

## بررسی اثرات تاریخ کاشت بر فنولوژی و مرفولوژی سه رقم پنبه در گرگان

فرشید اکرم قادری<sup>۱</sup>، ناصر لطیفی<sup>۲</sup>، جواد رضایی<sup>۳</sup> و افشین سلطانی<sup>۴</sup>  
۲، ۴، اعضاء هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان  
۱، ۳، اعضاء هیئت علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۸/۸

### خلاصه

تاریخ کاشت مهم ترین عاملی است که اغلب خصوصیات فیزیولوژیک و مرفولوژیک گیاه را تحت تاثیر قرار می دهد. تاریخ کاشت مطلوب باعث می شود که شرایط محیطی حادث در زمان سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب گیاه باشد. ارقام ساحل، دلتاپاین وسای اکرا در تاریخ های ۴ و ۱۹ اردیبهشت، ۴ و ۱۹ خرداد در آزمایش کرتهای یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار که فاکتور اصلی تاریخ کاشت و فاکتور فرعی شامل ارقام بود، کاشته شدند. ۵ مرحله فنولوژی گیاه (کاشت تا ۱۰۰ درصد سبز شدن، ۱۰۰ درصد سبز شدن تا ۵۰ درصد غنچه دهی، ۵۰ درصد غنچه دهی تا ۵۰ درصد گل دهی، ۵۰ درصد گل دهی تا ۵۰ درصد قوزه دهی و ۵۰ درصد قوزه دهی تا ۵۰ درصد باز شدن قوزه) بر اساس تعداد روز و درجه روز رشد (GDD) مورد مطالعه قرار گرفتند. با تاخیر در کاشت تعداد روزهای لازم از کاشت تا سبز شدن، سبز شدن تا غنچه دهی کاهش یافت ولی تعداد روزهای لازم از غنچه دهی تا گلدهی و گلدهی تا قوزه دهی افزایش یافت. دوره قوزه دهی تا باز شدن قوزه حدودا در تمام تاریخ های کاشت یکسان بود. با تاخیر در کاشت درجه - روز رشد از کاشت تا ۱۰۰ درصد سبز شدن کاهش یافت ولی در مراحل فنولوژی دیگر با تاخیر در کاشت درجه - روز رشد افزایش یافت. تاریخ کاشت اثر معنی داری بر تعداد شاخه رویا و ارتفاع گیاه نداشت ولی تعداد شاخه های زایا تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و با تاخیر در کاشت تعداد شاخه های زایا افزایش یافت. همچنین از لحاظ ارتفاع و تعداد شاخه زایا اختلاف معنی داری مابین ارقام وجود نداشت ولی در بین ارقام از نظر تعداد شاخه رویا اختلاف معنی داری وجود داشت و رقم سای اکرا دارای بیشترین شاخه رویا بود.

### واژه های کلیدی: پنبه، تاریخ کاشت، فنولوژی، مرفولوژی.

#### مقدمه

کاشت محصول است. تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر طول دوره رشد رویشی و زایشی و توازن بین آنها، سایر عوامل تولید و نهایتا عملکرد و کیفیت محصول تاثیر می گذارد. هدف از مناسب ترین تاریخ کاشت پیدا نمودن زمانی است که مجموعه عوامل محیطی حادث در آن زمان برای سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد. ضمن اینکه هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب خود روبرو شود و با شرایط نامناسب محیطی روبرو نگردد (۳، ۷). همچنین تاریخ کاشت مهمترین عاملی است که بیشتر خصوصیات فیزیولوژیک و مرفولوژیک گیاه را تحت

توانایی پیشگویی دقیق مراحل نمو گیاهان می تواند در تصمیم گیریهای مدیریتی، برای کشت به موقع و عملیات زراعی برای انطباق مراحل رشد و نمو بحرانی گیاه جهت رسیدن به حداکثر کارایی مفید باشد (۱۲). محصول پنبه به علت داشتن ارزش اقتصادی و تجاری در جهان، طلای سفید نامیده می شود و همواره میزان نیاز به منسوجات پنبه ای در حال افزایش است (۵). یکی از نیازهای مهم در برنامه ریزی زراعی برای بدست آوردن حداکثر عملکرد و با کیفیت مطلوب تعیین بهترین زمان

از کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی، تعداد روز از کاشت تا ۵۰ درصد باز شدن قوزه و تعداد قوزه در گیاه با تاخیر در کاشت از ژانویه به آوریل کاهش می‌یابد. ال‌دیابی و همکاران (۱۹۹۵) اعلام کردند که با تاخیر در کاشت پنبه از ماه مارس به ماه مه، ارتفاع گیاه و تعداد گره و شاخه‌های زایشی افزایش یافت در حالی که در تاریخ کاشت زودتر گلدهی افزایش یافت.

مطالعه حاضر بر روی ارقام پنبه با اهداف زیر انجام شد:

۱- بررسی اثرات تاریخ کاشت بر روی مراحل فنولوژی پنبه شامل کاشت تا ۱۰۰ درصد سبز شدن، ۱۰۰ درصد سبز شدن تا ۵۰ درصد غنچه‌دهی، ۵۰ درصد غنچه‌دهی تا ۵۰ درصد گلدهی، ۵۰ درصد گلدهی تا ۵۰ درصد قوزه‌دهی و ۵۰ درصد قوزه‌دهی تا ۵۰ درصد باز شدن قوزه.

۲- بررسی اثرات تاریخ کاشت بر روی صفات مرفولوژیک گیاه شامل ارتفاع گیاه، تعداد شاخه رویا و تعداد شاخه زایا.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان اجرا گردید. این ایستگاه در ۱۱ کیلومتری شمال غرب گرگان و با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۵ دقیقه و طول جغرافیایی ۲۰ درجه و ۵۴ دقیقه و با ارتفاع ۱۴ متر از سطح دریا واقع شده است و خاک مزرعه آزمایشی از نوع سیلت کلی لوم می‌باشد. بر اساس آمار هواشناسی ایستگاه سینوپتیک گرگان متوسط بارندگی سالیانه ۴۵۰-۵۰۰ میلی‌متر است. زمین مورد نظر در پاییز سال قبل شخم زده شد و اوایل فروردین با اجرای عملیات دیسک آماده برای کاشت گردید و بر اساس آزمایش خاک، به مقدار نیاز کود نیتروژنه و فسفات به زمین داده شد. برای مبارزه با علف‌های هرز علف‌کش تریفلورالین به نسبت ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت بر روی خاک پاشیده و توسط دیسک سبک با خاک مخلوط شد. این مطالعه در آزمایشی به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید که در آن چهار تاریخ کاشت ۴ اردیبهشت، ۱۹ اردیبهشت، ۴ خرداد و ۱۹ خرداد در کرت‌های اصلی و سه رقم پنبه به اسامی ساحل، دلتاپاین و سای اکرا در کرت‌های فرعی منظور گردیدند. به این

تاثیر قرار می‌دهد (۹). در تعیین تاریخ کاشت پنبه بایستی مواردی همچون دمای محیط و دمای خاک به هنگام کاشت، میزان رشد رویشی لازم قبل از فرا رسیدن گرمای تابستانه و اجتناب از همزمانی گلدهی با گرمای تابستانه به منظور دستیابی به حداکثر عملکرد مد نظر قرار گیرند (۸). معمولاً پنبه را زمانی می‌کارند که حداقل میانگین درجه حرارت در عمق ۲۰ سانتی‌متری خاک به مدت ۱۰ روز ۱۵/۶ درجه سانتیگراد باشد (۱۴). نتایج آزمایشات تاریخ کاشت نشان می‌دهد که تاریخ کاشت به تنهایی بر روی رشد گیاه تاثیر نمی‌گذارد بلکه گیاه در تاریخ کاشت‌های مختلف از زمان کاشت تا زمانی که به وسیله سرما از بین می‌روند با شرایط محیطی مختلف در طول دوره رشد مواجه می‌شود (۲۳). بذور و گیاهچه‌های کاشته شده در فروردین نسبت به کاشت‌های اردیبهشت و خرداد معمولاً با درجه حرارت‌های پایین خاک و هوا مواجه می‌شوند. این دمای پایین رشد گیاه را به تاخیر می‌اندازد و شیوع بیماری‌های گیاهچه‌ای را افزایش می‌دهد. علاوه بر این تاریخ کاشت‌های زودتر زمان بیشتری برای گیاه برای تولید و بلوغ قوزه فراهم می‌کند (۱۰، ۲۳). تاخیر در کاشت سبب تسریع در سبز شدن بذور می‌شود (۱). تاریخ کاشت اثر بارزی بر سرعت ظهور گیاهچه، شروع و طول مرحله غنچه دهی، قوزه دهی و باز شدن قوزه و همچنین ارتفاع گیاه، تعداد شاخه رویا و تعداد شاخه زایا در پنبه دارد (۱۱، ۱۵، ۱۸، ۲۰). در تحقیقاتی که لاماس و همکاران (۱۹۸۹) انجام دادند مشاهده کردند که تعداد روز تا باز شدن قوزه از ۱۳۵ روز در تاریخ کاشت ۱۲ نوامبر به ۱۶۱ روز در تاریخ کاشت ۲۹ ژانویه رسید. عبدالاحد (۱۹۹۱) پنبه‌های مصری را از ۱۰ مارس تا ۲۵ آوریل مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که با تاخیر در کاشت مراحل فنولوژی گیاه شامل کاشت تا اولین برگ حقیقی، اولین برگ حقیقی تا اولین غنچه و اولین غنچه تا اولین گل به روزهای کمتری احتیاج دارد. اگر چه در تاریخ کاشت‌های زودتر مراحل فنولوژی اولین گل تا اولین قوزه و اولین قوزه تا باز شدن ۵۰ درصد قوزه‌ها به تعداد روزهای کمتری احتیاج دارد. در یک مدل شبیه‌سازی رایانه‌ای که توسط اید و همکاران (۱۹۹۲) بر روی پنبه انجام شد نامبردگان بیان داشتند که تعداد روز از کاشت تا ۵۰ درصد سبز شدن، تعداد روز

که مابین ارقام اختلاف معنی داری در طول مدت سبز شدن و درجه - روزهای رشد وجود ندارد (جدول ۱ و ۲). در تاریخ کاشت‌های مختلف از نظر درجه - روزهای رشد مورد نیاز برای سبز شدن اختلاف معنی داری وجود دارد که این اختلاف ممکن است تحت تاثیر عوامل دیگری غیر از درجه حرارت مثل رطوبت خاک، بارندگی، طول روز و تشعشع و غیره باشد. در تاریخ کاشت اول و دوم دوره کاشت تا ۱۰۰ درصد سبز شدن حدوداً ۱۳ روز و در تاریخ کاشت سوم و چهارم حدوداً این دوره به ۹ روز رسید. میانگین دما در تاریخ کاشت اول و دوم ۲۱/۹۴ و ۱۹/۹۴ درجه سانتیگراد و در تاریخ کاشت سوم و چهارم به ترتیب ۲۴/۲۵ و ۲۳/۵۰ درجه سانتیگراد بود. این نتایج حاکی از این است که به طور کلی با تاخیر در کاشت گیاه با دماهای بالاتر مواجه می‌شود در نتیجه سریعتر استقرار می‌یابد (شکل ۱).

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین طول دوران رویشی (سبز شدن تا غنچه دهی) و درجه - روز رشد در جدول ۱، ۲ و ۳ ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود در تاریخ کاشت‌های مختلف اختلاف معنی داری در طول دوره رویشی وجود دارد ولی مابین ارقام اختلاف معنی داری وجود ندارد. با تاخیر در کاشت طول دوره رویشی گیاه کاهش پیدا می‌کند که در تاریخ کاشت اول این دوره ۴۶/۶۷ روز، در تاریخ کاشت دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۴۳/۷۵، ۳۵/۹۱ و ۳۵/۴۱ روز است. که این نشان می‌دهد که از اولین تاریخ کاشت تا آخرین تاریخ کاشت طول این دوره حدوداً ۱۰ روز کاهش می‌یابد. یعنی بازای هر ۵ روز تاخیر در کاشت یک روز از طول دوره رویشی کم می‌شود. میانگین دمای روزانه در طول این دوره در تاریخ کاشت‌های اول تا چهارم به ترتیب ۲۲/۹۰، ۲۴/۵۰، ۲۵/۶۶ و ۲۷/۵۲ بود. با توجه به روند افزایشی درجه حرارت هوا با تاخیر در کاشت نمو تسریع می‌یابد و دوره رویشی گیاه کوتاه می‌شود یا به عبارت دیگر نیاز حرارتی ارقام در تاریخ کاشت‌های دیرتر طی مدتی کوتاهتری تامین گشته، در نتیجه طول دوران رویشی کوتاهتر شده است. در تحقیقاتی که عبدالاحد (۱۹۹۱) انجام داد مشاهده کرد که با تاخیر در کاشت فاصله بین اولین برگ حقیقی تا اولین غنچه کاهش یافت که نتایج ما مشابه یافته‌های این محقق است.

ترتیب کل آزمایش شامل ۴۸ کرت فرعی بود. هر کرت فرعی شامل ۶ خط کاشت به طول ۱۱ متر و با فاصله ردیف کاشت ۸۰ سانتیمتر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتیمتر بود. قبل از کاشت به علت اینکه رطوبت خاک کم و نامساعد برای جوانه زنی بود، زمین آبیاری شد و بعد از گاو رو شدن زمین عملیات کاشت صورت گرفت. در مرحله ۴ برگگی و ۶ برگگی برای ایجاد تراکم مورد نظر عملیات تنک صورت گرفت. برای مقابله مجدد با علف‌های هرز در طول فصل عملیات وجین با دست و کولتیواتور انجام شد. در طول فصل رشد علیه آفات مبارزه شیمیایی انجام شد. از هر کرت فرعی ۵ بوته علامت‌گذاری شد و مراحل فنولوژی گیاه شامل تعداد روز کاشت تا ۱۰۰ درصد سبز شدن، ۵۰ درصد غنچه دهی، ۵۰ درصد گلدهی، ۵۰ درصد قوزه‌دهی و ۵۰ درصد باز شدن قوزه و همچنین صفات مرفولوژی گیاه شامل ارتفاع، تعداد شاخه‌های رویا و تعداد شاخه‌های زایا در طی فصل و انتهای فصل یادداشت برداری شد و فاصله زمانی تا هر مرحله بر اساس درجه - روز رشد و تعداد روز محاسبه شد که از فرمول زیر برای محاسبه درجه روز رشد استفاده گردید:

$$GDD = (T_{max} + T_{min}) / 2 - T_b$$

که  $T_b$  (دمای پایه) برای این محاسبات برای پنبه ۱۵/۵ درجه سانتیگراد گرفته شد (۱۹). اطلاعات بدست آمده برای هر یک از صفات یاد شده مستقلاً بر اساس موازین آماری آزمایش کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس شدند و اثرات تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل این دو مورد آزمون F قرار گرفت. همچنین با استفاده از آزمون L.S.D در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه میانگین تیمارها انجام شد. همچنین از رگرسیون ساده خطی برای تقریب زدن واکنش ارتفاع بوته، تعداد شاخه رویا و زایا به تاریخ کاشت استفاده گردید. محاسبات آماری و رسم نمودارهای مورد نیاز با استفاده از نرم افزارهای SAS و EXCEL انجام گرفت.

### نتایج و بحث

تاخیر در کاشت سبب سبز شدن سریعتر بذور شد و این امر بخاطر افزایش درجه حرارت در زمان کاشت بود (جدول ۳). این امر با نتایج توماس و کیریستین سن (۱۹۷۱) و مجید جامی الاحمدی (۱۳۷۹) مطابقت دارد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد

جدول ۱- میانگین مربعات مراحل نمو پنبه بر اساس روز پس از کاشت

منبع تغییر	درجه آزادی	از کاشت تا							
		۱۰۰ درصد	۵۰ درصد	۵۰ درصد	۵۰ درصد	۵۰ درصد	۵۰ درصد	از سبز شدن تا	از ۵۰ درصد تا
		سبز شدن	غنچه دهی	گلدهی	قوزه دهی	باز شدن قوزه	غنچه دهی	غنچه دهی	گلدهی
تکرار	۳	۰/۵۲**	۰/۱۹ns	۱/۱۴ns	۱/۵۵ns	۰/۵۲ns	۰/۲۴ns	۰/۹۱ns	۰/۸۱ns
تاریخ کاشت	۳	۴۹/۵۲**	۷۰/۱۷**	۳۵۵/۱۳**	۱۸۱/۸۳**	۱۲۸/۱**	۳۸۱/۶۸**	۱۸۱/۲۴**	۷۹/۸**
اشتباه (a)	۹	۰/۰۲	۰/۵۹	۱/۴۵	۱/۴۲	۱/۲	۰/۵۲	۲/۲۸	۱/۴۹
رقم	۲	۰/۱۴ns	۰/۵۸ns	۵/۸۹**	۴/۱۸*	۴/۱۴**	۰/۲۵ns	۳/۳۹ns	۱/۰۲ns
تاریخ کاشت × رقم	۶	۰/۰۶۲ns	۱/۸۸**	۱/۲۸ns	۱/۳۵ns	۱/۳۱**	۲/۰۸**	۲/۷۰ns	۲/۳۲**
اشتباه (b)	۲۴	۰/۰۸۳۳	۰/۴۵	۰/۶۸	۰/۶۴	۰/۲۴	۰/۵۱	۱/۲۱	۰/۶۱
CV		۲/۷۱	۱/۳۱	۱/۲۴	۱/۰۷	۰/۴۳	۱/۷۷	۷/۰۲	۹/۸۲

\*\* در سطح یک درصد معنی دار می باشد؛ \* در سطح پنج درصد معنی دار می باشد؛ ns. غیر معنی دار.

جدول ۲- میانگین مربعات مراحل نمو پنبه بر اساس درجه روز - رشد.

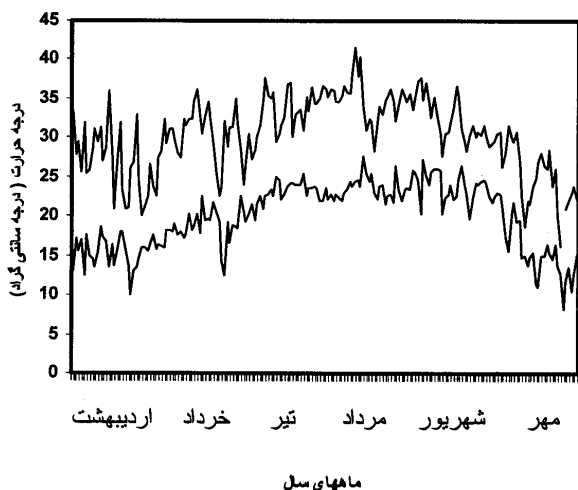
منبع تغییر	درجه آزادی	از کاشت تا							
		۱۰۰ درصد	۵۰ درصد	۵۰ درصد	۵۰ درصد	۵۰ درصد	۵۰ درصد	از سبز شدن تا	از ۵۰ درصد تا
		سبز شدن	غنچه دهی	گلدهی	قوزه دهی	باز شدن قوزه	غنچه دهی	غنچه دهی	گلدهی
تکرار	۳	۱۷/۳**	۴۹/۲ns	۱۶۷۳/۲۵ns	۳۲۸/۳۳ ns	۴۷۰/۹ns	۲۴/۱۸ ns	۷۸۴/۳۳ns	۲۲۴/۴ns
تاریخ کاشت	۳	۲۱۳۳**	۹۲۳۲/۹**	۶۳۱۹۸/۲**	۱۴۰۶۹۹/۶**	۸۸۸۴۶/۳**	۱۲۷۵۴/۷۵**	۴۱۳۱۰/۴۷**	۱۳۴۰۱/۹۹**
اشتباه (a)	۹	۰/۸۰	۱۲۹/۵۸	۲۲۶۹/۸	۳۰۵/۳۱	۳۲۰/۸	۱۳۱/۸۶	۴۹۰/۰۲	۲۸۲/۲۶
رقم	۲	۵/۴۲ns	۱۲۰/۱۶ ns	۲۹۲۹/۸ ns	۸۳۲/۶۲**	۲۸۱/۴۲ns	۷۹/۳۶ ns	۶۲۸/۴۶ ns	۱۳۷/۲۳ ns
تاریخ کاشت × رقم	۶	۴/۴۸ns	۲۶۹/۵۸ns	۱۵۴۶/۱ns	۲۵۴/۴۴ns	۳۱۸/۵ ns	۲۸۷/۲۶ ns	۴۷۹/۲۵ ns	۴۰/۱۱**
اشتباه (b)	۲۴	۴/۷۱	۱۱۷/۰۶	۱۷۸۱/۵۸	۱۳۲/۲	۲۲۲/۰۶	۱۱۷/۸	۲۱۹/۱	۱۰۳/۹۱
CV		۳/۰۴	۲/۳۷	۶/۳۲	۱/۴۹	۱/۱۶	۲/۸۲	۷/۲۵	۹/۳۵

\*\* در سطح یک درصد معنی دار می باشد؛ \* در سطح پنج درصد معنی دار می باشد؛ ns. غیر معنی دار.

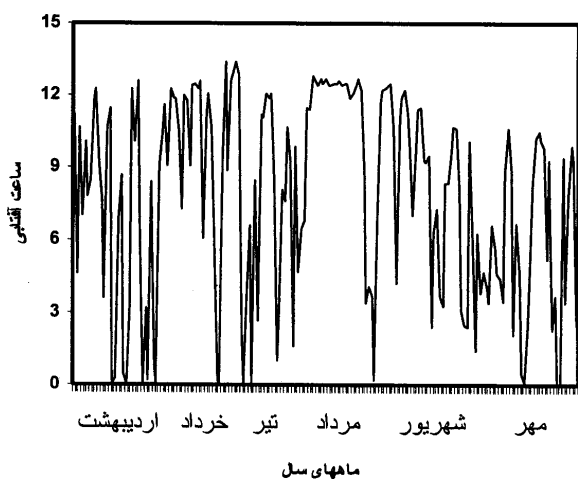
۱۸ روز می‌رسد. با این حال به دلیل تاثیر احتمالی عوامل دیگری همچون بارندگی، رطوبت نسبی و تشعشع خورشیدی طول این دوره افزایش یافت. که این نتایج با یافته‌های عبدالاحد (۱۹۹۱) که نشان داد که با تاخیر در کاشت طول دوره اولین غنچه تا اولین گل به روزهای کمتری احتیاج دارد متناقض است. از عوامل آب و هوایی در طول این دوره ساعت آفتابی، بارندگی و آبیاری اختلاف نشان دادند. با تاخیر در کاشت مدت ساعت آفتابی در روز افزایش یافت که در تاریخ کاشت اول و دوم حدوداً ۶/۵ ساعت و در تاریخ کاشت سوم و چهارم ۱۰ ساعت در روز بود (شکل ۲)، همچنین در تاریخ کاشت اول و دوم و سوم و چهارم میزان بارندگی به ترتیب ۱۳/۲، ۳/۸، ۱/۸۰، ۲۶ میلی‌متر بود (شکل ۳) و همچنین در طول دوره غنچه دهی تا گلدهی تاریخ کاشت سوم آبیاری صورت گرفت. احتمالاً این سه

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین (جدول ۳ و ۱) حاکی از آن است که مابین تاریخ کاشت‌های مختلف از نظر کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی اختلاف معنی‌داری وجود دارد و با تاخیر در کاشت تعداد روز از کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی کاهش می‌یابد. در بررسی اثرات تاریخ کاشت بر روی ذرت شیرین شریفی (۱۳۷۴) نشان داد که طول دوره سبز شدن تا آغاز ظهور گل آذین نر در ذرت با تاخیر در کاشت کاهش می‌یابد. نتایج ما حاکی از این است که در تاریخ کاشت‌های دیرتر طول مدت سبز شدن و طول دوره رویشی پنبه کاهش می‌یابد در نتیجه تعداد روز از کاشت تا ۵۰ درصد گلدهی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و طول این مدت را کم می‌کند. اما طول دوره ۵۰ درصد غنچه دهی تا ۵۰ درصد گلدهی با تاخیر در کاشت افزایش می‌یابد (جدول ۳)، که در تاریخ کاشت اول ۱۵ روز و در تاریخ کاشت چهارم به

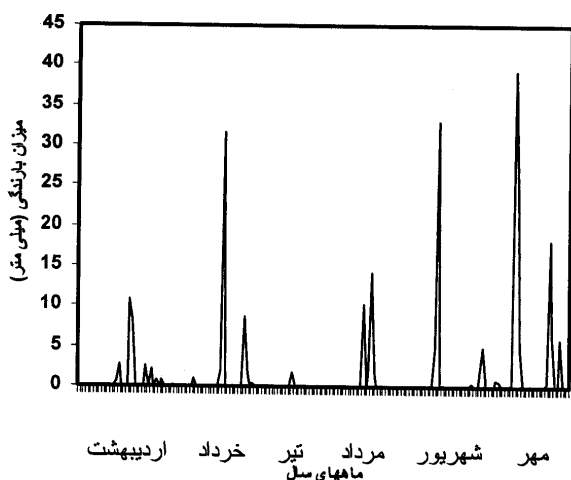
افزایش یافت (شکل ۳). این عوامل خود باعث کاهش کیفیت، دیرتر رسیدن محصول، اشغال زمین به مدت طولانی، اشکال در برداشت و کوچک شدن قوزه می‌شود (۱۰).



شکل ۱- حداکثر و حداقل درجه حرارت روزانه گرگان در سال ۱۳۷۹



شکل ۲- ساعت آفتابی روزانه گرگان در سال ۱۳۷۹



شکل ۳- میزان بارندگی روزانه گرگان در سال ۱۳۷۹

عامل بارندگی و آبیاری و ساعت آفتابی باعث شده است که با تاخیر در کاشت طول دوره غنچه دهی تا گلدهی بیشتر از دو تاریخ کاشت اول باشد.

با تاخیر در کاشت طول مرحله گلدهی تا قوزه‌دهی افزایش یافت (جدول ۳). که در تاریخ کاشت اول این دوره ۵/۵ روز طول کشید و در تاریخ کاشت دوم این دوره حدوداً ۱۲ روز طول کشید و در بین ارقام اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲ و ۳). همچنین با تاخیر در کاشت درجه روز - رشد افزایش یافت و در تاریخ کاشت اول ۷۳/۲۰ درجه روز-رشد و در تاریخ کاشت آخر به ۱۵۳/۸۳ درجه روز - رشد رسید (جدول ۳). بطور کلی با تاخیر در کاشت فاصله از کاشت تا قوزه‌دهی کاهش پیدا کرد، چون دوران کاشت تا سبز شدن و دوران رویشی گیاه کم شده است و در تاریخ کاشت‌های زودتر گیاه با شرایط مطلوب رشد قوزه مواجه است. بار و همکاران (۱۹۹۸) اظهار داشت که تاخیر در کاشت سبب می‌شود که گلدهی دیرتر اتفاق افتد و همچنین توسعه قوزه در دماهای پایین صورت گیرد. همچنین در تحقیقاتی که عبدالاحد (۱۹۹۱) انجام داد مشاهده کرد که با تاخیر در کاشت طول دوره اولین گل تا تشکیل اولین قوزه به روزهای کمتری احتیاج دارد.

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین (۳ و ۱) نشان می‌دهد که با تاخیر در کاشت طول دوره قوزه‌دهی تا باز شدن قوزه تا حدودی افزایش می‌یابد که در تاریخ کاشت اول حدوداً ۳۹ روز و در تاریخ کاشت آخر به ۴۰ روز می‌رسد ولی طول دوره کاشت تا باز شدن قوزه با تاخیر در کاشت کاهش می‌یابد که در تاریخ کاشت اول ۱۱۹ روز و در تاریخ کاشت آخر به ۱۱۳ روز می‌رسد (جدول ۳). به نظر می‌رسد گیاه پنبه علی‌رغم شرایط متفاوتی که در آن قرار گرفته است به دوره‌های ثابت زمانی برای تکمیل دوره تشکیل قوزه‌ها نیاز داشته و گیاهان تاریخ کاشت دیرتر از طول سایر دوره‌ها به ویژه طول دوره رویشی به نفع این دوره کاسته است. همچنین در تاریخ کاشت‌های زودتر گیاه در شرایط مناسب از تشعشع، مقدار بارندگی و دمای مطلوب که مورد نیاز این دوره است شروع به باز شدن قوزه می‌کند. با تاخیر در کاشت مدت ساعت آفتابی در روز کاهش یافت که در تاریخ کاشت اول در طول این دوره ۱۱ ساعت و در تاریخ کاشت آخر به ۷ ساعت در روز می‌رسد (شکل ۲). همچنین میزان بارندگی منطقه مورد مطالعه با تاخیر در کاشت در مرحله باز شدن قوزه

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات اصلی مراحل نمو پنبه بر حسب روز پس از کاشت و درجه روز- رشد.

از کاشت تا				از سبز شدن تا				از ۵۰ درصد قوزه دهی تا	
۱۰۰ درصد سبز شدن	۵۰ درصد غنچه دهی	۵۰ درصد گلدهی	۵۰ درصد قوزه دهی	۵۰ درصد سبز شدن قوزه	۵۰ درصد غنچه دهی	۵۰ درصد گلدهی	۵۰ درصد قوزه دهی	۵۰ درصد باز شدن قوزه	
تاریخ کاشت	۱۳ا	۵۹ا	۷۵ا	۸۰ا	۱۱۹ا	۴۷ا	۱۵ب	۶۷ا	
۴ اردیبهشت	۱۲ب	۵۶ب	۶۶ب	۷۴ب	۱۱۲c	۴۴ب	۱۰c	۴۴ب	
۱۹ اردیبهشت	۹c	۴۴c	۶۴c	۷۱c	۱۱۲c	۳۶c	۱۹a	۲۶c	
۴ خرداد	۹c	۴۴c	۶۳c	۷۴b	۱۱۴b	۳۵/۵c	۱۸a	۳۵/۵c	
۱۹ خرداد	۰/۱۳	۰/۷۱	۱/۱۱	۱/۱۰	۱/۳۱	۰/۶۷	۱/۳۹	۰/۶۷	
LSD(0.05)									
رقم	۱۱a	۵۱a	۶۷a	۷۵a	۱۱۴a	۴۰a	۱۶a	۴۰a	
ساحل	۱۰a	۵۱a	۶۷a	۷۵a	۱۱۴a	۴۰a	۱۵/۸ab	۴۰a	
سای اکرا	۱۱a	۵۱a	۶۶b	۷۴b	۱۱۳b	۴۰a	۱۵/۱b	۴۰a	
دلتاپاین	۰/۲۱	۰/۴۹	۰/۶۰	۰/۵۹	۰/۳۶	۰/۵۲	۰/۸۰	۰/۵۲	
LSD(0.05)									
تاریخ کاشت	۸۳a	۴۳۳c	۶۰۴c	۶۷۸c	۱۱۹۹d	۳۵۰d	۱۷۲b	۳۵۰d	
۴ اردیبهشت	۵۳d	۴۴۸b	۶۱۲c	۶۸۸c	۱۲۲۴c	۳۹۶b	۱۳۸c	۳۹۶b	
۱۹ اردیبهشت	۷۸b	۴۴۹b	۷۰۰b	۸۰۶b	۱۳۴۵b	۳۷۰c	۲۵۰a	۳۷۰c	
۴ خرداد	۷۱c	۴۹۷a	۷۵۵a	۹۰۷a	۱۳۷۲a	۴۲۵a	۲۵۶a	۴۲۵a	
۱۹ خرداد	۰/۸۳	۱۰/۵۱	۴۳/۹۹	۱۶/۱۴	۱۶/۵۴	۱۰/۶۰	۲۰/۴۴	۱۰/۶۰	
LSD(0.05)									
رقم	۷۲a	۴۶۰a	۶۶۸a	۷۷۸a	۱۲۸۵a	۳۸۸a	۲۰۸a	۳۸۸a	
ساحل	۷۱a	۴۵۴a	۶۸۱a	۷۶۸b	۱۲۸۹a	۳۸۳a	۲۰۸ab	۳۸۳a	
سای اکرا	۷۱a	۴۵۶a	۶۵۴a	۷۶۴b	۱۲۸۱a	۳۸۴a	۱۹۷b	۳۸۴a	
دلتاپاین	۱/۵۸	۷/۸۹	۳۰/۸	۸/۴۰	۱۰/۸۷	۷/۹۲	۱۰/۸	۷/۹۲	
LSD(0.05)									

میانگین با حروف یکسان در هر ستون (تاریخ کاشت و رقم) از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد.

کمر می شود و احتمال می رود که این عوامل باعث افزایش ارتفاع گیاه شود و رشد سبزینه ای گیاه را افزایش دهد (شکل ۲، ۳).

جدول ۴- میانگین مربعات صفات مرفولوژی در ارقام پنبه

منبع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع (سانتی گراد)	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا
تکرار	۳	۱۲/۲۹ns	۰/۴۲۹ns	۲/۱۰۹ns
تاریخ کاشت	۳	۳۲۸/۶۸ns	۰/۸۱۷ns	۲۰/۲۸*
اشتباه (a)	۹	۱۳۰/۹۶	۱/۰۸۰	۳/۳۵
رقم	۲	۲۶/۲۷ns	۱۲/۳۶**	۱/۳۰ns
تاریخ کاشت × رقم	۶	۱۹۹/۷۴**	۰/۱۷۰ns	۲/۲۰ns
اشتباه (b)	۲۴	۵۲/۵۰	۰/۲۱۲	۱/۸۰۷
CV (درصد)		۶/۳۰	۱۶/۲۳	۱۰/۲۵

\*\* در سطح یک درصد معنی دار می باشد؛ \* در سطح پنج درصد معنی دار می باشد؛ ns معنی دار نیست.

**ارتفاع:** نتایج تجزیه واریانس حاکی از آن است که در بین تاریخ کاشت های مختلف از نظر ارتفاع گیاه اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ۴). ولی بطور کلی با تاخیر در کاشت ارتفاع گیاه تا حدودی افزایش می یابد (جدول ۶) و ارتفاع رقم سای اکرا بیشتر از دو رقم دیگر تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفت و با تاخیر در کاشت بطور معنی داری ارتفاع آن افزایش یافت (جدول ۵). در تحقیقاتی که الدیبایی و همکاران (۱۹۹۵)، جورج و مردیت (۱۹۸۸) و پورد و همکاران (۱۹۹۶) انجام دادند مشاهده کردند که با تاخیر در کاشت ارتفاع گیاه افزایش می یابد که این با نتایج ما مطابقت دارد. از آنجا که در تاریخ کاشت های دیرتر مراحل آخری فنولوژی گیاه در اوایل پاییز صورت می گیرد و در این زمان مقدار بارندگی زیاد و همچنین ساعت آفتابی در روز

ضعیف تر بودند که این صفت مورد آنالیز قرار نگرفت و بر اساس آنچه مشاهده شده بود، گزارش شد. توری و بریگز (۱۹۵۵) در سویا نشان داده اند که طول ساقه های اصلی و فرعی در نتیجه تاخیر در کاشت کاهش می یابد که ناشی از گلدهی زود هنگام بدلیل برخورد با گرما دانستند. در نتیجه در تاریخ کاشت های زودتر طول دوره رویشی افزایش می یابد و مدت زمان بیشتری برای رشد وجود دارد در نتیجه طول این شاخه ها بلندتر و همچنین این شاخه ها قوی تر هستند.

**شاخه های زایا:** نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که تاریخ کاشت ها اختلاف معنی داری از نظر شاخه های زایا دارند (جدول ۴). معادلات رگرسیون خطی (جدول ۶) نشان می دهد که با تاخیر در کاشت تعداد شاخه های زایا افزایش می یابد. و بین تعداد شاخه زایا ارقام اختلاف معنی دار و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم نیز معنی دار نمی باشد. با اینکه این شاخه ها نیز مانند شاخه های رویا با تاخیر در کاشت افزایش یافت ولی طول این شاخه ها نیز نسبت به تاریخ کاشت های زودتر کوچکتر بود.

#### نتیجه گیری

با توجه به اینکه رشد و نمو تابع مستقیمی از دمای محیط می باشد، سرعت جوانه زدن و سبز شدن بذر، توسعه اندام های رویشی، تشکیل و ظهور گل و پرشدن قوزه، سرعت رسیدن محصول و بالاخره مرگ گیاه از تغییرات پارامترهای محیطی به ویژه درجه حرارت تبعیت می کند. انتخاب تاریخ کاشت پنبه تحت تاثیر عکس العمل مراحل مختلف نمو و اجزای عملکرد آن به درجه حرارت و روند تغییرات دما طی فصل رشد قرار دارد. بنابراین تاریخ کاشت باید به نحوی انتخاب گردد که دوران رشد رویشی و غنچه دهی آن با دمای مناسب مواجه شود. از آنجایی که تنوع سالیانه دما زیاد است اجبارا می بایستی در پیش بینی

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات ارتفاع، تعداد شاخه رویا و زایا در تاریخ های مختلف کاشت در ارقام مختلف پنبه

ارتفاع (سانتی متر)	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا
تاریخ کاشت		
۱۳۷۹/۲/۴	۲/۶۸a	۱۲/۱۱b
۱۳۷۹/۲/۱۹	۲/۵۵a	۱۲/۵۳b
۱۳۷۹/۳/۴	۳/۰۵a	۱۲/۸۰b
۱۳۷۹/۳/۱۹	۳/۰۷a	۱۵/۰۲a
LSD(0.05)	۰/۹۵۹	۱/۶۹۲
رقم		
ساحل	۲/۲۷b	۱۳/۴۴a
سای اکرا	۳/۸۵a	۱۲/۹۲a
دلتاپاین	۲/۳۹b	۱۲/۹۷a
LSD(0.05)	۵/۲۸۷	۰/۹۸۱

میانگین با حروف یکسان در هر ستون (تاریخ کاشت و رقم) از لحاظ آماری معنی دار نمی باشند.

**شاخه های رویا:** نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان می دهد که از نظر تاریخ کاشت برای این صفت اختلاف معنی داری وجود ندارد ولی مابین ارقام اختلاف معنی داری وجود دارد و رقم سای اکرا با ۳/۸۵ شاخه رویا بیشترین شاخه رویا را به خود اختصاص داده است (جدول ۵) و اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم معنی دار نشده است. در تحقیقاتی که حاج علی بابایی و همکاران (۱۳۷۵) انجام دادند مشاهده کردند که تاریخ کاشت اثر معنی داری بر روی تعداد شاخه های رویا دارد. بطور کلی با تاخیر در کاشت در کلیه ارقام تعداد شاخه های رویا افزایش یافت (جدول ۶). ولی طول این شاخه ها با تاخیر در کاشت کاهش می یابد که در تاریخ کاشت های اول و دوم این شاخه ها بلندتر و در تاریخ کاشت های دیرتر تعداد این شاخه ها بیشتر ولی طول این شاخه ها کوتاهتر و همچنین این شاخه ها

جدول ۶- ضرایب معادلات خطی  $(y=a+bx)$  و  $R^2$  ارتفاع بوته (سانتی متر)، تعداد شاخه رویا و تعداد شاخه زایا در ارقام پنبه در تاریخ های مختلف کاشت.

ارقام	ارتفاع بوته (سانتی متر)				تعداد شاخه رویا				تعداد شاخه زایا			
	$R^2$	PR>T	b	a	$R^2$	PR>T	b	a	$R^2$	PR>T	b	a
ساحل	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۲۵ns	۱۰۰/۲۹	۰/۰۱	۰/۶۵	۰/۰۵ns	۱/۹۹	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۸*	۸/۹۱
سای اکرا	۰/۵۲	۰/۰۰۱	۰/۴۵**	۸۷/۹۷	۰/۰۶	۰/۳۳	۰/۰۱ns	۳/۲۵	۰/۴۴	۰/۰۰۵	۰/۰۷**	۸/۹۵
دلتاپاین	۰/۰۰۵	۰/۸۰	۰/۰۲۷ns	۱۱۴/۹۶	۰/۳۰	۰/۰۲	۰/۰۱۷*	۱/۳۸	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۰۳ns	۱۱/۳۵

a. عرض از مبدا است؛ b. شیب خط رگرسیون؛  $R^2$  ضریب تبیین؛ PR>T. سطح احتمال معنی دار بودن است.

### سپاسگزاری

از کلیه کارکنان دانشکده علوم زراعی گرگان و کارکنان موسسه تحقیقات پنبه کشور، بویژه آقای موسی الازمنی که در اجرای این طرح کمک شایانی نمودند کمال تشکر را دارم.

تاریخ کاشت به میانگین چندین ساله دما توجه نمود و حتی امکان تاریخ کاشت را برای سال مورد نظر اصلاح کرد. دسترسی به پیش بینی های دراز مدت جوی موجب بهبود تصمیم گیری زراعی خواهد گردید.

### REFERENCES

### مراجع مورد استفاده

۱. جامی الاحمدی، م و ع. کوچکی. ۱۳۷۹. اثر تاریخ کاشت در زمان قطع آبیاری بر رشد و نمو و زودرسی پنبه رقم ورامین. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۴. شماره ۲. صفحه ۲۱ تا ۳۱.
۲. حاج علی بابایی، م.، ا. هاشمی دزفولی و ن. نعمتی. ۱۳۷۵. بررسی اثرات تاریخ های مختلف کاشت بر عملکرد و روند رشد پنبه ورامین. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۴۳۹.
۳. خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۸. زراعت عمومی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.
۴. سلطانی، ا. ۱۳۷۶. کاربرد نرم افزار SAS. در کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۵. شاهباز پور شهبازی، ع. ۱۳۷۵. بررسی و تعیین در صد تلاقی طبیعی پنبه در شرایط اقلیمی ورامین. مجله نهال و بذر. جلد ۱۲. شماره ۱. صفحه ۲۵ تا ۳۰.
۶. شریفی، ح. ر. ۱۳۷۴. اثرات طول روز و درجه حرارت بر مراحل نمو، رشد و عملکرد ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
۷. طالعی، ع.، ن. خدابنده و ب. غلامی. ۱۳۷۷. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ودر صد پروتئین خام ماش. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۹. شماره ۴. صفحه ۷۵۱ تا ۷۵۸.
۸. قالی باف، ح. م.، ه. آلیاری وک. قاسمی گلعدانی. ۱۳۷۹. تاثیر تاریخ کاشت های مختلف کاشت بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد ۴ رقم کلزای پاییزه. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۰. شماره ۱. صفحه ۵۵ تا ۶۲.
۹. کریمی، م و غ. رنجبر. ۱۳۶۷. مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا در تاریخ کاشت های مختلف در اصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۱۹. شماره های ۴ و ۳. صفحه ۲۳ تا ۳۳.
۱۰. کوچکی، ع. ۱۳۷۵. زراعت در مناطق خشک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
11. Abdul ahad, A. 1991. Planting date as environmental modifier in four varieties of Egyptian cotton. Bulletin-of-Faculty-of-Agriculture-University-of-Cairo. 42:311-327. 16 ref.
12. Bauer, A., A. B. Frank, and A. L. Black. 1984. Estimation of spring wheat leaf growth rates and anthesis from air temperature. Agron. J. 76: 829-835.
13. Bauer, P. J., o. Lm and J.J. Camberato. 1998. Planting date and potassium fertility effects on cotton yield and fiber properties. Journal-of-Production-Agriculture. 1: 415-420. 20ref
14. Bilbro, J.D. 1975. Relationships of air temperature to first bloom dates of cotton. Texas Agric. Exp. Stn. Misc. Publ. 1186.
15. Eid, H.M., A. Hosny, N. G. Ainer, and M. A. Sherif. 1992. Prediction of seed cotton yield under different sowing dates and plant population densities in middle Egypt. Annals of Agricultural Science Cairo. 1: 205-218.
16. El- Debaby, A., G. Hammam, and M. Nagib. 1995. Effect of Planting date, Nand P application levels on growth characters of Giza 80 cotton cultivar. Annals- of – Agricultural- Science- Moshtohor. 33: 441-454.
17. George, W.C and W.R.Meredith. 1988. Cotton response to planting date and mepiquat chloride. Agron. J. 80: 463-466.



18. Lamas, F. M., J. M. Vieira., J. Begazo, and C. Sedyama. 1989. Study of the intraction of between- row spacing and sowing date in tree cotton crops. *Revista – Ceres*. 36: 247-263. 19 ref.
19. Michael, A. J, and R. Wells. 1998. Fiber yield and quality of cotton grown at two divergent population densities. *Crop. Sci*. 38: 1190-1195.
20. Porter, P. M., M. J. Sullivan, and L. H. Harvey.1996. Cotton cultiver response to planting date on the southeastern coastal plain. *Journal of Production Agriculture*. 9: 223-227.
21. Thomas, R.O, and M. N. Christiansen. 1971. Seed hydration – chilling treatment effects on germination and subsequent growth and fruiting of cotton. *Crop. Sci*. 11: 454-455.
22. Torrie, J.H, and G.M. Briggs. 1955. Effects of planting date on yield and other characteristics of soybean. *Agron. J*. 47: 210- 212.
23. Young, E.F., R.M. Taylor, and H.D. Peterson.1980. Day – degree units and time in relation to regetative development and fruiting for three cultivars of cotton. *Crop. Sci*. Vol 20: 370-374.

## **Effects of Planting Date on the Phenology and Morphology of Three Cotton Cultivars in Gorgan**

**F. AKRAMGHADERI<sup>1</sup>, N.LATIFI<sup>2</sup>, J.REZAEI<sup>3</sup> AND A.SOLTANI<sup>4</sup>**

**2, 4, Scientific Members, Faculty of Agriculture and Natural Resource, University of Gorgan 1, 3, Scientific Members, Cotton Research Institute of Iran**

**Accepted Oct., 30, 2002**

### **SUMMARY**

Planting date is the most important factor influencing most physiological and morphological particulars of plant. Proper planting dates cause the created environmental conditions during the days of emergence, settlement and seedling be desirable for plant. Sahel, Siokra and Deltapain cultivars were sowed on 4<sup>th</sup> of May, 19<sup>th</sup> of May, 4<sup>th</sup> of June and 19<sup>th</sup> of June in a split plot experiment in the form of randomized complete block design, with 4 replications. The main factor included planting dates while the secondary factor included cotton cultivar. Five stages of plant phenology (sowing to 100% emergence, 100% emergence to 50% squaring, 50% squaring to 50% flowering, 50% flowering to 50% bolling and 50% bolling, open bolls) were studied on the basis of number of days and growing degree days (GDD). With delayed planting date the number of needed days from sowing to emergence, emergence to squaring decreased, but the number of needed days from squaring to flowering, flowering to bolling increased. Bolling periods to opening bolls was alike in all planting dates. With delayed planting date GDD decreased from sowing to 100% emergence but in other stages of phenology with delayed planting date GDD increased. Planting dates did not have a significant effect on the number of vegetative branches and the height of plants but number of fruiting branches were influenced by planting dates so that with delayed planting date the number of fruiting branches increased. Also, there weren't significant differences among cultivars for height and fruiting branch number, but for vegetative branch number they were different with Siokra cultivar carrying the most vegetative branches.

**Key words:** Cotton, Planting date, Phenology, Morphology.