

تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن و آب آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه

حمیدرضا ذبیحی*، محمدرضا رمضانی مقدم و سیدمجتبی نوری حسینی

اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

تاریخ دریافت: ۹۲/۸/۴ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۲۸

چکیده

به منظور بررسی اثرات متقابل مقادیر مختلف کود نیتروژنه و آب آبیاری بر کارایی مصرف آب و عملکرد پنبه رقم ورامین طرحی با سه سطح آب آبیاری به میزان ۰، ۴۵، ۶۰، ۷۵ درصد تبخیر از تشتت کلاس A بعنوان فاکتور اصلی و ۵ سطح نیتروژن خالص (۰، ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰) کیلوگرم در هکتار به عنوان فاکتور فرعی بصورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به مدت دو سال در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کاشمر و در خاکی با شوری ۲/۲ دسی زیمنس بر متراسیدیت ۷/۸ با بافت سیلتی لوم به اجرا درآمد. نتایج حاصل حاکی از آن بود که اثر تیمارهای نیتروژن بر عملکرد و ش، تعداد قوزه، تعداد شاخه‌های جانبی و ارتفاع بوته معنی دار بود. در حالیکه اثر نیتروژن بر وزن قوزه معنی دار نبود. اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد معنی دار بود. اثر متقابل آب و نیتروژن بر عملکرد و ش، تعداد قوزه، تعداد شاخه و ارتفاع بوته معنی دار بود و بیشترین عملکرد و ش، تعداد قوزه، تعداد شاخه و ارتفاع بوته از تیمار نیتروژنی ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار آبیاری به میزان ۷۵ درصد تبخیر از تشتت کلاس A بدست آمد. با کاهش میزان آب آبیاری کارایی مصرف کود نیتروژنه نیز کاهش یافت. بطور کلی نتایج حاصل از اجرای طرح حاکی از آن است که در شرایط آزمایش تیمار برتر شامل مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و آبیاری به میزان ۷۵٪ تبخیر از تشتت کلاس A (با مصرف ۱۱۶۴۷/۵ متر مکعب آب در هکتار) بود.

واژگان کلیدی: پنبه، عملکرد و ش، نیتروژن، کارایی مصرف آب

* نویسنده مسئول: zabihi_hamidreza@yahoo.com

مقدمه

پنبه از جمله مهمترین و با ارزش‌ترین گیاهان لیفی جهان به شمار می‌رود که به دلیل نیاز آبی زیاد سطح زیر کشت آن در حال کاهش می‌باشد. با توجه به کمبود بارندگی و عدم توزیع مناسب بارندگی در حال حاضر در ایران مهمترین عامل محدودکننده رشد گیاهان آب می‌باشد. با توجه به کمبود مواد آلی در خاک در بین عناصر غذایی نیز نیتروژن از جمله عناصر مهم برای رشد گیاهان محسوب می‌شود که مقادیر متنابهی از کودهای نیتروژنی هر ساله در زراعت پنبه به مصرف می‌رسد. مدیریت صحیح آبیاری و کاربرد مقدار مناسب نیتروژن در پنبه مهمترین نقش را در حصول عملکرد مطلوب آن ایفا می‌نماید. کاربرد نیتروژن همچنین کارآیی مصرف آب را افزایش می‌دهد. نیتروژن کم بسته شدن روزنه‌ها را در مقابل تنش خشکی افزایش داده و باعث تجمع اسید آسیدک در گیاه می‌گردد. تنش آبی حرکت رو به بالای مواد را کاهش و حرکت رو به پایین را افزایش می‌دهد (گرلیک و همکاران، ۱۹۹۴). واکنش پنبه به تنش آبی عمدتاً با کاهش سطح برگ، کاهش ارتفاع بوته و کاهش فتوسنتز خالص همراه است. تنش ملایم رطوبتی سبب کنترل رشد رویشی شده و رشد زایشی را تحرک می‌کند، در نتیجه مواد فتوسنتزی مازاد بر رشد رویشی را سبب می‌شود که به نوبه خود ظرفیت حمل مواد به غوزه‌ها بیشتر می‌گردد (گلوتر و رین، ۱۹۷۷).

کمبود نیتروژن در پنبه مستقیماً با کاهش کارآیی تبدیل مواد فتوسنتزی و به‌طور غیرمستقیم با محدود ساختن گسترش سطح برگ و در نتیجه کاهش دریافت انرژی تابشی بر رشد گیاه موثر است (هرن، ۱۹۸۶). از طرف دیگر وجود نیتروژن به مقدار بیش از نیاز گیاه باعث طولانی شدن دوره رشد رویشی می‌گردد و در نتیجه عملکرد به علت افزایش پوسیدگی غوزه‌ها کاهش می‌یابد. کیفیت الیاف نیز به علت کاهش ظرافت الیاف کم می‌شود (هرن، ۱۹۷۵). برگ‌های پنبه مخزن اصلی ذخیره نیتروژن برای تغذیه میوه هستند. تقریباً نصف نیتروژن غوزه نتیجه انتقال مجدد نیتروژن از برگ‌ها به سمت غوزه‌ها است (گریک و همکاران، ۱۹۹۴). مقدار نیتروژن برگ‌ها در طول دوره رشد از ۵٪ ماده خشک به ۲/۵٪ کاهش می‌یابد که نتیجه انتقال نیتروژن از برگ‌ها به غوزه‌هاست (اوانز، ۱۹۷۸).

هر عاملی که تجمع ماده خشک را تحت تاثیر قرار دهد، می‌تواند باعث ریزش گل و غوزه شود. تولید غوزه و توسعه سطح برگ به‌طور ذاتی با هم وابسته هستند و دوام دوره غوزه دهی وابسته به تعادل بین ظرفیت فتوسنتزی و تقاضای مواد فتوسنتزی بوسیله غوزه‌های در حال رشد می‌باشد (کنستابل و همکاران، ۱۹۸۰). در مناطقی که آب محدودکننده رشد گیاه باشد، ارتفاع گیاه با عملکرد رابطه مثبتی داشته ولی اگر آب اضافی باعث رشد رویشی بیش از حد شود، عملکرد کاهش می‌یابد. چون در این شرایط برگ‌های بزرگ تقدم بیشتری برای جذب مواد هیدروکربنه نسبت به رشد غوزه دارند (کوچکی، ۱۹۹۵). تنش خشکی باعث پیری برگ‌ها و کاهش ظرفیت فتوسنتزی آنها می‌گردد

(کلوتروریان، ۱۹۷۷). در شرایط بدون محدودیت رطوبتی همراه با کاربرد نیتروژن باعث رشد رویشی بیش از حد شده مشکل کنترل حشرات، پوسیدگی غوزه‌ها و به تاخیر افتادن رسیدگی ممکن است روی دهد که در نتیجه میوه‌های پایین بوته ریزش کرده و مواد غذایی ساخته شده به مصرف رشد رویشی می‌رسند (کنستابل و هرن، ۱۹۸۱). در شرایط تنش خشکی ریشه‌های سطحی از بین رفته مجدداً هنگام آبیاری بازسازی می‌شوند. این چرخش مواد^۱ در ریشه باعث می‌شود مواد فتوسنتزی که برای نمو غوزه لازم است به طرف ریشه یا رشد رویشی حرکت نماید و ریزش غوزه‌ها تشدید گردد (بال و همکاران، ۱۹۹۴). توانایی جذب نیتروژن در دوره زایشی کاهش یافته و تنش آبی در این مرحله معمولاً تنش مواد غذایی را هم به دنبال دارد آبیاری مکرر با افزایش ظرفیت جذب آب، جذب مواد غذایی و به‌ویژه نیتروژن را افزایش می‌دهد.

کمبود آب و نیتروژن حرکت بالا رونده مواد را کاهش و حرکت پایین رونده مواد را افزایش می‌دهد نیتروژن و آب هر دو برای نگهداری غوزه مورد نیاز می‌باشند به محض اینکه نمو مورفولوژیکی متوقف گردد تولید برگ نیز متوقف شده و شاخص سطح برگ تحت تاثیر قرار می‌گیرد (کنستابل و هرن، ۱۹۸۴). هنگامی که فاصله بین دو آبیاری زیاد است پنبه دچار تنش خشکی می‌گردد، در دوره تنش، تقسیم سلولی ادامه یافته ولی بزرگ شدن آنها به علت عدم آماس به وقوع نمی‌پیوندد وقتی گیاه آبیاری می‌شود تعداد زیادی از این سلول‌های تقسیم شده همزمان با هم متورم می‌شوند و مقادیر بالای مواد هیدروکربن و نیتروژن موجود در گیاه را جذب می‌نماید. چنانچه گیاه با کمبود نیتروژن مواجه باشد ریزش گل و غوزه تشدید می‌گردد (اوانز، ۱۹۷۸).

علیزاده و همکاران میزان نیتروژن مورد نیاز پنبه را برای منطقه کاشمر ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار اعلام کردند، سروری و همکاران برای منطقه داراب ۱۳۵ کیلوگرم و برای منطقه استهبان ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص را توصیه کردند. در حالی که در منطقه بهشهر نیتروژن مورد نیاز پنبه فقط ۹۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (معمدی، ۱۹۹۴). در مزارع پنبه استرالیا که از نظر فسفر و پتاس غنی هستند میزان نیتروژن مصرفی پنبه بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (نعمتی و همکاران، ۱۹۸۹). با توجه به اهمیت مصرف متعادل نیتروژن و آب آبیاری بر عملکرد پنبه و کارایی مصرف آب در آن این پژوهش انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به صورت کرت‌های خرد شده به مدت دو سال در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کاشمر اجرا شد، که در آن مقدار

آب آبیاری به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح شامل: ۰/۴۵، ۰/۶۰ و ۰/۷۵؛ تبخیر از تشتک کلاس A و میزان کود نیتروژن به عنوان فاکتور فرعی در ۵ سطح شامل مقادیر ۰، ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۴۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

قبل از آماده سازی زمین نمونه خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متر جهت بررسی خواص فیزیکی و شیمی خاک تهیه شد که نتایج در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

Clay	Silt	Sand	K(mg/kg)	P(mg/kg)	O.C%	T.N.V %	pH	EC (dS/m)
درصد								
۱۵	۵۲/۴	۳۲/۶	۱۶۵	۴	۰/۴	۲۲/۱۴	۷/۸	۲/۱۶

همزمان با تهیه زمین کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات پتاسیم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به همراه سولفات روی به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار با توجه به نتایج آزمون خاک به آن اضافه گردید. کاشت آزمایش در هر دو سال در اواسط اردیبهشت‌ماه انجام شد. فواصل کاشت ۷۰ در ۲۰ سانتی‌متر و بذر مورد استفاده از رقم ورامین بود که کاملاً کرک زدایی شده بود. هر کرت فرعی شامل ۴ خط ۱۱ متری که دو خط وسط پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتها جهت برداشت و اندازه‌گیری‌ها مورد استفاده قرار گرفت هر کرت اصلی به مساحت ۱۵۴ مترمربع شامل ۵ کرت فرعی بود که اطراف آن کاملاً محصور و میزان آب ورودی با کنتور اندازه‌گیری شد. سیستم آبیاری بصورت قطره‌ای و میزان آب مورد نیاز با استفاده از حجم آب در زمان باز بودن سیستم به کرت‌های فرعی اضافه شد. یادداشت برداری‌های لازم شامل اندازه‌گیری ارتفاع بوته در مرحله شروع گلدهی و برداشت، شمارش تعداد قوزه و تعداد شاخه‌های جانبی در طول دوره داشت انجام و در پایان نیز محصول وش طی دو چین برداشت و عملکرد وش و زودرسی محصول اندازه‌گیری شد.

نتایج

نتایج سال اول: نتایج بدست آمده در سال اول آزمایش حاکی از آن بود که اثر نیتروژن بر عملکرد وش، ارتفاع بوته و تعداد قوزه در سطح ۰/۵٪ معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد وش از تیمار N180 بدست آمد (جدول ۲). نتایج نشان داد که نیتروژن بطور معنی‌داری بر ارتفاع بوته‌ها موثر بود (شکل ۱). با افزایش مصرف نیتروژن تعداد قوزه‌ها نیز بطور معنی‌داری افزایش یافت و بیشترین تعداد قوزه از تیمار کودی N180 بدست آمد (شکل ۲).

اثر میزان آبیاری در سطح ۵٪ معنی دار بود بطوری که بیشترین عملکرد از تیمار ۱۳ بدست آمد. اما بین عملکرد تیمارهای ۱۳ و ۱۲ اختلاف معنی داری وجود نداشت. اثر متقابل تیمارهای نیتروژن و مقادیر مختلف آب آبیاری بر روی عملکرد وش در سطح ۵٪ معنی دار بود. بیشترین عملکرد از تیمار 13N5 به میزان ۶۱۳۶ کیلوگرم وش در هکتار و کمترین عملکرد از تیمار 12N0 با عملکرد ۳۴۲۲ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۲). رادین و همکاران (۱۹۹۲) دریافتند که اثر متقابل آبیاری و نیتروژن معنی دار بوده و بیشترین عملکرد ارتفاع بوته و شاخص سطح برگ در بالاترین سطح نیتروژن و میزان بالای آبیاری بدست آمد.

جدول ۲- اثر متقابل تیمارهای آب و نیتروژن بر عملکرد پنبه در سال اول (کیلوگرم در هکتار)

سطوح نیتروژن	۰	۶۰	۱۲۰	۱۸۰	۲۴۰
سطوح آب					
۴۵٪ تبخیر	۴۱۷۸ cde	۴۶۲۲ bcde	۴۵۱۷ bcde	۴۴۳۸ bcde	۴۳۰۶ cde
۶۰٪ تبخیر	۳۴۲۲ e	۴۸۹۸ bcde	۴۸۹۸ bcde	۵۳۵۷ abcd	۵۴۷۶ abc
۷۵٪ تبخیر	۳۸۵۵ de	۳۹۲۶ cde	۵۲۳۸ abcd	۵۹۳۹ ab	۶۳۳۶ a

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

تعداد قوزه‌ها، نیز تحت تاثیر سطوح مختلف آب و نیتروژن قرار گرفتند و بیشترین تعداد قوزه در بوته از تیمار ۶۰٪ تبخیر و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به میزان ۲۹ قوزه بود (جدول ۳).

جدول ۳- تاثیر نیتروژن و آب آبیاری بر تعداد قوزه در هر بوته:

سطوح نیتروژن	۰	۶۰	۱۲۰	۱۸۰	۲۴۰
سطوح آبیاری					
۴۵٪ تبخیر	۱۶ de	۱۱ d	۱۳ de	۱۸ de	۱۷B c
۶۰٪ تبخیر	۱۱ d	۱۸ cde	۲۶ ab	۲۹ a	۲۳ b
۷۵٪ تبخیر	۱۱ d	۱۲ de	۱۵ bc	۲۷ ab	۲۳ b

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۴- تاثیر مقادیر مختلف آب آبیاری بر عملکرد وش پنبه (Kg/ha)

آبیاری	۴۵٪	۶۰٪	۷۵٪
سال اول	۴۴۱۴ b	۴۷۱۴ a	۴۹۲۰ a
سال دوم	۲۳۲۸ b	۳۱۴۵ a	۳۱۱۹ a

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

نتایج سال دوم: نتایج حاصل از اجرای طرح در سال دوم حاکی از آن بود که اثر تیمارهای نیتروژن بر عملکرد وش در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۵). تاثیر نیتروژن بر روی تعداد قوزه نیز مشابه عملکرد وش در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (شکل ۴). با افزایش مصرف نیتروژن تعداد قوزه‌ها بطور معنی‌داری افزایش یافت. بطوری‌که بیشترین تعداد قوزه از تیمارهای N180 و N240 بدست آمد (شکل ۴). اثر میزان آب آبیاری بر عملکرد وش پنبه نیز در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از تیمار آبی ۱۲ به میزان ۳۱۴۵ کیلوگرم وش در هکتار و کمترین عملکرد از تیمار آبی II به میزان ۲۳۲۸ کیلوگرم وش در هکتار بدست آمد. بین تیمارهای آبیاری ۱۲ و ۱۳ اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴). اثر متقابل تیمارهای نیتروژن و آب آبیاری بر عملکرد وش در سطح ۵٪ معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از تیمار 13N240 به میزان ۴۲۰۰ کیلوگرم وش در هکتار و کمترین عملکرد از تیمار 12N0 به میزان ۱۹۴۴ کیلوگرم وش در هکتار بدست آمد. بین تیمارهای 11N24 و 12N180 و 13N180 و 14N240 اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۵).

جدول ۵- اثر متقابل آب و نیتروژن بر عملکرد پنبه (کیلوگرم در هکتار) در سال دوم آزمایش

سطوح نیتروژن	۰	۶۰	۱۲۰	۱۸۰	۲۴۰
سطوح آبیاری	۲۲۹۲ de	۲۱۳۰ e	۲۳۹۱ de	۳۱۰ de	۲۵۲۱ cde
۴۵٪ تبخیر	۲۴۹۷ cde	۲۷۵۰ cde	۳۱۳۱ bcd	۳۵۸۷ ab	۳۷۶۸ ab
۶۰٪ تبخیر	۱۹۴۴ e	۲۳۷۵ de	۳۳۰۹ bc	۳۸۱۱ ab	۴۲۰۰ a
۷۵٪ تبخیر					

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

حجم آب آبیاری در تیمارهای مختلف براساس تبخیر از سطح تشتت کلاس A در سالهای اجرای طرح در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول ۶- حجم آب آبیاری در تیمارهای مختلف (متر مکعب در هکتار)

تیمار آبیاری	۴۵٪ تبخیر	۶۰٪ تبخیر	۷۵٪ تبخیر
سال اول	۷۴۲۵	۹۹۰۰	۱۲۳۷۵
سال دوم	۶۵۵۲	۸۷۳۶	۱۰۹۲۰
میانگین	۶۹۸۸/۵	۹۳۱۸	۱۱۶۴۷/۵

نتایج تجزیه مرکب دوساله: نتایج تجزیه مرکب دو ساله اثرات مقادیر مختلف آب آبیاری و سطوح نیتروژن بر عملکرد پنبه در جداول (۷، ۸ و ۹) آورده شده است. اثر متقابل آب و نیتروژن بر عملکرد

وش پنبه نیز در سطح ۵٪ معنی دار بود. بطوری که بیشترین عملکرد از تیمار 13N240 به میزان ۵۲۶۶ کیلوگرم وش در هکتار و کمترین عملکرد از تیمار 11N0 به میزان ۲۸۹۸ کیلوگرم وش بدست آمد (جدول ۷).

همانگونه که جدول ۸ نشان می دهد اثر سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد وش در سطح ۵٪ معنی دار بوده و بیشترین عملکرد از تیمار N240 به میزان ۴۴۱۹ کیلوگرم وش در هکتار و کمترین عملکرد از تیمار N0 به میزان ۳۰۳۲ کیلوگرم وش در هکتار بدست آمده است. اثر دو ساله تیمارهای مقادیر مختلف آب بر عملکرد پنبه نیز در سطح ۵٪ معنی دار بود و بیشترین عملکرد از تیمار ۱۳ (۷۵٪ تبخیر) به میزان ۴۰۹۷ کیلوگرم وش در هکتار بدست آمد (جدول ۹).

جدول ۷- مقایسه میانگین عملکرد دو ساله طرح تحت تیمارهای مقادیر مختلف آب آبیاری و نیتروژن (اثر متقابل).

سطوح نیتروژن	۰	۶۰	۱۲۰	۱۸۰	۲۴۰
سطوح آبیاری	۳۲۴۰ ef	۳۳۷۶ ef	۳۴۵۴ ef	۳۳۷۴ ef	۳۴۱۳ ef
۴۵٪ تبخیر	۲۹۶۰ f	۳۵۹۱ def	۴۰۱۳ cde	۴۴۷۲ abc	۴۵۷۶ abc
۶۰٪ تبخیر	۲۸۹۸ f	۳۱۵۰ ef	۴۲۹۶ bcd	۴۸۷۵ ab	۵۲۶۶ a
۷۵٪ تبخیر					

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۸- مقایسه میانگین دو ساله اثر اصلی نیتروژن برای صفت عملکرد وش پنبه.

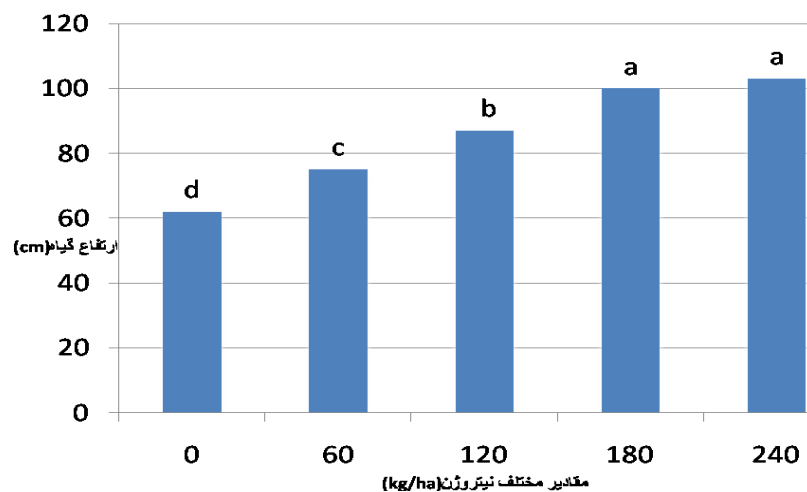
سطوح نیتروژن	۰	۶۰	۱۲۰	۱۸۰	۲۴۰
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	۳۰۳۲ c	۳۳۷۲ c	۳۹۲۱ b	۴۲۴۰ ab	۴۴۱۹ a

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.

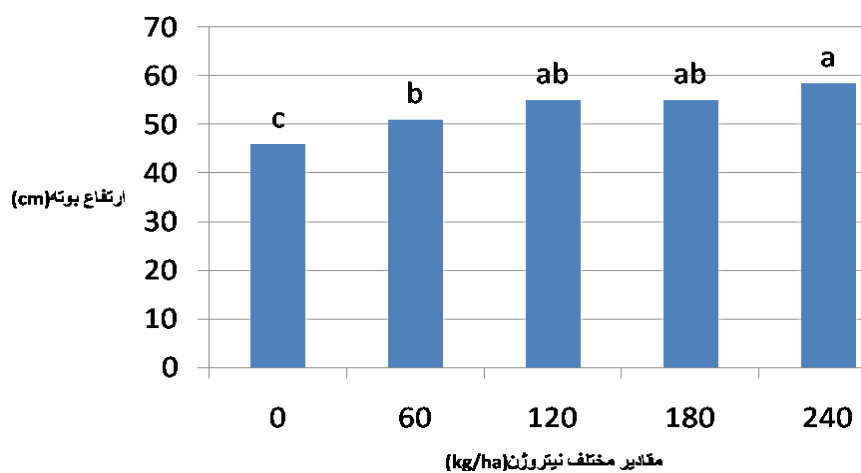
جدول ۹- مقایسه میانگین دو ساله اثر اصلی آبیاری برای صفت عملکرد وش پنبه.

تیمارهای آبی	۴۵٪ تبخیر	۶۰٪ تبخیر	۷۵٪ تبخیر
عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	۳۳۷۱ b	۳۹۲۲ a	۴۰۹۷ a

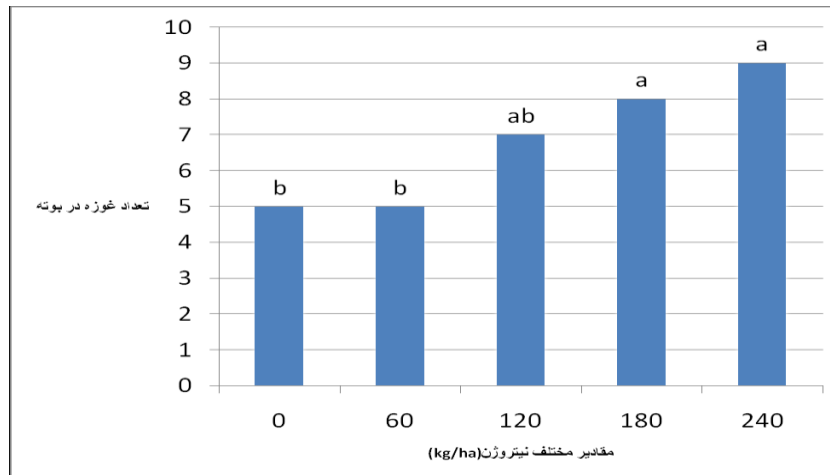
میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار ندارند.



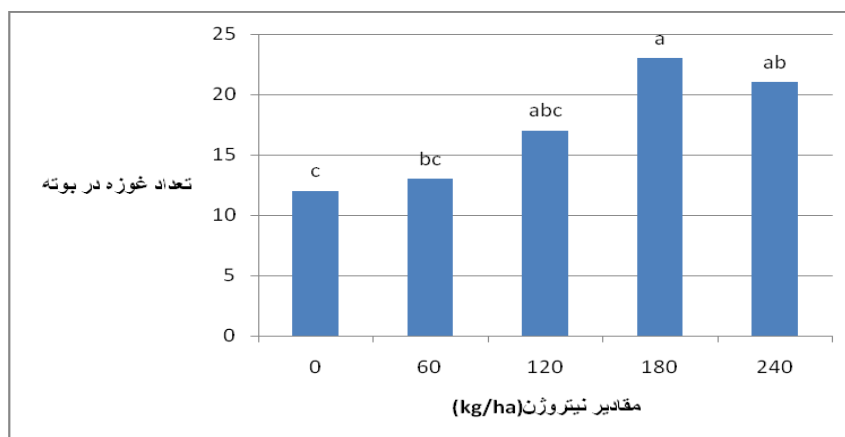
شکل ۱- اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر ارتفاع بوته پنبه در سال اول آزمایش



شکل ۲- اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر ارتفاع بوته پنبه در سال دوم آزمایش



شکل ۳- اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر تعداد قوزه در بوته پنبه در سال اول آزمایش



شکل ۴- اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر تعداد قوزه در بوته پنبه در سال دوم آزمایش

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده طی دو سال آزمایش بر روی عملکرد و ش نشان داد که اثر تیمارهای نیتروژن بر عملکرد در سطح ۵٪ معنی‌دار بود. افزایش عملکرد به ازاء افزایش میزان نیتروژن خطی نبود و در سطح پایینی به ازاء افزایش میزان نیتروژن میزان عملکرد افزایش بیشتری یافت در حالیکه در سطوح بالای نیتروژن افزایش میزان نیتروژن عملکرد را چندان افزایش نداد و نیز افزایش عملکرد بین سطوح N180 و N240 معنی‌دار نبود. تاثیر تیمارهای آبیاری بر روی عملکرد و ش مثبت بود اما در مجموع معنی‌دار

نبود. در حالی که اثر متقابل آب و نیتروژن نشان داد که در سطح پایین آبیاری کاربرد نیتروژن بدون تاثیر بود در حالی که در سطوح بالای آبیاری نیتروژن سبب افزایش کارایی مصرف آب گردید. بیشترین عملکرد در بالاترین سطح کودی و بیشترین میزان آبیاری حاصل گردید. اثر تیمارهای نیتروژن به‌طور کاملاً معنی‌داری بر روی عملکرد و ش موثر بود. کمبود نیتروژن به دو طریق بر روی مواد فتوسنتزی موثر است یا مستقیماً در مکانیسم فتوسنتزی اختلال ایجاد می‌کند و یا اینکه بطور غیرمستقیم با کاهش سطح برگ، دریافت نور را کاهش می‌دهد. از آنجایی که نیتروژن جزء اساسی پروتئین‌ها می‌باشد و بیش از ۶۵٪ پروتئین برگ در کلروپلاست‌ها قرار دارد و ۵۰٪ این مقدار را آنزیم روبیسکو^۱ تشکیل می‌دهد. بنابراین در شرایطی که گیاه شدیداً تحت تنش نیتروژن قرار دارد علاوه بر کاهش سطح برگ احتمال اختلال در فتوسنتز نیز وجود دارد. معنی‌دار بودن عملکرد بین تیمارهای N3 (عدم مصرف کود نیتروژنی) و N1 (مصرف ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) نیز به همین علت می‌باشد.

نیتروژن با افزایش سطح برگ و تاخیر در بسته شدن روزنه‌ها سبب تعرق بیشتر از سطح گیاه می‌گردد. هنگامی که آب کافی در اختیار گیاه باشد، افزایش مصرف نیتروژن سبب ماده‌سازی بیشتر و افزایش کارایی مصرف آب شده و در نتیجه میزان محصول افزایش می‌یابد. اما زمانی که گیاه تحت تنش آبی قرار گیرد، افزایش سطح برگ و باز نگهداشتن روزنه‌های برگ، سبب تلفات بیشتر آب، افزایش شدت تنش خشکی و عدم کارایی مصرف نیتروژن می‌گردد. کاهش تعداد قوزه در بالاترین سطح کودی و آبیاری طی سال اول به علت تامین رشد رویشی گیاه و افزایش بیش از حد ارتفاع بوته‌ها بوده است که این امر منجر به سایه‌اندازی روی قسمت‌های پایین بوته شده و از تشکیل غوزه‌های بیشتر جلوگیری کرده است. با این حال تفاوت معنی‌داری بین سومین و چهارمین سطح کودی مشاهده نشد. پس می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد بیشتر از ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن و آبیاری بیشتر از ۶۰٪ تبخیر از طشت کلاس A طی سال اول به مصرف لوکس گیاه منجر شده است.

نتایج نشان داد که نیتروژن به‌طور معنی‌داری روی ارتفاع بوته‌ها موثر است. این تاثیر نشان‌دهنده این واقعیت است که مصرف زیاد نیتروژن علاوه بر میزان رشد بوته‌ها بویژه در مراحل اولیه رشد پنبه می‌تواند اهمیت زیادی در کنترل علف‌های هرز پنبه داشته باشد. نیتروژن با افزایش قدرت رقابت پنبه با علف‌های هرز تا حد زیادی قادر است هزینه‌های وجین و احتمال خسارت علف‌های هرز پنبه را کاهش دهد. آبیاری تاثیر مثبتی روی ارتفاع بوته‌ها داشت اما اثر آن کمتر از مصرف نیتروژن بود. اثر متقابل آبیاری و نیتروژن روی ارتفاع بوته‌ها نشان داد که در سطح کم آبیاری مصرف نیتروژن تاثیر

1- Rubisco

چندانی روی ارتفاع بوته‌ها نداشت. اما در سطوح بالای آبیاری تاثیر مصرف نیتروژن روی ارتفاع بوته‌ها کاملاً مشخص بود. بطوری‌که بیشترین ارتفاع در سطوح بالای نیتروژن و آبیاری حاصل گردید. آیوجلا و همکاران (۲۰۰۵) نیز اعلام نمودند که هنگامی که از مقدار آب آبیاری کاسته شد عملکرد پنبه نیز کاهش یافت. همزمان با کاهش مقدار نیتروژن مصرفی در تمامی سطوح آب آبیاری مقدار عملکرد پنبه کاهش یافت. با توجه به مجموع نتایج حاصل از اجرای طرح می‌توان نتیجه گرفت که بهترین تیمار کودی و آبیاری در شرایط آزمایش به ترتیب مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و آبیاری به میزان ۷۵٪ تبخیر از طشت کلاس A می‌باشد.

منابع

- Alizadeh, G., and Parizadeh, N. 1994. The effects of nitrogen and phosphorus on yield of cotton, Final report of project, Agricultural and Natural Resources Research Center of Khorasan-e-Razavi, (In Persian).
- Aujla, M.S., Thind, H.S., and Buttar, G.S. 2005. Cotton yield and water use efficiency at various levels of water and N through drip irrigation under two methods of planting. *Agric. Water. Management.* 71:167-179.
- Ball, R.A., Oosterhuis, D.M and Moustakos, A.M.M. 1994. Growth dynamics of the cotton plant during water deficit stress. *Agron. J.* 86: 788-795.
- Brown, K.J. 1973. Factors affecting translocation of carbohydrates to fruiting bodies of cotton. *Cotton Grow. Rev.* 50:32-42.
- Clutter, J.M., and Rains, D.W. 1977. Effects of irrigation history on responses of cotton to subsequent water stress. *Crop Sci.* 17:329-335.
- Constable, G.A., and Hearn, A.B. 1981. Irrigation for crops in a Sub humid environment. *Irrig. Sci.* 3: 17-28.
- Constable, G.A., and Rawson, H.M. 1980. Effect of leaf position expansion and age on photosynthesis, transpiration and water use efficiency of cotton. *Aust. J. Plant. Physiol.* 7:89-100.
- Dagdelen, N., Basal, H., Yilmaz, E., Gurbuz, T., and Akcay, S. 2009. Different drip irrigation regimes affect cotton yield, water use efficiency and fiber quality in western Turkey, *Agric. Water. Manag.* 96:111-120.
- Karam, F., Lahoud, R., Masaad, R., Daccache, A., Mounzer, O., and Raphael, Y. 2006. Water use and lint yield response of drip irrigated cotton to the length of irrigation season. *Agric. Water Management.* 85:287-295.
- Farshi, A.A., Shariati, M.R., Jarollahi, R., Ghaemi, M.R., Shahabifar, M., and Tavallaei, M.M. 1997. An estimate of water requirement of main field crops and orchards in Iran, Vol. 1: Field crops. Agriculture Education Press, Karaj, Iran, (In Persian).

- Gerik, T., Jackson, B.S., Stokel, C.O., and Rosenthal, W.D. 1994. Plant nitrogen status and boll load of cotton. *Agron. J.* 86: 514-518.
- Goldsworthy, P.R., and Fisher, N.M. 1984. *The physiology of tropical field crops.* Wiley, UK.
- Grimes, D.W., Dickens, W.L. and Yamad, H. 1978. Early season water management for cotton. *Agron. J.* 70: 1009-1012.
- Guinn, G. 1974. Abscission of cotton floral buds and bolls as influenced by factors affecting photosynthesis and respiration. *Crop Sci.* 14: 291-293.
- Hearn, A.B. 1975. Response of cotton to water and nitrogen in a tropical environment. I. Frequency of watering and method of application of nitrogen. *J. Agric. Sci., Camb.* 84:407-417.
- Hearn, A.B. 1986. Effect of preceding crop on the nitrogen requirements of irrigated cotton on a vertisol. *Field Crop. Res.* 13: 159-175.
- Hearn, A.B., and Constable, G.A. 1984. Cotton. *In: P.R. Goldsworthy and N.M. Fisher (ed).* P. 495-528. *The physiology of tropical field crops.* John Willey, N.Y.
- Jamili, H. 1997. The effects of Topping, timing and rate of nitrogen application on quantitative and qualitative properties of cotton. M.Sc. thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran, (In Persian).
- Kohl, R.J., and Lewis, C.F. 1984. Cotton, Translated in Persian by Naseri, Astan Qods Razavi Publication. Mashhad, Iran.
1. Kouchaki, E. 1995. Principles of agriculture in arid regions. Ferdowsi University of Mashhad publication, Mashhad, Iran, (In Persian).
- Evans, L.T. 1978. Crop physiology: some case histories, translated in Persian by Moaddab-shabestari and Mojtahedi, Iran University Press, Tehran, Iran. p: 354-380.
- Mateos, L., Brengena, J., Orgaz, F., Diz, T., and Feres, E. 1991. Comparison between drip and furrow Irrigation in cotton at two levels of water supply. *Agric. Water. Manage.* 19:313-324.
- Motemadi, A. 1994. The three-year study to determine the nutrient demand of cotton *var.* Sahel in mazanderan province, behshahr, Hossein-abad, proceedings of The 3th Iranian Crop & Plant Breeding Sciences Congress, Tabriz University, Tabriz, Iran, (In Persian).
- Mullins, G.L., and Burmester, C.H. 1990. Dry mater, Nitrogen, phosphorus, and potassium accumulation by four cotton varieties. *Agron J.* 82: 729-736.
- Nemati, N., and Hoseini-nejhad, Z. 1989. Visiting report of research centers and cottonseed production of Australia, Ministry of Jihad-e-Agriculture, Tehran, Iran, (In Persian). pp: 45.
- Radin, J.W., Mauney, J.R., and Guinn, G. 1985. Effects of N fertility on plant water relations and responses to water stress in irrigated cotton. *Crop Sci* 25: 110-114.
- Radin, J.W., Reaves, L.L., Mauney, L.R., and French, O.F. 1992. Yield enhancement in cotton by frequent irrigation during fruiting. *Agron. J.* 84: 551-557.

Effects of different amount of N-fertilizer and irrigation water on yield and yield components of cotton

H. Zabihi*, **M.R. Ramazani Moghaddam** and **S.M. Nourihosseini**

Scientific staff Members of Agricultural and Natural Resources Research Center of
Khorassan- e-Razavi

Received: 2013/10/26

Accepted: 2014/1/31

Abstract

In order to investigation the effect of different amount of N-fertilizer and irrigation water on cotton yield of Varamin variety, an experiment was conducted in Kashmar agriculture and natural resource station in a Silty loam textured soil with EC=2.2 dS/m and pH=7.8. Experimental design was split plot as randomized complete block design with three replications which three levels of irrigation water including 45, 60 and 75 % cumulative evaporation of class A pan were as main plots and five levels of nitrogen including 0, 60, 120, 180 and 240 kg N/ha were as sub plots. Results showed that the effect of Nitrogen treatment on cotton yield, boll number, side branch number, and plant height was significant while N effect was not significant on boll weight. Irrigation treatments had significant effect on cotton yield. The highest cotton yield, boll number, side branch number, and plant height was obtained from 180 kg N/ha treatment and irrigation at 75 % evaporation from class A pan. By reducing of irrigation water, N-use efficiency decreased as well. In general results of this experiment showed that the best treatment was irrigation with 75 % evaporation from class A pan and 180 kg N/ha.

Keywords: Cotton, Yield, Nitrogen, Irrigation water, WUE

*Corresponding author; zabihi_hamidreza@yahoo.com

