیه مرکب انجام نشده و نتایج هر سال به طور مجزا ارائه گردید.

نتایج و بحث

نتایج و بحث سال اول: نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. با توجه به جدول ۱ اختلاف بین تیمارهای سطوح آبیاری از نظر عملکردکل و درصد زودرسی کاملاً معنی‌دار و از نظر وزن غوزه و درصد ریزش معنی‌دار اما از نظر تعداد غوزه در بوته اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. بین ارقام پنبه از نظر عملکرد اختلاف معنی‌دار وجود داشت اما از نظر اجزا عملکرد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. با توجه به جدول ۲ بیشترین عملکرد مربوط به تیمار آبیاری I_3 بود که اختلاف آن با تیمارهای I_1 و I_2 معنی‌دار نبود ولی اختلاف آن با تیمارهای I_4، I_5 و I_6 معنی‌دار بود. تیمارI_6 دارای کمترین عملکرد بود. این نتایج مشابه نتایجی بود که کاشفی‌پور و همکاران (۲۰۰۶)، فرداد و همکاران (۲۰۰۵) روی پنبه و هزارجریبی و همکاران (۲۰۱۵) روی سویا در منطقه گرگان بدست آوردند. بین ارقام ساحل و ۳۱۲-۸۱۸ از نظر عملکرد اختلاف معنی‌دار وجود نداشت اما

Archive of SID

www.SID.ir

اختلاف این دو رقم با رقم سپید معنی‌دار بود به طوری که عملکرد رقم سپید ۱۷/۹ درصد از ارقام دیگر بیشتر بود. رقم سپید بدلیل داشتن برگ‌های باریک‌تر و نفوذ بهتر نور آفتاب، خسارت کمتر آفات و نیز پوسیدگی غوزه کمتر، عملکرد آن نسبت به دو رقم دیگر که پهن‌برگ هستند، بیشتر می‌باشد. با توجه به جدول ۲ بیشترین وزن غوزه مربوط به تیمار I_3 بودکه اختلاف آن با تیمارهای I_2 و I_4 معنی‌دار نبود اما با تیمارهای I_1 و I_5 و I_6 اختلاف معنی‌دار داشت. بین سه رقم پنبه از نظر وزن غوزه اختلاف معنی‌دار وجود نداشت اما رقم ساحل دارای وزن غوزه بیشتر نسبت به دو رقم دیگر بود. زودرس‌ترین تیمار آبیاری، تیمار I_6 بود که اختلاف آن با تیمار I_5 معنی‌دار نبود ولی با سایر تیمارها معنی‌دار بود. کمترین درصد زودرسی مربوط به تیمار بیش آبیاری بود. این بدان علت است که با افزایش تنش آبی بدلیل کوتاه شدن دوره رشد گیاه، درصد زودرسی افزایش می‌یابد. اما آبیاری بیش از حد بدلیل رشد رویشی بیشتر باعث دیررس شدن محصول می‌گردد، سه رقم پنبه نیز از نظر درصد زودرسی مشابه یکدیگر بودند. تیمار I_3 دارای بیشترین تعداد غوزه در بوته بود که اختلاف آن با تیمارهای I_5 و I_6 معنی‌دار اما با سایر تیمارها معنی‌دار نبود. در بین سه رقم پنبه بیشترین تعداد غوزه در بوته مربوط به رقم سپید بود که اختلاف آن با دو رقم دیگر از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲).

جدول ۱ - تجزیه واریانس عملکرد و اجزا عملکرد ۳ رقم پنبه تحت تاثیر تیمارهای آبیاری و رقم در سال اول

منابع خطا	درجه آزادی	عملکرد	وزن غوزه	درصد زود رسی	تعداد غوزه در بوته
تکرار R	۲	۰/۸۲۳$^{n.s}$	۰/۰۹۶۷$^{n.s}$	۴۸/۲$^{n.s}$	۵۲/۹$^{n.s}$
آبیاری A	۵	۶۸۴۶۶۵۶**	۰/۴۹۰۸*	۱۲۳۳/۲**	۹۶/۴۳$^{n.s}$
خطای A * R	۱۰	۸۷۴۵۴/۸	۰/۱۳۳۸	۳۲/۹	۳۰/۸۹
رقم B	۲	۱۱۸۸۴۹۶*	۰/۳۳۹$^{n.s}$	۸/۱۴$^{n.s}$	۱۴۱/۰۱$^{n.s}$
خطای B * R	۴	۱۳۰۳۵۷	۰/۳۴۷	۴۲/۱۶	۴۲/۱۹
خطای B * A	۱۰	۱۰۹۸۷۱/۳$^{n.s}$	۱۰۹۸۷۱	۱۴/۴۴$^{n.s}$	۱۴/۷۶$^{n.s}$
خطای B * A * R	۲۰	۸۶۴۷۹/۹	۰/۱۴۲۹	۱۴/۵۲	۱۷/۷۸

* و ** به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد و n.s نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزا عملکرد سه رقم پنبه تحت تاثیر تیمارهای مختلف آبیاری در سال اول

تیمارها	عملکرد kg/ha	وزن غوزه gr	درصد زود رسی	تعداد غوزه در بوته
تیمارهای آبیاری				
I۱	۳۲۰۶a	۴/۳۶bc	۶۸/۵d	۲۲/۶a
I۲	۳۲۷۵a	۴/۶۴abc	۷۹/۷bc	۲۰/۳ab
I۳	۳۳۶۵a	۴/۸۲a	۷۷/۱c	۲۲/۴a
I۴	۲۷۷۵b	۴/۶۹ab	۸۳/۴b	۱۶/۸ab
I۵	۱۸۸۶c	۴/۲۴c	۹۶/۶a	۱۵/۳b
I۶	۱۲۳۷d	۴/۳۲bc	۹۸/۷a	۱۵/۹b
ارقام پنبه				
ساحل	۲۴۷۴b	۴/۶۷a	۸۳/۳a	۱۶/۴a
سپید	۲۹۲۱a	۴/۴۶a	۸۴/۰۰a	۲۱/۹a
۳۱۲ ـ ۸۱۸	۲۴۷۷b	۴/۴۱a	۸۴/۷۰a	۱۸/۴a

اعداد با حروف مشابه در هرستون در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

تابع تولید ارقام پنبه در سال اول: رابطه بین آب مصرفی و عملکرد محصول که به تابع تولید معروف است، برای هر رقم جداگانه بدست آمده و در نمودارهای ۱ و ۲ و ۳ نشان داده شده است. به طوری که مشاهده می‌شود منحنی‌ها ابتدا با شیب تند شروع و سپس به تدریج از شیب آنها کاسته می‌شود. تابع تولید برای ارقام مختلف پنبه به صورت زیر بدست آمد:

رقم ساحل: $y = -۱/۳۷۹ x^{۲} + ۱۴۷/۵۱x - ۹۸۸/۷۲$

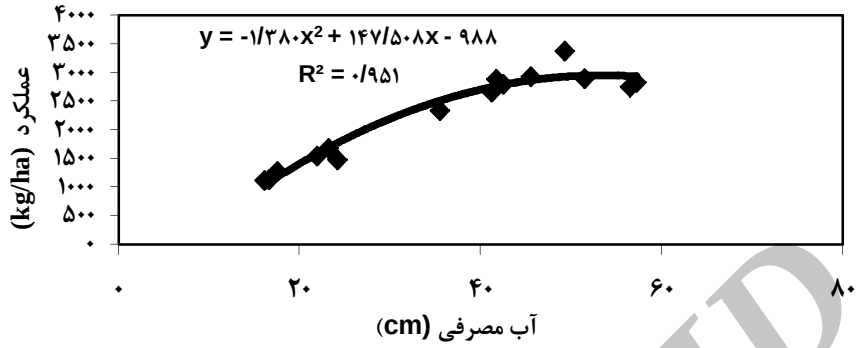
رقم سای اکرا: $y = -۲/۲۶۰۳ x^{۲} + ۲۱۶/۲۹ x - ۱۶۲۶/۱$

رقم ۳۱۲- ۸۱۸: $y = -۱/۷۵۷۵ x^{۲} + ۱۶۷/۷۹ x - ۱۰۸۶$

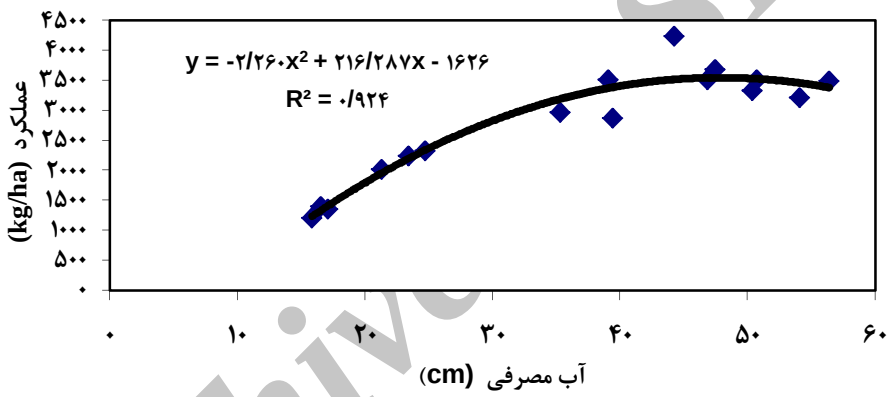
که x در محور افقی معرف آب مصرفی بر حسب سانتی‌متر و y در محور عمودی، عملکرد محصول بر حسب کیلوگرم در هکتار می‌باشد.

Archive of SID

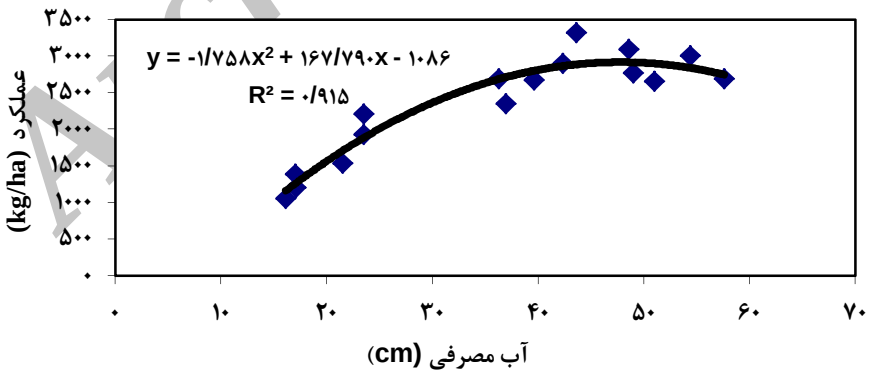
www.SID.ir



نمودار ۱ - رابطه بین آب مصرفی و عملکرد در رقم ساحل



نمودار ۲ - رابطه بین آب مصرفی و عملکرد در رقم سپید



نمودار ۳- رابطه بین آب مصرفی و عملکرد در رقم ۳۱۲- ۸۱۸

Archive of SID

www.SID.ir

اگر با دقت به نمودارهای ۱، ۲ و ۳ نگاه کنیم در می‌یابیم که شیب منحنی‌ها در ابتدا زیاد و سپس بتدریج از شیب آنها کاسته می‌شود. این بدان معنی است که کارایی مصرف آب در مقادیر کم آب مصرفی (کم‌آبیاری‌ها) بسیار زیادتر از بیش‌آبیاری‌هاست. اگر مقدار آب مصرفی از ۱۵۰ تا ۲۵۰ یا از ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر تغییر کند هر چند تفاوت مقدار آب در آنها به اندازه هم است اما اختلاف عملکرد پنبه در حالت اول خیلی بیشتر از حالت دوم می‌باشد (۹۷۵ کیلوگرم در مقایسه با ۹۱ کیلوگرم در مورد رقم ۳۱۲-۸۱۸، در مورد سایر ارقام نیز صدق می‌کند). با افزایش مقدار آب مصرفی منحنی در نهایت به یک نقطه اوج رسیده و از آن به بعد اگر باز هم به زمین آب داده شود مقدار عملکرد نه تنها افزایش نمی‌یابد بلکه ممکن است شیب منحنی حالت نزولی پیدا کرده و در نتیجه عملکرد کاهش یابد. آبیاری بیش از حد و شرایط رطوبتی مناسب در پنبه باعث بهم خوردن تعادل بین رشد رویشی و زایشی شده و افزایش رشد رویشی در نتیجه کاهش عملکرد را بدنبال خواهد داشت.

نمودارهای ۱، ۲ و ۳ نشان می‌دهند که منحنی‌های رابطه بین آب- عملکرد معروف به توابع تولید نسبت به آب معمولاً از مبدا مختصات شروع نمی‌شوند چون مقداری آب به منظور جوانه زدن و رشد اولیه گیاه پنبه لازم است که اگر در این مراحل رطوبت مناسب نباشد یا در صورت عدم باندگی آبیاری قطع شود با وجودی که مقداری آب به مصرف رسیده، اما محصولی تولید نخواهد شد. این نتایج مشابه نتایجی بود که کیانی و همکاران (۲۰۰۱) و کاشفی پرو و همکاران (۲۰۰۶) روی پنبه بدست آوردند.

نتایج و بحث سال دوم: نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین عملکرد، درصد زودرسی و وزن غوزه در جدول ۳ ارائه گردیده است. با توجه به این جدول اختلاف بین تیمارهای آبیاری از نظر عملکرد و درصد زود رسی کاملاً معنی‌دار اما از نظر وزن غوزه معنی‌دار نبود. بین ارقام پنبه اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد و وزن غوزه وجود نداشت. تاثیر متقابل آبیاری و رقم بر عملکرد و درصد و زودرسی معنی‌دار نبود اما بر وزن غوزه معنی‌دار بود.

میانگین عملکرد، درصد زودرسی و وزن غوزه در جدول ۴ ارائه گردیده است. با توجه به این جدول بیشترین عملکرد با ۲۰۴۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار آبیاری I_3 بود که اختلاف آن بـا سایر تیمارها معنی‌دار بود و کمترین عملکرد با ۱۱۱۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار I_6 بود. بین سه رقم پنبه نیز از نظر عملکرد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما عملکرد ارقام سپید و ۳۱۲ ـ ۸۱۸ به میزان ۱۵ درصد از رقم ساحل بیشتر بود. اختلاف بین تیمارهای آبیاری از نظر درصد زودرسی معنی‌دار بود به طوریکه بیشترین درصد زودرسی مربوط به تیمار I_6 بود که اختلاف آن با سایر تیمارها معنی‌دار اما با تیمار I_5 معنی‌دار نبود. کمترین درصد زودرسی مربوط به تیمار های I_1 و I_3 بود. بین سه رقم پنبه از نظر درصد زودرسی اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. اما رقم ۳۱۲ - ۸۱۸ دارای درصد زودرسی بیشتر نسبت به دو رقم دیگر بود. بین تیمارهای آبیاری از نظر میانگین وزن غوزه اختلاف معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

وجود نداشت اما تیمارهای I_2 و I_3 دارای وزن غوزه بیشترنسبت به سایر تیمارها بودند. بین سه رقم پنبه از نظر میانگین وزن غوزه اختلاف معنی‌دار وجود داشت به طوری که رقم ساحل دارای بیشترین وزن غوزه بود که اختلاف آن با رقم سپید معنی‌دار اما با رقم ۳۱۲-۸۱۸ معنی‌دار نبود. رقم سپید دارای وزن غوزه کمتر نسبت به دو رقم دیگر بود.

جدول ۳ - تجزیه واریانس عملکردو اجزای عملکرد سه رقم پنبه تحت تاثیر تیمارهای آبیاری در سال دوم

منابع خطا	درجه آزادی	عملکرد	درصد زودرسی	وزن غوزه
تکرار R	۲	۵۲۰۳۴۴/۲**	۵۶/۱۷$^{n.s}$	۰/۱۴۷۷$^{n.s}$
آبیاری A	۵	۱۰۲۷۸۰۱/۸**	۱۴۳۸/۱۵**	۰/۲۵۴۸$^{n.s}$
خطای A * R	۱۰	۵۴۵۸۱/۳	۷۱/۱۶	۰/۲۴۱
رقم B	۲	۲۵۹۳۵۷$^{n.s}$	۲۱۷/۴$^{n.s}$	۱/۷۲۶$^{n.s}$
خطای B * R	۴	۶۰۵۵۸/۷	۱۷۸/۵۴	۰/۲۵۶
خطای B * A	۱۰	۶۷۸۲۱/۱$^{n.s}$	۸۶/۳$^{n.s}$	۰/۵۱۷**
خطای B * A * R	۲۰	۳۷۵۴۴/۴	۷۲/۵۵	۰/۱۳۱

* و ** به ترتیب نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد و n.s نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم پنبه تحت تاثیر تیمارهای مختلف آبیاری در سال دوم

تیمارها	عملکرد kg/ha	درصد زود رسی	وزن غوزه (g)
تیمارهای آبیاری			
I۱	۱۴۰۰cd	۴۸/۴c	۴/۷۹a
I۲	۱۶۴۱bc	۵۷/۱bc	۵/۰۲a
I۳	۲۰۴۳a	۴۸/۹c	۴/۹۶a
I۴	۱۷۴۶b	۵۸/۴b	۴/۷۵a
I۵	۱۲۸۳de	۷۲/۱a	۴/۶۱a
I۶	۱۱۱۷e	۷۹/۷a	۴/۶۲a
ارقام پنبه			
ساحل	۱۳۹۹a	۶۰/۸a	۵/۰۹a
سپید	۱۶۱۲a	۵۷/۳a	۴/۴۷b
۳۱۲ _ ۸۱۸	۱۶۰۳a	۶۴/۲a	۴/۸ab

اعداد با حروف نا مشابه در هرستون دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند .

تابع تولید ارقام پنبه در سال دوم: رابطه بین آب مصرفی و عملکرد محصول که تابع تولید معروف است در سال دوم برای هر رقم جداگانه بدست آمده و در نمودارهای شماره ۴, ۵ و ۶ ارائه گردیده

Archive of SID

www.SID.ir

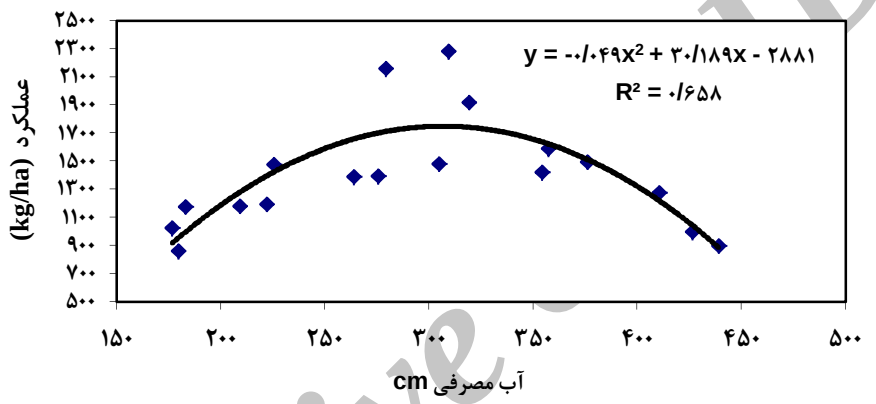
است. به طوری که از این نمودارها مشاهده می‌شود منحنی‌ها ابتدا با شیب تند شروع و سپس بتدریج از شیب آنها کاسته می‌گردد. تابع تولید برای ارقام مختلف پنبه در سال دوم به صورت زیر می‌باشد:

رقم ساحل: $y = -۰/۰۴۹۲ x^{۲} + ۳۰/۱۸۹ x - ۲۸۸۱/۸$

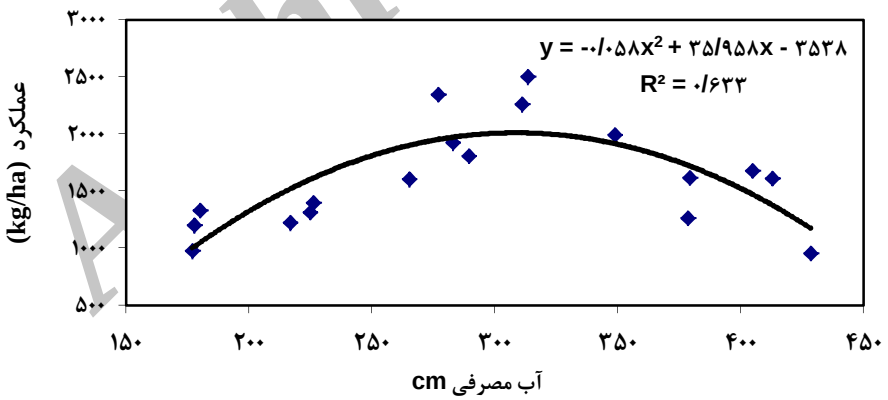
رقم سای اکرا: $y = -۰/۰۵۸۲ x^{۲} + ۳۵/۹۵۸ x - ۳۵۳۸/۷$

رقم ۳۱۲-۱۸ : $y = -۰/۰۲۸۱ x^{۲} + ۱۹/۵۴۳ x - ۱۵۳۶/۸$

که x معرف آب مصرفی بر حسب سانتی متر و y عملکرد محصول پنبه بر حسب کیلوگرم در هکتار می‌باشد.



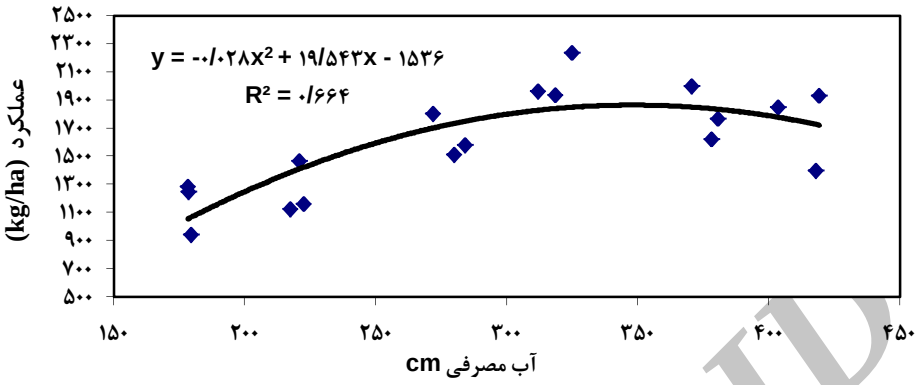
نمودار ۴ - رابطه بین آب مصرفی - عملکرد در رقم ساحل



نمودار ۵ - رابطه بین آب - عملکرد در رقم سپید

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۶ - رابطه بین آب - عملکرد در رقم ۳۱۲ -۸۱۸

به‌طوری که از نمودارهای ۴، ۵ و ۶ بر می‌آید این منحنی‌ها هم مثل منحنی‌های توابع تولید سال اول، در ابتدا با مقادیر کم آب مصرفی دارای شیب تند بوده و با افزایش آب مصرفی از شیب آنها کاسته شده در نهایت به نقطه اوج که دارای حداکثر عملکرد می‌باشد، رسیده است. سپس از این نقطه به بعد شیب حالت معکوس به خود گرفته یعنی با افزایش بیش از حد آب مصرفی بدلیل رشد بی‌رویه بوته‌ها، عملکرد پنبه کاهش یافته است.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج حاصل از دو سال اجرای این پروژه نشان می‌دهد که در هر دو سال بیشترین عملکرد مربوط به تیمار I_3 یعنی تیماری که به اندازه ۲۷ درصد کمتر از تیمار نیاز آبی (تیمار I_2) آب دریافت می‌کرد، بود و با افزایش آب آبیاری بدلیل رشد رویشی زیاد نه تنها عملکرد افزایش یافت بلکه کاهش عملکرد را نیز بدنبال داشت. با کاهش آب آبیاری طی هر دو سال بدلیل تنش آبی و کوتاه شده دوره رشد، درصد زودرسی افزایش یافت. کاهش آب آبیاری همچنین وزن غوزه را نیز کاهش داد. در بین ارقام پنبه، طی هر دو سال عملکرد رقم سپید از دو رقم دیگر بیشتر بود.

رابطه بین آب عملکرد که به تابع تولید معروف است، در هر دو سال و برای ارقام مختلف بشکل منحنی درجه دوم بدست آمد. این منحنی‌ها در ابتدا دارای شیب تند بوده و سپس به‌تدریج با افزایش آب مصرفی از شیب آنها کاسته شده و سرانجام به یک نقطه اوج می‌رسد که این نقطه دارای بیشترین عملکرد می‌باشد. از نقطه اوج منحنی به بعد، اگر باز هم به زمین آب داده شود یعنی آبیاری بیش از حد بهینه و نیاز، شیب منحنی حالت نزولی پیدا کرده که متعاقب آن عملکرد کاهش می‌یابد. این بدان

Archive of SID

www.SID.ir

معنی است که کارایی مصـرف آب در تیمارهـای بـا مقـدار آب مصـرفی کمتـر، بسـیار زیـادتر از بـیش آبیاری‌هاست. آبیاری بیش از حد و شرایط رطوبتی مناسب در پنبه باعث بهم خوردن تعادل بـین رشـد رویشی و زایشی شده و افزایش رشد رویشی در نتیجه کاهش عملکرد را بدنبال خواهد داشت.

در مجموع با توجه به نتایج دو ساله حاصل از عملکرد و اجزا عملکرد پنبه و صرفه جویی در مصرف آب، بهترین تیمار آبیاری و رقم پنبه در منطقه گرگان، تیمار آبیاری I_3 که حدود ۲۷ درصد کمتر از نیاز آبی آب مصرف کرده است و رقم سپید بدست آمد.

منابع

1. Aflatoni, M. 1991. The effect of water deficit on corn yield and determination of yield function. Iranian Agric. Sci. J. 22(1,2): 11-20. (In Persian).
2. Fardad, H., and Zeyghamigol, R. 2005. Water use optimizing on cotton irrigation in Gorgan. 36(5): 1197-1206. (In Persian).
3. Ghahraman, B., and Sepaskhah, A.R. 1994. Optimum water deficit irrigation management at a semi arid region of IRAN. Iran. J. Sci. Technol. 21(1): 395-405. (In Persian).
4. Haghverdi, A., Ghahraman, B., Kafi, M., and Davari, K. 2011. Analysis of experiments for salinity-deficit irrigation on spring wheat in Mashhad. Natural Resource and Agricultural Technical and Science, Soil and Water, 15(58): 1-10. (In Persian).
5. Hezarjaribi, A., Hezarjaribi, E., Zakernia, M., Ghorbani Nasrabad, Gh., and Jahantigh, M. 2015. The effect of water stress using line source sprinkler irrigation method on Soybean yield. Iranian J. Irrigation and Drainage. 4(8): 757-765. (In Persian).
6. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage. 2000. Abstracts of technical workshop on deficit irrigation. P: 34. (In Persian).
7. Khirabi, J., and Tavakkoli, A. 1996. Deficit irrigation manual. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage. P: 232. (In Persian).
8. Kashefipour, S.M., Bromandnasab, S., and Sohrabi, B. 2006. Optimization of water productivity using production and cost functions for Cotton. J. Agron. 5(1): 28-31. (In Persian).
9. Kiani, A., Rezaii, J., and Sohrabi, B. 2001. Deficit irrigation by sprinkler irrigation on quality and quantity properties. Final report of project, Cotton Res. Inst. Iran Pub. 70 pp. (In Persian).
10. Mirghasemi, H. 1998. The effect of deficit irrigation on yield and quality of Sugarbeet. MSc Thesis, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
11. Retta, A., and Hanks, R.J. 1980. Corn and alfalfa production as influenced by limited irrigation. Irrigation Sci. 1(1): 135 -147.

Archive of SID

www.SID.ir

12. Salamat, A., and Tavakkoli, A. 1999. Sprinkler irrigation principals. Dorj Pub. 200 pp. (In Persian).
13. Sammis, T., and Guitar, J. 1981. Effect of deceresed watering on crop yield. New Mexico Water Resourc. Res. Inst. p 29.
14. Stewart, J.I., Danielson, R.E., Hanks, R.J., Jackson, E.E., and PILEY, J.P. 1977. Optimizing crop production through control of water and salinity levels in the soil. Uthah water lab. Uthah State Univ. PRWG. 151(1): 1-191.
15. Zhang, H., and Oweis, T. 1998. Water-yield relations and optimal irrigation scheduling of wheat in the Mediterranean region. Agric. Water Managements. 38(1): 195-211.

Archive of SID

www.SID.ir

Iranian Journal of Cotton Researches
Vol. 3, No. 1, 2015
www.jcri.ir

The evaluation of yield and yield components in three cotton cultivars by sprinkler irrigation

G. Ghorbani Nasrabad*
Assistant Professor, Cotton Research Institute of Iran
Received: 2015/9/15 Accepted: 2015/12/17

Abstract

Due to water deficit in Golestan, it is necessary to optimize use of water which means to find relation between water use and yield. For this reason, this experiment was conducted by sprinkler irrigation as line source. Six irrigation treatments as I1, I_2, I3, I4, I5 and I_6 is assumed in two hand of sprinkler line because of sprinkler water triangular distribution, so that I_1 and I_6 treatments received the highest and the lowest water, respectively and I_2 treatment received as water requirement as. Three cotton cultivars of Sahel, Sepid and 818–312 were planted by 20 × 80 centimeter. Experimental design was strip split plot with three replications. The results showed that the highest yield was I3 treatment that with I_4, I_5 and I_6 treatments in the first year and all treatments in the second year had significant difference. Sepid cultivar yield was 17.9 % higher than two cultivars in the first year and 15 % higher than Sahel cultivar in the second year. Difference between three cultivars on view of earliness was not significant and on view of boll weight in the first year was not significant but in the second years was significant. The highest boll weight belonged to I_3 Treatment and also I6 Treatment was the highest earliness. Sahel cultivar during two years had the lowest micronairy. Treatment of I_3, received on view of water use received 30% less water than water requirement. Ultimately, on view of yield, quality properties and less water use, the best irrigation treatment and cultivar were I_3 treatment and Sepid cultivar.

Keywords: Sprinkler Irrigation, Cotton, Deficit Irrigation, Cotton Yield

*Corresponding author; ghorbang@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir