

## اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ویژگی های مورفولوژیکی پنبه رقم سای اکرا

علی پنجه کوب<sup>۱</sup>، \*سرا... گالشی<sup>۲</sup>، ابراهیم زینلی<sup>۳</sup> و عبدالقدیر قجری<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>۲</sup>دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>۳</sup>مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>۴</sup>کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات پنبه کشور، گرگان

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۱۱؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۸/۹

### چکیده

تأخیر در کاشت و افزایش تراکم گیاهی به‌منظور جبران کاهش عملکرد ناشی از تأخیر در کاشت، تغییراتی را در مورفولوژی پنبه از جمله ارتفاع ساقه اصلی، تعداد گره، طول و تعداد شاخه‌های رویشی و زایشی ایجاد می‌کند. از اینرو، به‌منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ویژگی‌های مورفولوژیکی پنبه (رقم سای اکرا) آزمایشی در سال ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده-کردکوی به اجرا درآمد. سه فاصله بوته در ردیف ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر به‌عنوان فاکتور فرعی و دو فاصله ردیف ۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر به‌عنوان فاکتور فرعی در سه تاریخ کاشت (بیستم اردیبهشت، دهم خرداد و اول تیر) به‌عنوان فاکتور اصلی به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که با تأخیر در کاشت تعداد شاخه‌ی رویا و ارتفاع بوته کاهش و طول بلندترین شاخه‌ی رویا، تعداد گره ساقه اصلی و تعداد شاخه‌ی زایا افزایش یافت، اما طول شاخه‌ی زایا تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. در هر سه تاریخ کاشت، با افزایش تراکم بوته در متر مربع تعداد شاخه‌ی رویا در بوته، طول بلندترین شاخه‌ی رویا، تعداد شاخه‌ی زایا در بوته، طول شاخه‌ی زایا و تعداد گره ساقه اصلی کاهش یافت اما ارتفاع گیاه با افزایش تراکم گیاهی تا حدی افزایش یافته است به‌طوری‌که این افزایش ارتفاع در تاریخ کاشت‌های بیستم اردیبهشت، دهم خرداد و اول تیر به‌ترتیب تا تراکم ۱۳/۳، ۱۴/۴ و ۱۳/۷ بوته در متر مربع رخ داده است. از بین صفات مورفولوژیکی پنبه، در تاریخ کاشت معمول تعداد گره در ساقه اصلی و در تاریخ کاشت‌های متوسط و دیرنگام طول بلندترین شاخه‌ی رویا بیشترین حساسیت را به افزایش تراکم بوته داشت.

**واژه‌های کلیدی:** پنبه، تاریخ کاشت، تراکم گیاهی، ویژگی‌های مورفولوژیکی.

### مقدمه

کاهش درجه حرارت خاک که به تبع آن صورت می‌گیرد از یک سو و بالا بودن سطح ایستابی آب‌های زیرزمینی از سوی دیگر، باعث تأخیر در کاشت می‌شود که پیامد عمده آن کاهش عملکرد پنبه است. همچنین، در حال حاضر تولیدکنندگان پنبه با افزایش هزینه‌های تولید و کاهش یا

در منطقه غرب استان گلستان، بارندگی های بیش از حد بهاره که در بعضی از سال‌ها به وقوع می‌پیوندد و

\*- مسئول مکاتبه: sgaleshi@yahoo.com

ثابت ماندن درآمد محصول مواجه شده‌اند در راستای حل یا کاهش نسبی این مشکلات تولیدکنندگان پنبه دائماً در جستجوی راهی برای به دست آوردن حداکثر سود هستند؛ کشت پنبه در تراکم‌های گیاهی بالایی از این روش‌ها می‌باشد (جوست و کاترن، ۲۰۰۰).

تاریخ کاشت از طریق تغییرات دمایی می‌تواند بر مورفولوژی گیاه پنبه تأثیر بگذارد. ردی و همکاران (۱۹۹۲) اظهار داشتند که سرعت نمو در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و دماهای بالاتر به قدری سریع است که فرصت تشکیل شاخه‌های رویشی را محدود می‌کند، نتایج تحقیقات آنان نشان می‌دهد که در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد تعداد و طول شاخه‌ی رویشی افزایش یافت و تعداد و طول شاخه‌ی رویشی نیز با افزایش دما تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد افزایش و در دماهای بالاتر کاهش نشان داد و تعداد گره نیز با افزایش دما از ۲۰ به ۴۰ درجه سانتی‌گراد افزایش یافت. حاج علی بابایی و همکاران، ۱۹۹۶ گزارش کرد که بین تاریخ کاشت‌ها از نظر تعداد شاخه‌ی رویشی اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما تعداد شاخه‌ی رویشی تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت. با تأخیر در کاشت، کاهش تعداد شاخه‌ی رویشی (اکرم قادری و همکاران، ۲۰۰۱، هیتهولت و همکاران، ۱۹۹۳)، افزایش ارتفاع گیاه (الدیبایی و همکاران، ۱۹۹۵؛ پورتر و همکاران، ۱۹۹۶)، کاهش ارتفاع رقم سای اکرا (اکرم قادری و همکاران، ۲۰۰۱) و کاهش تعداد گره (بوئر و همکاران، ۲۰۰۰) گزارش شده است. با افزایش تراکم گیاهی از ۵ بوته به ۱۵ بوته در مترمربع ارتفاع نهایی گیاه، تعداد گره ساقه اصلی، طول و تعداد شاخه‌های رویشی کاهش یافت (کربی و همکاران، ۱۹۹۰). آنان بیان داشتند که به ازای هر ۱۰ سانتی‌متر کاهش در ارتفاع گیاه، طول شاخه‌های رویشی ۱/۲۴ سانتی‌متر کاهش یافت. اما جونز و ولز (۱۹۹۷)، قجری و همکاران (۲۰۰۰) نتایج متفاوتی به دست آوردند، آنان بیان داشتند که با افزایش تراکم بوته ارتفاع گیاه کاهش می‌یابد. جواست و کاترن (۲۰۰۰) گزارش نمودند قبل از رسیدگی (۴۹ و ۶۱ روز بعد از

کاشت) اختلاف در ارتفاع گیاه بین فواصل ردیف ۱۹، ۳۸/۱، ۷۶/۲ و ۱۰۱/۶ سانتی‌متر وجود نداشت، اما ارتفاع گیاه در زمان برداشت با افزایش فواصل ردیف از ۱۹ به ۱۰۱/۶ سانتی‌متر افزایش یافت. لاماس و همکاران (۱۹۸۹) نیز گزارش نمودند که با عریض‌تر شدن فواصل ردیف از ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر ارتفاع گیاه افزایش یافت اما قجری و همکاران (۲۰۰۰) بین فواصل ردیف ۸۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر اختلافی مشاهده نکردند. نتایج تحقیقات مختلف نشان داده است که با افزایش جمعیت گیاهی در واحد سطح تعداد گره (کربی و همکاران، ۱۹۹۰؛ بدنارز و همکاران، ۲۰۰۰؛ فولر و رای، ۱۹۷۷؛ جونز و ولز، ۱۹۹۷؛ بوکستون و همکاران، ۱۹۷۷؛ هیتهولت، ۱۹۹۵؛ جوست و کاترن، ۲۰۰۰)، طول شاخه‌ی رویشی و زایشی (کربی و همکاران، ۱۹۹۰؛ فولر و رای، ۱۹۷۷) و تعداد شاخه‌ی رویشی (بدنارز و همکاران، ۲۰۰۰؛ فولر و رای، ۱۹۷۷)، کاهش یافت. تأخیر در کاشت و افزایش تراکم گیاهی به‌منظور جبران کاهش عملکرد تغییراتی را در مورفولوژی پنبه از جمله ارتفاع ساقه اصلی، تعداد گره، طول و تعداد شاخه‌های رویشی و زایشی ایجاد می‌کند. بنابراین این تحقیق به‌منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر ویژگی‌های مورفولوژیکی گیاه پنبه انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۸۲ - ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده - کردکوی اجرا گردید. این ایستگاه در ۳۵ کیلومتری غرب گرگان در منطقه‌ای بین عرض جغرافیایی ۳۵/۵ تا ۳۶ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ تا ۵۴/۵ درجه شرقی واقع شده است. ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۱۰ متر و خاک مزرعه از نوع سیلتی لوم است. بر اساس آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده - کردکوی مقدار بارندگی سالیانه ۶۳۰ میلی‌متر، متوسط دمای سالیانه ۱۹/۹ درجه سانتی‌گراد، اسیدیته خاک تقریباً قلیایی و مواد آلی خاک متوسط می‌باشد. مزرعه مورد مطالعه در پاییز سال قبل شخم عمیق زده شده و انجام عملیات تهیه بستر

بلوک‌های کامل تصادفی بوسیله نرم‌افزار  $SAS^1$  انجام شد و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت. همچنین از معادلات خطی ساده و درجه دوم خطی برای تقریب زدن صفات به تراکم بوته استفاده شد. ضمن این‌که برای این صفات ضرایب رگرسیون استاندارد شده نیز محاسبه شدند. این ضرایب فاقد واحد بوده و حساسیت نسبی صفات به تراکم بوته را نشان می‌دهند، ضریب بزرگتر نشان دهنده حساسیت بیشتر آن صفت به تراکم گیاهی است. حسن محاسبه این ضرایب این است که این ضرایب برای صفات و تاریخ کاشت‌ها قابل مقایسه‌اند.

### نتایج و بحث

**تعداد شاخه رويا:** نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) حاکی از آن است که بین تاریخ کاشت‌های مختلف و فواصل بوته در ردیف کاشت از نظر تعداد شاخه رويا اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما بین فاصله ردیف کاشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین اثرات متقابل آنها نیز معنی‌دار نشده است. مقایسه میانگین این صفت نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت، تعداد شاخه رويا کاهش می‌یابد به طوری که تعداد شاخه رويا در تاریخ کاشت معمول (۲۰ اردیبهشت) نسبت به تاریخ کاشت دیر هنگام (اول تیر) به طور معنی‌داری بیشتر بود (جدول ۲). یافته‌های اکرم قادری (۲۰۰۱) طی تحقیقی که روی سه رقم پنبه در گرگان انجام دادند نیز حاکی از آن است که با تأخیر در کاشت، تعداد شاخه رويا کاهش می‌یابد. حاج علی بابایی و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کرد که بین تاریخ کاشت‌های مختلف از نظر تعداد شاخه رويا اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در جدول ۳ تعدادی از پارامترهای هواشناسی آورده شده است، همان‌طوری که ملاحظه می‌شود با تأخیر در کاشت دمای متوسط روزانه، در ۶۰ روز پس از سبز شدن افزایش می‌یابد که افزایش درجه حرارت از طریق تسریع سرعت نمو می‌تواند بر تعداد شاخه رويا

تکمیلی در اواخر فروردین بوسیله دیسک و ماله انجام گرفت. کود شیمیایی بر اساس تجزیه خاک طبق توصیه بخش خاک و آب، اوره به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، فسفات آمونیوم ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات پتاس ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در زمان آماده‌سازی زمین به خاک مزرعه اضافه شد. به دلیل بالا بودن سطح ایستابی آب‌های زیر زمینی با تغییراتی حدود ۱ الی ۳ متر در منطقه مورد مطالعه کاشت به صورت دیم می‌باشد، بنابراین کاشت به صورت مسطح و به طور دستی انجام گرفت. در هر محل کاشت ۴ الی ۵ بذر پنبه قرار داده شد و در مرحله چهاربرگی برای فراهم شدن تراکم‌های مورد نظر عملیات تنک صورت گرفت. برای مبارزه با علف‌های هرز، قبل از کاشت از ترفلان (تریفلورالین) به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار و بعد از سبز شدن از علف‌کش گالانت به میزان ۱/۵ در هکتار استفاده شد. همچنین در طول فصل عملیات وجین دستی نیز صورت گرفت. برای مبارزه با آفات متداول پنبه (شته، کرم قوزه، سنک و عسلک) مبارزه شیمیایی صورت گرفت.

این مطالعه به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از رقم سای اکرا در چهار تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی به سه زمان کاشت (۲۰ اردیبهشت، ۱۰ خرداد و اول تیر)، کرت‌های فرعی به دو فاصله ردیف کاشت (۶۰ و ۸۰ سانتی‌متر) و کرت‌های فرعی فرعی به سه فاصله بوته در ردیف کاشت (۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر) اختصاص یافت. تاریخ کاشت‌های بیستم اردیبهشت، دهم خرداد و اول تیر به ترتیب تاریخ کاشت‌های معمول، متوسط و دیر هنگام منطقه است. طول و تعداد شاخه زایا، تعداد شاخه رويا و طول بلندترین شاخه رويا، ارتفاع بوته و تعداد گره در ساقه اصلی در پایان فصل اندازه‌گیری شد. برای شمارش تعداد گره، گره لپه‌ای به عنوان گره مبدأ در نظر گرفته شد و شمارش از گره بالای آن صورت گرفت. تجزیه آماری به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح

تأثیر داشته باشد. ردی و همکاران (۱۹۹۲) مؤید این مطلب است که تعداد شاخه رویا در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر از دماهای بالاتر (۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد) است، آنان بیان داشتند که سرعت نمو در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد و دماهای بالاتر سریع است که فرصت تشکیل شاخه‌های رویا را محدود می‌کند. با کاهش فاصله بوته از ۳۰ به ۱۰ سانتی‌متر تعداد شاخه رویا از ۳/۶۷ به ۲/۶۵ عدد در گیاه کاهش یافت. که این کاهش به لحاظ آماری معنی‌دار بوده است. بدناز و همکاران (۲۰۰۰) و جونز و ولز (۱۹۹۷) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند، آنان بیان داشتند که در تراکم‌های کمتر تعداد شاخه‌های رویا بیشتر است. شکل ۱ واکنش تعداد شاخه رویا به تراکم گیاهی را نشان می‌دهد، همان‌طوری که ملاحظه می‌شود ارتباط منفی بین تعداد شاخه رویا و تراکم بوته وجود دارد و به عبارتی با افزایش تراکم بوته تعداد شاخه رویا کاهش می‌یابد. در میانگین تاریخ کاشت‌ها، کمترین تراکم تعداد شاخه رویای بیشتری (۳/۵ عدد در بوته) در مقایسه با بالاترین تراکم (۲/۵ عدد در بوته) داشت. در حالی که تعداد شاخه رویا در کمترین و بالاترین تراکم برای تاریخ کاشت معمول بیستم اردیبهشت به ترتیب ۳/۹ و ۲/۷ عدد در بوته، برای تاریخ کاشت متوسط دهم خرداد ۳/۵ و ۲/۲ عدد در بوته و برای تاریخ کاشت دیرهنگام اول تیر ۳/۱ و ۲/۶ عدد در بوته بود. ضریب همبستگی بین تراکم بوته و تعداد شاخه رویا در میانگین تاریخ کاشت‌ها، تاریخ کاشت معمول، متوسط و دیرهنگام به ترتیب ۰/۵۳، ۰/۶۸، ۰/۸۳ و ۰/۸۹ است که در تاریخ کاشت دیرهنگام بیشتر از تاریخ کاشت‌های دیگر است و بیانگر درصد تغییرات تعداد شاخه رویا با افزایش تراکم بوته است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در تاریخ کاشت معمول فقط ۶۸ درصد تغییرات در تعداد شاخه رویا با افزایش تراکم بوته توجیه‌پذیر است و نقش عوامل دیگری نیز به غیر از تراکم بوته بر روی کاهش تعداد شاخه رویا افزایش می‌یابد. ضرایب رگرسیون استاندارد شده (جدول ۴) حاکی از تأثیر بیشتر تراکم بوته بر تعداد

شاخه رویا در تاریخ کاشت دیرهنگام اول تیر است، به عبارتی در تاریخ کاشت اول تیر در مقایسه با دو تاریخ کاشت دیگر تعداد شاخه رویا حساسیت بیشتری به تراکم بوته دارد.

قابل ذکر است ضریب استاندارد شده میزان تغییر به ازای هر واحد تغییر در X را نشان می‌دهد. به عبارتی هر چه مقدار این ضریب بزرگتر باشد اثر X روی Y بیشتر است و هر چه منفی‌تر باشد تأثیر X روی Y کمتر است.

**طول بلندترین شاخه رویا:** مقایسه میانگین این صفت نشان می‌دهد که طول بلندترین شاخه رویا در تاریخ کاشت دیرهنگام (اول تیر) نسبت به تاریخ‌های کاشت معمول و متوسط به طور معنی‌داری بیشتر بود. به نظر می‌رسد چون با تأخیر در کاشت از تعداد شاخه رویا کاسته می‌شود، کربوهیدرات بیشتری در دسترس این شاخه‌ها قرار می‌گیرد و باعث رشد و نمو بیشتر این شاخه‌ها می‌شود. با کاهش فاصله ردیف کاشت از ۸۰ به ۶۰ سانتی‌متر طول بلندترین شاخه رویا از ۷۵ به ۶۸ سانتی‌متر کاهش یافت که این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار بود. به طوری که در حدود ۷ سانتی‌متر کوتاهتر بود (جدول ۲). علت را می‌توان به فضای خالی بیشتر در فواصل عریض‌تر نسبت داد. با کاهش فاصله بوته از ۳۰ سانتی‌متر، به ۱۰ سانتی‌متر طول بلندترین شاخه رویا از ۸۷ سانتی‌متر به ۵۵ سانتی‌متر کاهش یافت که این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار بود. نتایج تحقیقات جونز و ولز (۱۹۹۷) نیز با این نتایج مطابقت دارد، آنان بیان داشتند که با کاهش تراکم طول شاخه رویا افزایش می‌یابد و چنین استنباط کردند که در تراکم‌های کمتر در بین ردیف‌های کاشت و فاصله بوته‌ها فضاهای خالی بیشتری وجود دارد که این فضاهای خالی سبب توسعه بیشتر شاخه‌های رویا می‌شود. واکنش طول بلندترین شاخه رویا به تراکم گیاهی (شکل ۲) حاکی از آن است که با افزایش تراکم گیاهی طول بلندترین شاخه رویا کاهش می‌یابد، به طوری که در تاریخ کاشت دیرهنگام با شدت بیشتری کاهش می‌یابد و به ازای افزایش هر یک بوته در متر مربع از طول بلندترین شاخه رویا در حدود ۴ سانتی‌متر کاسته می‌شود. در

میانگین تاریخ کاشت‌ها طول بلندترین شاخه رویا در کمترین تراکم در مقایسه با بالاترین تراکم، ۴۲ سانتی‌متر بلندتر بود در حالی که در تاریخ کاشت‌های معمول، متوسط و دیر هنگام به ترتیب ۴۲، ۳۶ و ۴۶ سانتی‌متر طولتر بود. ضریب همبستگی در میانگین تاریخ کاشت‌ها، تاریخ کاشت بیستم اردیبهشت، دهم خرداد و اول تیر به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۵۹، ۰/۸۹ و ۰/۹۱ می‌باشد و فقط در تاریخ کاشت بیستم اردیبهشت ضریب همبستگی معنی‌دار نشده است (شکل ۲). همان‌طوری که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود در تاریخ کاشت دیر هنگام نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر، طول بلندترین شاخه رویا حساسیت بیشتری به تراکم بوته داشته است. همچنین از بین صفات مورفولوژیکی پنبه طول بلندترین شاخه رویا در تاریخ کاشت‌های دهم خرداد و اول تیر بیشترین حساسیت را به افزایش تراکم بوته داشته است به عبارتی افزایش تراکم بوته تأثیر بیشتری روی طول بلندترین شاخه رویا نسبت به دیگر صفات مورفولوژیک پنبه در این دو تاریخ کاشت داشته است.

**تعداد شاخه زایا:** مقایسه میانگین این صفت نشان می‌دهد که تاریخ کاشت دیر هنگام (اول تیر) نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر به‌طور معنی‌داری تعداد شاخه زایای بیشتری داشت (جدول ۲). در دو ماه اول پس از سبز شدن در تاریخ کاشت دیر هنگام، دمای متوسط روزانه بیشتر از تاریخ کاشت‌های معمول و متوسط است (جدول ۳)، و به نظر می‌رسد که این افزایش دما، باعث افزایش تعداد شاخه زایا شده باشد. در همین راستا ردی و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند که با افزایش دما تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد، تعداد شاخه زایا به سرعت افزایش یافته و سپس در دو درجه حرارت ۳۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد در حدود ۱۲ عدد در گیاه باقی مانده است.

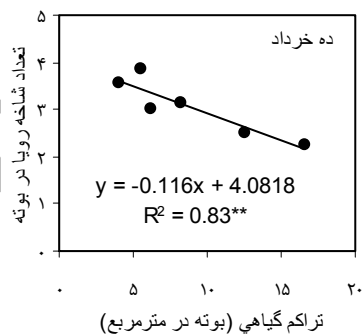
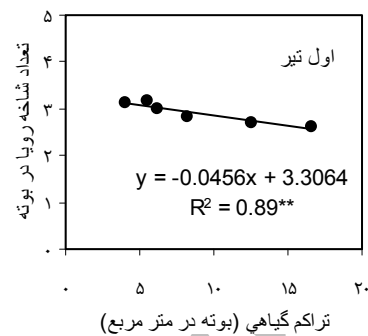
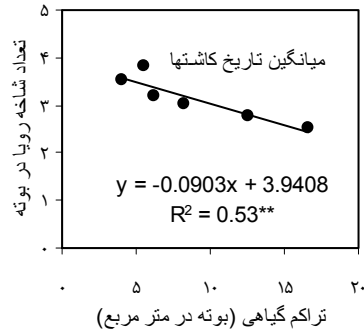
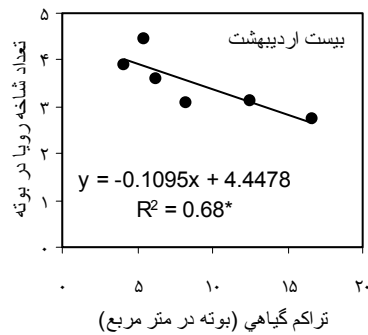
نتایج تحقیقات اکرم قادری (۲۰۰۱) نیز نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت تعداد شاخه‌زایا افزایش یافت. با کاهش فاصله بوته از ۳۰ سانتی‌متر به ۱۰ سانتی‌متر تعداد شاخه زایا به‌طور معنی‌داری از ۱۸ به ۱۶ عدد، کاهش یافت. شکل ۳ واکنش تعداد شاخه زایا به تراکم گیاهی را نشان می‌دهد. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود ارتباط

منفی بین تراکم بوته و تعداد شاخه زایا وجود دارد. در میانگین تاریخ کاشت‌ها، کمترین تراکم تعداد شاخه زایای بیشتری (۱۹ عدد در بوته) در مقایسه با بالاترین تراکم (۱۶/۵ عدد در بوته) داشت. و تعداد شاخه زایا در کمترین و بالاترین تراکم برای تاریخ کاشت معمول به ترتیب ۱۹/۹ و ۱۳/۹ عدد در بوته، برای تاریخ کاشت متوسط ۱۸/۸ و ۱۷/۸ عدد در بوته و برای تاریخ کاشت دیر هنگام ۱۸/۸ و ۱۷/۷ عدد در بوته بود. ضریب همبستگی تعداد شاخه زایا در میانگین تاریخ کاشت‌ها، تاریخ کاشت‌های بیستم اردیبهشت، دهم خرداد و اول تیر ۰/۲۱، ۰/۶۴، ۰/۱۴ و ۰/۵۶ می‌باشد که فقط در میانگین تاریخ کاشت‌ها و تاریخ کاشت بیستم اردیبهشت معنی‌دار شده است. تاریخ کاشت بیستم اردیبهشت بیشترین ضریب رگرسیون استاندارد شده را دارا می‌باشد که بیانگر حساسیت بیشتر تعداد شاخه زایا به افزایش تراکم بوته در این تاریخ کاشت نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر است (جدول ۴).

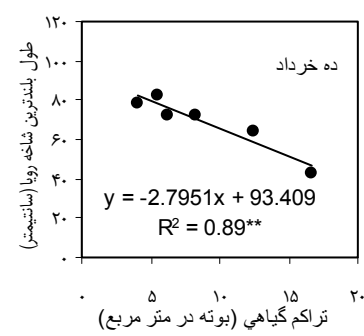
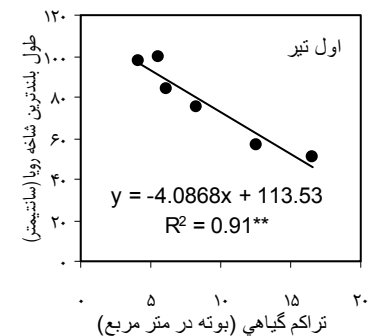
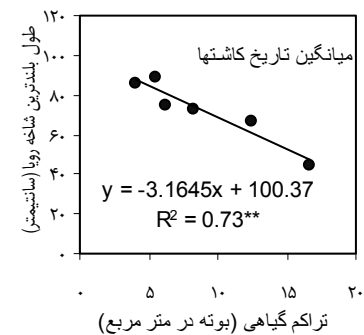
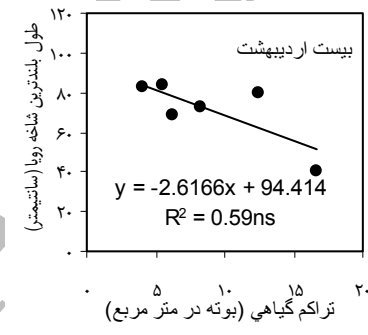
**طول شاخه زایا:** مقایسه میانگین طول شاخه زایا نشان می‌دهد (جدول ۲) که بین تاریخ کاشت‌ها از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. یافته‌های اکرم قادری و همکاران (۲۰۰۱) حاکی از آن است که با تأخیر در کاشت طول شاخه زایا کاهش می‌یابد. ردی و همکاران (۱۹۹۲) بیان داشتند که با افزایش دما تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد طول شاخه زایا افزایش یافته و سپس در دماهای ۳۵ و ۴۰ درجه سانتی‌گراد تا حدود ۲۵ درصد کاهش یافت. با کاهش فاصله بوته از ۳۰ تا ۱۰ سانتی‌متر طول شاخه زایا در حدود ۳۴ درصد کاهش یافت. کربی و همکاران (۱۹۹۰) نیز گزارش کردند که با افزایش تراکم از ۵ بوته به ۱۵ بوته در متر مربع طول شاخه زایا کاهش یافت. شکل (۴) واکنش طول شاخه زایا به تراکم گیاهی را نشان می‌دهد، همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بین طول شاخه زایا و تراکم بوته ارتباط منفی وجود دارد. با تأخیر در کاشت شیب خط افزایش می‌یابد، و حاکی از آن است همچنان که زمان کاشت به تأخیر افتاده، با افزایش هر یک بوته در متر مربع طول شاخه زایا کاهش می‌یابد به‌طوری‌که در تاریخ کاشت دیر هنگام کاهش طول شاخه زایا در حدود ۱/۵ سانتی‌متر به ازای افزایش هر یک بوته

ارتفاع: مقایسه میانگین ارتفاع (جدول ۲) حاکی از آن است که با تأخیر در کاشت ارتفاع بوته به طور معنی داری از ۱۵۴ سانتی متر به ۱۴۶ سانتی متر کاهش یافت به طوری که تاریخ کاشت دیرهنگام در حدود ۸ سانتی متر کاهش ارتفاع داشت.

در متر مربع است. در میانگین تاریخ کاشت‌ها طول شاخه زایا در کمترین تراکم در مقایسه با بالاترین تراکم ۱۷ سانتی متر بلندتر بود و در تاریخ کاشت‌های معمول، متوسط و دیرهنگام به ترتیب ۱۷، ۱۶ و ۱۸ سانتی متر طول تر بود. افزایش تراکم در تاریخ کاشت دیرهنگام در مقایسه با تاریخ کاشت‌های معمول و متوسط، طول شاخه زایا را بیشتر تحت تأثیر قرار داده است (جدول ۴).



شکل ۱- واکنش تعداد شاخه رویا به تراکم بوته در تاریخ کاشت‌های مختلف.

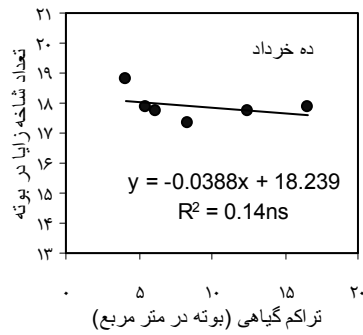
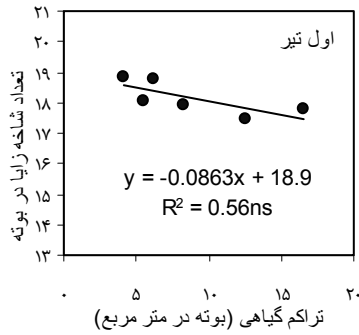
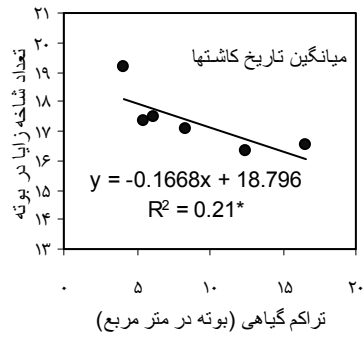
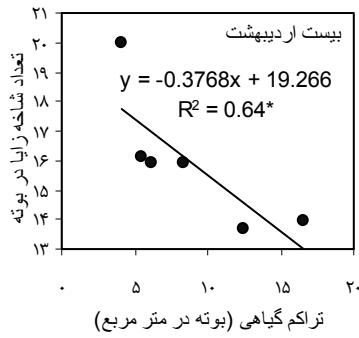


شکل ۲- واکنش طول بلندترین شاخه رویا به تراکم بوته در تاریخ کاشت‌های مختلف.

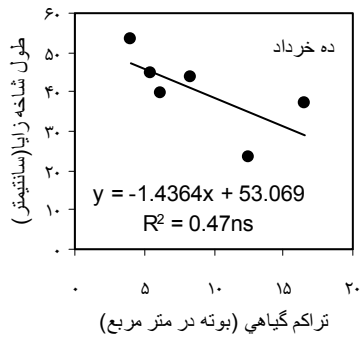
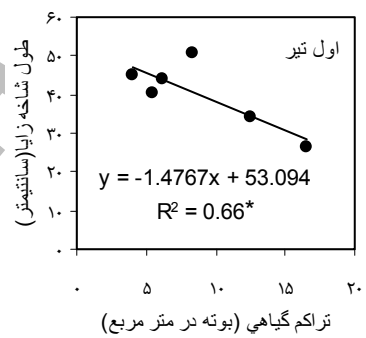
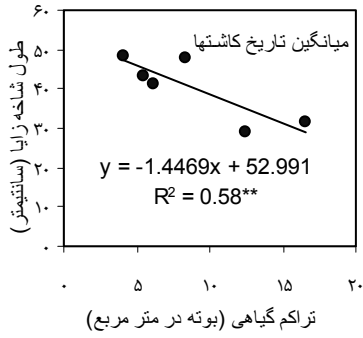
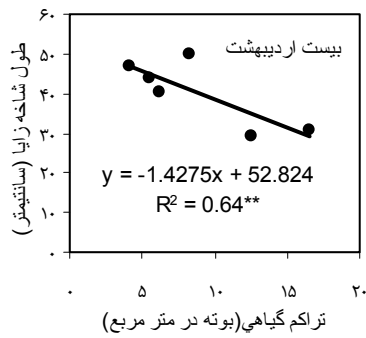
نتایج تحقیقات اکرم قادری (۲۰۰۱) نشان داد که با تأخیر در کاشت، ارتفاع رقم سای اکرا کاهش یافت. الدیبایی و همکاران (۱۹۹۵) و پورتر و همکاران (۱۹۹۶) بیان نمودند که با تأخیر در کاشت، ارتفاع گیاه پنبه افزایش می‌یابد که با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت ندارد. این اختلاف شاید به دلیل نوع رقم استفاده شده در این تحقیق باشد. رقم سای اکرا با توجه به شکل برگ خاص خود، اجازه نفوذ نور بیشتری را به داخل جامعه گیاهی می‌دهد که رقابت برای دریافت نور را کاهش می‌دهد، و پیامد آن عدم افزایش ارتفاع گیاه با تأخیر در کاشت است. با وجود آنکه با تأخیر در کاشت تعداد گره در ساقه اصلی افزایش یافته، اما ارتفاع گیاه کاهش یافته است. به نظر می‌رسد که کم شدن فاصله میان‌گره‌ها سبب کاهش ارتفاع گیاه شده باشد. بین فاصله ردیف‌های کاشت اختلاف معنی‌داری از نظر این صفت وجود ندارد، که با نتایج تحقیقات جواست و کاترن (۲۰۰۱) مطابقت دارد، آنان گزارش کردند که ارتفاع گیاه در بین فاصله ردیف‌های کاشت ۱۹ و ۳۸ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری ندارد در صورتی که لاماس و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند که با عریض‌تر شدن فاصله ردیف از ۳۰ سانتی‌متر تا ۱۲۰ سانتی‌متر ارتفاع گیاه افزایش یافت، هم چنین جواست و کاترن (۲۰۰۰) نیز بیان داشتند که ارتفاع گیاه با عریض‌تر شدن فاصله ردیف کاشت از ۱۹ تا ۱۰۱/۶ سانتی‌متر افزایش یافت. با کاهش فاصله بوته از ۳۰ به ۱۰ سانتی‌متر ارتفاع گیاه به‌طور معنی‌داری از ۱۴۱ سانتی‌متر به ۱۵۸ سانتی‌متر افزایش یافت (جدول ۲) که با یافته‌های کربی و همکاران (۱۹۹۰) مبنی بر اینکه با افزایش تراکم از ۵ بوته به ۱۵ بوته در متر مربع ارتفاع گیاه افزایش یافته مطابقت دارد اما با نتایج تحقیقات جونز و ولز (۱۹۹۷) مطابقت ندارد، آنها عنوان کردند که تراکم ۲ بوته نسبت به تراکم ۱۲ بوته در مترمربع ارتفاع بالاتری داشت. واکنش ارتفاع بوته به تراکم گیاهی (شکل ۵) نشان می‌دهد که با افزایش تراکم بوته تا حدی ارتفاع گیاه افزایش یافته و سپس کاهش یافته، به طوری که در تاریخ کاشت معمول ارتفاع گیاه تا تراکم ۱۳/۳ بوته در متر مربع افزایش یافته و بعد از آن کاهش یافته است در صورتی که

در تاریخ کاشت‌های متوسط و دیر هنگام به‌ترتیب تا تراکم ۱۴/۴ و ۱۳/۷ بوته در متر مربع افزایش یافته و بعد از آن کاهش یافته است، به نظر می‌رسد با افزایش تراکم، رقابت برای دریافت نور تا یک حدی افزایش یافته و بعد از آن به دلیل اضافه شدن تعداد بوته رقابت برای مواد معدنی قابل دسترس تشدید شده که این امر مانع از رشد گیاه شده باشد. در میانگین تاریخ کاشت‌ها، ارتفاع ساقه اصلی در کمترین تراکم (۴/۱ بوته در متر مربع) نسبت به بالاترین تراکم (۱۶/۶ بوته در متر مربع) ۱۹ سانتی‌متر کوتاهتر بود و در تاریخ کاشت معمول، متوسط و دیر هنگام به‌ترتیب ۱۸، ۲۳ و ۱۶ سانتی‌متر کوتاهتر بود. ضریب همبستگی در میانگین تاریخ کاشت‌ها، تاریخ کاشت بیستم اردیبهشت، دهم خرداد و اول تیر به‌ترتیب ۰/۸۹، ۰/۸۶، ۰/۹۳ و ۰/۹۱ بود که تاریخ دهم خرداد بیشترین ضریب همبستگی را داشت. نتایج ضرایب رگرسیون استاندارد شده (جدول ۴) حاکی از آن است که ارتفاع بوته در تاریخ کاشت دهم خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر بیشتر تحت تأثیر افزایش تراکم بوته قرار گرفته است.

**تعداد گره ساقه اصلی:** مقایسه میانگین تعداد گره (جدول ۲) نشان می‌دهد که با تأخیر در کاشت تعداد گره ساقه اصلی به‌طور معنی‌داری از ۱۹ به ۲۱ گره افزایش یافت. بائر و همکاران (۲۰۰۰) با بررسی تعداد گره در ۲۸ روز بعد از گلدهی بیان داشتند که با تأخیر در کاشت تعداد گره از ۱۳ به ۱۲ عدد کاهش یافت. یافته‌های جواست و کاترن (۲۰۰۱) حاکی از آن است که تعداد گره بین فاصله ردیف‌های کاشت ۱۹، ۳۸، ۷۶ و ۱۰۱ سانتی‌متر اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین هیتهولت (۱۹۹۵) بیان داشت که تعداد گره ساقه اصلی تحت تأثیر فاصله ردیف کاشت قرار نگرفت، اما جواست و کاترن (۲۰۰۰) بیان داشتند که تعداد گره در زمان برداشت با افزایش ردیف کاشت از ۱۹ تا ۱۰۱/۶ سانتی‌متر افزایش یافت. با کاهش فواصل بوته از ۳۰ به ۱۰ سانتی‌متر تعداد گره ساقه اصلی به‌طور معنی‌داری از ۲۱ به ۱۹ گره کاهش یافت.

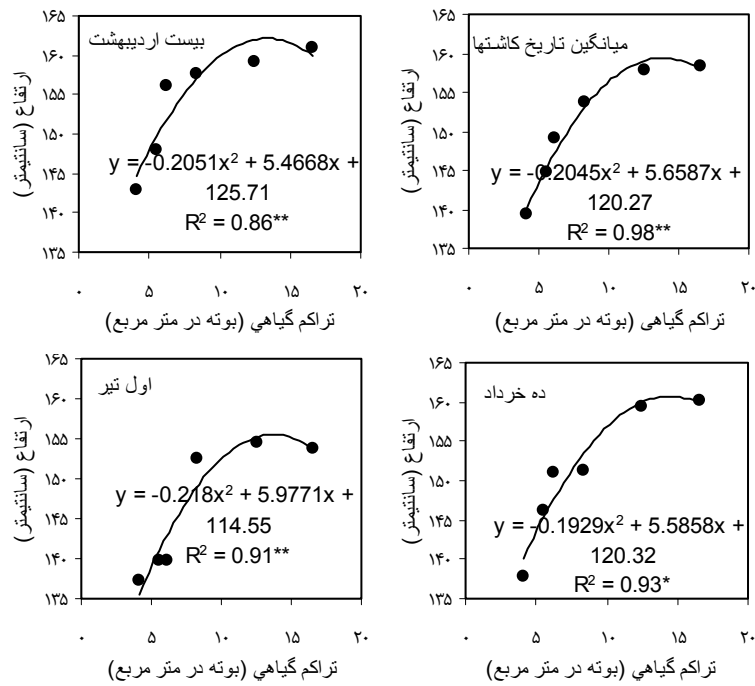


شکل ۳- واکنش تعداد شاخه زایا به تراکم بوته در تاریخ کاشت های مختلف.

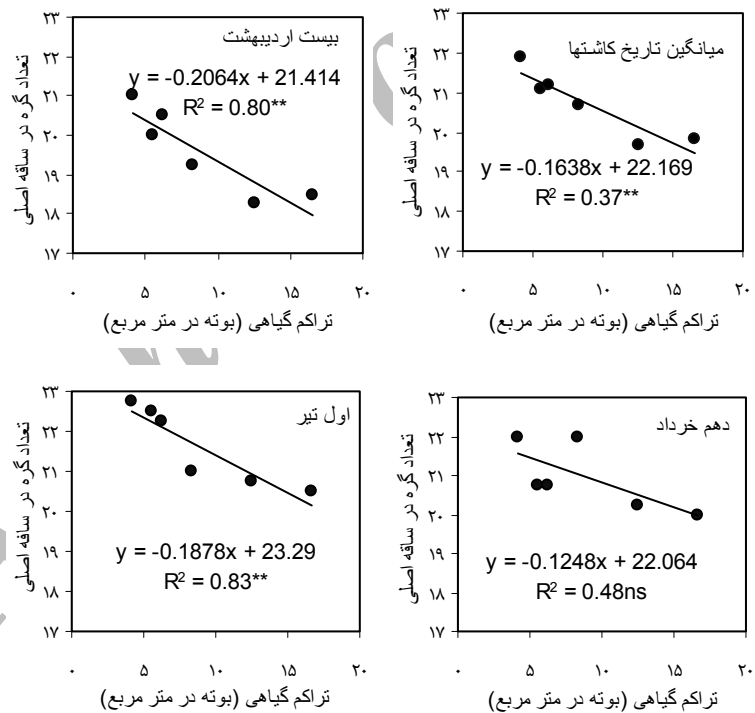


شکل ۴- واکنش طول شاخه زایا به تراکم بوته در تاریخ کاشت های مختلف.





شکل ۵- واکنش ارتفاع بوته به تراکم گیاهی در تاریخ کاشت‌های مختلف.



شکل ۶- واکنش تعداد گره در ساقه اصلی به تراکم گیاهی در تاریخ کاشت‌های مختلف.

همچنین یافته‌های بدناز و همکاران (۲۰۰۰)، فولر و رای (۱۹۷۷)، جونز و ولز (۱۹۹۷)، بوکستون و همکاران (۱۹۷۷) و هیتهولت (۱۹۹۵) حاکی از آن است که با افزایش تراکم تعداد گره ساقه اصلی کاهش یافت. ضریب همبستگی در میانگین تاریخ کاشت‌ها، تاریخ کاشت بیستم

با افزایش تراکم گیاهی تعداد گره در ساقه اصلی کاهش یافت (شکل ۶) که در تاریخ کاشت دهم خرداد معنی دار نشده است. مطابق با این نتایج کربی و همکاران (۱۹۹۰) گزارش نمودند که با افزایش تراکم از ۵ بوته به ۱۵ بوته در متر مربع تعداد گره ساقه اصلی کاهش یافت.

اردیبهشت، دهم خرداد و اول تیر به ترتیب ۰/۳۷، ۰/۸۰، ۰/۴۸ و ۰/۸۳ بود که تاریخ کاشت اول تیر بیشترین ضریب همبستگی را داشت.

نتایج ضرایب رگرسیون استاندارد شده (جدول ۴) بیانگر آن است که تعداد گره در ساقه اصلی در تاریخ کاشت اول تیر نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر، بیشتر تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفته است.

به طور کلی تأخیر در کاشت علاوه بر این که بر شاخه رویا، تعداد گره، تعداد شاخه زایا، ارتفاع گیاه تأثیر می‌گذارد با توجه به میزان تأثیرگذاری هر یک از صفات مورد بحث بر عملکرد وش و همچنین برخورد برداشت در کشت دیر هنگام با فصل بارندگی در منطقه لازم است بررسی همبستگی صفات مورد نظر با عملکرد مشخص شده و تعمیم منطقی در مورد تاریخ کاشت گرفته شود.

## منابع

1. AkramGhaderi, F. 2001. Effects of planting date on phenology and morphology, yield and yield components of three cotton cultivars in gorgm. M.Sc. thesis, Faculty of Agriculture, Gorgan University of Agricultural Sciences, Gorgan, Iran. (Text in persian with english abstract). 150 p.
2. Bauer, P.J., Frederick, J.R., Bradow, J.M., Sadler, E.J., and Evans, D.E. 2000. Canopy photosynthesis and fiber properties of normal and late planted cotton. *Agron. J.* 92: 518-523.
3. Bednarz, C.W., Bridges, D.C., and Brown, S.M. 2000. Analysis of cotton yield stability across population densities. *Agron. J.* 92: 128-135.
4. Buxton, D.R., Briggs, R.E., Patterson, L.L., and Walkins, S.D. 1977. Canopy characteristics of narrow row as influenced by plant density. *Agron. J.* 69:929-933.
5. EL-Debaby, A.S., Hammam, G.Y., and Nagibe, M.A. 1995. Effects of planting date, N and P application levels on growth characters of Giza 80 cotton cultivar. *Ann. Agric. Sci. Moshtohor.* 33:44-454.
6. Fowler, J.L., and Ray, L.L. 1977. Response of two cotton genotypes of five equidistant spacing patterns. *Agron. J.* 69:733-738.
7. Ghajari, A., 2000. The investigation of the effect of plant density on vegetative and reproductive growth and yield in three cotton cultivars. M.Sc. thesis, Faculty of Agriculture, Gorgan University of Agricultural Sciences, Gorgan, Iran. (Text in Persian with English abstract). 160 p.
8. Haj Alibabae, M., Hashemi Dezfuli, A., and Neamati, N. 1996. Evaluate of the Effects of different planting dates on yield and growth procedure on Varamin cotton cultivar. Article abstracts of quintuplicate congress Agronomy and Plant breeding of Iran. 439p.
9. Heitholt, J.J., Pettigrew, W.T., and Meredith, W.R. 1993. Growth, boll opening rate and fiber properties of narrow – row cotton. *Agron. J.* 85:590-594.
10. Heitholt, J.J. 1995. Cotton flowering and boll retention in different planting configurations and leaf shaps. *Agron. J.* 87:994-998.
11. Jones, M.A., and Wells, R. 1997. Dry matter allocation and fruiting patterns of cotton grown at two divergent plant populations. *Crop Sci.* 37:797-802.
12. Jost, P.H., and Cothren, J.T. 2000. Growth and yield comparisons of cotton planted in conventional and ultra – narrow row spacings. *Crop Sci.* 40:430-435.
13. Jost, P.H., and Cothren, J.T. 2001. Phenotypic alterations and crop maturity differences in ultra – narrow row and conventionally spaced cotton. *Crop Sci.* 41:1150-1159.
14. Kerby, T.A., Cassman, K.G., and Keeley, M. 1990. Genotypes and plant densities for narrow row cotton systems. I. Height, nodes, earliness, and location of yield. *Crop Sci.* 30:644-649.
15. Kerby, T.A., Cassman, K.G., and Keeley, M. 1990. Genotypes and plant densities for narrow row cotton systems. II. Leaf area and dry matter partitioning. *Crop Sci.* 30:649-653.
16. Lamas, F.M., Vieira, J.M., Begaza, J.C.E.O., and Sediya, C.S. 1989. Study of the interaction of between row spacing and sowing date in three cotton crops. *Revista Ceres.* 36:247-263.
17. Porter, P.M., Sullivan, M.J., and Harvey, L.H. 1996. Cotton cultivar response to planting date on the southeastern coastal plain. *J. Prod. Agric.* 9:223-227.
18. Reddy, K.R., Hodges, H.F., and Reddy, V.R. 1992. Temperature effects on cotton fruit retention. *Agron. J.* 84:26-30.
19. Soltani, A. 2007. Application of SAS in Statistical Analysis. Jihad-e-Daneshgahi Mashhad Press, Mashhad, Iran, 180p. (in persian).

---

## **Effect of planting date and plant density on morphological characteristics of cotton (*Gossypium hirsutum* cv. Siokra)**

**A. Panjeh koob<sup>1</sup>, \*S. Galeshi<sup>2</sup>, E. Zeinali<sup>3</sup> and A. Ghajari<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Former M.Sc student, Dept. of Agronomy and Plant Breeding Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, <sup>2</sup>Associate Prof. Dept. of Agronomy and Plant Breeding Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, <sup>3</sup>Instructor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, <sup>4</sup>Expert Cotton Research Institute Gorgan, Iran

---

---

### **Abstract**

Delay in sowing, and increasing plant density in order to compensate yield lose resulted from delayed sowings, induce some changes in morphological characteristics of cotton such as main stem height, main stem node number, and monopodial and sympodial branche number and length. Thus, in order to investigate the effects of planting dates and plant density on morphological characteristics of cotton, an experiment was conducted using Siokra cultivar in 2002 at Cotton Research Station of Karkandeh, Kordkoy. The experiment was carried out as a split – split plot in a randomized complete block design with four replications. Three planting dates (May 15, May 31 and June 22) considered as main plots, and two row spacings (60 and 80 centimeters) and three plant distances (10, 20 and 30 centimeters) considered as sub- and sub- sub- plots, respectively. The results showed that delaying in sowing date decreased monopodial branche number and plant height, and increased length of the highest monopodial branche, the number of sympodial branche and main stem node. However, the influence of sowing date on the length of sympodial branches was not significant. In all three planting dates, an increase in plant density accompanied with decrease in monopodial and sympodial branche number per plant, length of the highest monopodial branche, sympodial branche length, and main stem node number, whereas main stem height increased to some extent. Among morphological characteristics of cotton, main stem node number (in normal planting date), and length of the highest monopodial branche (in other planting dates), showed the most sensivity to increasing in plant density.

**Keywords:** Cotton; Planting date; Plant density; Morphological Characteristics.

---

\* - Corresponding Author; Email: sgaleshi@yahoo.com