مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد چهارم، شماره اول، بهار ۹۰
٦١-٧٤
ejcp.gau@gmail.com

بررسی اثر رژیم‌های مختلف آب آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه در روش‌های آبیاری بارانی و شیاری

داود فتحی[۱]، *برهان سهرابی[۲] و مهدی کوچک‌زاده[۳]

[۱]دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد رشته آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، [۲]عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور- گرگان، [۳]استادیار، گروه آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

آب آبیاری و کود نیتروژن، دو عامل بسیار مهم در افزایش عملکرد و اجزای عملکرد پنبه هستند. در این راستا پژوهشی به‌منظور بررسی تأثیر روش آبیاری، میزان آب آبیاری و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه رقم سپید در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان انجام شد. آزمایش به‌صورت کرت‌های دو بار خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در ۳ تکرار طی سال زراعی ۸۷-۱۳۸٦ اجرا شد. دو روش آبیاری بارانی و شیاری به‌عنوان فاکتور اصلی، مقادیر آب آبیاری ۰، ۳۳، ٦٦، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد نیاز آبی گیاه به‌عنوان فاکتور فرعی و پنج سطح کود سرک نیتروژن به مقادیر ۰، ۳۳، ٦٦، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد توصیه کودی به‌عنوان فاکتور فرعی فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بین دو روش آبیاری از نظر وزن غوزه، شاخص بذر، تعداد دانه در غوزه و شاخص الیاف اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشته اما از نظر عملکرد وش و عملکرد الیاف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. میزان عملکرد وش تحت‌تأثیر تیمارهای مختلف آب آبیاری قرار گرفت و نتایج نشان داد که بیش‌ترین عملکرد وش مربوط به تیمار ٦٦ درصد آب آبیاری با ۱۹۹٦/٦۰ کیلوگرم وش در هکتار بود. سطوح مختلف آب آبیاری بر تمام اجزاء عملکرد به‌جز تعداد دانه در غوزه دارای اختلاف معنی‌دار بود. همچنین اثر مقادیر مختلف کود ازت بر عملکرد وش، تعداد غوزه در بوته و عملکرد الیاف معنی‌دار شد. بررسی مقایسه میانگین‌ها نشان داد که عملکرد وش و عملکرد الیاف در تیمار ۱۳۳ درصد کود نیتروژن تفاوت معنی‌داری با سه تیمار ۳۳، ٦٦ و ۱۰۰ درصد نداشت.

واژه‌های کلیدی: پنبه، آبیاری، نیتروژن، عملکرد، اجزای عملکرد

* مسئول مکاتبه: Sohrabi47@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

پنبه مهم‌ترین گیاه لیفی جهان است. هم‌اکنون ۷۵ درصد از کل تولیدات الیاف طبیعی جهان به این گیاه اختصاص دارد. الیاف پنبه دارای خصوصیات منحصر به فردی از جمله قابلیت شستشو، دوام، استحکام، هدایت بخار آب، انعطاف، سهولت آب رفتن یا تجمع اولیه و رنگ‌پذیری است که سایر الیاف تمام این خصوصیات را به‌طور یک‌جا دارا نمی‌باشند(کوچکی، ۱۹۹۷). پنبه‌دانه بعد از سویا از نظر میزان تولید روغن نیز دومین دانه روغنی جهان محسوب می‌شود (ناصری، ۱۹۹۵). این محصول به‌علت ارزش اقتصادی و تجاری زیاد، طلای سفید نامیده می‌شود و با افزایش آگاهی عمومی میزان نیاز به منسوجات پنبه‌ای در حال افزایش است (شاهبازپور شهبازی، ۱۹۹٦).

عوامل بسیاری در کسب عملکرد مطلوب در گیاه پنبه نقش‌آفرینی می‌نمایند که در میان آن‌ها آب و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و اثرات متقابل آن‌ها بر یکدیگر، تأثیر عمیقی بر عملکرد و اجزاء عملکرد پنبه دارند. در میان عناصر غذایی اصلی هر گیاه نیز، نیتروژن مهم‌ترین عنصر می‌باشد. بنابراین، مدیریت آب آبیاری و نیتروژن، دو موضوع بسیار مهم و اساسی در تولید مطلوب پنبه است (گرایمس و همکاران، ۱۹٦۹؛ مارو و کریگ، ۱۹۹۰؛ برانسون و همکاران، ۲۰۰۱؛ لی و همکاران، ۲۰۰۲).

تحقیقات انجام شده در مورد تأثیر روش‌های مختلف آبیاری بر پنبه نتایج مشابهی به همراه نداشته است. سین و بلجل (۲۰۰۲) سه روش آبیاری قطره‌ای، شیاری و بارانی را در قسمتی از جنوب‌شرق آنتالیا در ترکیه بررسی کردند. عملکرد پنبه در سه روش مذکور به‌ترتیب ٤۳۸۰، ۳٦۳۰ و ۳۳۸۰ کیلوگرم در هکتار بوده که از نظر آماری تفاوت معنی‌دار داشته‌اند. در پژوهش نجفی‌مود و همکاران (۲۰۰۰) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر، میزان عملکرد محصول در تیمار شیاری به‌طور معنی‌داری نسبت به تیمار بارانی دارای برتری بوده است. اما در مطالعات ۵ ساله مک‌کانل و همکاران (۲۰۰۰) تفاوت چندانی بین دو روش آبیاری نشتی و بارانی از نظر عملکرد پنبه وجود نداشته است. یوکسک و تاکسین (۱۹۷٤) نیز نتایج مشابهی را در بی‌تأثیر بودن روش آبیاری بر عملکرد پنبه گزارش نمودند.

اگرچه پنبه به‌عنوان یک گیاه سازگار معروف است اما مقادیر مختلف آب آبیاری تأثیرات معنی‌داری بر عملکرد پنبه دارد (آندر و همکاران، ۲۰۰۹). نتایج تحقیقات پژوهشگران مختلف نشان می‌دهد که در هر دو حالت کمبود و فراوانی رطوبت قابل دسترس گیاه، تعادل بین رشد رویشی و زایشی به هم خورده که تأثیرات نامطلوب بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه دارد (گین و همکاران، ۱۹۸۱؛ کوچکی، ۱۹۹۷؛ یازار و همکاران، ۲۰۰۲). تنش آبی در طول دوره گلدهی و غوزه‌دهی تأثیرات زیادی را بر خصوصیات فیزیولوژیکی و پارامترهای شیمیایی پنبه نظیر توسعه سطح برگ، فتوسنتز،

Archive of SID

www.SID.ir

متابولیسم کربن و نیتروژن و همچنین متابولیسم آنتی‌اکسیدان‌ها دارد که در نهایت می‌تواند باعث کاهش عملکرد وش گردد (بال و همکاران، ۱۹۹٤؛ پتیگرو، ۲۰۰۱؛ اینهلی و عرال، ۲۰۰۵). آبیاری بیش از حد نیز علاوه‌بر افزایش رشد رویشی، تاخیر در شروع گلدهی و دیررس شدن محصول موجب آب‌شویی مواد غذایی از ناحیه ریشه، بالا رفتن هزینه کوددهی و آلودگی آب‌های زیر زمینی می‌گردد (دی‌تار، ۲۰۰۸). در تحقیقات برآنسون و همکاران (۲۰۰٦) با چهار سطح آبیاری به مقدار صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد تبخیر و تعرق پتانسیل، بالاترین عملکرد از تیمار ۷۵ درصد به‌دست آمده است. مشابه این نتایج توسط لی و همکاران (۲۰۰۲) گزارش شده است. در پژوهش دیگری به‌رغم افزایش ماده خشک گیاهی، آبیاری پنبه به مقدار ۹۰ تا ۱۰۰ درصد تبخیر و تعرق پتانسیل، تفاوت معنی‌داری با آبیاری به‌مقدار ۷۵ تا ۸۰ درصد تبخیر و تعرق پتانسیل نداشته است (برانسون و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین مطالعات آندر و همکاران (۲۰۰۹) با چهار سطح آب آبیاری ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تبخیر و تعرق پتانسیل، بالاترین عملکرد مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد بوده است.

همانند اکثر گیاهان زراعی، توصیه کودی مناسب برای پنبه اهمیت زیادی دارد. اختصاص نیتروژن کم‌تر از مقدار مورد نیاز باعث کاهش محصول و دادن نیتروژن بیش از نیاز باعث افزایش رشد رویشی، دیررسی محصول و کاهش کیفیت الیاف پنبه می‌شود (ملکوتی، ۱۹۹٦؛ بانداادا و همکاران، ۱۹۹٦). مقدار نیتروژن جذب شده در طول دوره رشد گیاه پنبه به‌طور مداوم از خاک جذب می‌شود. مقدار نیتروژن مورد نیاز پنبه در تمام شرایط و برای ارقام مختلف پنبه ثابت نبوده و به‌طور عمده تابع مقدار کل ماده خشک گیاهی تولید شده می‌باشد. نیتروژن جذب شده معمولاً، یا از طریق افزایش در تعداد اندام‌های زایشی (مک‌کانل و همکاران، ۲۰۰۰) و یا به‌وسیله حفظ و نگهداری تعداد بیش‌تری از آن‌ها یعنی کاهش درصد ریزش غنچه، گل و غوزه (مارو و کریگ، ۱۹۹۰)، تولید محصول وش پنبه را افزایش می‌دهد. ساون و همکاران (۲۰۰٦) نیز با بررسی دو سطح کودی ۹۵ و ۱٤۳ کیلوگرم در هکتار بر عملکرد پنبه رقم Giza86، نشان دادند که عملکرد در این دو سطح از نظر آماری معنی‌دار بوده است. تحقیق دیگری با بررسی سه سطح کود نیتروژن ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در ایکر بر گیاه پنبه نشان داد که بیش‌ترین عملکرد پنبه‌دانه در تیمار ۷۵ کیلوگرم در ایکر بوده است و تیمارهای ۵۰ و ۷۵ به‌ترتیب ٦/۳۱ و ۱۲/۳۰ درصد عملکرد پنبه‌دانه را نسبت به تیمار ۲۵ کیلوگرم در ایکر افزایش داده‌اند (محمد و همکاران، ۲۰۰۵).

تحقیقات نشان داده است که آب آبیاری با وضعیت تغذیه گیاه رابطه مستقیمی وجود دارد. در واقع بازده کودهای مصرفی در گیاهانی که دچار تنش آبی هستند، کم‌تر از گیاهانی است که از شرایط

Archive of SID

www.SID.ir

رطوبتی مناسبی برخوردارند. از طرف دیگر، گیاهانی که تغذیه مناسبی دارند، در برابر تنش آبی مقاومت بیش‌تری نشان می‌دهند (حق‌پرست، ١٩٩١؛ هالوسان و رول، ١٩٩٤؛ فایف و نمبیر، ١٩٩٧). کوددهی مزارع پنبه با نیتروژن، کارایی و بازده مصرف آب در گیاه را افزایش می‌دهد (گرایمز و همکاران؛ ١٩٦٩؛ مارو و کریگ، ١٩٩٠). نتایج تحقیق مک‌کانل و همکاران (٢٠٠٠) نیز نشان داد که نیاز کودی پنبه به نیتروژن در شرایط آبی، بیش‌تر از شرایط دیم است. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر روش‌ها، مقادیر مختلف آب آبیاری و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ٨٧-١٣٨٦ در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد واقع در ١١ کیلومتری شمال‌غربی شهرستان گرگان انجام شد. بدین‌منظور آزمایشی در قالب طرح کرت‌های دوبار خرد شده با سه تکرار بر رقم سپید انجام شد که در آن دو روش آبیاری بارانی و شیاری به‌عنوان فاکتور اصلی، پنج سطح آب آبیاری ٠، ٣٣، ٦٦، ١٠٠ و ١٣٣ درصد نیاز آبی گیاه به‌عنوان فاکتور فرعی و پنج سطح کود سرک نیتروژن به مقادیر ٠، ٣٣، ٦٦، ١٠٠ و ١٣٣ درصد توصیه کودی به‌عنوان فاکتور فرعی فرعی، در نظر گرفته شد. هر تیمار در ٤ خط به طول ١٢ متر و با فاصله بوته ٢٠×٧٥ کشت شد همچنین بین کرت‌های اصلی در هر تکرار ٧ خط به‌صورت نکاشت لحاظ گردید و فاصله بین تکرارها نیز ٦ متر در نظر گرفته شد.

قبل از کشت از عمق ٢٥-٠ و ٥٠-٢٥ سانتی‌متری قطعه مورد نظر نمونه خاک تهیه گردید. با توجه به آزمون خاک و مقدار نیتروژن مورد نیاز پنبه مقدار توصیه کودی برای این طرح ٧٥ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص در نظر گرفته شد. به غیر از نیتروژن، مقدار مصرف سایر کودهای شیمیایی نیز براساس آزمون خاک و توصیه کودی، تماماً در مرحله قبل از کاشت به خاک اضافه شدند. کود نیتروژن به‌صورت تقسیط و در دو مرحله قبل از کشت و شروع گلدهی به‌صورت سرک به زمین داده شد. مقدار مصرف کود نیتروژن در مرحله قبل از کشت به‌صورت یکسان در همه کرت‌ها و به مقدار توصیه شده براساس آزمون خاک بود اما در مرحله گلدهی براساس مقادیر تیمارهای کودی آزمایش اختصاص یافت همچنین در طول فصل رشد، آبیاری براساس نمونه‌گیری از خاک، تعیین درصد رطوبت و تخیله مجاز رطوبت خاک به دو روش بارانی و نشتی انجام شد. آبیاری بارانی با سیستم کلاسیک نیمه‌متحرک اجرا شد. فاصله آب‌پاش‌ها روی هر لوله ١٢ متر بود که در نهایت به‌صورت یک شبکه مربعی ١٢×١٢ متر روی زمین و در اطراف تیمارها مستقر شدند. آب‌پاش‌ها از نوع ضربه‌ای با زاویه قابل تنظیم انتخاب شد. همچنین در آبیاری نشتی، آب توسط سیفون‌ها به داخل فاروها انتقال

Archive of SID

www.SID.ir

پیدا کرد. در طول دوره رشد برای مبارزه با آفات و بیماری‌ها، چهار مرتبه سم‌پاشی صورت پذیرفت و همچین برای جلوگیری از علف‌های هرز نیز به‌صورت دستی، عمل وجین انجام گرفت.

در زمان باز شدن غوزه‌ها و قبل از برداشت محصول، پس از حذف یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت از آن پنج بوته به‌طور تصادفی انتخاب شده و صفاتی از جمله تعداد غوزه در بوته، وزن غوزه و تعداد دانه در غوزه اندازه‌گیری شد. سپس الیاف و بذر آن‌ها توسط دستگاه جین غلطکی از هم جدا شد. از تقسیم وزن الیاف بر وزن وش، کیل الیاف محاسبه و با ضرب آن در عملکرد وش، عملکرد الیاف به‌دست آمد. عملکرد پنبه دانه از اختلاف بین عملکرد وش و الیاف محاسبه شده و با تقسیم آن بر تعداد دانه، متوسط وزن هر دانه و سپس وزن صددانه تعیین گردید همچنین با تقسیم عملکرد الیاف بر تعداد دانه در مترمربع و ضرب حاصل آن در ۱۰۰، شاخص الیاف که نشان‌دهنده میزان الیاف به‌ازای ۱۰۰ دانه می‌باشد تعیین شد. در انتها وش در دو چین از سطحی به مساحت ۱۸/٤ مترمربع که معادل مساحت دو خط میانی هر تیمار که یک متر از ابتدا و انتهای آن به‌دلیل از بین بردن اثرات حاشیه‌ای حذف شده، برداشت شد و با محاسبه عملکرد محصول در این سطح، به عملکرد گیاه در واحد هکتار تعمیم داده شد. در این تحقیق تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار SAS صورت گرفته و نتایج با آزمون LSD مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد وش: اثر روش آبیاری بر عملکرد وش پنبه معنی‌دار نشد (جدول ۱). با این حال مقدار عملکرد وش در روش آبیاری بارانی کمی بیش‌تر از روش آبیاری شیاری بود (جدول ۲). از آنجایی‌که غالباً در میان اجزای عملکرد، تعداد غوزه رابطه مستقیمی با عملکرد دارد. بنابراین شاید یکی از دلایلی که باعث شده است تا میزان عملکرد وش تحت‌تأثیر روش‌های آبیاری قرار نگیرد، تغییر نکردن تعداد غوزه در دو روش آبیاری بوده است. اثر مقادیر مختلف آب آبیاری بر عملکرد وش در سطح یک درصد معنی‌دار بود. و نتایج نشان داد که بیش‌ترین عملکرد وش مربوط به تیمار ٦٦ درصد آب آبیاری با ۱۹۹٦/٦۰ کیلوگرم وش در هکتار بود. نتایج نشان داد که به‌طورکلی افزایش آبیاری بیش از حد نیاز، فقط باعث افزایش رشد رویشی شده و تأثیری منفی بر عملکرد پنبه داشته است. مقدار عملکرد وش در سطوح مختلف کودی نیز دارای تفاوت آماری در سطح پنج درصد بود و نتایج تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین میزان عملکرد وش در تیمارهای ۱۳۳ درصد کود اتفاق افتاد که البته این تیمار تفاوت آماری با تیمارهای ۳۳، ٦٦ و ۱۰۰ درصد نیز نشان نداد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ١- درجه آزادی و میانگین مربعات صفات مورد ارزیابی در روش آبیاری، میزان آب آبیاری و میزان کود، در ایستگاه هاشم‌آباد گرگان در سال ٨٧-١٣٨٦

عوامل آزمایش	درجه آزادی	عملکرد وش (کیلوگرم بر هکتار)	تعداد غوزه در بوته	وزن غوزه (گرم)	شاخص بذر (گرم وزن صددانه)	تعداد دانه در غوزه	عملکرد الیاف (کیلوگرم بر هکتار)	شاخص الیاف (گرم الیاف به‌ازای ١٠٠ دانه)
روش آبیاری (A)	١	١٨٤٦٤/١٩^{ns}	٢٨/٣٤^{ns}	٨/٦٥*	١١/٩٨**	٢٤٨/٧٤*	٦٤٣١٩/٨٨^{ns}	٥/٤٤**
تکرار	٢	٢٤٢٦٢/٠٩^{ns}	٢/٥٣^{ns}	٠/٢٩^{ns}	٣/١٢*	٣٨/٧١^{ns}	٤٠٦٨/٠٨^{ns}	١/٧٦*
خطای A	٢	٢٨٩٣٣٤/٨٣	٣/٤٣	٠/١٩	٠/١٠	٤/٣٩	٦٤٠٠٧/٠٥	٠/٠٥
میزان آب آبیاری (B)	٤	١٠٠٧٢٧٨/٩٩**	١٦٩/٩٩**	٥/٣٠**	٢٥/٦٧**	٤/٩٣^{ns}	١٨٠١٧١/٦٧**	٩/١٣**
A × B	٤	٢٥٤٧٦٧/٩٨**	١٩/٧٠*	٠/٧٥^{ns}	٣/٠٨^{ns}	٧/٧١^{ns}	٤٤٤٢٧٦/٤٥**	٢/٠٦^{ns}
خطای B	١٦	١٨٣٥٠٧٧/٣٦	٦/٢٣	٠/٢٨	٣/٠٥	٩/٧١	٣٥٦٥٧٧/٧٢	١/٤٦
میزان کود (C)	٤	٨٧٢٧٥٢/٧١*	٩٧/٩٧**	٠/٠٨^{ns}	٠/٤٩^{ns}	٤/٠٣^{ns}	٩٤٩٧٦/٩٥*	٠/٧٨^{ns}
A × C	٤	٦٩٤٦١/٥٧^{ns}	١/٠٢^{ns}	٠/١٣^{ns}	١/٤٢^{ns}	٢/٣٧^{ns}	١٣٤٠٤/٤١^{ns}	٠/٥٠^{ns}
B × C	١٦	١٤٧٤٦٣/٥٥^{ns}	٣/٨٠**	٠/١٦^{ns}	١/٥٠^{ns}	٣/٩٨^{ns}	٢٤٥٣٣/١١^{ns}	٠/٤٩^{ns}
A × B × C	١٦	١١٥٢١٠/٠٢^{ns}	٠/٩٢^{ns}	٠/٢٤^{ns}	٢/٠٥^{ns}	٢/٧٤^{ns}	٢٢٩٠٨/٤٩^{ns}	٠/٨٣^{ns}
خطای C	٨٠	١٥٤٦٧٧/٨٨	٠/٩٤	٠/٢٠	١/١٩	٢/٨٥	٢٨٤٧٨/٠١	٠/٥٢
ضریب تغییرات (درصد)		٢٥/٥١	٩/٨٤	٩/٥١	١١/٤١	٥/٩٦	٢٦/٠١	٩/٨٦

** و * به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد.
ns معنی‌دار نیست.

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی در روش آبیاری، میزان آب آبیاری و میزان کود براساس آزمون LSD و سطح احتمال ۵ درصد

عوامل آزمایش	عملکرد وش (کیلوگرم بر هکتار)	تعداد غوزه در بوته	وزن غوزه (گرم)	شاخص بذر (گرم وزن‌صددانه)	تعداد دانه در غوزه	عملکرد الیاف(کیلوگرم بر هکتار)	شاخص الیاف (گرم الیاف به‌ازای صددانه)
روش‌های آبیاری							
بارانی	۱۷۳٤/۹۱^{a}	۹/٤۰^{a}	٤/۹۷^{a}	۹/۸۷^{a}	۲۹/٥٤^{a}	۷۲۲/٤۷^{a}	۷/۰٥^{b}
شیاری	۱۷۱۲/۷٤^{a}	۱۰/۲۷^{a}	٤/٤۹^{b}	۹/۳۱^{b}	۲٦/۹٦^{b}	۷٦۳/۸۸^{a}	۷/٤۳^{a}
میزان آب آبیاری							
صفر درصد	۱٤۹۳/۱۰^{c}	٦/۷۱^{d}	٤/۱۸^{d}	۸/۳۷^{d}	۲۸/۳۲^{ab}	٦٤۹/۱٤^{c}	٦/٤٥^{d}
۳۳ درصد	۱٦۸٥/۷۰^{bc}	۸/۲٦^{c}	٤/٥۲^{c}	۹/۰۲^{c}	۲۸/٥۳^{a}	۷۳۹/۰٥^{b}	٦/۹۲^{c}
٦٦ درصد	۱۹۹٦/٦۰^{a}	۹/۹۹^{b}	٤/۸۱^{b}	۹/۹۲^{b}	۲۷/٥۹^{b}	۸٦٤/۰۸^{a}	۷/٦۲^{ab}
۱۰۰ درصد	۱٦۷۰/۰۹^{b}	۱۱/۸۹^{a}	٤/۸٤^{b}	۹/۸۳^{b}	۲۸/۱۸^{ab}	۷۱۹/۸۲^{b}	۷/٤۲^{b}
۱۳۳ درصد	۱۷۷۲/۸۰^{b}	۱۲/۳۳^{a}	٥/۳۱^{a}	۱۰/۷۹^{a}	۲۸/٦۲^{a}	۷٤۳/۷۹^{b}	۷/۸۰^{a}
میزان کود ازته							
صفر درصد	۱٦۱٦/۳۰^{b}	۷/٦۷^{d}	٤/۷۷^{a}	۹/٦۲^{a}	۲۸/۳۰^{a}	٦۹۹/۹۷^{b}	۷/۳۲^{a}
۳۳ درصد	۱٦۸۳/۹۰^{ab}	۸/۹٥^{c}	٤/۷٥^{a}	۹/٦۸^{a}	۲۸/۹۸^{a}	۷۲۹/٥۳^{ab}	۷/۳۸^{a}
٦٦ درصد	۱۸۰۱/۲۰^{ab}	۹/۱٥^{c}	٤/٦٤^{a}	۹/٥۳^{a}	۲۸/۰۷^{a}	۷۷۳/۱۸^{ab}	۷/۰٥^{a}
۱۰۰ درصد	۱٦۷۲/۹۰^{ab}	۱۱/٤۰^{b}	٤/۷٤^{a}	۹/٤۰^{a}	۲۸/۸٦^{a}	۷۱۹/۹۸^{ab}	۷/۰۸^{a}
۱۳۳ درصد	۱۸٤٤/۸۰^{a}	۱۲/۰۰^{a}	٤/۷٦^{a}	۹/۷۱^{a}	۲۸/۰۲^{a}	۷۹۳/۲۳^{a}	۷/۳٦^{a}

در هر تیمار، میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از لحاظ آماری در یک گروه قرار دارند.

مصرف بیش از حد کود نیتروژن همانند آب اضافی، رشد رویشی بوته پنبه را افزایش می‌دهد. این مسأله نه تنها باعث افزایش مشکلات داشت و برداشت مزرعه می‌شود بلکه تأثیری نیز بر افزایش عملکرد محصول ندارد. زیرا مصرف نامتوازن کود نیتروژن باعث به‌هم خوردن تعادل بین رشد رویشی و زایشی در پنبه می‌شود.

اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج نشان داد که به‌طورکلی در دو روش آبیاری، بیش‌ترین عملکرد محصول در تیمار ٦٦ درصد آب آبیاری برای روش بارانی با ۲۲۲۲/۷۸ کیلوگرم وش در هکتار و سطوح ۳۳ و ٦٦ درصد آب آبیاری برای روش شیاری بوده است (جدول ۳). آبیاری بیش از حد پنبه نه تنها باعث افزایش محصول آن نشده

Archive of SID

www.SID.ir

است بلکه کاهش محصول را نیز به همراه داشته است. تنش شدید آب در پنبه باعث کاهش تعداد غوزه تولیدی، کاهش وزن غوزه‌ها و در نهایت باعث کاهش عملکرد پنبه در سطح می‌شود.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری بر عملکرد وش (کیلوگرم بر هکتار)

روش آبیاری	سطوح آب آبیاری				
	۰ درصد	۳۳ درصد	٦٦ درصد	۱۰۰ درصد	۱۳۳ درصد
بارانی	۱۳۵۷/۷۰^{d}	۱۳۲۷/٤٥^{d}	۲۲۲۲/۷۸^{a}	۱٦۲۰/۱۲^{cd}	۲۱٤٦/۷۷^{ab}
شیاری	۱٦۲۸/٤۷^{bc}	۲۰٤٤/۰٤^{ab}	۱۷۷۰/٦۰^{abcd}	۱۷۲۱/۷۹^{bcd}	۱۷۳۲/۸٦^{bcd}

با استفاده از آزمون LSD و سطح احتمال ٥ درصد.

تعداد غوزه در بوته: بین دو روش آبیاری از نظر تعداد غوزه در هر بوته، تفاوت آماری معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۱) با این حال تعداد غوزه در روش آبیاری شیاری با میانگین ۱۰/۲۷ غوزه در هر بوته بیش‌تر از روش آبیاری بارانی با میانگین ۹/٤۰ غوزه در هر بوته بود (جدول ۲). یکی از معایب آبیاری بارانی برای مزارع پنبه، اثر نامطلوب تماس قطرات آب با دانه گرده و جلوگیری از تلقیح و در نتیجه ریزش گل برشمرده می‌شود. نظر به همین دلیل به‌نظر می‌رسید که با آبیاری بارانی تعداد غوزه در بوته نسبت به روش شیاری کاهش یابد. اما بین دو روش آبیاری تفاوت معنی‌دار آماری مشاهده نشد. البته تعداد زیاد گل‌های تولیدی در بوته پنبه و تعداد اندک دفعات آبیاری در کنار توان محدود بوته برای حفظ گل باعث می‌شود تا در شمال کشور اثر نامطلوب آبیاری بارانی بر ریزش گل به‌شدت کاهش یابد. صفت تعداد غوزه در هر بوته در شرایط رطوبتی مختلف به‌شدت تحت‌تأثیر قرار گرفت و در سطح یک درصد معنی‌دار شد. نتایج نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین سطوح آب آبیاری ۱۳۳ و ۱۰۰ درصد وجود نداشته و بیش‌ترین تعداد غوزه در همین سطوح آبی و به‌ترتیب با ۱۲/۳۳ و ۱۱/۸۹ غوزه در بوته وجود داشته است. سطوح مختلف کود نیتروژن بر صفت تعداد غوزه در هر بوته تأثیر داشته و بیش‌ترین تعداد غوزه متعلق به سطح کودی ۱۳۳ درصد با ۱۲ عدد غوزه در بوته و کمترین آن نیز در سطح صفر درصد کود نیتروژن با تعداد ۷/٦۷ عدد غوزه در بوته مشاهده شد.

اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری بر صفت تعداد غوزه در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). در این حالت بیش‌ترین تعداد غوزه در سطوح ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد میزان آب در آبیاری بارانی و سطح ۱۳۳ درصد میزان آب آبیاری در روش شیاری بود (جدول ٤). همچنین با توجه به

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط شمال کشور به‌دلیل تعداد کم آبیاری، اثر سوء آبیاری بارانی بر افزایش ریزش گل به‌شدت کاهش یافته و حتی قابل اغماض است. بنابراین در شرایط اقتصادی ایران می‌توان از آبیاری بارانی به‌عنوان روش مناسب آبیاری تحت فشار برای افزایش راندمان آبیاری در سطح مزرعه استفاده نمود. اثر متقابل بین میزان آب آبیاری و میزان کود نیز بر صفت تعداد غوزه در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار شد به‌طوری‌که بیش‌ترین تعداد غوزه در سطوح کودی ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد و سطوح ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد از میزان آب آبیاری مشاهده گردید (جدول ۵).

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری بر صفت تعداد غوزه در بوته

روش آبیاری	سطوح آب آبیاری				
	۰ درصد	۳۳ درصد	٦٦ درصد	۱۰۰ درصد	۱۳۳ درصد
بارانی	٥/٧١^{f}	٧/٣٠^{e}	٨/٩٤^{d}	١٢/٥٩^{a}	١٢/٤٨^{a}
شیاری	٧/٧٢^{e}	٩/٢٣^{d}	١١/٠٤^{c}	١١/١٨^{bc}	١٢/١٧^{ab}

با استفاده از آزمون LSD و سطح احتمال ۵ درصد.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل آب و کود نیتروژن بر تعداد غوزه در بوته با استفاده از آزمون LSD و سطح احتمال ۵ درصد

سطوح کودی	سطوح آب آبیاری				
	۰ درصد	۳۳ درصد	٦٦ درصد	۱۰۰ درصد	۱۳۳ درصد
۰ درصد	٤/٦٦^{k}	٧/٣٧^{ghi}	١٠/١٧^{cde}	٨/٢٠^{fghi}	٩/١٠^{fg}
۳۳ درصد	٦/١٧^{jk}	٩/٢٠^{efg}	١٣/١٣^{a}	٩/٣٠^{efg}	١١/٧٠^{bc}
٦٦ درصد	٦/٣٣^{jk}	١٠/٢٧^{cde}	١١/٥٠^{bc}	٩/٨٣^{cd}	١٢/٠٠^{b}
۱۰۰ درصد	٦/٩٣^{ij}	١١/٥٧^{bc}	٧/٣٧^{ghi}	١٤/٣٧^{a}	١١/٥٠^{bc}
۱۳۳ درصد	٨/٤٠^{gfh}	١٥/٤٠^{a}	٨/٣٣^{fghi}	١٤/٤٢^{a}	١٤/٤٠^{a}

وزن غوزه: تأثیر روش‌های آبیاری بر وزن متوسط غوزه معنی‌دار بود (جدول ۱). وزن غوزه در روش آبیاری بارانی با متوسط وزن ٤/٩٧ گرم، بیش‌تر از روش آبیاری شیاری با متوسط وزن ٤/٤٩ گرم برای هر غوزه بود (جدول ۲). مقدار آب آبیاری بر صفت وزن متوسط غوزه تأثیر داشت و در سطح یک درصد معنی‌دار شد و بیش‌ترین مقدار آن نیز در تیمار ۱۳۳ درصد آب آبیاری به‌میزان ۵/۳۱ گرم

Archive of SID

www.SID.ir

مشاهده شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت معنی‌دار آماری از جهت سطوح مختلف کود ازت بر صفت وزن غوزه وجود نداشت با این حال بیش‌ترین مقدار وزن غوزه در تیمارهای ٦٦ و ۱۳۳ درصد کود ازت بود. بنابراین به‌نظر می‌رسد آب آبیاری به‌دلیل فراهم نمودن فرصت کافی برای تکامل الیاف، به افزایش وزن غوزه کمک می‌نماید. البته این صفت تحت تأثیر خصوصیات ژنتیکی گیاه بوده و محققان به‌نژادی به کمک روش‌های مختلف اصلاحی و دقت در چرخه تولید بذر، برای تولید غوزه‌های بزرگ‌تر تلاش می‌کنند. اما نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که مدیریت مناسب آبیاری نیز توان بوته را برای افزایش وزن غوزه افزایش می‌دهد.

شاخص بذر: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که روش آبیاری تأثیر معنی‌داری بر شاخص بذر در سطح یک درصد داشته است (جدول ۱). مقدار این صفت در روش بارانی با مقدار ۹/۸۷ گرم بیش‌تر از روش شیاری با مقدار ۹/۳۱ گرم بود (جدول ۲). اثر مقادیر مختلف آب آبیاری بر شاخص بذر در سطح یک درصد معنی‌دار شد و بررسی نتایج نشان داد که با افزایش میزان آب آبیاری بر مقدار شاخص بذر افزوده شده و برعکس با کاهش میزان آب آبیاری شاخص بذر نیز کاهش پیدا کرده است. بیش‌ترین مقدار شاخص بذر در سه تیمار ٦٦، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری به‌ترتیب با مقادیر ۹/۹۲، ۹/۸۳ و ۱۰/۷۹ گرم بود. مطالعات دیگر نیز نشان می‌دهد که تنش در طول دوره رشد باعث کوچک شدن و سبک‌تر شدن دانه‌ها می‌گردد (بیلوریا و همکاران، ۱۹۸۳). مقادیر مختلف کود نیتروژن اثر معنی‌داری بر شاخص بذر نداشت با این وجود بیش‌ترین مقدار شاخص بذر در تیمار ۱۳۳ درصد و کم‌ترین مقدار آن نیز در تیمار ٦٦ درصد کود نیتروژن بود (جدول ۲).

تعداد دانه در غوزه: روش آبیاری بر صفت تعداد دانه در هر غوزه تأثیرگذار بود (جدول ۱). تعداد دانه در غوزه در روش آبیاری بارانی با ۲۹/٥٤ بیش‌تر از روش آبیاری شیاری با ۲٦/۹٦ بود (جدول ۲). تأثیر سطوح مختلف آب بر تعداد دانه در غوزه معنی‌دار نشد ولی نتایج نشان داد که به‌طورکلی با افزایش میزان آب آبیاری بر تعداد دانه در غوزه افزوده شده است. سطوح مختلف کود ازت نیز اثر معنی‌دار آماری بر صفت تعداد دانه در غوزه نداشت. همچنین وزن دانه با افزایش تعداد دانه در غوزه کاهش یافته و با کاهش اندازه غوزه، اندازه دانه کاهش می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد الیاف: عملکرد الیاف از روندی مشابه عملکرد وش پیروی نمود و روش آبیاری اثر معنی‌داری بر عملکرد الیاف نداشت (جدول ۱). نتایج تحقیقات مشابه نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو روش بارانی و جویچه‌ای بر روی عملکرد الیاف پنبه وجود ندارد (یوکسک و تاکسین، ۱۹۷٤؛ مک‌کانل و همکاران، ۲۰۰۰). اما تأثیر سطوح مختلف آب آبیاری و کود ازت بر عملکرد الیاف معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج نشان داد که بیش‌ترین مقدار عملکرد الیاف در تیمار ٦٦ درصد آب آبیاری با ۸٦٤/۰۸ کیلوگرم بر هکتار بود (جدول ۲). بنابراین به‌نظر می‌رسد برای شرایط استان گلستان یا مناطق مرطوب، آبیاری به اندازه ٦٦ درصد نیاز آبی برای کسب عملکرد مناسب، کافی باشد. زیرا با این مدیریت آبیاری که موجب تنش خفیف به مزرعه پنبه می‌شود، در مقابل کاهش سرعت رشد رویشی، تولید گل تحریک شده و با حفظ آن‌ها عملکرد افزایش می‌یابد. همچنین بیش‌ترین عنلکرد الیاف پنبه در سطح ۱۳۳ درصد کود نیتروژن مشاهده شد که البته تفاوت معنی‌داری با سه تیمار ۳۳، ٦٦ و ۱۰۰ درصد کود نداشت. اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری در سطح یک درصد معنی‌دار شد. نتایج بررسی مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیش‌ترین عملکرد الیاف در تیمار ٦٦ درصد آب آبیاری در روش بارانی بوده است (جدول ٦).

جدول ٦- مقایسه میانگین اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری بر عملکرد الیاف

روش آبیاری	سطوح آب آبیاری				
	۰ درصد	۳۳ درصد	٦٦ درصد	۱۰۰ درصد	۱۳۳ درصد
بارانی	۵۷۲/۷۱^{d}	۵٦۱/۰٤^{d}	۹۲۷/۳٤^{a}	٦۷۲/۲۹^{bcd}	۸۷۷/۰۸^{ab}
شیاری	۷۲۵/۵۲^{abcd}	۸۱۷/۱۳^{ab}	۸۰۰/۹٤^{abc}	۷٦۵/۲۸^{abcd}	٦۱۰/٤۷^{cd}

با استفاده از آزمون LSD و سطح احتمال ۵ درصد.

شاخص الیاف: اثر روش آبیاری بر شاخص الیاف معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج نشان داد که مقدار شاخص الیاف در روش شیاری با مقدار ۷/٤۳ گرم بیش‌تر از روش بارانی با مقدار ۷/۰۵ گرم بوده است (جدول ۲). شاخص الیاف به‌شدت تحت‌تأثیر میزان آب قرار گرفت و نتایج به‌دست آمده از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش میزان آب آبیاری مقدار شاخص الیاف نیز افزایش پیدا کرده است و بیش‌ترین مقدار شاخص الیاف در تیمارهای ٦٦ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری و کم‌ترین مقدار آن در تیمار دیم بود. تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر شاخص الیاف معنی‌دار نشد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

Ball, R.A., Oosterhuis, D.M., and Mauromoustakos, A. 1994. Growth dynamics of the cotton plant during water-deficit stress. Agron. J. 86: 788-795.

Bielorai, H., Mantell, A., and Moreshet, S. 1983. Water relations of cotton, P 49-48. In T.T. Kozlowski (ed)-water deficits and plant growth. Vol. VII. Additional Woody Crop Plants. Academic Press, NewYork.

Bondada, B.R., Oosterhuis, D.M., Norman, R.J., and Baker, W.H. 1996. Canopy photosynthesis, growth, yield and boll 15N accumulation under nitrogen stress in cotton. Crop Sci. 36: 127-133.

Bronson, K.F., Onken, A.B., Keeling, J.W., Booker, J.D., and Torbert, H.A. 2001. Nitrogen response in cotton as affected by tillage system and irrigation level. Soil Sci. Soc. Am. J. 65: 1153-1163.

Bronson, K.F., Booker, J.D., Bordovsky, J.P., Keeling, J.W., Wheeler, T.A., Boman, R.K., Parajulee, M.N., Segarra, E., and Nichols, R.L. 2006. Site-specific irrigation and nitrogen management for cotton production in the southern high plains. Agron. J. 98: 212-219.

Cetin, O., and Bilgel, L. 2002. Effects of irrigation methods on shedding and yield of cotton. Agric. Water Manage. 54: 1-15.

DeTar, W.R. 2008. Yield and growth characteristics for cotton under various irrigation regimes on sandy soil. Agric. Water Manage, 95: 69-76.

Ennahl, I.S., and Earl, H. 2005. Physiological limitati on to photosynthetic carbon assimilation in cotton under water stress. Crop Sci. 45: 2374-2382.

Fife, D.N., and Nambiar, E.K.S. 1997. Changes in the canopy and growth of Pinus radiata in response to nitrogen supply. For. Ecol. Manage. 93: 137-152.

Grimes, D.W., Yamada, H., and Dickens, W.L. 1969. Functions for Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Production from Irrigation and Nitrogen Fertilization Variables. I. Yield and Evapotranspiration. Agron. J. 61: 769-773.

Guinn, G., Mauney, J.R., and Fry, K.E. 1981. Irrigation scheluling effects on growth, bloom rates, boll abscission and yield of cotton. Agron. J. 73: 529-534.

Haghparast, M.R. 1991. Nutrition and Metabolism of Plants Rasht. Eslami Azad University Publications.(Translated in Persian).

Halvoson, A.D., and Rule, J.A. 1994. Nitrogen fertilizer requirements in an annual dryland cropping system. Agron. J. 86: 315-318.

Kouchaki, A. 1997. Cultivation In Arid Zone. Sixth published, Mashhad Jehad-e-Daneshgahie Press .(Translated in Persian).

Li, H., Lascano, R.J., Booker, J., Wilson, L.T., Bronson, K.F., and Segarra, E. 2002. State-space description of underlying field heterogeneity on water and nitrogen use in cotton. Soil Sci. Soc. Am. J. 66: 585-595.

Malakouti, M.J. 1996. Sustainable agriculture and yield increase through balanced fertilization. Nashre Azmozeshe Keshavarzi Publications, Pp: 68-72. (Translated in Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

McConnell, J.S., Baker, W.H., and Kirst, R.C. Jr. 2000. Long-term irrigation methods and nitrogen fertilization rates in cotton production: The last five years. In: W.E. Sabbe (ed.). Arkansas soil fertility 1999. University of Arkansas, Agricultural Experiment Station Research Series, 471: 63-67.

Morrow, M.R., and Krieg, D.R. 1990. Cotton management strategies for a short growing season environment: Water-nitrogen considerations. Agron. J. 82: 52-56.

Muhammad, A.A., Mushtaq, A., Khuda, Y., Mueen-ud, D., and Muhammad, Y. 2005. Effect of nitrogen and plant population levels on seed cotton yield of newly introduced cotton variety CIM-497. Nitrogen and Plant Population Effect on Cotton Yield, 289p.

NajafiMod, M.H., Alizadeh, A., Astarae, A., and Bagheri, A. 2000. The effects of furrow and sprinkle irrigation methods on yield and quality parameters of cotton (var. Varamin). Agric. Sci. Techno.. J. 14: 1. 91-99 (in Persian).

Naseri, F. 1995. Cotton. Second published, Ghodse Razavi Publications (In Persian).

Onder, D., Akiscan, Y., Onder, S., and Mert, M. 2009. Effect of different irrigation water level on cotton yield and yield components. African J. Biotech. 8:(8). 1536-1544.

Pettigrew, W. 2001. Environmental effects on cotton fiber carbohydrate concentration and quality. Crop Sci. 41: 1108-1113.

Sawan, Z.M., Mahmoud, M.H., and El-Guibali, A.H. 2006. Response of yield, yield components, and fiber properties of Egyptian cotton (*Gossypium barbadense* L.) to nitrogen fertilization and foliar-applied potassium and mepiquat chloride. J. Cotton Sci. 10: 224-234.

Yazar, A., Sezen, S.M., and Sesveren, S. 2002. LEPA and trickle irrigation of cotton in the southeast Anatolia project (GAP) area in Turkey. Agric. Water Manage. 54: 189-203.

Yuksek, G., and Taskin, S. 1974. The search on the comparison of gravity and sprinkler methods. The Research Report of Regional Soil and Water Research Inst., 1972-1973, Tarsus, Turkey, Pp: 145-156.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 4 (1): 61-74
ejcp.gau@gmail.com

Investigation of the effects of different irrigation water and nitrogen regimes on cotton yield and yield component under furrow and sprinkler irrigation methods

D. Fathi[1], *B. Sohrabi[2] and M. Kochakzadeh[3]
[1]M.Sc. Student of Tarbiat Modares University, [2]Faculty member of Cotton Research Institute of Iran, [3]Scientific member of Tarbiat Modares University

Abstract

Irrigation water and nitrogen fertilizer are two important factors in increasing the yield and yield components of cotton. In order to evaluate effects of irrigation methods, various levels of water and nitrogen fertilizer on yield and yield components of cotton were studied at Hashemabad Cotton Research Station of Gorgan in 2008. The experiment was conducted in split-split plots design with three replications. Furrow and Sprinkler methods were main plots, various levels of irrigation water 0%, 33%, 66%, 100% and 133% of water requirement were subplots plots and various levels of nitrogen fertilizer 0%, 33%, 66%, 100% and 133% of recommended fertilization were sub-sub. The results showed that the effect of irrigation methods were significant on boll weight, seed index, number of seed per boll and lint index but without significant on yield and lint yield. The yield were influenced by various levels of irrigation water and the results showed that the highest yield 1996/60 was obtained in treatment 66% of irrigation water. Levels of irrigation water significantly affected on the entire yield components of cotton except the number of seed per boll. It was also found that the effect of various levels of nitrogen fertilizer showed significant difference on yield, boll and lint yield. The results revealed that yield and lint yield didn't have significant difference between treatments 133% and 33%, 66%, 100% of various levels of nitrogen fertilizer.

Keywords: Cotton; Irrigation; Nitrogen; Yield; Yield components

* Corresponding Author; Email: Sohrabi47@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir