

تأثیر سطوح مختلف آبیاری و مقادیر کود بر عملکرد و اجزای رشد پنبه

غلامحسین حق نیا، علیرضا پرستار، امین علیزاده، عبدالرضا باقری^۱

تاریخ دریافت ۷۸/۱/۲۸

چکیده

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف آبیاری و مقادیر کود بر عملکرد گیاه پنبه رقم ورامین آزمایشی در شرایط زراعی در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گناباد در سال ۱۳۷۶ انجام شد. این آزمایش بصورت طرح کُرتهای خرد شده با ۵ تیمار آبیاری به عنوان فاکتور اصلی و ۵ تیمار کودی به عنوان فاکتور فرعی در چهار تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل انجام شد. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که اجزاء عملکرد گیاه پنبه از قبیل تعداد میان گره، تعداد شاخه های فرعی، تعداد گل و غنچه تولیدی، تعداد غوزه و ارتفاع بوته در هر گیاه با کاربرد ۱۴۵۲۶ متر مکعب آب در هکتار به ترتیب ۱۴۱، ۲۳۱، ۴۳۹، ۴۶۰ و ۲۸۸ درصد بیشتر از مقادیر آنها با مصرف ۳۵۹ متر مکعب آب در هکتار بوده است که در سطح ۵٪ معنی دار است. میانگین وزن ۲۰ غوزه با بیشترین مقدار آب نسبت به کمترین مقدار آب ۱۷۱ درصد افزایش نشان می دهد که از نظر آماری با سایر تیمارها در سطح ۵٪ معنی دار بود. عملکرد محصول در واحد سطح در سه چین با بیشترین مقدار آب مصرفی در مقایسه به آبیاری با کمترین مقدار آب افزایش ۳۱ برابری نشان داد ($P \leq 0/05$). همچنین مقادیر مختلف کود بر اجزاء عملکرد گیاه پنبه از قبیل تعداد میان گره، تعداد شاخه های فرعی، تعداد گل و غنچه تولیدی، تعداد غوزه و ارتفاع بوته تأثیر داشت اما این افزایش معنی دار نبود. با این حال، میانگین وزن ۲۰ غوزه با مصرف کود نسبت به شاهد معنی دار بود. بر همکنش آب و کود بر میانگین وزن ۲۰ غوزه در سطح ۵٪ معنی دار بود. اما بر سایر اجزای عملکرد معنی دار نبود. همچنین بر همکنش آب و کود بر عملکرد محصول در سه چین در سطح ۵٪ معنی دار بود و بیشترین عملکرد با مصرف مقدار ۱۴۵۲۶ متر مکعب آب در هکتار و کاربرد به ترتیب ۹۰، ۶۰ و ۳۰ کیلوگرم ازت، فسفر و پتاسیم در هکتار به دست آمد.

مقدمه

پنبه که به درستی طلای سفید نام گرفته است، بی تردید مهمترین گیاه لیفی و در عین حال قدیمی ترین آنهاست. امروزه پنبه نه تنها از نظر صنعت نساجی که به لحاظ غذایی نیز بسیار حائز اهمیت است. در بازار جهانی در میان پنج دانه روغنی مهم (بذر سویا،

تخم آفتابگردان، پنبه دانه، بذر بادام زمینی و بذر شلغم روغنی) پنبه دانه در مقام دوم قرار دارد (۹). تنها در سال زراعی ۸۹-۱۹۸۸ میلادی سطح زیر کشت پنبه در جهان ۳۲/۲ میلیون هکتار بوده است. سطح زیر کشت آن در ایران در سال زراعی ۷۵-۱۳۷۴ برابر ۲۹۲۶۲۱ هکتار با عملکرد متوسط ۱۸۰۰ کیلوگرم در هکتار

۱- به ترتیب عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، کارشناس ارشد سازمان کشاورزی خراسان، اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۳/۷۱ تن در هکتار با مصرف ۶۰-۱۲۰-۱۸۰ کیلوگرم ازت، فسفر و پتاسیم در هکتار بدست آمد که در مقایسه با شاهد ۵۰/۵ درصد افزایش داشت. مورو و کریگ (۱۹) در بررسی اثر مقادیر آب و ازت بر عملکرد محصول پنبه گزارش نمودند که عملکرد الیاف پنبه به تعداد غوزه، وزن غوزه و تراکم بوته در واحد سطح بستگی دارد. از سوی دیگر میزان آب مهمترین عامل در تعداد غوزه بوده و با افزایش مقدار ازت در رژیم آبیاری تعداد غوزه در گیاه افزایش یافته است.

نتایج آزمایشهایی که به منظور برهمکنش آب و کود ازته در ایستگاه تحقیقات کشاورزی صفی آباد خوزستان انجام شده نشان می دهد که با مصرف ۲۲۵ کیلوگرم ازت و ۹۲ کیلوگرم فسفر در هکتار بالاترین عملکرد ۵۷۶۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شده است و اختلاف عملکرد نیز معنی دار بوده است، لیکن میان رفتارهای آبیاری تفاوت معنی داری وجود نداشت و همچنین بین آبیاری و کاربرد ازت و فسفر بر همکنشی دیده نشد (۷). در پژوهشی که به وسیله فاپوهوندا و آدکالو (۱۳) انجام پذیرفت. عملکرد وزن خشک و دانه نخود با مقادیر مختلف ازت، فسفر و پتاسیم و همچنین سطوح آبیاری با استفاده از منبع خطی مطالعه شده است. با افزایش کود و آب مصرف عملکرد افزایش نشان داده است. ترکیب بهینه کود و آب برای حداکثر عملکرد نخود (۱/۵۸ تن در هکتار)، از ۱۲ کیلوگرم در هکتار کود ۳۴۰ میلی متر آب بدست آمد.

هدف این مطالعه بررسی تاثیر توأم سطوح مختلف آبیاری و مقادیر کود با استفاده از سیستم آبیاری بارانی در شرایط اقلیمی گناباد بوده است. در این آزمایش برای آبیاری از روش منبع خطی استفاده شد که می تواند دامنه وسیعی از مقادیر آب را اعمال نماید.

مواد و روشها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گناباد انجام گرفت. برای اجرای طرح قطعه زمینی به ابعاد ۳۰×۶۰ متر در نظر گرفته شد که بافت آن لوم شنی تعیین گردید. یک خط آبیاری به طول ۵۴ متر از نوع کلاسیک در وسط مزرعه نصب گردید که تعداد

بوده است (۵). جنوب خراسان مناسبترین منطقه جهت کشت پنبه در استان به شمار می رود. سطح زیر کشت این گیاه در استان خراسان در سال ۷۵-۱۳۷۴ معادل ۵۸۰۰ هکتار و تولید آن ۱۱۵۰۰۰ تن با میزان عملکرد ۲ تن در هکتار گزارش شده است (۸).

آبیاری صحیح و به موقع در عملکرد پنبه تاثیر فراوان دارد. رادین و همکاران (۲۲) گزارش می کنند که با دو برابر کردن تعداد آبیاری در محدوده زمانی اوج گلدهی، میزان محصول تا ۲۵ درصد افزایش می یابد. گزارشهای دیگر حاکی است که مرحله رسیدن غوزه ها از حساسترین مراحل رشد پنبه نسبت به دور آبیاری می باشد (۲۱ و ۲۳). همچنین هریستو (۱۵) مشاهده کرد که در بلغارستان تولید محصول پنبه با آبیاری بارانی نسبت به آبیاری سطحی بیشتر بوده است. موسیک و دوسک (۲۰) نشان دادند که کم آبیاری ممکن است سبب بهتر شدن کیفیت محصول بشود. رشد غوزه ها و الیاف نسبت به تنش آبی بسیار حساستر از رشد ساقه و برگ و ریشه است (۱۴). تنش آبی برگلدهی اولیه و تعداد غوزه گیاه پنبه تاثیر داشته و بیشترین اثر را بر روی تولید محصول دارد. بین تولید محصول و شاخص تنش آب رابطه مستقیمی دیده شده است (۱۶ و ۱۷). به عبارتی تغییر پتانسیل آب در برگ از ۳- به ۰/۸- مگاپاسکال فتوسنتز خالص را از ۶ به ۴۰ (mg CO₂/dm²/h) افزایش داده است (۱۰ و ۱۸). پنبه هایی که به آنها در مراحل اولیه رشد تنش خشکی وارد شده است، در مراحل بعدی در برابر کم آبی و تعداد کمتر دفعات آبیاری تحمل بیشتری از خود نشان داده اند (۱۱). ولکانلوی و همکاران (۲۴) آزمایشی را بمنظور بررسی تاثیر مقدار آب و سطح شوری آن بر عملکرد پنبه انجام دادند که در آن آبیاری به وسیله دو منبع خطی^۱ موازی صورت گرفت و هر کدام آب را با شوری متفاوت تأمین می کرد. کاربرد آب از ۳۰ تا ۶۸ سانتی متر متغیر بود حداکثر عملکرد پنبه (حدود ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) هنگامی بدست آمد که ۵۰ سانتی متر آب با شوری ۴-۵ دسی سیمنس بر متر مصرف شده بود. در سال ۱۳۷۱ آزمایشی به مدت ۳ سال به منظور بررسی اثرات عناصر غذایی اصلی بر روی عملکرد پنبه در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر انجام شد (۶) و در آن حداکثر عملکرد معادل

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که اجزاء عملکرد گیاه پنبه از قبیل تعداد میان گره، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد گل و غنچه تولیدی، تعداد غوزه و ارتفاع بوته در هر گیاه با مصرف ۱۴۵۲۶ متر مکعب آب در هکتار بیشتر از کاربرد ۳۵۹ متر مکعب آب در هکتار بود. همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود اثر مقادیر آب بر تعداد گل و غنچه تولیدی در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده است. لیکن اثر سطوح کود و همچنین برهمکنش آب و کود بر تعداد گل و غنچه تولیدی معنی‌دار نشد. با این وجود حداکثر گل و غنچه تولیدی از آن حداکثر آب مصرفی و کاربرد ۹۰، ۶۰، ۳۰ کیلوگرم ازت، فسفر و پتاسیم در هکتار و حداقل مربوط به کمترین آب آبیاری و افزودن ۱۵۰، ۱۰۰، ۸۰ کیلوگرم ازت، فسفر و پتاسیم بدست آمد.

در جدول ۲ تأثیر سطوح آب و کود بر وزن ۲۰ غوزه دیده می‌شود. همانگونه که این جدول نشان می‌دهد اثر آب بر وزن ۲۰ غوزه تولیدی معنی‌دار بوده است. وزن ۲۰ غوزه در تیمار سوم آبیاری (یعنی I_3) نسبت به تیمار I_1 ۱۷۱ درصد افزایش داشت. تأثیر مقادیر مختلف کود نیز بر وزن ۲۰ غوزه تولیدی معنی‌دار بود، به گونه‌ای که بیشترین مقدار (۱۱۷/۱ گرم) مربوط به تیمار F_5 و کمترین مقدار (۱۰۵/۲ گرم) از آن تیمار F_3 بود. برهمکنش آب و کود نیز بر وزن ۲۰ غوزه معنی‌دار شده است. بطوریکه بیشترین مقدار (۱۳۵ گرم) مربوط به تیمار I_3 و F_5 و کمترین مقدار (۷۱/۸ گرم) مربوط به I_1 و F_3 می‌باشد. تأثیر مقادیر آب و سطوح مختلف کود بر عملکرد

آپاشهای آن ۶ و فاصله آنها از یکدیگر ۹ متر بودند. در هر طرف خط آبیاری ۵۰ کرت به ابعاد ۲×۴ متر ایجاد شد.

پنج تیمار آبیاری عبارت بودند از I_1, I_2, I_3, I_4 و I_5 . کمترین مقدار آب (۳۵۹ متر مکعب در هکتار) و I_5 بیشترین مقدار آب (۱۴۵۲۶ متر مکعب در هکتار) را تامین می‌کرد. هر تیمار ۴ ردیف از کشت با نواری به طول ۵۱ متر و عرض ۲ متر را در بر می‌گرفت. تیمارهای کودی عبارت بودند از F_1, F_2, F_3, F_4 و F_5 . بطوری که F_1 به عنوان شاهد در نظر گرفته شد و F_5 بیشترین مقدار کود ازت و فسفر و پتاسیم را به نسبت ۸۰-۱۰۰-۱۵۰ را دریافت نمود. آزمایش به صورت طرح آماری کمرتهای خرد شده و تیمار آبیاری به عنوان فاکتور اصلی و تیمار کودی به عنوان فاکتور فرعی در چهار تکرار در قالب طرح بلوکهای کامل انجام شد.

اندازه‌گیری پارامترهای مختلف خاک به روشهای مرسوم صورت گرفت و برای تعیین ضریب یکنواختی در آبیاری بارانی از قوطی‌های فلزی جمع‌آوری آب استفاده شد. برای تعیین تاریخهای آبیاری از داده‌های هواشناسی تحت تبخیر کمک گرفته شد تا براساس آن میزان مصرف آب روزانه گیاه به دست آید. اولین آبیاری بارانی و کاربرد مقادیر مختلف آب مطابق با عرف محل ۳۰ روز پس از کاشت و در مرحله ۲ تا ۴ برگی بوته‌ها صورت پذیرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق تجزیه واریانس صورت گرفت و برای مقایسه میانگین داده‌ها از روش آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار استفاده شد.

جدول ۱ - برهمکنش آب و کود بر تعداد گل و غنچه تولیدی در یک بوته گیاه پنبه رقم ورامین

| میانگین | مقدار آب (متر مکعب در هکتار) | | | | | سطوح ازت، فسفر و پتاسیم (کیلوگرم در هکتار) |
|---------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| | (I_5) | (I_4) | (I_3) | (I_2) | (I_1) | |
| | ۱۴۵۲۶ | ۱۱۱۶۶ | ۵۲۸۵ | ۱۷۶۵ | ۳۵۹ | |
| ۷/۷ | ۱۳/۷ | ۱۰/۰ | ۷/۰ | ۴/۰ | ۳/۵ | (F_1) ۰-۰-۰ |
| ۷/۷ | ۱۴/۳ | ۸/۳ | ۸/۰ | ۴/۲ | ۳/۷ | (F_2) ۶۰-۴۰-۲۰ |
| ۷/۹ | ۱۸/۰ | ۱۲/۳ | ۷/۵ | ۳/۲ | ۳/۵ | (F_3) ۹۰-۶۰-۴۰ |
| ۷/۷ | ۱۴/۰ | ۱۰/۳ | ۷/۰ | ۳/۲ | ۴/۰ | (F_4) ۱۲۰-۸۰-۶۰ |
| ۸/۵ | ۱۷/۰ | ۱۲/۵ | ۶/۷ | ۳/۵ | ۲/۷ | (F_5) ۱۵۰-۱۰۰-۸۰ |
| | ۱۵/۴ | ۱۰/۷ | ۷/۲ | ۳/۷ | ۳/۵ | میانگین |

LSD مربوط به میانگین سطوح مختلف کود برابر با $(P\hat{a}/\Delta) 1/65$

LSD مربوط به میانگین مقادیر آب برابر با $(P\hat{a}/\Delta) 1/47$

LSD مربوط به میانگین برهمکنش آب و کود برابر با $(P\hat{a}/\Delta) 3/69$

جدول ۲ - برهمکنش آب و کود بر وزن ۲۰ غوزه تولیدی در یک بوته گیاه پنبه رقم ورامین (گرم)

| میانگین | مقدار آب (متر مکعب در هکتار) | | | | | سطوح ازت، فسفر و پتاسیم (کیلوگرم در هکتار) |
|---------|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| | (I _۵) | (I _۴) | (I _۳) | (I _۲) | (I _۱) | |
| | ۱۴۵۲۶ | ۱۱۱۶۶ | ۵۳۸۵ | ۱۷۶۵ | ۳۵۹ | |
| ۱۱۱/۱ | ۱۳۹/۸ | ۱۱۴/۰ | ۱۳۰/۰ | ۹۵/۵ | ۷۶/۳ | (F _۱) ۰-۰-۰ |
| ۱۱۲/۴ | ۱۲۱/۸ | ۱۲۶/۰ | ۱۱۹/۰ | ۱۱۹/۳ | ۷۶/۳ | (F _۲) ۶۰-۴۰-۲۰ |
| ۱۰۵/۲ | ۹۱/۵ | ۱۲۳/۳ | ۱۳۰/۳ | ۱۰۹/۰ | ۷۱/۸ | (F _۳) ۹۰-۶۰-۴۰ |
| ۱۱۶/۱ | ۱۳۳/۰ | ۱۱۶/۸ | ۱۳۴/۵ | ۱۱۹/۳ | ۷۶/۸ | (F _۴) ۱۲۰-۸۰-۶۰ |
| ۱۱۷/۱ | ۱۲۷/۸ | ۱۳۴/۰ | ۱۳۵/۰ | ۱۱۰/۸ | ۷۸/۰ | (F _۵) ۱۵۰-۱۰۰-۸۰ |
| میانگین | ۱۲۲/۸ | ۱۲۲/۸ | ۱۲۹/۸ | ۱۱۰/۸ | ۷۵/۸ | |

LSD مربوط به میانگین سطوح مختلف کود برابر با ۲/۹۰ (Pa/Δ)

LSD مربوط به میانگین مقادیر آب برابر با ۴/۹ (Pa/Δ)

LSD مربوط به میانگین برهمکنش آب و کود برابر با ۶/۴۸ (Pa/Δ)

جدول ۳ - برهمکنش آب و کود بر عملکرد گیاه پنبه رقم ورامین (کیلوگرم در هکتار)

| میانگین | مقدار آب (متر مکعب در هکتار) | | | | | سطوح ازت، فسفر و پتاسیم (کیلوگرم در هکتار) |
|---------|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| | (I _۵) | (I _۴) | (I _۳) | (I _۲) | (I _۱) | |
| | ۱۴۵۲۶ | ۱۱۱۶۶ | ۵۳۸۵ | ۱۷۶۵ | ۳۵۹ | |
| ۱۰۸۹/۰ | ۲۴۹۴/۰ | ۱۲۳۹/۰ | ۱۰۹۲/۰ | ۵۴۶/۰ | ۷۲/۵ | (F _۱) ۰-۰-۰ |
| ۱۲۴۹/۰ | ۲۳۷۵/۰ | ۲۵۱۳/۰ | ۶۵۴/۰ | ۶۴۶/۳ | ۵۴/۵ | (F _۲) ۶۰-۴۰-۲۰ |
| ۱۲۷۲/۰ | ۳۴۹۷/۰ | ۱۷۲۵/۰ | ۸۲۷/۰ | ۲۵۷/۸ | ۵۳/۳ | (F _۳) ۹۰-۶۰-۴۰ |
| ۱۳۱۷/۰ | ۳۱۷۳/۰ | ۱۶۸۴/۰ | ۱۱۲۶/۰ | ۴۸۵/۸ | ۱۱۷/۸ | (F _۴) ۱۲۰-۸۰-۶۰ |
| ۱۳۴۳/۰ | ۲۹۷۸/۰ | ۱۹۱۶/۰ | ۱۰۷۳/۰ | ۵۸۳/۰ | ۱۶۴/۵ | (F _۵) ۱۵۰-۱۰۰-۸۰ |
| میانگین | ۲۹۰۳/۰ | ۱۸۱۶/۰ | ۹۵۴/۴ | ۵۰۳/۸ | ۹۲/۵ | |

LSD مربوط به میانگین سطوح مختلف کود برابر با ۲۲۴/۶ (Pa/Δ)

LSD مربوط به میانگین مقادیر آب برابر با ۳۷۹/۸ (Pa/Δ)

LSD مربوط به میانگین برهمکنش آب و کود برابر با ۵۰۱/۶ (Pa/Δ)

I_۵ آبیاری و F_۳ کودی مشاهده گردید و کمترین (۵۳/۳ کیلوگرم در هکتار) مربوط به تیمار I_۱ و F_۳ بود.

همانگونه که اشاره شد، اجزای عملکرد از قبیل تعداد میان گره، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد گل و غنچه تولیدی ارتفاع بوته و تعداد غوزه در I_۱ (با کمترین آب دریافتی) نسبت به تیمار I_۵ (بیشترین آب دریافتی) به طور معنی‌دار کاهش نشان داد. به نظر می‌رسد به علت حساس بودن پنبه در کلیه مراحل رشد (به ویژه زمان گلدهی) به مقدار آب و بالا بودن تبخیر در محل اجرای طرح کاهش مقدار آب موجب ریزش گلها و در نتیجه کم شدن تعداد غوزه در

محصول در جدول ۳ ملاحظه می‌شود. اثر مقادیر آب بر عملکرد پنبه در مجموع سه چین برداشت در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. بیشترین محصول از آن I_۵ و برابر ۲۹۰۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین مربوط به تیمار I_۱ (۹۲/۵ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد. تأثیر سطوح کود بر عملکرد محصول پنبه در مجموع سه چین معنی‌دار نشد. با این وجود کمترین عملکرد در شاهد و بیشترین با مصرف ۱۵۰، ۱۰۰ و ۸۰ کیلوگرم ازت، فسفر و پتاسیم حاصل شد. برهمکنش آب و کود بر عملکرد پنبه در مجموع سه چین معنی‌دار بود. بطوری که حداکثر عملکرد (۳۴۹۷ کیلوگرم در هکتار) با تیمار

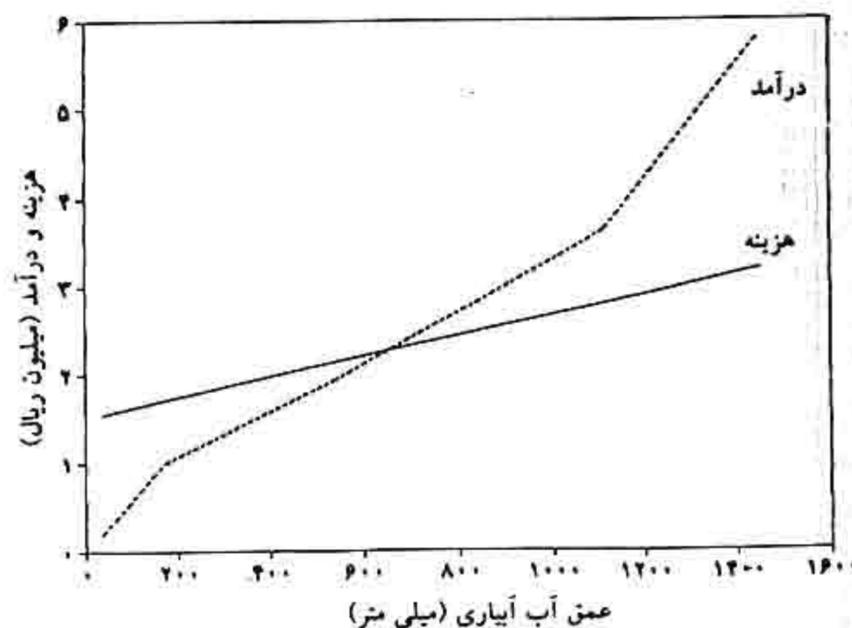
۲۵ درصد افزایش می‌دهد. رابطه مستقیمی بین میزان آب دریافتی گیاه با مقدار محصول پنبه دیده شد که این همبستگی معنی‌دار بوده است.

مقادیر مختلف کود بر میانگین وزن ۲۰ غوزه تولیدی تأثیر داشته و در نهایت باعث افزایش عملکرد در هکتار شده است. تحقیقات خداپنده (۴) حاکی از آن است که میزان مناسب ازت در پنبه باعث سرعت رشد شده و فسفر در رشد میوه والیاف و غوزه‌ها بسیار موثر است. وجود پتاسیم نیز از رشد بیش از حد بوته به سبب زیادی ازت جلوگیری می‌کند. تاتارو (۲ و ۳) در بررسیهایی که در سالهای ۱۳۴۳ و ۱۳۴۴ در مناطق مشهد و نیشابور روی پنبه رقم ورامین انجام داد، نتیجه گرفت که در مقادیر ثابت آب، افزایش مقدار کود میزان محصول را افزایش می‌دهد.

برهمکنش آب و کود بر عملکرد محصول در واحد سطح در مجموع سه چین در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد با تیمار ۵ I یعنی مصرف ۱۴۵۶۲ متر مکعب آب در هکتار و کاربرد ۴۰-۶۰-۹۰ کیلوگرم ازت، فسفر و پتاسیم در هکتار مشاهده گردید. فاپوهوندا و آدکالو (۱۳) نتیجه مشابهی برای نخود بدست آوردند. با توجه به منحنی‌های بدست آمده هزینه و درآمد (شکل ۱)، تولید محصول پنبه در منطقه از مقدار آب مصرفی ۶۵۰ میلی متر به بالا اقتصادی است. لیکن توصیه مقدار بهینه آب باید براساس تحلیل‌های اقتصادی و در نظر گرفتن عوامل محیطی و ارزش واقعی آب صورت گیرد.

بوته شده است. از سوی دیگر ممکن است تنش آبی سبب عدم رشد و توسعه کافی ریشه شده و در نتیجه کاهش ارتفاع گیاه، تعداد میان‌گره و شاخه‌های فرعی و بوته را به همراه داشته است. برهان (۱) گزارش می‌کند که کاهش مقدار آب آبیاری در تمام دوره رشد مستقیماً بر مراحل جوانه زنی، رشد سبزینه‌ای، گلدهی و دانه بندی تأثیر منفی دارد. نتایج آزمایش دی کاک و همکاران (۱۲) نیز نشان می‌دهد که تنش آبی بر گلدهی اولیه و تعداد غوزه گیاه پنبه تأثیر داشته و بیشترین اثر را بر تولید محصول داشته است.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مقدار آب بر وزن ۲۰ غوزه تولیدی مؤثر بوده و با کاهش مقدار آب آبیاری، میانگین وزن ۲۰ غوزه نیز کم شده است (جدول ۲). پژوهشهای پلات و همکاران (۲۱) و همچنین تمپل و همکاران (۲۳) حاکی از آن است که مرحله رسیدن غوزه از حساسترین مراحل رشد گیاه پنبه نسبت به مقدار و دور آبیاری است. دی کاک و همکاران (۱۲) نیز به این نکته اشاره کرده‌اند که چنانچه آبیاری در زمان رسیدن غوزه‌ها انجام گیرد موجب افزایش محصول پنبه می‌شود. جدول ۳ کاهش مقدار محصول پنبه را در تیمار حداقل آب مصرفی نسبت به حداکثر آب مصرفی رابه طور معنی‌دار نشان می‌دهد. در اثر کم شدن مقدار آب آبیاری، تعداد غوزه‌ها در بوته کاهش یافته و در مورد I_۱ تعداد بوته‌ها نیز کاهش یافته است که پیامد آن کاهش عملکرد در واحد سطح بوده است. براساس گزارش رادین و همکاران (۲۲) دو برابر کردن دفعات آبیاری در محدوده اوج گلدهی، میزان محصول را تا



شکل ۱ - رابطه هزینه و درآمد نسبت به مقدار مصرف آب در پنبه

منابع

- ۱- برهان، ا. ۱۳۶۸. نیاز آبی گیاه و برنامه ریزی. ترجمه نشریه شماره ۲۴ فانو. انتشارات شرکت پایلای تهران.
- ۲- ناتارو، ا. ۱۳۵۲. نتایج آزمایشات کودهای شیمیایی بر روی گندم، چغندر قند، پنبه و خربزه در مشهد. نشریه شماره ۳۵۶. مؤسسه خاک شناسی و حاصلخیزی خاک.
- ۳- ناتارو، ا. ۱۳۵۱. نتایج آزمایشات کودهای شیمیایی بر روی گندم، چغندر قند و پنبه منطقه نیشابور از سال ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۸. نشریه شماره ۳۳۷. مؤسسه خاک شناسی و حاصلخیزی خاک.
- ۴- خدابنده، ن. ۱۳۶۶. زراعت گیاهان صنعتی، انتشارات مرکز نشر سپهر.
- ۵- سازمان پنبه و دانه‌های روغنی ایران ۶۶-۱۳۶۵. نشریه شماره ۶۶/۲۸۷ ت. بازرگانی.
- ۶- علیزاده، غ. ۱۳۷۳. بررسی اثرات عناصر ازت و فسفر بر روی عملکرد پنبه. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان.
- ۷- فلاح، م. ۱۳۵۱. بررسیهای پنبه. نشریه مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد خوزستان.
- ۸- گزارش وضعیت کشاورزی استان خراسان. ۱۳۷۵. انتشارات سازمان کشاورزی خراسان.
- ۹- ناصری، ف. ۱۳۷۴. پنبه. انتشارات آستان قدس رضوی.
- 10 - Ackerson, R.C., D.R. Krieg, T.D. Miller, and R.E. Zärtman. 1977. Water relation of field grown cotton and sorghum: Temporal and diurnal changes in leaf water, osmotic, and turgor potentials. *Crop Sci.* 17:76-80.
- 11 - Cutler, J.M., and D.W. Rains. 1977. Effects of irrigation history on responses of cotton to subsequent water stress. *Crop Sci.* 17:329-334.
- 12 - De-Kock, J., L.P. De -Bruyn, and J.J. Human. 1990. The relative sensitivity to plant water stress during the reproductive phase of upland cotton (*Gossypium hirsutum*). *Irrig. Sci.* 11:239-244.
- 13 - Fapohunda, H.A. and K.O. Adekalu. 1995. Cowpea yield response to fertilizer and water. *Discovery and Innovation.* 71(1):61-67.
- 14 - Grimes, D.W., and H. Yamada. 1982. Relation of cotton growth and yield to minimum leaf water potential. *Crop Sci.* 61:769-773.
- 15 - Hirstov, G. 1970. Consumptive use of water by cotton in sprinkle and surface irrigation in the region of the state irrigation system. *Rastenie vod Nauki.* 7:49-59.
- 16 - Howell, T.A., J.L. Hatfield, H. Yamada, and M.Meron. 1984. Evaluation of cotton canopy temperature to detect crop water stress. *Trans. ASAE.* 27:84-88.
- 17 - Howell, T.A., J.L. Hatfield, J.D. Rhoades, and K.R. Davis. 1984. Response of cotton water stress indicators to soil salinity. *Irrig. Sci.* 5:25-36.
- 18 - Mc-Michael, B.L., and J.D. Hesketh. 1982. Field investigation of the response of cotton to water deficit. *Field Crop. Res.* 5:319-333.
- 19 - Morrow, M.R., and D.R. Krieg 1990. Cotton management strategies for a short growing season environment : Water-nitrogen considertation. *Agron. J.* 85:52-56.
- 20 - Musick, J.T. and D.A. Dusek. 1980. Planting date and water deficit effect on development and yield of irrigated winter wheat. *Agron. J.* 27:45-52.
- 21 - Plaut, Z., M. Ben-Hur, and A. Meriri. 1992. Yield and vegetative growth as related to plant water potential of cotton irrigated with a moving sprinkler system at different frequencies and wetting depths. *Irrig. Sci.* 13:39-44.
- 22 - Radin, J.W., L.L. Reaves, J.R. Mauney , and O.F. French. 1992. Yield enhancement in cotton by frequent irrigation during fruiting. *Agron. J.* 84:551-557.
- 23 - Temple, P.J., R.S. Kupper, R.W. Lennox, and K.Rohr. 1988. Injury and yield responses of differentially irrigated cotton to ozone. *Agron. J.* 80:751-755.
- 24 - Vulkanlevy R., I. Ravina, A. Mantell, and H.Frenkel. 1998. Effect of water supply and salinity on pima cotton. *Agricultural Water Management.* 37(2):121-132.

The effect of different levels of water and fertilizer on cotton growth and yield components

G. H. Haghnia - A. R. Parastar - A. Alizadeh - A. R. Bagheri¹

Abstract

A field experiment was conducted in Gonabad Agricultural Experiment Station to study the effect of different water levels as well as different rates of fertilizer on growth of cotton (Var.Varamin). The experiment was performed as split plot design with five irrigation treatments, four fertilizer rates and four replications. Results showed that plant yield and its components such as, number of internodes, reproductive and vegetative branches, flowers and buds, bolls and also plant height were all higher with the use of 14526 m³ water per hectare. Average weight of 20 bolls showed a 171% increase when plots received the highest amount of water as compared to those receiving the least. The increase was significant at 5% level. Cotton yield after three harvests also showed a significant increase in plots receiving the highest amount of water in contrast to those under water stress. Different rates of fertilizer increased plant growth components with respect to the control but the difference was not statistically significant. However, average weight of 20 bolls showed a significant increase at different fertilizer levels when compared with untreated plots. Interactions of water and fertilizer treatments had a significant effect (P = 5%) on yield of the three harvests as well as 20 bolls weight. Maximum yield was obtained with 14526 m³ water/ha and 90-60-40 kg/h N, P and K/ha.