

بررسی فنولوژی و عملکرد ارقام پنبه لطیف و گلستان (*Gossypium hirsutum* L.)

تحت تأثیر تاریخ کاشت و کود نیتروژن

لیلا صابریپور^۱، مجید مهدوی دامغانی^۱، سعید صوفی‌زاده^{۱*}، قربان قربانی نصرآباد^۲

جعفر کامبوزیا^۱

^۱کشاورزی اکولوژیک، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
^۲موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۲۰

چکیده

پنبه به‌عنوان یکی از محصولات زراعی مهم در کشور از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و برای رسیدن به خودکفایی الیاف، نیاز به افزایش تولید آن می‌باشد. آزمایشی مزرعه‌ای در سال ۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد گرگان، به‌صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل تاریخ کاشت (۸ تیرماه و ۲۱ تیرماه) به‌عنوان فاکتور اصلی، و ترکیب فاکتوریل رقم (لطیف و گلستان) و کود نیتروژنی (شامل سه سطح: مطلوب، یک سوم حد مطلوب و بدون کود) بودند. سطوح کودی در حالت مطلوب حدود ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار، و در حالت یک سوم حدود ۵۳ کیلوگرم در هکتار بود. در انتهای فصل رشد و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک اقدام به ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد گردید. همچنین زمان وقوع مراحل مهم فنولوژیک نیز در تیمارهای مختلف ثبت شد. نتایج نشان داد اثر تاریخ کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژنی در اکثر صفات فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لطیف و گلستان معنی‌دار ($\alpha=0/05$) بود. رقم گلستان در تاریخ کاشت اول (۸ تیرماه) بیشترین عملکرد وش، عملکرد دانه، وزن خشک غوزه و تعداد غوزه در متر مربع (به‌ترتیب ۳۸۶۷، ۲۵۳۲، و ۴۲۶۹ کیلوگرم در هکتار و ۱۲۸/۱ غوزه در متر مربع) برخوردار بود. بیشترین عملکرد الیاف و تعداد غوزه در متر مربع نیز در سطح کودی شاهد (با عملکرد الیاف ۷۸۳ کیلوگرم در هکتار و ۷۲/۳ غوزه در مترمربع) مشاهده شد که با افزایش سطح کودی از صفر به ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت که دلیل این امر اثر کود نیتروژن بر افزایش رشد رویشی ارقام پنبه و تاخیر در رشد زایشی بود. نتایج نشان داد در تاریخ کاشت اول ارقام لطیف و

گلستان به ترتیب ۱۱۸ و ۱۲۶ روز پس از کاشت وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (باز شدن غوزه) شدند در حالی که در تاریخ کشت دوم ارقام پنبه پس از ۱۴۱ روز وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیک شدند که احتمالاً یکی از دلایل عملکرد بالای ارقام در تاریخ کشت اول زودرسی ارقام بود.

واژه‌های کلیدی: عملکرد الیاف، عملکرد وش، غوزه، فنولوژی، کود نیتروژنی.

مقدمه

گیاهان زراعی با توجه به اینکه منبع اصلی تغذیه انسان و همچنین علوفه برای پرورش دام می‌باشند از جایگاه ویژه‌ای در تمامی کشورها از جمله ایران برخوردار هستند (لانگ و همکاران، ۲۰۰۶، فیشر، ۲۰۰۹). در میان این بازه‌ی محدود گیاهان، چند گونه‌ی گیاهی از اهمیت بیشتری برخوردار هستند به گونه‌ای که نزدیک به ۸۰ درصد نیازمندی‌های انسان را تامین می‌کنند (گگاس و همکاران، ۲۰۰۹؛ برونینسما، ۲۰۱۰). پنبه یا طلای سفید یکی از مهم‌ترین و قدیمی‌ترین گیاهان لیفی است که در ۷۹ کشور جهان کشت می‌شود و یکی از گیاهان مناسب برای کشت در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد (خدابنده، ۱۳۸۵). پنبه بعد از سویا دومین گیاه روغنی مهم در دنیا به شمار می‌رود (مایتی و همکاران، ۲۰۰۶). کیفیت و برتری الیاف و وابستگی اقتصاد خانوار در بسیاری از کشورهای جهان به زراعت، تولید و فرآوری این محصول، جایگاه پنبه را در تجارت جهانی ویژه کرده است (قادری و لطیفی، ۲۰۰۶).

پنبه به‌عنوان یکی از محصولات زراعی مهم در ایران از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و لزوم دستیابی به خودکفایی در امر تولید الیاف بر لزوم افزایش تولید آن می‌افزاید. بر اساس آمار موجود، سطح کشت پنبه در ایران در سال ۱۳۹۴ حدود ۸۱ هزار هکتار و در سال ۱۳۹۵ حدود ۸۹ هزار هکتار گزارش گردیده است که در مقایسه با دهه گذشته تقریباً ۴۰ تا ۵۰ درصد از سطح زیر کشت آن کاسته شده است (گزارش دفتر پنبه و گیاهان صنعتی). پنبه به لحاظ تامین مواد اولیه صنایع وابسته (ریسندگی، نساجی، روغن‌کشی، نظامی و شیمیایی) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و تلاش دولت‌مردان در راستای حفظ جایگاه و سطح تولید این محصول بر کسی پوشیده نیست. بنابراین با توجه به کاهش سطح زیر کشت پنبه در ایران و تغییر الگوی کشت این محصول در مناطق مختلف کشور، بدیهی است حفظ سطح تولید و تامین نیازهای صنایع کشور، مستلزم انجام پژوهش‌های کاربردی با اهداف افزایش عملکرد این محصول می‌باشد (قادری و لطیفی، ۲۰۰۶).

عوامل بسیاری در تولید عملکرد مطلوب پنبه نقش دارند که در این میان تاریخ کاشت و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و اثر متقابل آن‌ها بر یکدیگر تاثیر به‌سزایی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه

دارند. در میان عناصر غذایی ضروری هر گیاه، نیتروژن مهم‌ترین عنصر (با توجه به میزان نیاز گیاه به این عنصر) می‌باشد. بنابراین مدیریت و استفاده کارآمد از کودهای شیمیایی و به‌ویژه نیتروژن ضروری به نظر می‌رسد (فنگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ دایی و دانگ، ۲۰۱۶؛ دایی و دانگ، ۲۰۱۴). فراهمی مناسب نیتروژن می‌تواند بر کارایی استفاده از نیتروژن تاثیر داشته باشد و از آنجایی که کارایی مصرف نیتروژن نشان دهنده توانایی گیاه در استفاده از نیتروژن مصرفی است، بنابراین، در شرایط کمبود نیتروژن کارایی جذب آن اهمیت زیادی خواهد داشت (کوکيو و گالاییز، ۲۰۰۷). بنابراین شناخت راه‌های مدیریتی که موجب افزایش کارایی استفاده از نیتروژن می‌شود، می‌تواند در کاهش آلودگی‌های محیطی و افزایش بهره‌وری آن مؤثر باشد (اولیبراریا و همکاران، ۲۰۰۷؛ گنگ و همکاران، ۲۰۱۶). استفاده بهینه از کود نیتروژن و تعیین مقدار کود مورد نیاز به‌منظور تامین نیاز رشدی گیاه، می‌تواند موجب کاهش آبخوبی نیتروژن و در نتیجه افزایش کارایی استفاده از این عنصر شود (گنگ و همکاران، ۲۰۱۶).

همانند اکثر گیاهان زراعی، توصیه کودی مناسب برای پنبه اهمیت زیادی دارد. از طرف دیگر، اختصاص نیتروژن کم‌تر از مقدار مورد نیاز باعث کاهش محصول و مصرف نیتروژن بیش از نیاز باعث افزایش رشد رویشی، دیررسی محصول و کاهش کیفیت الیاف پنبه می‌شود (دانگ و همکاران ۲۰۱۲). مقدار نیتروژن مورد نیاز پنبه در تمام شرایط و برای ارقام مختلف ثابت نبوده و به طور عمده تابع مقدار ماده خشک کل گیاهی تولید شده می‌باشد. نیتروژن جذب شده معمولا، یا از طریق افزایش در تعداد اندام‌های زایشی و یا به وسیله حفظ و نگهداری تعداد بیشتری از آن‌ها یعنی کاهش درصد ریزش غنچه، گل و غوزه، محصول و پنبه را افزایش می‌دهد (دانگ و همکاران، ۲۰۱۲). ساون و همکاران (۲۰۰۶) با بررسی دو سطح کودی ۹۵ و ۱۴۳ کیلوگرم در هکتار بر عملکرد پنبه رقم 86 Giza، نشان دادند که تفاوت عملکرد پنبه در این دو سطح کودی از نظر آماری معنی‌دار بوده است. محمد و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی سه سطح کود نیتروژن ۲۵، ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار گزارش کردند که در تیمارهای ۵۰ و ۷۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ۶/۳۱ و ۱۲/۳۰ درصد عملکرد پنبه دانه نسبت به تیمار ۲۵ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت.

دما مهم‌ترین عامل تعیین کننده طول دوره رشد در گیاهان زراعی است (یتس و همکاران، ۲۰۱۰). تاریخ کاشت گیاهان می‌بایست بر اساس عکس‌العمل آن‌ها نسبت به دما تنظیم گردد و تاریخ کاشت نامناسب منجر به برخورد دوران رشد رویشی، زایشی و یا هر دو با شرایط نامناسب آب و هوایی می‌گردد. با توجه به صفر فیزیولوژیک گیاه پنبه که ۱۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد جوانه‌زنی و رویش سریع بذر پنبه زمانی انجام می‌شود که حرارت خاک مرطوب در عمق ۲۰ سانتی‌متری بین ۱۵ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد باشد (ناصری، ۱۹۹۵). با توجه به دوره‌ی رویش طولانی پنبه (۱۵۰ تا ۲۰۰ روز)،

برای جلوگیری از دیررس شدن پنبه بهتر است در اولین موقع که امکان کاشت فراهم می‌گردد در مدت کوتاهی بذرکاری انجام شود.

قائمی تفرشی (۲۰۰۸) گزارش کرد یکی از مزایای تاریخ کشت مناسب، ایجاد تطابق زمانی وقوع مراحل فنولوژیک گیاه با عوامل محیطی مؤثر بر آن‌ها می‌باشد به طوری که موجبات تولید عملکرد بالا را فراهم می‌آورد. با تاخیر در تاریخ کاشت وزن غوزه، تعداد غوزه رسیده، وزن هزار دانه کاهش و ریزش گل افزایش می‌یابد. قادری و لطیفی (۲۰۰۶) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر کیفیت الیاف و درصد روغن بذر سه رقم پنبه در منطقه گرگان مشخص کردند که با تاخیر در کاشت درصد روغن بذر در کلیه ارقام کاهش می‌یابد. آدامسون (۲۰۰۵) عنوان کرد که تاریخ کاشت بر عملکرد و فنولوژی گیاه تغییرات بسیار مشخصی اعمال می‌کند. به این صورت که با تاخیر در کاشت عملکرد نهایی وش و هم چنین عملکرد پنبه دانه کاهش یافته و مرحله گل‌دهی گیاه بیشتر از سایر مراحل تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفته و ریزش گل‌ها افزایش می‌یابد. در چنین شرایطی توجه و بهبود عواملی همچون مدیریت زراعی، ویژگی‌های فنولوژیک، مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه بسیار حائز اهمیت بوده زیرا که برای دستیابی به اهداف ذکر شده می‌تواند راه‌گشا باشد.

از طرف دیگر کشت پاییزه غالب در استان گلستان گندم می‌باشد به گونه‌ای که در اراضی گندم نیز می‌بایست منتظر برداشت گندم ماند و سپس اقدام به کشت پنبه نمود. این مسئله سبب می‌شود تا تاریخ کاشت مطلوب پنبه که معمولاً در اردیبهشت ماه است با تاخیری یک الی دو ماهه مواجه شود. بنابراین ضروری است که اقدام به ارزیابی تاثیر تاریخ کاشت دیر هنگام بر عملکرد پنبه با توجه به واقعیات موجود در استان نمود. بنابراین در این راستا آزمایشی به منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پنبه لطیف و گلستان تحت تاثیر تاریخ‌های کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژن در استان گلستان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به صورت آزمایش مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۹۵ در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد گرگان با مختصات طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی، عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳ متر از سطح دریا انجام شد. متوسط بلند مدت بارش سالانه در این منطقه ۴۵۰-۵۵۰ میلی‌متر بوده که عمده پراکنش آن در فصول پاییز و زمستان است. کمینه و بیشینه بلندمدت مطلق دما به ترتیب ۱۳- و ۴۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

به منظور بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی بر پایه عمق نفوذ ریشه، اقدام به نمونه‌برداری از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متری گردید. نمونه‌ها از چندین نقطه مزرعه

جمع‌آوری و با یکدیگر بر اساس عمق نمونه‌برداری مخلوط شدند و نمونه‌ای مرکب به آزمایشگاه ارسال شد. بر اساس نتیجه تجزیه خاک، بافت خاک مزرعه آزمایشی مورد نظر لومی رسی سیلتی بود. سایر خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. تیمارهای آزمایش شامل تاریخ کاشت (۸ تیرماه و ۲۱ تیرماه) به‌عنوان فاکتور اصلی و ترکیب فاکتوریل رقم (لطیف و گلستان) به عنوان فاکتور اصلی، فاکتور فرعی و کود نیتروژنی (شامل سه سطح: مطلوب، یک سوم حد مطلوب و بدون کود) فاکتور فرعی بودند. سطوح کودی در حالت مطلوب حدود ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار، و در حالت یک سوم حدود ۵۳ کیلوگرم در هکتار بود.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه پنبه تحت آزمایش در منطقه هاشم‌آباد گرگان

عمق (سانتی‌متر)	هدایت الکتریکی (dS/m)	سانتی‌متر مکعب (گرم / ظاهری)	وزن مخصوص	اسیدینه	ماده آلی (درصد)	نیتروژن کل (درصد)	فسفر (پی‌پی‌ام)	پتاسیم (پی‌پی‌ام)	نیترات (پی‌پی‌ام)	آمونیم (پی‌پی‌ام)	بافت خاک	رس (درصد)	شن (درصد)	سیلت (درصد)
۰-۳۰	۱/۰	۱/۳۸	۷/۳	۱/۴۲	۰/۱۴	۱۰/۷	۵۸۰	۱۳/۳	۱۴/۰	لومی رسی سیلتی	۳۶	۱۸	۴۶	
۳۰-۶۰	۱/۰	۱/۳۹	۷/۴	۱/۳۰	۰/۱۳	۶/۶	۴۶۰	۷/۰	۴/۹	لومی رسی سیلتی	۳۶	۲۰	۴۴	

به منظور اجرای طرح، عملیات آماده‌سازی زمین در نیمه دوم خردادماه صورت گرفت. بدین منظور پس از عملیات دیسک‌زنی که جهت تسطیح خاک و خرد کردن بقایای گندم محصول قبلی انجام پذیرفت با استفاده از فاروئر اقدام به احداث جوی و پشته گردید. هر واحد آزمایشی دارای ۶ ردیف کاشت به طول ۶ متر با فاصله بین ردیف ۸۰ سانتی‌متر بود که با اعمال فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر روی ردیف و عمق کاشت ۵ سانتی‌متر، تراکم بوته در آزمایش ۶ بوته در متر مربع در نظر گرفته شد. با توجه به نتیجه آزمون خاک و مقدار نیتروژن مورد نیاز پنبه، در ابتدای آزمایش نیمی از کود نیتروژنی (اوره) به همراه ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات (سوپر فسفات تریپل) مصرف گردید. نیمه دیگر کود نیتروژنی در شروع گلدهی و براساس مقادیر تیمارهای کودی آزمایش به صورت سرک به زمین داده شد. مقدار مصرف کود نیتروژن در مرحله قبل از کاشت و مرحله گل‌دهی بر اساس مقادیر

تیمارهای کودی آزمایش اختصاص یافت. قبل از کاشت بذور، برای حصول بیشینه سطح سبز مزرعه آبیاری گردید و عملیات کاشت در دو تاریخ کاشت، نیمه اول تیرماه (۸ تیر) و نیمه دوم تیرماه (۲۱ تیر) به صورت دستی روی بقایای گندم کاشت قبلی انجام شد و بلافاصله پس از اتمام عملیات کاشت مزرعه آبیاری گردید (خاک آب). به منظور جلوگیری از وقوع تنش خشکی بر گیاهان و ایجاد شرایط پتانسیل برای رشد، در طی دوره رشد سه بار مزرعه آبیاری گردید که میزان مکمل آن بارش فراوانی بود که در طی دوره رشد گیاه صورت پذیرفت.

از ابتدای آزمایش تعداد ۱۰ بوته پنبه از دو ردیف میانی هر واحد به منظور ثبت مراحل فنولوژیک علامت‌گذاری گردیده و دو بار در هفته مورد ارزیابی قرار گرفتند. معیار ورود بوته‌های پنبه به هر مرحله فنولوژیک ورود نیمی از بوته‌های علامت‌گذاری شده در هر واحد آزمایشی به مرحله فنولوژیک مورد نظر بوده است. همچنین معیار رسیدن به مرحله بلوغ فیزیولوژیک و در نتیجه برداشت نهایی، باز شدن غوزه‌ها و طلایی رنگ شدن بوته‌های مورد نظر بود. بنابراین در صورتی که بیش از ۵۰ درصد از بوته‌های علامت‌گذاری شده دارای رنگ زرد طلایی و غوزه‌های شکفته می‌بودند، بوته‌های آن واحد آزمایشی از نظر فیزیولوژیک قابل برداشت بودند. پس از احراز ورود گیاه به مرحله بلوغ فیزیولوژیک تمامی بوته‌های دو ردیف میانی هر واحد آزمایشی (پس از حذف اثر حاشیه) به منظور اندازه‌گیری عملکرد و اجزای عملکرد کفبر و به آزمایشگاه منتقل شدند.

به منظور دستیابی به وزن خشک اندام‌های مختلف بوته‌ها به تفکیک اندام حداقل به مدت ۴۸ ساعت در آن با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و پس از اطمینان از تثبیت وزن آن‌ها با ترازو اندازه‌گیری شدند. در نهایت در ارقام مورد هدف به منظور اندازه‌گیری عملکرد و اجزاء عملکرد عملکرد و ش، عملکرد دانه، عملکرد الیاف، عملکرد بیولوژیک، وزن خشک هر یک از اندام‌های گیاهی (برگ، ساقه و غوزه) و تعداد غوزه در متر مربع اندازه‌گیری شدند.

بعد از جمع‌آوری داده‌ها و ثبت در نرم‌افزار اکسل^۱ تمامی تجزیه‌های آماری مورد نیاز با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (SAS Institute, 2008) صورت گرفت. به منظور اطمینان از برقراری مفروضات تجزیه واریانس، از نرمال بودن توزیع خطا با استفاده از رویه Univar ate در نرم‌افزار SAS اطمینان حاصل شد. در موارد معدودی که متغیری این شرایط را دارا نبود از تبدیل لگاریتمی برای نرمال سازی توزیع خطا استفاده به عمل آمد. مقایسه میانگین داده‌ها نیز بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

1- Excel

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های آزمایش نشان داد که در مجموع در اکثر صفات فیزیولوژیک و عملکردی مورد مطالعه اثر متقابل تاریخ کاشت در رقم در غالب صفات مورد تجزیه معنی‌دار شده است (جدول ۲ و ۵). این بدان مفهوم است که اتکا به اثرات اصلی تاریخ کاشت و رقم صحیح نبوده و لازم است مقایسات میانگین بر مبنای اثر متقابل مذکور انجام شود. همچنین براساس جدول ۳ در رابطه با صفات رشدی و عملکردی پنبه اثر متقابل دوجانبه تاریخ کاشت در رقم معنی‌دار بود. مقایسه میانگین سطوح نیتروژن تنها بر مبنای اثر اصلی این فاکتور صورت گرفت که دربرگیرنده پاسخ جامع این فاکتور به سطوح فاکتورهای تاریخ کاشت در رقم نیز بود.

عملکرد وش

رقم گلستان با ۳۸۶۹ کیلوگرم در هکتار و رقم لطیف با ۲۳۴۵ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت اول بیشترین عملکرد وش را داشتند (جدول ۳). رقم لطیف در تاریخ کاشت دوم نیز از کمترین عملکرد وش (۶۰۱ کیلوگرم در هکتار) برخوردار بود (جدول ۳). بنابراین تاریخ کاشت بر عملکرد وش تاثیر بسزایی دارد و با تاخیر در تاریخ کاشت عملکرد وش کاهش می‌یابد. نتایج نشان داد سطح کودی صفر از بیشترین عملکرد وش (۲۲۴۷ کیلوگرم در هکتار) برخوردار بوده که با افزایش سطح کودی از صفر به ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد (۱۷۵۹ کیلوگرم در هکتار) کاهش یافت (جدول ۴).

معصومی خیاوی (۲۰۱۰) نیز اشاره کرد که با تاخیر در کاشت خسارت ناشی از شته و تریپس افزایش یافته و سبب کاهش عملکرد می‌شود. وراذر و فلیپس (۲۰۰۸) به این نتیجه رسیدند که در کاشت دیرهنگام به دلیل کاهش گل‌دهی عملکرد کاهش می‌یابد. ویلیام (۲۰۰۲) نشان داد که در کاشت به هنگام پنبه به دلیل برخورداری از آب و هوای مناسب و برخورد نکردن با فصل شیوع حشرات و با استفاده مناسب از نور، عملکرد نسبت به کاشت دیرهنگام افزایش می‌یابد. بوکت (۲۰۰۹) اعلام کرد به دلیل کاهش قدرت جوانه‌زنی در کاشت دیرهنگام عملکرد کاهش می‌یابد. معصومی خیاوی (۲۰۱۰) عنوان کرد با تاخیر در تاریخ کاشت پنبه به دلیل ریزش گل عملکرد کاهش می‌یابد.

عملکرد پنبه دانه و الیاف: نتایج نشان داد اثر اصلی و دو جانبه فاکتورهای تاریخ کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژنی در اکثر صفات عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پنبه و لطیف در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در تاریخ کاشت اول (۸ تیرماه) و سطح کودی مطلوب (۱۶۰ کیلوگرم در هکتار) ارقام از عملکرد پنبه دانه و الیاف بالایی برخوردار بودند (جدول ۳).

جدول 2: تجزیه واریانس اثرات رقم، تاریخ کاشت و سطوح مختلف کودی بر عملکرد و اجزای عملکرد بنه

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن خشک برگ (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک ساقه (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک غوزه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غوزه در متر مربع	مجموع وزن خشک (کیلوگرم بر هکتار)	بجین اول (کیلوگرم بر هکتار)	بجین دوم (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد ویش (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بنه دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد آبیان (کیلوگرم در هکتار)	سایگان برجات	
												تکرار	تاریخ کاشت
	2	678642/8 ^{ns}	1622429/1 ^{ns}	804224/1 ^{ns}	5215 ^{ns}	1644609/1 ^{ns}	796731/2 ^{ns}	442256/8 ^{ns}	246856/1 ^{ns}	100192/1 ^{ns}	350713 ^{ns}		
	1	11442924/0 ^{ns}	17969785/1 ^{ns}	10172010/6 ^{ns}	60092/8 ^{ns}	376069/5 ^{ns}	2832611/1 ^{ns}	21031334/0 ^{ns}	51396973 ^{ns}	22631427/5 ^{ns}	5725610/5 ^{ns}		
	2	2296443 ^{ns}	6872843 ^{ns}	78213/8 ^{ns}	406 ^{ns}	2318664/1 ^{ns}	2886914 ^{ns}	441256 ^{ns}	76257 ^{ns}	4902/2 ^{ns}	342/0 ^{ns}		
	1	518610 ^{ns}	15870197/6 ^{ns}	5246413/3 ^{ns}	8853/8 ^{ns}	3398224/1 ^{ns}	17280027 ^{ns}	1970156/8 ^{ns}	6949033/3 ^{ns}	2851317/6 ^{ns}	882190/5 ^{ns}		
	2	1688223 ^{ns}	29962413 ^{ns}	4719867 ^{ns}	7348 ^{ns}	19307297 ^{ns}	3282326 ^{ns}	1973178 ^{ns}	10129993 ^{ns}	425980/0 ^{ns}	1172770/0 ^{ns}		
	1	2834160 ^{ns}	14407997 ^{ns}	4028420 ^{ns}	7714 ^{ns}	10670274 ^{ns}	4171006 ^{ns}	1970156/3 ^{ns}	3728283 ^{ns}	1648442/0 ^{ns}	4269270/0 ^{ns}		
	2	45675072 ^{ns}	357799278 ^{ns}	21007990 ^{ns}	81/8 ^{ns}	50276574 ^{ns}	2287783 ^{ns}	1973178 ^{ns}	9146471 ^{ns}	4111137/5 ^{ns}	10529073 ^{ns}		
	2	52602274 ^{ns}	343217328 ^{ns}	26160915 ^{ns}	11549 ^{ns}	81593012 ^{ns}	29928073 ^{ns}	5601992 ^{ns}	571525112 ^{ns}	3284669/0 ^{ns}	6734115 ^{ns}		
	2	39208273 ^{ns}	2011156914 ^{ns}	22268901 ^{ns}	2769/5 ^{ns}	8211473 ^{ns}	1334690 ^{ns}	6501992 ^{ns}	64477/0 ^{ns}	3279117 ^{ns}	65272/8 ^{ns}		
	20	2279009	5003355	3882889	4117	1725116	28158/6	29585/2	9490073	41442/8	120679		
	-	26/88	18/3	29/7	30/3	17/82	2016	19/84	16/11	16/36	16/41		

درصد ضریب تغییرات^{ns} و^{ns} به ترتیب عدم تفاوت معنی دار و وجود تفاوت معنی دار در سطح آماری 5٪ و 1٪.

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پنبه

عملکرد لیاف (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد پنبه دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد ویش (کیلوگرم در هکتار)	چین دوم (کیلوگرم در هکتار)	چین اول (کیلوگرم در هکتار)	مجموع وزن خشک (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غوزه در متر مربع	وزن خشک غوزه (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک ساقه (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک برگ (کیلوگرم در هکتار)	رقم	تاریخ کاشت
۱۳۳۶a	۲۵۳۳a	۳۸۶۸a	۲۱۳۷a	۱۷۳۱a	۷۴۴۳/۱a	۱۲۸/۱a	۴۱۶۵/۸a	۲۵۵۶/۶b	۶۰۳/۵b	گلستان	۸ تیر
۸۰۳a	۱۵۴۱a	۳۴۴۴a	۱۳۲۹a	۱۰۱۵a	۷۹۴۸/۷a	۸۷/۵a	۳۲۹۰/۷a	۳۷۵۸/۰b	۸۵۶/۸b	لطیف	
۳۱۵b	۵۱۹b	۸۳۴b	-b	۸۳۴b	۶۶۸۷/۸a	۳۷/۱b	۶۹۲۴/۶b	۳۷۴۳/۱a	۱۹۰۸/۸a	گلستان	۲۱ تیر
۲۲۱b	۳۸۰b	۶۰۱b	-b	۶۰۱b	۷۴۱۱/۲a	۱۵۰/۰	۱۴۰۴/۶b	۵۴۹۷/۴a	۱۸۰۷/۲a	لطیف	

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ می‌باشند.

جدول ۴: مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کودی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه

عملکرد لیاف (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد پنبه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد ویش (کیلوگرم در هکتار)	چین دوم (کیلوگرم در هکتار)	چین اول (کیلوگرم در هکتار)	مجموع وزن خشک (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غوزه در متر مربع	وزن خشک غوزه (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک ساقه (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک برگ (کیلوگرم در هکتار)	وزن خشک در هکتار)	کود نیروزن (کیلوگرم در هکتار)
۷۸۳a	۱۴۶۴a	۲۲۴۷a	۹۹۴a	۱۲۵۳a	۳۹۱۰/۰a	۷۷/۳a	۲۲۸۹/۱a	۳۳۸۷/۰b	۱۲۳۷/۰a	۱۲۳۷/۰a	0
۵۹۷b	۱۱۳۶b	۱۷۲۹b	۷۳۸b	۹۹۱b	۷۵۸۴/۸a	۷۰/۴a	۲۱۰۹/۸a	۴۱۳۸/۹a	۱۲۴۴/۳a	۱۲۴۴/۳a	53
۶۳۶b	۱۱۳۶b	۱۷۵۹b	۸۶۷ab	۸۹۲b	۷۳۳۳/۲a	۵۷/۹a	۱۸۹۳/۱a	۴۱۶۵/۴a	۱۴۳۱/۱a	۱۴۳۱/۱a	160

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ می‌باشند.

در تاریخ کاشت اول (۱۲۸/۱ عدد بوته در مترمربع) و رقم لطیف در تاریخ کاشت دوم (۱۵/۰۴ عدد بوته در متر مربع) بود (جدول ۳). از آن جایی که غالباً در میان اجزای عملکرد، تعداد غوزه رابطه مستقیمی با عملکرد دارد بنابراین شاید یکی از دلایل عملکرد بالای رقم گلستان (جدول ۳) تعداد غوزه بالای آن باشد. نتایج بدست آمده با نتایج برخی از محققین مطابقت داشت (دسالگن و همکاران ۲۰۰۹، ونگ و همکاران ۲۰۰۷).

بیشتره تعداد غوزه در متر مربع در سطح کودی صفر (۷۲/۳ عدد بوته در مترمربع) مشاهده شد و با افزایش مصرف کود نیتروژنی از صفر به ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار از تعداد غوزه در متر مربع کاهش یافت (جدول ۴). زیرا مصرف بیش از حد کود نیتروژنی، رشد رویشی بوته پنبه را افزایش می‌دهد. این مساله نه تنها باعث افزایش مشکلات داشت و برداشت مزرعه می‌شود بلکه تاثیر مثبتی نیز بر افزایش عملکرد محصول ندارد. زیرا مصرف نامتوازن کود نیتروژنی باعث به هم خوردن تعادل بین رشد رویشی و زایشی در پنبه می‌شود.

وزن خشک اندام‌های مختلف: تاثیر رقم و تاریخ کاشت بر وزن خشک اندام‌های مختلف (برگ، ساقه و غوزه) معنی‌دار ($a=0/05$) بود (جدول ۲). ارقام پنبه در تاریخ کاشت اول در مقایسه با تاریخ کاشت دوم از وزن خشک غوزه بیشتر و از وزن خشک ساقه و وزن خشک برگ کمتری برخوردار بودند (جدول ۳) که دلیل این امر زودرسی ارقام پنبه، توانایی ارقام در انتقال مجدد مواد فتوسنتزی از اندام‌های رویشی به اندام‌های اقتصادی، عملکرد دانه و عملکرد لیاف بالاتر ارقام در تاریخ کاشت اول می‌باشد. در تاریخ کاشت اول رقم گلستان با ۴۲۶۶ کیلوگرم در هکتار از وزن خشک غوزه بیشتری از رقم لطیف برخوردار بود لذا می‌توان گفت که رقم گلستان از توانایی بیشتری در انتقال مواد فتوسنتزی خود به اندام‌های اقتصادی برخوردار است (جدول ۳). بین سطوح کودی نیتروژنی (صفر، ۵۳ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار) از نظر وزن خشک برگ و غوزه اختلاف معنی‌دار نبود اما وزن خشک ساقه ارقام پنبه در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۲). سطح کودی صفر (با ۳۲۸۷ کیلوگرم در هکتار) و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار (با ۴۱۶۵) به ترتیب از کمترین و بیشترین وزن خشک ساقه برخوردار بودند (جدول ۴). بنابراین به نظر می‌رسد کود نیتروژنی به دلیل فراهم نمودن شرایط مناسب برای تکامل لیاف، به افزایش وزن غوزه کمک می‌نماید. لازم به ذکر است که وزن غوزه تحت تاثیر خصوصیات ژنتیکی گیاه نیز بوده و محققان به‌نژادی به کمک روش‌های مختلف اصلاحی و دقت در چرخه تولید بذر، برای تولید غوزه‌های بزرگ‌تر تلاش می‌کنند. اما نتیجه تحقیق حاضر نشان می‌دهد که مدیریت مناسب مصرف کود نیتروژنی و کشت به هنگام ارقام توان بوته را برای افزایش تعداد و وزن غوزه افزایش می‌دهد.

صفات فنولوژیک

نتایج نشان داد اثر فاکتورهای تاریخ کاشت و کود نیتروژنی در اکثر موارد بر صفات فنولوژیک ارقام گلستان و لطیف در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۵). به‌طور کلی رقم لطیف مراحل اولیه رشد تا گلدهی (ظهور شاخه‌های رویشی و زایشی، غنچه‌دهی، گلدهی) را زودتر از رقم گلستان طی کرده و وارد فاز زایشی شد اما بعد از مرحله گلدهی رقم گلستان در تشکیل غوزه و رسیدگی و باز شدن غوزه موفق‌تر بود (جدول ۶). ارقام لطیف و گلستان در تاریخ کاشت اول زودتر از تاریخ کاشت دوم وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیک شدند (جدول ۶). در تاریخ کاشت اول رقم لطیف و گلستان به ترتیب ۱۱۸ و ۱۲۶ روز پس از کاشت وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیک شدند در حالی که ارقام پنبه در تاریخ کشت دوم پس از ۱۴۱ روز وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیک شدند (جدول ۶). به احتمال زیاد یکی از دلایل عملکرد بالای ارقام در تاریخ کشت اول زودرسی ارقام بود (جدول ۳). لازم به ذکر است که رقم لطیف سایر مراحل رشدی را نیز زودتر از سایر ارقام سپری کرد بطوری‌که به ترتیب پس از ۱۳، ۲۵، ۴۳، ۵۳ و ۶۰ روز پس از کاشت حدود ۵۰ درصد از شاخه‌های رویشی، شاخه‌های زایشی، غنچه، گلدهی و غوزه‌های آن ظهور یافت (جدول ۶).

جدول ۵: تجزیه واریانس اثرات رقم، تاریخ کاشت و سطوح مختلف کودی بر صفات فنولوژیک پنبه

میانگین مربعات							منابع تغییر
باز شدن غوزه	تشکیل غوزه	گلدهی	غنچه‌دهی	ظهور شاخه زایا	ظهور شاخه رویا	درجه آزادی	
۱/۰۲ ^{ns}	۰/۱۴ ^{ns}	۰/۸۶ ^{ns}	۰/۱۳ ^{ns}	۰/۵۸ ^{ns}	۲/۵۲ ^{ns}	۲	تکرار
۳۲۶۸/۰۲ ^{**}	۴۶۵/۸۴ ^{**}	۷/۱۱ [*]	۱۸۴/۵۰ ^{**}	۰/۰۲ ^{ns}	۱/۷۷ ^{ns}	۱	تاریخ کاشت
۳۹/۳۶ ^{**}	۱۷/۱۷ ^{**}	۶/۳۶ [*]	۰/۱۳ ^{ns}	۶/۱۹ ^{ns}	۸/۳۶ ^{ns}	۲	خطای اول
۱۵۲/۱۱ ^{**}	۰/۵۶ ^{ns}	۹/۰۰ [*]	۴/۳۴ ^{**}	۲۵/۰۰ [*]	۴۲/۲۵ ^{**}	۱	رقم
۴۵/۴۶ ^{**}	۱/۸۹ ^{ns}	۰/۸۸ ^{ns}	۰/۶۳ ^{ns}	۴/۷۷ ^{ns}	۴/۰۰ ^{ns}	۲	کود نیتروژن
۱۶۴/۶۹ ^{**}	۱۶/۶۷ ^{**}	۰/۴۴ ^{ns}	۲/۰۰ [*]	۵۳/۷۷ ^{**}	۹۳/۴ ^{**}	۱	رقم * تاریخ کاشت
۵۵/۷۵ ^{**}	۱/۹۶ ^{ns}	۱/۵۴ ^{ns}	۲/۱۳ [*]	۷/۷۹ ^{ns}	۳/۴۶ ^{ns}	۲	تاریخ کاشت * کود نیتروژن
۴۲/۵۹ ^{**}	۱/۰۲ ^{ns}	۱/۰۲ ^{ns}	۰/۱۳ ^{ns}	۰/۳۹ ^{ns}	۵/۷۷ ^{ns}	۲	رقم * کود نیتروژن
۶۷/۳۸ ^{**}	۱۴/۴۲ ^{**}	۶/۱۳ [*]	۲/۷۹ [*]	۱۰/۴۲ ^{ns}	۵/۶۷ ^{ns}	۲	تاریخ کاشت * رقم * کود نیتروژن
۳/۴۶	۱/۲۹	۱/۵۹	۰/۴۹	۳/۸۱	۲/۹۷	۲۰	خطای کل
۱/۴۱	۱/۷۶	۲/۳۲	۱/۷۰	۷/۱۱	۱/۲۶	-	درصد ضریب تغییرات

^{ns} و ^{**} به ترتیب عدم تفاوت معنی‌دار و وجود تفاوت معنی‌دار در سطح آماری ۵ و ۱ درصد.

نتایج بدست آمده با تحقیقات برخی از محققین مطابقت دارد. آدامسون (۲۰۰۵) عنوان کرد که تاریخ کاشت بر روی عملکرد و فنولوژی گیاه تغییرات بسیار مشخصی اعمال می‌کند. به این صورت که با تاخیر در کاشت عملکرد نهایی وش و هم چنین عملکرد پنبه دانه کاهش یافته و مرحله گل‌دهی گیاه بیشتر از سایر مراحل تحت تاثیر قرار گرفته و ریزش گل‌ها افزایش می‌یابد.

جدول ۶: مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر صفات فنولوژیک (روز پس از کاشت) ارقام پنبه

تاریخ کاشت	رقم	ظهور شاخه رویا	ظهور شاخه زایا	غنچه‌دهی	گلدهی	تشکیل غوزه	باز شدن غوزه
۸ تیر	گلستان	۱۹/۲a	۲۹/۵a	۴۳/۳a	۵۴/۵a	۶۱/۳b	۱۲۶/۳b
	لطیف	۱۳/۸b	۲۵/۳b	۴۳/۱a	۵۳/۳a	۶۰/۲b	۱۱۸b
۲۱ تیر	گلستان	۱۶/۵b	۲۷b	۳۹/۳b	۵۵/۲a	۶۷/۱a	۱۴۱/۱a
	لطیف	۱۷/۵a	۲۷/۷a	۳۹/۱b	۵۴/۴a	۶۸/۷a	۱۴۱/۳a

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵٪ می‌باشند.

جدول ۷: مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف کودی نیتروژنی بر صفات فنولوژیک (روز پس از کاشت) ارقام پنبه

کود نیتروژن	ظهور شاخه رویا	ظهور شاخه زایا	غنچه‌دهی	گلدهی	تشکیل غوزه	باز شدن غوزه
۰	۱۶/۱۶a	۲۶/۷۰a	۴۱/۵۰a	۵۴/۱۲a	۶۴/۰۱a	۱۲۹/۵۰b
۵۳	۱۶/۹۵a	۲۷/۶۲a	۴۱/۲۵a	۵۴/۳۷a	۶۴/۳۳a	۱۳۲/۵۴a
۱۶۰	۱۷/۲۹a	۲۷/۹۱a	۴۱/۷۰a	۵۴/۶۶a	۶۴/۷۹a	۱۳۳/۱۲a

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون فاقد تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۵ درصد می‌باشند.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد اثر تاریخ کاشت و سطوح مختلف کود نیتروژنی در اکثر صفات فنولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لطیف و گلستان معنی‌دار ($\alpha = 0/05$) بود. به‌طور کلی رقم گلستان در اکثر صفات مورد مطالعه (عملکرد دانه، تعداد غوزه در مترمربع و وزن خشک غوزه) پاسخ بهتری از رقم لطیف نشان داد. از سویی دیگر ارقام مورد مطالعه در تاریخ کشت زودهنگام (۸ تیرماه) نسبت به تاریخ کاشت دیرهنگام (۲۱ تیرماه) عملکرد و اجزای عملکرد بهتری داشتند و مراحل رشدی خود را زودتر سپری کرده و وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (باز شدن غوزه) شدند. بیش‌ترین عملکرد لیاف و تعداد غوزه در متر مربع نیز در سطح کودی شاهد مشاهده شد که با افزایش سطح کودی از صفر به ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت که دلیل این امر اثر کود نیتروژن بر افزایش رشد رویشی ارقام پنبه و تاخیر در

رسیدگی بود. بنابراین مدیریت مناسب مصرف کود نیتروژنی و کشت به هنگام ارقام، توان بوته را برای افزایش عملکرد، تعداد و وزن غوزه را افزایش می‌دهد.

منابع

1. Adamsen, F.J. 2005. Planting date effect on flowering seed yield and oil content. *Agron. J.* 3: 132-145.
2. Boquet, A. 2009. Cotton planting date, yield, seedling surviving and plant growth. *Agron. J.* 101: 1123-1130.
3. Bruinsma, J. 2009. The resource outlook to 2050. By how much do land, water use and crop yields need to increase by 2050. In Proc. FAO Expert Meeting on How to Feed the World in 2050. 24- 26 June 2009. FAO, Rome (available at [Http://www.fao.org/wsfs/forum2050/background-documents/expertpapers/en/](http://www.fao.org/wsfs/forum2050/background-documents/expertpapers/en/)).
4. Coque, M., and Gallais, A. 2007. Genetic variation among European maize varieties for nitrogen use efficiency under low and high nitrogen fertilization. *Maydica.* 52: 383-397.
5. Dai, J.L., and H.Z. 2016. Farming and cultivation technologies of cotton in China. In: Abdurakhmonov, I.Y. (Ed.), *Cotton Research*. Intec, pp. 77-97.
6. Dai, J.L., Luo, Z., Li, W.J., Tang, W., Zhang, D.M., Lu, H.Q., Li, Z.H., Xin, C.S., Kong, X.Q., Eneji, A.E., and Dong, H.Z. 2014. A simplified pruning method for profitable cotton production in the Yellow River Valley of China. *Field crops Res.* 164: 22-29.
7. Desalegn, Z., Ratanadilok, N., and Kaveeta, R. 2009. Correlation and heritability for yield and fiber quality parameters of Ethiopian cotton. *Kasetsart J. Nat. Sci.* 433(1): 1- 11.
8. Dong, H.Z., Li, W.J., Enji, A.E., and Zhang, D.M. 2012. Nitrogen rate and plant density effects on yield and late-season leaf senescence of cotton raised on a saline field. *Field Crops Res.* 126: 137-144.
9. Feng, L., Dai, J.L., Tian, L.W., Zhang, H.J., Li, W.J., Dong, H.Z. 2017. Review of the technology for high yielding and efficient cotton cultivation in the northwest inland cotton-growing region of China. *Field Crops Res.* 208: 18-26.
10. Gadry, F., and Latefi, N. 2006. Effect of planting date on fiber quality and seed oil content of cotton cultivars in Gorgan. *Agricultural Research. J.* 3: 20-32.
11. Gegas, V.C., Nazari, A., Griffiths, S., Simmonds, J., and Fish, I. 2010. A genetic framework for grain size and shape variation in wheat. *The Plant Cell.* 22, 1046- 1056.
12. Geng, J.B., Ma, Q., Chen, J.Q., Zhang, M., Li, C.L., Yang, Y.C., Yang, X.Y., Zhang, W.T., and Liu, Z.G. 2016. Effects of polymer coated urea and sulfur fertilization on yield, nitrogen use efficiency and leaf senescence of cotton. *Field Crop Res.* 187: 87-95.

13. Ghayame tafaroshe, A. 2008. Cotton. Journal of Agricultural Sciences and Agriculture. 9: 25-27. (in Persian).
14. Long, S.P., Ainsworth, E.A., Leakey, A.D.B., Nosberger, J., and Ort, D.R. 2006. Food for thought: lower- than expected crop yield stimulation with rising CO₂ concentrations. Science. 312, 1918- 1921.
15. Maiti, R.K., Sarkar, N.C., and Singh, V.P. 2006. Principles of post-harvest seed physiology and technology. Fiber crops. 378-394.
16. Khiavi, M. Y. 2010. Extension instructions and recommendation for increasing cotton yield. Research Center of Ardebil province. (in Persian). www.Semnan.arei.ir/panbeh/documents/ardabil.
17. Nasery, F. 1995. Cotton (translation). Publications Razavi. 900 Pp. (In Persian).
18. Wang, B., Guo, W., Zhu, X., Wu, Y., Huangand, N., and Zhang, T. 2007. QTL mapping of yield components for elite hybrid derived-rils in upland cotton. J. Genet. Genom. 34(1): 35-45.
19. Werather, A., and Philps, B. 2008. planting date and population effects on yield and fiber quality in the Mississippi. The Journal of Cotton Science. 12: 1-7.
20. William, T. 2002. Improved yield potential with an early planting cotton production system. Agron. J. 94: 991-1003.
21. Yeates, S.J., Constable, G.A., and McCumstie, T. 2010. Irrigated cotton in the tropical dry season. Yield, its components and crop development. Field Crops Res. 116: 278-289.

