



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی  
جلد هجدهم، شماره سوم، ۱۳۹۰  
www.gau.ac.ir/journals

## ارزیابی تأثیر روش‌ها، مقادیر مختلف آب آبیاری و کود نیتروژن بر ویژگی‌های کیفی الیاف پنبه

\* داود فتحی<sup>۱</sup>، برهان سهرابی‌مشک‌آبادی<sup>۲</sup> و مهدی کوچکزاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد گروه آبیاری و زهکشی، مؤسسه تحقیقات پنبه کشور، <sup>۲</sup> دکترای گروه آبیاری و زهکشی،

مؤسسه تحقیقات پنبه کشور، <sup>۳</sup> دکترای گروه آبیاری و زهکشی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۱۰

### چکیده

آزمایشی به منظور ارزیابی تأثیر روش‌ها، میزان آب آبیاری و کود نیتروژن بر ویژگی‌های کیفی الیاف پنبه در قالب طرح کرت‌های ۲ بار خرد شده با ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان در سال ۱۳۸۷ اجرا گردید. دو روش آبیاری بارانی و شیاری به‌عنوان فاکتور اصلی، مقادیر آب آبیاری ۰، ۳۳، ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد نیاز آبی گیاه به‌عنوان فاکتور فرعی و ۵ سطح کود سرک نیتروژن به مقادیر ۰، ۳۳، ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد توصیه کودی به‌عنوان فاکتور فرعی فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بین دو روش آبیاری بارانی و شیاری اختلاف معنی‌داری بر روی طول، یکنواختی، استحکام و کشش الیاف در سطح ۱ درصد وجود داشت و در کل کیفیت الیاف در روش بارانی بهتر از روش شیاری بود. مقادیر مختلف آب بر تمام خصوصیات کیفی الیاف به‌جز کشش الیاف، در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد و مشخص شد که بیش‌ترین میزان یکنواختی، استحکام و ظرافت الیاف در تیمارهای ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری بود. اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر کشش الیاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد اما بر روی طول، یکنواختی، استحکام و ظرافت الیاف اثر معنی‌داری نداشت. نتایج نشان داد که بیش‌ترین کشش الیاف در تیمار ۳۳ درصد کود ازت بود. با توجه به نتایج این آزمایش روش آبیاری بارانی و سطح آب ۶۶ درصد جهت رسیدن به بهترین کیفیت الیاف توصیه می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** روش آبیاری، مقادیر آب، کود نیتروژن، پنبه، کیفیت الیاف

\* مسئول مکاتبه: davud\_fathi@yahoo.com

## مقدمه

پنبه مهم‌ترین گیاه لیفی جهان است که با وجود ظهور الیاف مصنوعی نظیر الیاف کربن، آرامید، پلی‌پروپیلن هنوز بیش‌ترین سهم را در تولید منسوجات جهان بر عهده دارد (رسولی، ۲۰۰۵). الیاف پنبه دارای خصوصیات منحصربه‌فردی بوده که سایر الیاف‌ها تمام این خصوصیات را به‌طور یک‌جا در خود ندارند. قابلیت شستشو، دوام، استحکام، هدایت بخار آب، انعطاف، سهولت آب رفتن یا تجمع اولیه و رنگ‌پذیری از مهم‌ترین خصوصیات الیاف پنبه می‌باشد به‌طوری‌که هیچ نوع تولیدات نساجی دیگری مانند پنبه وجود ندارد که برای اقلیم‌های گرم مناسب باشد (کوچکی، ۱۹۹۷). طبق گزارش طباطبایی (۱۹۹۹)، الیاف پنبه که به‌عنوان مواد اولیه صنایع نساجی محسوب می‌شوند، باید دارای استحکام کافی، کشش مناسب، خاصیت بافندگی، ظرافت پایین، درصد کیل بالا و یکنواختی مناسب باشند. کیفیت مطلوب الیاف پنبه یکی از مهم‌ترین نیازهای صنایع نساجی امروز کشور برای تولید نخ‌هایی با کیفیت بالا و پارچه‌های مرغوب می‌باشد بنابراین لزوم توجه بیش‌تر به پژوهش‌های پیرامون، کیفیت الیاف پنبه در کنار توجه به عوامل کمی و عملکرد محصول یک موضوع با اهمیت تلقی می‌گردد (سهرابی، ۲۰۰۶).

الیاف پنبه معمولاً براساس طول الیاف، یکنواختی، استحکام، ازدیاد طول (کشش)، ظرافت، میزان ناخالصی و رنگ درجه‌بندی مورد طبقه‌بندی قرار گرفته و استانداردهای متعددی با در نظر گرفتن این موارد معرفی گردیده است. تفاوت‌های کیفی، صرف‌نظر از نوع رقم، تحت‌تأثیر اقلیم و مدیریت زراعی قرار می‌گیرد. در مناطق خشک ایران، آبیاری مزارع پنبه بلافاصله بعد از کاشت بذر شروع می‌شود، اما در استان‌های شمالی کشور به‌دلیل وجود بارندگی در طول دوره رشد و بالا بودن سطح آب زیرزمینی، معمولاً آبیاری پنبه تا شروع گل‌دهی انجام نمی‌شود. بزرگ‌ترین مشکل زراعت پنبه در مناطق مرطوب، مدیریت آبیاری آن می‌باشد و با توجه به منابع محدود آب موجود، لزوم استفاده بهینه از آب در بخش کشاورزی بیش از پیش احساس می‌شود. پنبه یکی از محصولات کشاورزی با نیاز آبی بالاست و از این‌رو زمان مناسب و مصرف بهینه آب در آن باید به شکلی صورت گیرد که باعث افزایش عملکرد و بهبود کیفی الیاف پنبه گردد (نجفی‌مود و همکاران، ۲۰۰۰).

عوامل بسیاری بر روی کیفیت الیاف پنبه تأثیرگذار می‌باشد که از آن میان می‌توان به عوامل چون تنش رطوبتی، دما، عناصر غذایی قابل دسترس در خاک، حشرات، بیماری‌ها، تراکم و تاریخ کاشت اشاره کرد (داگلان و همکاران، ۲۰۰۸). نتایج تحقیقات مختلف نشان می‌دهد رژیم‌های مختلف

رطوبتی تأثیرات متفاوتی بر کیفیت محصول پنبه می‌گذارد و اگر آبیاری به‌صورت صحیح انجام نشود نه تنها میزان محصول بلکه از کیفیت الیاف آن نیز کاسته خواهد شد (بال‌کام و همکاران، ۲۰۰۶؛ ارتک و کانبر، ۲۰۰۲؛ بوکر و همکاران، ۲۰۰۶؛ ریتچی و همکاران، ۲۰۰۴؛ جانسون و همکاران، ۲۰۰۲؛ مریل، ۱۹۹۵). گریمز و ال‌زیک (۱۹۸۲) گزارش کردند که در بین خصوصیات الیاف، طول و ظرافت الیاف بیش‌تر از سایر خصوصیات تحت‌تأثیر میزان رطوبت قرار می‌گیرد. میزان مقاومت و طول الیاف دو پارامتری هستند که در صنایع نساجی در قیمت‌گذاری الیاف نقش اساسی دارند (مریل، ۱۹۹۵). هرن (۱۹۹۶) نشان داد که رژیم‌های مختلف آبیاری بر روی کیفیت نخ تأیید مؤثر می‌باشند به‌طوری‌که غوزه‌های به‌دست آمده از پنبه‌های کشت شده در شرایط تنش خشکی خصوصیات نخ تأیید مناسبی نشان می‌دهند ولی در عوض استحکام آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. در خصوص اثر تنش رطوبتی بر کیفیت الیاف پنبه گزارش شده است که بیش‌ترین اثر آن بر خصوصیات کیفی الیاف در دوره رشد زایشی است و تنش رطوبتی در این مرحله باعث چسبیدن دیواره سلولی چند لیف به یکدیگر، ایجاد گره در الیاف نخ و در نتیجه کاهش کیفیت پارچه‌های تولیدی می‌شود (مهاجرعباسی، ۱۹۹۳). هرن (۱۹۹۶) در مطالعات خود اظهار داشت که میزان استحکام الیاف در شرایط رطوبتی کم، کاهش پیدا می‌کند اما میزان ظرافت الیاف افزایش می‌یابد. از طرفی گزارش شده است که آب زیادی در دوره قوزه‌دهی، موجب افزایش طول الیاف و کاهش ظرافت می‌شود (دیویدنیس و جانسون، ۲۰۰۱؛ دیویدنیس و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین بوکر و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش کردند که افزایش بی‌رویه آب باعث کاهش عملکرد، ظرافت و طول الیاف شده و تنش شدیدی آبی نیز باعث کاهش استحکام و یکنواختی الیاف پنبه خواهد شد.

در پژوهش نجفی‌مود و همکاران (۲۰۰۰)، کیفیت الیاف در دو روش آبیاری بارانی و جویچه‌ای دارای تفاوت معنی‌داری نبودند. همچنین براساس پژوهشی که کنستابل و هادسون (۱۹۹۰) طی ۴ سال متوالی بر روی عوامل کیفی الیاف پنبه انجام دادند، مشخص شد که در دو روش آبیاری جویچه‌ای و قطره‌ای، سه عامل طول، استحکام و ضریب میکرونیر الیاف پنبه اختلاف ندارند.

یکی دیگر از عواملی که بر خصوصیات کیفی الیاف پنبه تأثیرگذار است مقدار نیتروژن است. نیتروژن با اثری که بر روی دوره رشد گیاه می‌گذارد در تعیین کیفیت محصول مؤثر است. البته پژوهش‌های انجام شده در مورد تأثیر نیتروژن بر روی خصوصیات کیفی پنبه نتایج مشابهی به همراه

نداشته است. بعضی از محققان گزارش کرده‌اند که رابطه‌ای بین مقادیر مختلف کود نیتروژن و صفات کیفی الیاف پنبه وجود ندارد (بوکوئت‌دونالد، ۲۰۰۵؛ آنوپ و همکاران، ۲۰۰۶؛ ساوانزکریا و همکاران، ۲۰۰۶). تعدادی دیگر از محققان نیز وجود یک رابطه معنی‌دار را بین سطوح مختلف کود نیتروژن و بعضی از ویژگی‌های کیفی الیاف پنبه از جمله استحکام، ظرافت، طول و یکنواختی گزارش کرده‌اند (کفی‌آلیو و همکاران، ۲۰۰۷؛ ریدی و همکاران، ۲۰۰۴؛ تولدی و فرناندز، ۲۰۰۳). مصرف زیاد نیتروژن منجر به دیررس شدن محصول شده و از طرف دیگر کمبود نیتروژن، خصوصیات کمی و کیفی الیاف را کاهش داده و به شدت ارزش محصول را پایین می‌آورد که پیامد هر دو حالت، ضرر اقتصادی برای تولیدکننده است (بوندادا و همکاران، ۱۹۹۶). بنابراین تعیین مقدار بهینه کود نیتروژن برای به دست آوردن بهترین کیفیت الیاف مهم به نظر می‌رسد. عبدالهی و ساقی (۱۹۸۵) با بررسی اثر ازت بر کیفیت الیاف مشاهده کردند که طول‌ترین الیاف در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم ازت در هکتار به دست آمد اما بیش‌ترین استحکام در کم‌ترین میزان ازت تولید شد. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر روش‌ها، مقادیر مختلف آب آبیاری و کود نیتروژن بر خصوصیات کیفی الیاف پنبه انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات هاشم‌آباد گرگان به صورت آزمایش کرت‌های ۲ بار خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار بر روی رقم سپید انجام شد که در آن دو روش آبیاری بارانی و شیاری به‌عنوان فاکتور اصلی، ۵ سطح آب آبیاری ۰، ۳۳، ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد نیاز آبی گیاه به‌عنوان فاکتور فرعی و ۵ سطح کود سرک نیتروژن به مقادیر ۰، ۳۳، ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد توصیه کودی به‌عنوان فاکتور فرعی فرعی در نظر گرفته شد.

قبل از کشت از قطعه موردنظر و از عمق ۲۵-۰ و ۵۰-۲۵ سانتی‌متری نمونه خاک تهیه شده و مصرف کودها براساس نتایج آزمون خاک انجام شد. با توجه به آزمون خاک و مقدار نیتروژن مورد نیاز پنبه، مقدار توصیه کودی برای این طرح ۷۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص در نظر گرفته شد. کود نیتروژن به صورت تقسیط و در ۲ مرحله قبل از کشت و شروع گل‌دهی به صورت سرک به زمین داده شد. مقدار مصرف کود نیتروژن در مرحله قبل از کشت به صورت یکسان در همه کرت‌ها و به مقدار توصیه شده براساس آزمون خاک بود، اما در مرحله گل‌دهی براساس مقادیر تیمارهای کودی آزمایش بود. مقدار مصرف سایر کودهای شیمیایی نیز براساس آزمون خاک و توصیه کودی، به‌طور کامل در

مرحله قبل از کاشت به خاک اضافه شدند. همچنین در طول فصل رشد میزان آب آبیاری از زمان گل‌دهی به بعد براساس نمونه‌گیری وزنی رطوبت خاک قبل از هر آبیاری انجام گرفته و عمق آبیاری به‌صورت زیر محاسبه شده است:

$$d = \frac{(FC - PWP)}{100} \times R.B_d.MAD$$

که در آن،  $d$ : عمق آب آبیاری (سانتی‌متر)؛  $R$ : عمق توسعه ریشه‌ها (سانتی‌متر)؛  $B_d$ : وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)؛  $MAD$ : تخلیه مجاز رطوبتی (که در این طرح ۷۰ درصد در نظر گرفته شد)، بود.

عملیات کشت در ۱۰ اردیبهشت انجام شد و در طول دوره رشد برای مبارزه با آفات، ۴ مرتبه سم‌پاشی انجام شد و همچنین برای جلوگیری از علف‌های هرز نیز به‌صورت دستی، عمل وجین انجام گرفت. هر تیمار در ۴ خط به طول ۱۲ متر و با فاصله بوته ۷۵×۲۰ کشت شد و بین کرت‌های اصلی در هر تکرار ۷ خط به‌صورت نکاشت در نظر گرفته شده و فاصله بین تکرارها نیز ۶ متر در نظر گرفته شد. برای آبیاری بارانی از آب‌پاش‌های قابل تنظیم VYR80 با زاویه پاشش ۹۰ درجه استفاده گردید و شدت پاشش آب‌پاش‌ها از طریق نصب سه‌پایه و قوطی در شبکه ۱/۵×۱/۵ متر محاسبه شد.

پس از برداشت محصول و جدا کردن الیاف از بذور توسط دستگاه جین، این نمونه‌ها برای تعیین خواص کیفی به آزمایشگاه کیفیت الیاف ارسال شد. خصوصیات کیفی الیاف در آزمایشگاه تکنولوژی الیاف با دستگاه HVI<sup>۱</sup> اندازه‌گیری شد. برای جلوگیری از خطای احتمالی در اندازه‌گیری خصوصیات الیاف از جمله افزایش استحکام الیاف به دلیل جذب آب توسط پنبه، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در اتاقک انتظار در رطوبت ۶۵ درصد و دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند، تا رطوبت آن‌ها به ۸/۵ درصد برسد. سپس، نمونه‌ها از دستگاه بلندر (حلاجی مخلوج) عبور داده شدند تا آماده آزمایش با HVI شوند. دستگاه HVI از دو قسمت کنسول راست و کنسول چپ تشکیل شده است (طباطبایی، ۱۹۹۹). در کنسول راست خواصی مانند ظرافت، زردی، درخشندگی، مقدار آشغال، کد رنگ و کد مواد خارجی اندازه‌گیری شده و در کنسول چپ نیز سایر خصوصیات الیاف مثل یکنواختی، ازدیاد طول، استحکام و طول ۲/۵ درصد الیاف اندازه‌گیری می‌شود. در این پژوهش تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم‌افزار SAS صورت گرفته و نتایج با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفت.

## نتایج و بحث

**طول الیاف:** طول الیاف یکی از پارامترهای مهم کیفی پنبه برای تولید نخ‌هایی با کیفیت بالا در کارخانه‌های نساجی است. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر روش آبیاری بر روی طول الیاف معنی‌دار بوده و طول الیاف در روش بارانی با ۲۸/۹۲ میلی‌متر بیش از روش شیاری با ۲۸/۳۲ میلی‌متر بود (جدول‌های ۱ و ۲). تأثیر مقادیر مختلف آب بر روی طول الیاف در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد و به‌طور کلی مشخص شد که با افزایش مقادیر آب آبیاری، طول الیاف افزایش پیدا کرد و بیش‌ترین طول الیاف در تیمارهای ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری به‌ترتیب با ۲۹/۲۶ و ۲۹/۵۱ میلی‌متر و کم‌ترین میزان آن نیز در تیمار دیم با طول ۲۷/۴۲ میلی‌متر مشاهده شد. ریتیچی و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که با کاهش مقدار رطوبت خاک و افزایش تنش در گیاه، مقدار طول الیاف پنبه کاهش پیدا می‌کند. همچنین جانسون و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی عوامل مختلف بر روی ویژگی‌های کیفی الیاف پنبه گزارش کردند که افزایش بیش از حد آب نیز باعث کاهش مقدار طول الیاف می‌شود. اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر روی خصوصیت طول الیاف معنی‌دار نبود. اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری در سطح یک درصد معنی‌دار شد و نتایج نشان داد که بیش‌ترین میزان طول الیاف در تیمارهای ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب و در روش بارانی مشاهده شد (جدول ۳). استاندارد مربوط به سنجش کیفیت الیاف با دستگاه HVI در جدول ۴ آمده است (طباطبایی، ۱۹۹۹). با توجه به این استاندارد تیمارهای ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری در گروه الیاف با طول بلند بوده و سه تیمار ۰، ۳۳ و ۶۶ درصد در دسته الیاف با طول متوسط قرار گرفتند. بسیاری از محققان نیز نتایج مشابهی را در مورد بی‌تأثیر بودن کود نیتروژن بر خصوصیات کیفی الیاف پنبه گزارش کرده‌اند (بوکوئث‌دونالد، ۲۰۰۵؛ آنوپ و همکاران، ۲۰۰۶؛ ساوان‌زکریا و همکاران، ۲۰۰۶). با این حال بعضی از محققان از جمله ریدی و همکاران (۲۰۰۴) و تولدی و فرناندز (۲۰۰۳) گزارش کردند که به‌طور کلی افزایش مقدار کود نیتروژن باعث افزایش طول الیاف و بهبود کیفیت آن شده است و برعکس کمبود کود نیتروژن منجر به کاهش طول الیاف پنبه شده است.

داود فتحی و همکاران

جدول ۱- میانگین مربعات ویژگی‌های کیفی الیاف مورد ارزیابی در روش آبیاری، میزان آب آبیاری و میزان کود، در ایستگاه هاشم‌آباد گرگان در سال ۱۳۸۷.

عوامل آزمایش	درجه آزادی	طول الیاف	یکنواختی	استحکام	کشش	ظرافت
روش آبیاری (A)	۱	۱۳/۴۴**	۲۹/۹۳**	۸۰/۹۶**	۱/۴۸**	۰/۵۰
تکرار	۲	۰/۹۰	۰/۵۸	۱/۵۴	۰/۷۰	۰/۱۳
خطای A	۲	۰/۴۷	۲/۳۸	۲/۱۴	۰/۱۲	۰/۳۰
میزان آب آبیاری (B)	۴	۲۱/۵۰**	۸/۸۹**	۲۵/۲۱**	۰/۱۲	۳/۱۵**
A×B	۴	۳/۳۵**	۵/۷۳**	۲۴/۳۱**	۰/۱۹	۰/۲۷
خطای B	۱۶	۱/۸۰	۱/۵۶	۳/۳۷	۰/۰۹	۰/۲۶
میزان کود (C)	۴	۱/۳۵	۰/۹۲	۲/۵۷	۰/۲۱*	۰/۰۱
A×C	۴	۰/۵۲	۲/۱۸	۲/۲۲	۰/۲۲	۰/۱۱
B×C	۱۶	۱/۳۴	۲/۰۳	۳/۰۸	۰/۱۱	۰/۱۶
A×B×C	۱۶	۰/۷۳	۱/۵۴	۳/۲۹	۰/۲۱	۰/۱۰
خطای C	۸۰	۰/۸۹	۱/۴۳	۳/۴۰	۰/۱۰	۰/۱۳

ns معنی‌دار نبودن، \* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، \*\* معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های صفات کیفی الیاف پنبه با آزمون LSD

عوامل آزمایش	طول الیاف	یکنواختی	استحکام	کشش	ظرافت
روش‌های آبیاری					
بارانی	۲۸/۹۲ <sup>a</sup>	۸۳/۹۵ <sup>a</sup>	۲۶/۰۴ <sup>a</sup>	۶/۱۵ <sup>a</sup>	۴/۷۱ <sup>a</sup>
نشتی	۲۸/۳۲ <sup>b</sup>	۸۳/۰۶ <sup>b</sup>	۲۴/۵۷ <sup>b</sup>	۵/۹۴ <sup>b</sup>	۴/۸۳ <sup>a</sup>
میزان آب آبیاری					
صفر درصد	۲۷/۴۲ <sup>d</sup>	۸۲/۸۴ <sup>b</sup>	۲۴/۴۷ <sup>b</sup>	۵/۹۷ <sup>a</sup>	۴/۲۸ <sup>b</sup>
۳۳ درصد	۲۸/۱۸ <sup>c</sup>	۸۲/۹۹ <sup>b</sup>	۲۴/۵۶ <sup>b</sup>	۵/۹۹ <sup>a</sup>	۴/۵۸ <sup>b</sup>
۶۶ درصد	۲۸/۷۴ <sup>b</sup>	۸۳/۷۹ <sup>a</sup>	۲۵/۴۰ <sup>a</sup>	۶/۱۱ <sup>a</sup>	۴/۹۷ <sup>a</sup>
۱۰۰ درصد	۲۹/۲۶ <sup>a</sup>	۸۳/۹۶ <sup>a</sup>	۲۵/۹۶ <sup>a</sup>	۶/۰۶ <sup>a</sup>	۴/۹۶ <sup>a</sup>
۱۳۳ درصد	۲۹/۵۱ <sup>a</sup>	۸۳/۹۴ <sup>a</sup>	۲۶/۵۶ <sup>a</sup>	۶/۰۹ <sup>a</sup>	۵/۰۵ <sup>a</sup>
میزان کود ازته					
صفر درصد	۲۸/۵۹ <sup>a</sup>	۸۳/۳۱ <sup>a</sup>	۲۴/۳۰ <sup>a</sup>	۵/۹۷ <sup>b</sup>	۴/۷۴ <sup>a</sup>
۳۳ درصد	۲۸/۴۲ <sup>a</sup>	۸۳/۴۵ <sup>a</sup>	۲۵/۰۵ <sup>a</sup>	۶/۱۶ <sup>a</sup>	۴/۷۶ <sup>a</sup>
۶۶ درصد	۲۸/۹۸ <sup>a</sup>	۸۳/۷۷ <sup>a</sup>	۲۵/۶۸ <sup>a</sup>	۵/۹۵ <sup>b</sup>	۴/۷۷ <sup>a</sup>
۱۰۰ درصد	۲۸/۵۲ <sup>a</sup>	۸۳/۴۱ <sup>a</sup>	۲۴/۹۹ <sup>a</sup>	۶/۰۸ <sup>ab</sup>	۴/۷۹ <sup>a</sup>
۱۳۳ درصد	۲۸/۶۰ <sup>a</sup>	۸۳/۵۷ <sup>a</sup>	۲۴/۵۰ <sup>a</sup>	۶/۰۵ <sup>ab</sup>	۴/۸۶ <sup>a</sup>

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری بر طول الیاف پنبه با استفاده از آزمون LSD و سطح احتمال ۵ درصد.

سطوح آب آبیاری					روش آبیاری
۰ درصد	۳۳ درصد	۶۶ درصد	۱۰۰ درصد	۱۳۳ درصد	
۲۷/۱۸ <sup>c</sup>	۲۸/۵۲ <sup>cd</sup>	۲۹/۰۹ <sup>bc</sup>	۲۹/۶۱ <sup>ab</sup>	۳۰/۲۱ <sup>a</sup>	بارانی
۲۷/۶۵ <sup>c</sup>	۲۷/۷۴ <sup>de</sup>	۲۸/۴۰ <sup>cd</sup>	۲۸/۹۰ <sup>bc</sup>	۲۸/۸۲ <sup>c</sup>	شیاری

جدول ۴- طبقه‌بندی طول الیاف با HVI (طباطبایی، ۱۹۹۹).

طول الیاف (میلی‌متر)	طبقه‌بندی طول الیاف
کم‌تر از ۲۳	خیلی کوتاه
۲۴/۳-۲۶/۴	کوتاه
۲۶/۶-۲۸/۷	متوسط
۲۸/۹-۳۱/۲	بلند
بیش‌تر از ۳۱/۲	خیلی بلند

**یکنواختی:** میزان هم‌شکلی و یکنواختی در الیاف پنبه هرچه بالاتر باشد، شاخص یکنواختی الیاف به‌دست آمده بیش‌تر شده و ضایعات نخ تولید شده در صنایع نساجی کم‌تر می‌شود و در نهایت نخ و پارچه بهتری تولید خواهد شد. همان‌گونه که از جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) بر می‌آید اثر روش‌های آبیاری بر روی یکنواختی الیاف دارای تفاوت معنی‌دار آماری بود و میزان یکنواختی در روش بارانی با ۸۳/۹۵ بیش از روش شیاری با مقدار ۸۳/۰۶ بود. اثر مقادیر مختلف آب آبیاری بر روی یکنواختی الیاف در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد و مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که به‌طور کلی با افزایش میزان آب آبیاری، یکنواختی نیز افزایش پیدا کرده است و بیش‌ترین میزان یکنواختی در تیمارهای ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری و کم‌ترین مقدار یکنواختی نیز در تیمارهای ۰ و ۳۳ درصد وجود داشت (جدول ۳). بوکر و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که تنش شدید باعث کاهش معنی‌دار یکنواختی الیاف می‌شود. از طرفی مقادیر مختلف کود نیتروژن نیز تأثیر معنی‌داری بر روی یکنواختی الیاف نداشت. با این حال بیش‌ترین یکنواختی در تیمار ۶۶ درصد کود



نیترژن اتفاق افتاد. بسیاری از پژوهشگران نتایج مشابهی از بی‌تأثیر بودن کود نیترژن بر روی یکنواختی الیاف پنبه گزارش کرده‌اند اما بعضی از محققان از جمله تولدی و فرناندز (۲۰۰۳) با بررسی دو سطح صفر و ۲۶۹ کیلوگرم نیترژن در هکتار گزارش کردند که نیترژن باعث کاهش درصد یکنواختی الیاف شده است.

اثر متقابل بین روش آبیاری و سطوح مختلف آب بر روی یکنواختی الیاف در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). نتایج نشان داد که بیش‌ترین یکنواختی الیاف در سطوح ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب و در روش بارانی اتفاق افتاد. با توجه به جدول طبقه‌بندی شاخص یکنواختی الیاف پنبه (جدول ۶)، سه تیمار ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری در گروه الیاف با یکنواختی زیاد جای گرفته و دو تیمار دیگر آبیاری ۰ و ۳۳ درصد در دسته الیاف با یکنواختی متوسط قرار گرفتند.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری بر یکنواختی الیاف پنبه با استفاده از آزمون LSD و سطح احتمال ۵ درصد.

سطوح آب آبیاری					روش آبیاری
۰ درصد	۳۳ درصد	۶۶ درصد	۱۰۰ درصد	۱۳۳ درصد	
۸۲/۵۲ <sup>c</sup>	۸۳/۵۰ <sup>b</sup>	۸۴/۴۱ <sup>a</sup>	۸۴/۶۷ <sup>a</sup>	۸۴/۶۷ <sup>a</sup>	بارانی
۸۳/۱۶ <sup>bc</sup>	۸۲/۴۹ <sup>c</sup>	۸۳/۱۷ <sup>bc</sup>	۸۳/۲۵ <sup>bc</sup>	۸۳/۲۳ <sup>bc</sup>	شیاری

جدول ۶- طبقه‌بندی یکنواختی الیاف با HVI (طباطبایی، ۱۹۹۹).

شاخص یکنواختی الیاف (درصد)	طبقه‌بندی شاخص یکنواختی الیاف
کم‌تر از ۷۷	خیلی کوتاه
۷۷-۷۹	کم
۸۰-۸۲	متوسط
۸۳-۸۵	زیاد
بیش‌تر از ۸۵	خیلی زیاد

**استحکام:** استحکام نشان‌دهنده مقاومت الیاف در مقابل عملیات مکانیکی بوده و نخ‌هایی که دارای استحکام بیشتر باشند در مقابل پاره‌شدگی، استقامت بیشتری از خود نشان داده و دوام بیشتری خواهند داشت. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که روش آبیاری بر روی استحکام الیاف تأثیرگذار است و استحکام الیاف در روش آبیاری بارانی با ۲۶/۰۴ گرم بر تکس بیشتر از روش آبیاری شیاری با میزان ۲۴/۵۷ گرم بر تکس بود (جدول ۲). همچنین مقادیر مختلف آب آبیاری نیز تأثیر معنی‌داری بر روی استحکام الیاف داشت و روند کلی نشان داد که با افزایش مقدار آب میزان استحکام الیاف زیاد شده است و بیش‌ترین استحکام در تیمارهای ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری به ترتیب با ۲۵/۴۰، ۲۵/۹۷ و ۲۶/۵۶ گرم بر تکس بود (جدول‌های ۱ و ۲). نتایج پژوهش بوکر و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که در سال اول مقدار استحکام الیاف با افزایش مقدار آب زیاد شد اما در سال دوم اختلاف معنی‌داری بین سطوح مختلف آب مشاهده نشد. اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر روی استحکام الیاف تفاوت معنی‌دار آماری نداشت. با توجه به نتایج اثر متقابل بین روش آبیاری و سطوح مختلف آب بر روی استحکام الیاف در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود و مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیش‌ترین استحکام الیاف مربوط به سطح آب ۱۳۳ درصد در روش بارانی بود (جدول ۷). براساس دسته‌بندی استحکام الیاف (جدول ۸) مشخص شد که تیمارهای ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری در دسته الیاف با استحکام متوسط قرار گرفته و دیگر تیمارهای آبیاری در دسته پایین‌تر آن یعنی در گروه الیاف با استحکام بینابین واقع شدند. ساوان‌زکریا و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش کرد که افزودن مقادیر نیتروژن و پتاسیم مکمل تأثیری بر روی استحکام الیاف پنبه نداشته و تنها تأثیر پتاسیم بر افزایش کشیدگی الیاف پنبه بوده است.

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل بین روش آبیاری و میزان آب آبیاری بر استحکام الیاف پنبه با استفاده از آزمون LSD و سطح احتمال ۵ درصد.

سطوح آب آبیاری					روش آبیاری
۰ درصد	۳۳ درصد	۶۶ درصد	۱۰۰ درصد	۱۳۳ درصد	
۲۳/۹۳ <sup>d</sup>	۲۵/۲۶ <sup>c</sup>	۲۵/۵۹ <sup>bc</sup>	۲۶/۸۷ <sup>b</sup>	۲۸/۵۵ <sup>a</sup>	بارانی
۲۵/۰۲ <sup>cd</sup>	۲۳/۸۷ <sup>d</sup>	۲۵/۱۶ <sup>cd</sup>	۲۵/۰۶ <sup>cd</sup>	۲۴/۵۷ <sup>cd</sup>	شیاری

جدول ۸- طبقه‌بندی استحکام الیاف با HVI (طباطبایی، ۱۹۹۹).

استحکام الیاف (گرم بر تکس)	طبقه‌بندی استحکام الیاف
کم‌تر از ۲۴	ضعیف
۲۴-۲۵	بینابین
۲۶-۲۸	متوسط
۲۹-۳۰	قوی
بیش‌تر از ۳۰	خیلی قوی

کشش: از دیگر پارامترهایی که هم‌چون استحکام الیاف، نشان‌دهنده مقاومت الیاف و دوام پارچه‌های تولیدی می‌باشد، میزان کشش الیاف است. نتایج نشان داد که روش آبیاری اثر معنی‌داری بر روی کشش الیاف داشت و مقدار کشش الیاف در روش بارانی با ۶/۱۵ درصد بیش‌تر از روش شیاری با ۵/۹۴ درصد شد (جدول‌های ۱ و ۲). اما مقادیر مختلف آب آبیاری تفاوت معنی‌داری بر روی کشش الیاف نداشت. اثر سطوح مختلف کودی بر روی کشش الیاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد و مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بالاترین کشش در تیمار ۳۳ درصد کود اتفاق افتاد که البته این تیمار با دو تیمار ۱۰۰ و ۱۳۳ کود تفاوت معنی‌داری نداشت. تولدی و فرناندز (۲۰۰۳) با بررسی دو سطح صفر و ۲۶۹ کیلوگرم نیتروژن در هکتار گزارش کردند که نیتروژن باعث افزایش مقدار کشیدگی الیاف شده است. جدول مربوط به استاندارد کشش الیاف در زیر آمده است (جدول ۹). با توجه به استاندارد مربوط به کشش الیاف همه تیمارهای مورد آزمایش جزو الیاف با کشش متوسط قرار گرفتند.

جدول ۹- طبقه‌بندی کشش الیاف با HVI (طباطبایی، ۱۹۹۹).

کشش الیاف (درصد)	طبقه‌بندی کشش الیاف
کم‌تر از ۵	خیلی کم
۵-۵/۸	کم
۵/۹-۶/۷	متوسط
۶/۸-۷/۶	زیاد
بیش‌تر از ۷/۶	خیلی زیاد

**ظرافت:** یکی دیگر از صفات مهم کیفی الیاف پنبه ظرافت است که هرچه الیاف ظریف‌تری موجود باشد، پارچه‌های تولیدی دارای لطافت بیش‌تری خواهد بود. البته باید توجه داشت که هرچه میزان پارامتر ظرافت الیاف کوچک‌تر باشد نشان از ظریف‌تر بودن الیاف دارد و با افزایش شاخص ظرافت، الیاف ضخیم‌تر خواهد بود (طباطبایی، ۱۹۹۹). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که روش آبیاری اثر معنی‌داری بر روی ظرافت الیاف نداشت (جدول‌های ۱ و ۲). میزان آب آبیاری اثر معنی‌داری در سطح ۱ درصد بر روی شاخص ظرافت الیاف نداشت و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در کل با افزایش میزان آب آبیاری از ظرافت الیاف کاسته شده و برعکس بر شاخص ظرافت الیاف افزوده شده است. همان‌طور که از جدول ۲ بر می‌آید، بیش‌ترین شاخص ظرافت الیاف در تیمارهای ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد آب آبیاری و کم‌ترین میزان شاخص ظرافت در تیمارهای ۰ و ۳۳ درصد آب بود. بوکر و همکاران (۲۰۰۶) طی پژوهشی در ۲ سال گزارش کردند که شاخص ظرافت الیاف در سال اول تحت‌تأثیر مقادیر آب قرار نگرفته اما در سال دوم با افزایش مقادیر آب این شاخص افزایش یافته و ظرافت الیاف کاهش پیدا کرده است. دیویدنیس و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارش کردند که افزایش مقادیر رطوبت خاک با وجود دمای بالا در طول دوره رشد غوزه‌ها باعث کاهش ظرافت الیاف شده است. همچنین مقادیر مختلف کود نیتروژن نیز همچون روش آبیاری اثر معنی‌داری بر روی شاخص ظرافت الیاف نداشت. با توجه به جدول مربوط به استانداردهای شاخص ظرافت الیاف (جدول ۱۰)، تیمارهای ۶۶، ۱۰۰ و ۱۳۳ درصد میزان آب آبیاری در گروه الیاف خشن جای گرفته و تیمارهای ۰ و ۳۳ درصد آب آبیاری نیز در دسته الیاف با ظرافت متوسط قرار گرفتند.

جدول ۱۰- طبقه‌بندی ظرافت الیاف با HVI (طباطبایی، ۱۹۹۹).

شاخص ظرافت الیاف (عدد میکرونی)	طبقه‌بندی ظرافت الیاف
کم‌تر از ۲/۹	خیلی ظریف
۲/۹-۳/۷	ظریف
۳/۸-۴/۶	متوسط
۴/۷-۵/۵	خشن
بیش‌تر از ۵/۶	خیلی خشن

منابع

1. Abdolahi, K. and Saghi, M. 1985. The effects of irrigation with fertilizer on cotton (Varamin). The results of the country's cotton breeding researches. Publication of Cotton Research and Department fibrous plants, 42p. (In Persian)
2. Anup, D., Prasad, M., Guatam, R.C. and Shivay, Y.S. 2006. Productivity of cotton as influenced by organic and inorganic sources of nitrogen. *Indian J. Agric. Sci.* 76: 354-357.
3. Balkcom, K.S., Reeves, D.W., Shaw, J.N., Burmester, C.H. and Curtis, L.M. 2006. Cotton yield and fiber quality from irrigated tillage systems in the Tennessee Valley. *Agron. J.* 98: 596-602.
4. Booker, J.D., Bordovsky, J., Lascano, R.J. and Segarra, E. 2006. Variable rate irrigation on cotton lint yield and fiber quality. *Beltwide Cotton Conferences*, San Antonio, Texas-January 3-6, 9p.
5. 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.
6. Boquet Donald, J. 2005. Cotton in ultra narrow row spacing: Plant density and Nitrogen fertilizer rates. *Agron. J.* 97: 279-287.
7. Constable, A. and Hodgson, A.G. 1990. A comparison of drip and furrow irrigated cotton on a cracking Soil. *Irrig. Sci.* 11: 149-143.
8. Davidonis, G.H. and Johnson, A.S. 2001. Water input and fiber property variability from a flowering date and boll location perspective. Reprinted from the proceeding of Beltwide Cotton Conference, 1: 480-480.
9. Davidonis, G.H., Johnson, A.S., Landivar, J.A. and Fernandez, C.J. 2004. Cotton fiber quality is related to boll location and planting date. *Agron. J.* 96: 42-47.
10. Dagdelen, N., Başal, H., Yılmaz, E., Gurbuz, T. and Akca, S. 2008. Different drip irrigation regimes affect cotton yield, water use efficiency and fiber quality in western Turkey. *Agric. Water Manage. J.* 96: 111-120.
11. Ertek, A. and Kanber, R. 2002. Effects of different irrigation programs on the quality properties of drip-irrigated cotton. *KSU J. Sci. Engin.* 5: 118-130.
12. Grimes, D.W. and El-Zik, K.M. 1982. Water management for cotton. Division of Agricultural Science Bulletin No. 1904, University of California, Davis, CA.
13. Hearn, A.B. 1996. Response of cotton to nitrogen and water in a tropical environment. *Agric. J.* 86: 257-269.
14. Johnson, R.M., Downer, R.G., Bradow, J.M., Bauer, P.J. and Sadler, E.J. 2002. Variability in cotton fiber yield, fiber quality, and soil properties in a southeastern coastal plain. *Agron. J.* 94: 1305-1316.
15. Kefy Alew, G., Teal Roger, K., Freeman Kyle, W., Boman Randal, K. and Raun William, R. 2007. Cotton lint yield and quality as affected by applications of N, P and K fertilizers. *J. Cotton Sci.* 11: 12-19.

16. Kouchaki, A. 1997. Cultivation in Arid Zone. Sixth published, Mashhad Jahade Daneshgahie Publications, 202p. (In Persian)
17. Merrill, G.R. 1995. Cotton Carding. Text. Book Service New Jersey 07068 USA.
18. Mohajer Abbasi, A. 1993. Physical properties of cotton fibers. Seed and plant improvement institute, 30p. (In Persian)
19. NajafiMod, M.H., Alizadeh, A., Astarae, A. and Bagheri, A. 2000. The effects of furrow and sprinkler irrigation methods on yield and quality parameters of cotton (Var. Varamin). Agric. Sci. Technol. J. 14: 91-99. (In Persian)
20. Rasoli, F. 2005. Required characteristics of cotton in India, Monthly J. Sci. technical, economic, textile industry, 147p. (In Persian)
21. Reddy, K.R., Koti, S., Davidonis, G.H. and Reddy, V.R. 2004. Interactive effects of carbon dioxide and nitrogen nutrition on cotton growth, development, yield and fiber quality. Agron. J. 96: 1148-1157.
22. Ritchie, G.L., Bednarz, C.W., Jost, P.H. and Brown, S.M. 2004. Cotton growth and development. Cooperative Extension Service and the University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences. Bulletin, 1252p.
23. Sawan Zakaria, M., Mahmoud, H. and EL Guibali Amal, H. 2006. Response of yield, yield components and fibre properties of Egyptian cotton (*Gossypium barbadense* L.) to Nitrogen fertilization and foliar applied potassium and mepiquat chloride. J. Cotton Sci. 10: 224-234.
24. Sohrabi, B. 2006. Use of sprinkler irrigation system and inferred thermometer for cotton irrigation scheduling in wet region. Shahid Chamran University, Department of Water Engineering. Ph.D. Thesis, 158p. (In Persian)
25. Tabatabaie, A.M. 1999. Basic familiarity with the properties and quality characteristics of cotton yarn spinning and textile. Office of cotton and oilseeds, 76p. (In Persian)
26. Tewolde, H. and Fernandez, C.J. 2003. Fiber quality response of Pima cotton to nitrogen and phosphorus deficiency. J. Plant Nutr. 26: 223-235.



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Plant Production*, Vol. 18(3), 2011  
[www.gau.ac.ir/journals](http://www.gau.ac.ir/journals)

## **Evaluation of the effect of irrigation methods, various levels of water and nitrogen fertilizer on Quality of Cotton**

**\*D. Fathi<sup>1</sup>, B. Sohrabi Moshkabadi<sup>2</sup> and M. Kouchakzadeh<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Senior Expert, Dept. of Irrigation and Drainage, Cotton Research Institute of Iran,

<sup>2</sup>Ph.D., Dept. of Irrigation and Drainage, Cotton Research Institute of Iran,

<sup>3</sup>Ph.D., Dept. of Irrigation and Drainage, Tarbiat Modares University

Received: 2011/01/17; Accepted: 2011/10/02

### **Abstract**

The effects of irrigation methods, various levels of water and nitrogen fertilizer on quality of cotton were studied at Hashemabad Cotton Research Station of Gorgan in 2008. The experiment was conducted in split-split plot design with three replications. Irrigation methods of Furrow and Sprinkler were main plots, various levels of water of 0%, 33%, 66%, 100% and 133% were subplots plots and various levels of nitrogen fertilizer of 0%, 33%, 66%, 100% and 133% were sub-sub. The results showed that the effect of irrigation methods were significant on Fiber length, Uniform rate, Strength value and Elasticity ( $P < 0/01$ ). Generally, the fiber quality of cotton was better on irrigation methods of Sprinkler than Furrow. Levels of irrigation water significantly affected on the entire fiber quality of cotton except the Elasticity. It was found that the highest Uniform rate, Strength value and Micronaire were obtained in treatments 66%, 100% and 133% of irrigation water. The effect of levels of nitrogen showed significant difference on Elasticity ( $P < 0/05$ ) but was insignificant on Fiber length, Uniform rate, Strength value and Micronaire. The results revealed that the highest Elasticity was obtained in treatment 33% of nitrogen fertilizer. According to the results of this investigation, irrigation methods of Sprinkler and treatment 66% of irrigation water were recommended for reaching the best quality of cotton.

**Keywords:** Irrigation method, Various levels of water, Nitrogen fertilizer, Cotton, Quality of cotton

---

\* Corresponding Author; Email: [davud\\_fathi@yahoo.com](mailto:davud_fathi@yahoo.com)

