مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد دهم، شماره اول، ۱۴۰۱
۴۰-۲۱
www.jcri.ir

تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام تجاری جدید پنبه در منطقه نیشابور

حمیدرضا مهرآبادی[1*]

[1] استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت:۱۴۰۱/۶/۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۸

چکیده

سابقه و هدف: تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر صفات رویشی و زایشی، طول دوره رشد و در نهایت کمیت و کیفیت عملکرد پنبه بذر تأثیر می‌گذارد. با تأخیر در کاشت، دوره گلدهی با دمای بالا همزمان می‌شود که در نتیجه تعداد غوزه‌های ریزش کرده افزایش پیدا نموده و تعداد غوزه در هر بوته کاهش می‌یابد (پندرگاست، ۲۰۱۰). جینگران و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که حفظ غوزه در دمای بالا کاهش می‌یابد. از آنجایی که ارقام جدید پنبه (ارمغان، شایان، خورشید، خرداد و ساجدی) عموماً زودرس هستند و آب کمتری مصرف می‌کنند، مورد پذیرش کشاورزان قرار گرفته‌اند؛ اما در برخی موارد دیر کاشته می‌شوند. از آنجایی که تاریخ کاشت مناسب این ارقام مشخص نشده است، این طرح به منظور تعیین تاریخ کاشت بهینه ارقام جدید پنبه انجام شد.

مواد و روش‌ها: پنج رقم (ارمغان، شایان، خورشید، خرداد و ساجدی به عنوان کرت فرعی) در سه تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت، ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد (به عنوان کرت اصلی) با چهار ردیف در هر کرت کشت شدند. این آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی نیشابور طی سال های ۹۸ و ۱۳۹۹ انجام شد. آبیاری با استفاده از نوار (سیستم آبیاری تحت فشار) به فاصله ۲۰ سانتی متر انجام شد. قطره چکان و آبدهی ۴ لیتر در ساعت. پنج گیاه به صورت تصادفی انتخاب شدند. پارامترهای اندازه گیری شده عبارت بودند از: تعداد شاخه های رویشی و زایشی در بوته، ارتفاع بوته، تعداد غوزه رسیده و نارس (باز نشده) در بوته، وزن غوزه و عملکرد وش. تجزیه واریانس، مقایسه میانگین صفات با استفاده از MSTATC و Excel و آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بیشترین تعداد غوزه بسته و همچنین کمترین تعداد شاخه رویشی و زایشی، تعداد غوزه باز و عملکرد وش مربوط به آخرین تاریخ کاشت است. به طور متوسط تأخیر در تاریخ کاشت به طور معنی

*نویسنده مسئول: hr.mehrabadi@yahoo.com

داری عملکرد وش را به میزان ۵۰/۳ درصد کاهش داد. عملکرد وش در ۳۰ خرداد تا ۸۵/۴ درصد کاهش یافت. همچنین کمترین و بیشترین عملکرد وش مربوط به رقم ارمغان در آخرین تاریخ کاشت و رقم ساجدی در تاریخ کاشت اول بود. بیشترین عملکرد (۳۹۷۱/۷ کیلوگرم در هکتار) از ساجدی در تاریخ کاشت اول حاصل شد. همچنین کمترین کاهش عملکرد وش به دلیل تأخیر در کاشت متعلق به رقم ساجدی بود.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در منطقه نیشابور کشت ارقام مذکور باید تا ۱۰ خرداد ماه انجام شود و تأخیر بیشتر در زمان کاشت باعث کاهش شدید عملکرد (در برخی سالها به دلیل خسارت ناشی از سرمای اوایل پاییز) می‌شود. با این حال واکنش ارقام مورد مطالعه در این خصوص متفاوت بود و ارقامی مانند ساجدی و خورشید ضمن داشتن بیشترین عملکرد در مجموع دو سال، کمترین کاهش عملکرد را نسبت به ارمغان، شایان و خرداد نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: ارقام زودرس، تأخیر کاشت، عملکرد، غوزه نارس

مقدمه

پنبه یکی از محصولاتی است که در مقایسه با گندم و برنج به میزان زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی، اقلیمی و زمان کشت قرار می‌گیرد (برادو و داویدونیس، ۲۰۰۰). زمان کاشت عامل مهمی است که بر طول دوره رشد رویشی و زایشی و توازن بین آن‌ها، سایر عوامل تولید و در نهایت بر عملکرد و کیفیت محصول تاثیر می‌گذارد (ژائو و همکاران، ۲۰۰۵؛ هولنگ، ۲۰۱۶). تاریخ کاشت معمولاً بر اساس میزان درجه حرارتی مشخص می‌شود که جوانه زدن، سبز کردن و رشد گیاه را تضمین می‌کند. درجه حرارت‌های بالا باعث ایجاد تنش در گیاه شده و از استقرار بوته‌های مناسب و رسیدن بذر جلوگیری می‌کند. درجه حرارت‌های پایین نیز جوانه‌زنی و سبز شدن گیاه را به تأخیر می‌اندازد (دانگ، ۲۰۰۴). یکی از مزایای کشت در زمان مناسب، ایجاد تطابق زمانی وقوع مراحل فنولوژیک گیاه با عوامل محیطی مؤثر بر آنها می‌باشد، طوری که موجبات تولید عملکرد بالا را فراهم آورد. درحالی که تأخیر در تاریخ کشت، موجب کاهش وزن غوزه، تعداد غوزه رسیده و وزن هزاردانه و افزایش ریزش اندام‌های بارور در گیاه می‌شود (سانکارانایاران و همکاران، ۲۰۲۰) جینگران و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که افزایش دمای ناشی از تأخیر در کاشت باعث کاهش وزن غوزه در بوته می‌شود.

با تأخیر در کاشت، دوره گل‌دهی همزمان با دماهای بالا می‌شود که در نتیجه تعداد غوزه‌های ریزش یافته افزایش و تعداد غوزه در بوته کاهش پیدا می‌کند (پندرگاست، ۲۰۱۰). در کاشت دیر هنگام به علت افزایش نسبتاً زیاد دما، گیاهچه‌ها در معرض تنش دما و خشکی قرار گرفته و ضمن حساسیت در برابر آفاتی مانند تریپس، استقرار آن کاهش یافت (کیپلینگ و همکاران، ۲۰۱۰). گانکالو و همکاران (۲۰۰۹) نیز علت افزایش تعداد غوزه در کشت زود هنگام را افزایش طول دوره رشد زایشی و تشکیل

گل و غوزه بیشـــتر دانســـتند. تحقیقات دیگر نشـــان داده اســـت که حفظ غوزه در دماهای بالا به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد (جینگران و همکاران، ۲۰۱۳). نتایج تحقیقات شبیه‌سازی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد پنبه و کارایی مصرف آب در منطقه گرگان نشان داد که زمان مناسب کاشت پنبه، بدون اُفت قابل ملاحظه عملکرد حداکثر تا اواخر خرداد ماه می‌باشد و تأخیر بیشتر در زمان کاشت سبب کاهش شدید عملکرد خواهد شد. علاوه بر این در سناریوهای مختلف تاریخ کاشت، کارایی مصرف آب از تاریخ کاشت ۲۴ فروردین تا ۲ خرداد ماه افزایش و در تاریخ‌های کشت پس از آن (تا ۳۱ تیرماه) کاهش پیدا نمود (فغانی و همکاران، ۲۰۲۱). در تحقیقی دیگر اثر سه تاریخ کاشت ۱۱، ۲۰ و ۳۰ خرداد روی ارقام مختلف پنبه مورد بررســی قرار گرفت و مشــخص شــد که با تأخیر در کاشــت، عملکرد وش در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم به ترتیب به میزان ۳۱ و ۵۲ درصد در مقایسه با تاریخ کاشت اول کاهش و تعداد روز از کاشت تا اولین غوزه باز شده افزایش پیدا کرد. نتایج همچنین نشان داد تأخیر در زمان کاشت بیشترین تاثیر را بر تعداد غوزه قابل برداشت در بوته دارد (کوپور و همکاران، ۲۰۱۹). نتایج کاشت دو رقم پنبه در سه تاریخ ۵ اردیبهشت، ۴ و ۲۰ خرداد نشان داد، زمان رسیدگی غوزه با تأخیر در کاشت افزایش پیدا کرد، همچنین کاشت در زمان مناسب (۵ اردیبهشت) منجر به ایجاد بیشترین وزن بذر، وزن جنین، محتوای پروتئین و روغن دانه شــد. وزن بذر، وزن جنین و محتوای روغن و پروتئین جنین با میانگین دمای روزانه، میانگین حداکثر دمای روزانه، میانگین حداقل دمای روزانه و میانگین تابش خورشــیدی روزانه همبســتگی مثبت و معنی‌داری داشــت که نشــان دهنده آن بود که دما و نور دلایل اصلی برای تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ویژگی‌های بذر پنبه بودند (هو و همکاران، ۲۰۱۷).

متغییر زمان کاشت غالباً بستگی به شرایط آب و هوایی، ویژگی‌های رقم و شرایط اقلیمی زارعی (بارندگی یا آبیاری) دارد. اثر متقابل رقم و زمان کاشت استراتژی مهمی برای تجزیه و تحلیل عملکرد و شرایط محیطی است (کمبل و جونز، ۲۰۰۵). از این رو انتخاب رقم و زمان مناسب کشت فاکتورهای با اهمیتی هستند که می‌تواند تاثیر زیادی بر عملکرد محصول زراعی داشته باشد (دلو و همکاران، ۲۰۱۲). گونکالو و همکاران (۲۰۰۹) خاطر نشان کردند که به منظور همزمانی دوره رشد غوزه و رسیدگی آن با شرایط مطلوب محیطی، انتخاب ارقام زودرس و کشت زود، برای حفظ تعداد بیشتر غوزه در موقعیت‌های اول میوه‌دهی و شــاخه‌های پایین اهمیت زیادی دارد. در حال حاضــر مجموعه‌ای از ارقام پنبه با طول دوره رشد و رسیدگی و صفات کمی و کیفی متفاوت توسط موسسه تحقیقات پنبه کشور تولید و معرفی شده‌اند که هر یک یا تعدادی از آنها برای کاشت در شرایط اقلیمی یا خاکی خاصی مناسب می‌باشند. با توجه به این که ارقام جدید و تازه معرفی شده پنبه عموماً زودرس بوده و از دوره داشت و مصرف آب کمتری نسبت به سایر ارقام تجاری برخوردار می‌باشند، مورد اقبال کشاورزان پنبه‌کار قرار گرفته‌اند. با این وجود، از آن‌جایی که اطلاع دقیقی از تاریخ مناســب کاشــت ارقام زودرس جدید پنبه در منطقه

نیشابور و سبزوار با آب و هوای مشابه با سطح زیر کشتی حدود ۱۱ هزار هکتار در دسترس نیست، لذا این طرح تحقیقاتی به منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت ارقام زودرس جدید پنبه در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی نیشابور طی سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی نیشابور به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی طی دو سال (۱۳۹۹-۱۳۹۸) انجام شد. فاکتور اصلی شامل تاریخ کاشت در سه سطح (۲۰ اردیبهشت، ۱۰خرداد، ۳۰ خرداد) و فاکتور فرعی شامل ارقام تجاری پنبه در پنج سطح (ارمغان، ساجدی، شایان، خورشید و رقم خرداد –شاهد) بود که در سه تکرار اجرا شد. از این نظر پس از دو بار شخم عمود بر هم و سطحی، در فروردین ماه اقدام به انجام کولتیواتور و دیسک جهت خرد کردن و سپس تسطیح آن با ماله گردید. پس از آماده سازی زمین مورد نظر، بر اساس آزمون خاک (جدول ۱) مقادیر لازم از کودهای نیتروژنه (اوره)، فسفره (سوپرفسفات تریپل) و پتاسه (سولفات آمونیوم) به خاک اضافه شد. کود اوره (یک سوم آن به هنگام کاشت و بقیه آن پس از تنک کردن بوته‌ها و نیز به هنگام شروع گلدهی به صورت نواری در اختیار گیاه قرار گرفت) و کودهای فسفاته و پتاسه قبل از کاشت به خاک افزوده شدند. قبل از کشت به منظور جلوگیری از رشد عوامل قارچی و نیز آفت تریپس، بذور پنبه با استفاده از سم کاربوکسین تیرام و سم لاروین ضدعفونی شدند. سپس هر رقم در کرت‌های چهار ردیفه با فاصله ۲۰ سانتی‌متر روی ردیف و ۶۰ سانتی‌متر بین ردیف به طول ۷ متر به صورت دستی کاشت شدند. تعداد کل تیمارها در این آزمایش، ۴۵ کرت آزمایشی بود. در طول دوره داشت، طی مرحله دو برگ حقیقی مجدداً با استفاده از سم نباتی دیازینون با غلظت ۱ در هزار بر علیه آفت تریپس مبارزه به عمل آمد. همچنین علف‌های هرز به صورت دستی حذف و مبارزه با آفات زنجرک و سفید بالک طی دو مرحله اوایل و اواخر غوزه‌بندی با سموم رایج شامل دلتامترین (۰/۵ لیتر درهکتار) و ایمیداکلوپراید (۰/۲۵ لیتر در هکتار) انجام شد.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی نیشابور

عمق لایه (cm)	درصد ذرات خاک			pH	هدایت الکتریکی (dS/m)	میلی‌گرم در کیلوگرم		
	شن	رس	سیلت			نیتروژن کل	فسفر قابل	پتاسیم قابل
۰-۳۰	۳۴	۱۸	۴۸	۷/۷	۰/۶۸	۰/۰۵	۱۰/۲	۳۶۶

در زمان برداشت، صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه رویشی و زایشی، تعداد غوزه باز (رسیده) و بسته (نارس) بر روی پنج بوته از هر کرت که بطور تصادفی انتخاب شدند؛ اندازه‌گیری و ثبت شدند. عملکرد وش در پایان فصل، با برداشت تمامی بوته‌ها از دو خط وسط و پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت انجام شد. درصد زودرسی طی دو چین و از حاصل تقسیم وزن وش چین اول به وزن وش کل ضرب در ۱۰۰ بدست آمد. آنالیز واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای MSTATC و Excel انجام و نتایج دو ساله مورد تجزیه مرکب قرار گرفت. همچنین مقایسه بین میانگین تیمارها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج

ارتفاع بوته: نتایج حاکی از تفاوت معنی‌دار ارتفاع بوته در دو سال مورد بررسی بود (جدول ۲). گیاهان در سال دوم آزمایش از ارتفاع بوته بیشتری برخوردار بودند. میانگین ارتفاع بوته در سال اول و دوم به ترتیب معادل ۹۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر بود. بررسی اثر تاریخ کاشت نشان داد که تأخیر در کاشت سبب افزایش معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۵$) ارتفاع بوته گردید، به طوری که میانگین آن در تاریخ کاشت دوم و سوم به‌ترتیب ۴/۷ و ۶/۱ درصد نسبت به اولین تاریخ کاشت افزایش نشان داد (جداول ۲ و ۳). بر اساس نتایج، برهمکنش تاریخ کاشت و سال معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) بود (جدول ۲). متوسط ارتفاع بوته تاریخ کاشت‌های اول تا سوم در سال نخست به ترتیب برابر ۸۹/۵، ۹۰/۶ و ۹۰ سانتی‌متر و در سال دوم برابر ۹۹/۴، ۱۰۳ و ۹۷/۵ سانتی‌متر بود. همچنین ارقام پنبه از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) را نشان دادند و رقم خورشید نسبت به سایر ارقام از ارتفاع بوته بیشتری برخوردار بود (جداول ۲ و ۳). نتایج نشان داد برهمکنش سال، تاریخ کاشت و ارقام پنبه معنی‌دار بود. در این ارتباط ارتفاع بوته تمامی ارقام مورد بررسی در سال دوم به جز رقم خرداد در تاریخ کاشت اول و ارقام ارمغان و شایان در آخرین تاریخ کاشت (۳۰خرداد) نسبت به سال اول اجرای طرح، افزایش نشان داد (جدول ۴).

تعداد شاخه رویشی و زایشی در بوته: میانگین تعداد شاخه رویشی با ۲/۵ و۲/۳ عدد در بوته به ترتیب در سال اول و دوم از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج نشان داد تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر تعداد شاخه رویشی در بوته پنبه نداشت ولی نتایج اثر متقابل سال و تاریخ کاشت به دلیل تفاوت محسوس بین تعداد شاخه رویشی در سومین تاریخ کاشت در سال اول (۲/۹) و سال دوم (۱/۹) معنی‌دار بود. بر همکنش تاریخ کاشت و ارقام پنبه در رابطه با این صفت معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) بود (جدول ۲) و بیشترین تغییرات در تعداد شاخه رویشی در بوته با تأخیر در کاشت، به‌ترتیب مربوط به ارقام شایان، ارمغان، ساجدی، خورشید و خرداد بود. تعداد شاخه رویشی در ارقام ارمغان، شایان، خورشید، خرداد و ساجدی در تاریخ کاشت اول به‌ترتیب ۳/۸، ۴/۱، ۰/۹، ۲/۹، ۰/۵؛ در دومین تاریخ کاشت به ترتیب ۳/۶،

۲/۷، ۱/۲، ۲/۸ و ۰/۹ و در سومین تاریخ کاشت برابر با ۴/۵، ۳/۰، ۰/۹، ۲/۹ و ۰/۶ بود. کمترین اختلاف معنی‌دار برای این میانگین‌ها برابر با ۰/۵ بود. در ارقام تیپ بسته‌تر ساجدی و خورشید بیشترین تعداد شاخه رویشی در بوته در دومین تاریخ کاشت مشاهده شد، در حالی که در سایر ارقام، کمترین تعداد شاخه رویشی در بوته در دومین تاریخ کاشت به ثبت رسید. به‌طورکلی در رقم ارمغان تأخیر در کاشت سبب افزایش این صفت گردید درحالی که این موضوع در رقم شایان برعکس بود. نتایج اثر متقابل سال، تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار (جدول۲) و رقم ارمغان با ۵/۸ شاخه در بوته در سومین تاریخ کاشت در سال اول بالاترین و رقم ساجدی با ۰/۱ شاخه در بوته درسال اول و در اولین تاریخ کاشت از کمترین تعداد شاخه رویشی در بوته برخوردار بود (جدول ۴). همچنین تعداد شاخه زایشی در بوته با تأخیر در کاشت کاهش معنی‌داری نشان داد (جدول ۲)، به گونه‌ای که تعداد آن از ۱۴/۱ در اولین تاریخ کاشت به ۱۲/۵ عدد در بوته در دومین تاریخ کاشت رسید. تعداد شاخه زایشی در ارقام پنبه تفاوت معنی‌داری را نشان داد. در این خصوص رقم خورشید (با ۱۴/۹ عدد) بیشترین و رقم ارمغان (با ۱۲/۳ عدد) کمترین شاخه زایشی در بوته را نشان دادند (جدول ۳).

جدول ۲: میانگین مربعات صفات رویشی، عملکرد و اجزای عملکرد (تجزیه مرکب داده‌های دو ساله ایستگاه نیشابور)

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد شاخه رویشی در بوته	تعدادشاخه زایشی در بوته	تعداد غوزه در بوته	تعداد غوزه بسته در بوته	عملکرد
سال (Y)	۱	۲۲۳۹/۰۱**	۰/۹۶*	۳/۲۵ n.s	۲۰/۹۲ n.s	۲۸۴۰/۳۴**	۲۴۸۹۷۱/۴۸**
تکرار (سال)	۴	۶۱/۰۳n.s	۰/۰۴ n.s	۴/۴۸ n.s	۱/۲۸ n.s	۴/۸۱ n.s	۴۸۶۹۷/۶۷ n.s
تاریخ کاشت	۲	۳۲۲/۵۷*	۰/۳۷ n.s	۱۹/۷۸*	۱۴۳۵/۳۸**	۱۱۹۲/۲۴**	۶۸۰۰۰۲۴۲/۵۷**
Y × PD	۲	۹۳۶/۱۴**	۴/۲۰**	۷/۷۸ n.s	۵۵/۷۰**	۱۹۶/۶۸**	۱۶۳۳۳۵۱/۳۹**
خطا	۸	۴۵/۲۹	۰/۱۳	۳/۳۰	۴/۶۳	۴/۱۸	۷۹۶۷۸/۱۸
رقم (C)	۴	۵۲۷/۵۲**	۳۷/۶۴**	۱۹/۱۷*	۱۳/۴۵*	۱۴۷/۵۳**	۵۴۸۸۷۳۴/۸۹**
Y × C	۴	۲۱/۹۶ n.s	۰/۶۷*	۱/۴۴ n.s	۲۶/۴۷**	۸۲/۵۳**	۲۵۸۴۳۶/۰۵**
PD × C	۸	۸۳/۳۱ n.s	۱/۰۷**	۴/۹۵ n.s	۲۱/۵۲**	۶۴/۵۷**	۳۶۳۹۶۷/۳۹**
Y × PD × C	۸	۱۷۶/۰۲**	۰/۷۹**	۴/۸۸ n.s	۲۹/۹۹**	۶۵/۸۷**	۶۷۰۰۷۵/۷۵**
خطا	۴۸	۵۳/۶۸	۰/۲۰	۶/۳۲	۴/۴۶	۳/۵۰	۲۹۱۸۸/۶۸
ضریب		۷/۷	۱۸/۹	۱۹/۰	۲۱/۳	۱۶/۶	۷/۸

جدول ۳: میانگین اثرات ساده صفات رویشی، عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام پنبه و تاریخ‌های مختلف کاشت (میانگین نتایج دو ساله ایستگاه نیشابور)

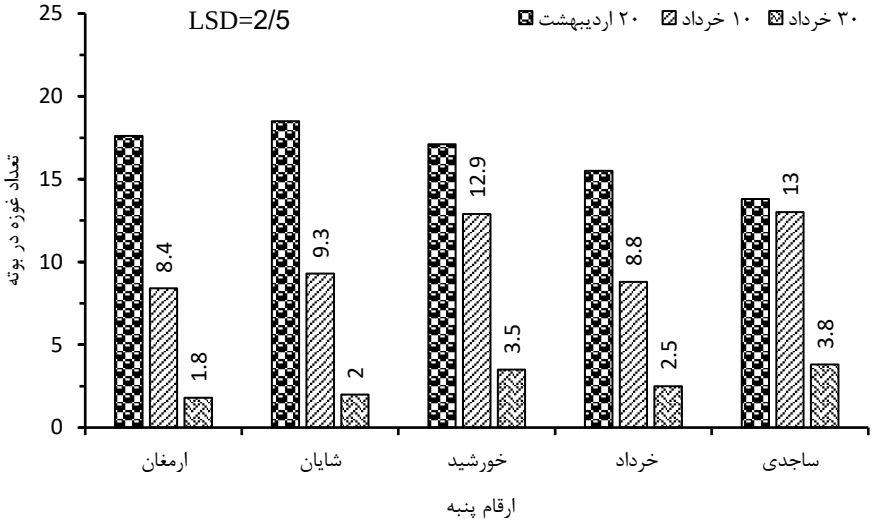
تیمارها	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه رویشی در بوته	تعداد شاخه زایشی در بوته	تعداد غوزه قابل برداشت در بوته	تعداد غوزه بسته در بوته	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
سال اول	۹۰/۰	۲/۵	۱۳/۰	۱۰/۴	۱۶/۹	۲۳۶۳/۶
سال دوم	۱۰۰/۰	۲/۳	۱۳/۴	۹/۴	۵/۶	۲۰۳۱/۰
۲۰	۹۱/۴	۲/۴	۱۴/۱	۱۶/۵	۸/۷	۳۳۰۶/۷
۱۰ خرداد	۹۵/۷	۲/۲	۱۲/۵	۱۰/۵	۶/۶	۲۸۰۱/۸
۳۰ خرداد	۹۷/۹	۲/۴	۱۳/۱	۲/۷	۱۸/۴	۴۸۳/۵
LSD (0.05)	۴/۰	۰/۲	۱/۱	۱/۳	۱/۲	۱۶۸/۱
ارمغان	۹۰/۶	۴/۰	۱۲/۳	۹/۳	۱۲/۸	۱۶۶۳/۲
شایان	۸۸/۱	۳/۳	۱۳/۰	۹/۹	۱۵/۴	۱۷۸۷/۷
خورشید	۱۰۱/۰	۱/۰	۱۴/۹	۱۱/۲	۸/۶	۲۶۰۵/۸
خرداد	۹۸/۳	۲/۹	۱۲/۴	۸/۹	۱۰/۶	۱۹۸۷/۲
ساجدی	۹۷/۰	۰/۷	۱۳/۶	۱۰/۲	۸/۹	۲۹۴۲/۷
LSD (0.05)	۴/۹	۰/۳	۱/۷	۱/۴	۱/۳	۱۱۴/۵

جدول ۴- اثر برهمکنش سال و تاریخ کاشت روی صفات زراعی و عملکرد ارقام پنبه

سال × تاریخ کاشت × رقم	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه رویشی در بوته	تعداد غوزه قابل برداشت در بوته	تعداد غوزه بسته در بوته	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
اول × ۲/۲۰/ × رمغان	۸۲/۰	۳/۸	۲۱/۷	۱۵/۷	۲۹۵۹/۷
اول × ۲/۲۰/ × شایان	۷۶/۹	۳/۷	۱۴/۸	۲۹/۳	۳۲۲۷/۶
اول × ۲/۲۰/ ×	۹۳/۶	۱/۰	۲۱/۷	۹/۷	۳۵۱۱/۷
اول × ۲/۲۰/ × خرداد	۹۹/۳	۲/۹	۱۷/۳	۱۸/۷	۳۳۸۱/۹
اول × ۲/۲۰/ × **ساجدی**	۸۳/۰	۰/۱	۱۶/۸	۱/۸	۳۶۸۶/۴
اول × ۳/۱۰/ × ارمغان	۸۲/۰	۳/۶	۵/۶	۱۰/۰	۲۱۶۰/۴
اول × ۳/۱۰/ × **شایان**	۷۷/۲	۳/۱	۹/۷	۹/۳	۲۵۶۷/۹
اول × ۳/۱۰/ ×	۹۲/۳	۱/۰	۱۴/۳	۶/۷	۳۴۳۶/۴
اول × ۳/۱۰/ × خرداد	۸۳/۶	۲/۵	۷/۸	۱۱/۰	۲۵۸۹/۹
اول × ۳/۱۰/ ×	۸۹/۳	۰/۷	۱۱/۲	۱۰/۰	۳۳۳۹/۱
اول × ۳/۳۰/ × ارمغان	۹۷/۹	۵/۸	۱/۲	۳۶/۰	۳۴۱/۹
اول × ۳/۳۰/ × شایان	۹۵/۲	۳/۲	۲/۰	۳۰/۰	۴۷۶/۱
اول × ۳/۳۰/ ×	۱۰۱/۹	۱/۰	۴/۲	۲۰/۷	۱۴۰۹/۷
اول × ۳/۳۰/ × **خرداد**	۹۶/۴	۳/۹	۲/۵	۲۰/۳	۶۳۴/۵

سال × تاریخ کاشت × رقم	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه رویشی در بوته	تعداد غوزه قابل برداشت در بوته	تعداد غوزه بسته در بوته	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
**اول × ۳/۳۰/ × **	۹۹/۶	۱/۰	۵/۰	۲۴/۰	۱۷۳۱/۱
دوم × ۲/۲۰/ × ارمغان	۹۰/۲	۳/۹	۱۳/۵	۲/۲	۲۸۶۶/۸
دوم × ۲/۲۰/ × شایان	۹۸/۳	۴/۴	۲۲/۲	۴/۶	۲۴۶۴/۸
دوم × ۲/۲۰/ ×	۱۰۵/۴	۰/۸	۱۲/۵	۱/۳	۳۹۱۹/۸
دوم × ۲/۲۰/ × خرداد	۹۲/۳	۲/۹	۱۳/۸	۲/۱	۲۷۹۰/۹
دوم × ۲/۲۰/ × **ساجدی**	۹۳/۳	۰/۹	۱۰/۸	۱/۹	۴۲۵۷/۰
دوم × ۳/۱۰/ × ارمغان	۱۰۷/۶	۳/۶	۱۱/۲	۴/۴	۱۶۵۰/۱
دوم × ۳/۱۰/ × شایان	۹۱/۴	۲/۳	۹/۰	۶/۲	۱۹۹۰/۰
**دوم × ۳/۱۰/ × **	۱۰۵/۵	۱/۴	۱۱/۵	۲/۰	۳۳۵۷/۰
دوم × ۳/۱۰/ × **خرداد**	۱۱۶/۱	۳/۱	۹/۸	۳/۹	۲۵۲۵/۶
دوم × ۳/۱۰/ × **ساجدی**	۱۱۱/۹	۱/۱	۱۴/۹	۲/۶	۴۴۰۱/۴
دوم × ۳/۳۰/ × **ارمغان**	۸۳/۸	۳/۱	۲/۴	۸/۴	۰/۰
دوم × ۳/۳۰/ × **شایان**	۸۹/۸	۲/۹	۲/۰	۱۳/۱	۰/۰
دوم × ۳/۳۰/ ×	۱۰۷/۰	۰/۷	۲/۷	۱۱/۴	۰/۰
دوم × ۳/۳۰/ × **خرداد**	۱۰۲/۳	۲/۳	۲/۴	۷/۷	۰/۰
دوم × ۳/۳۰/ × **ساجدی**	۱۰۴/۸	۰/۲	۲/۵	۱۲/۸	۲۴۱/۳
LSD (0.05)	۱۲/۰	۰/۷	۳/۵	۳/۱	۲۸۰/۵

تعداد غوزه در بوته: نتایج حاکی از معنی‌دار بودن برهمکنش رقم و سال بود (جدول۲). به طور کلی تعداد غوزه قابل برداشت در بوته در سال اول (۱۰/۴) به طور غیرمعنی‌دار بیشتر از سال دوم (۹/۴) بود؛ از این نظر تمامی ارقام مورد بررسی به جز رقم شایان در سال دوم، تعداد غوزه در بوته کمتری را نشان دادند. تعداد غوزه در بوته ارقام ارمغان، شایان، خورشید، خرداد و ساجدی در سال نخست به ترتیب برابر ۹/۵، ۸/۸، ۱۳/۴، ۹/۲ و ۱۱ و در دومین سال برابر ۹، ۱۱/۱، ۸/۹، ۸/۷ و۹/۴ عدد در بوته بود. بر اساس نتایج، برهمکنش رقم و تاریخ کاشت در رابطه با صفت تعداد غوزه در بوته معنی‌دار ($P\leq$۰/۰۱) و رقم ساجدی کمترین کاهش تعداد غوزه در بوته را نسبت به سایر ارقام پنبه نشان داد (جدول ۳ و شکل ۱).

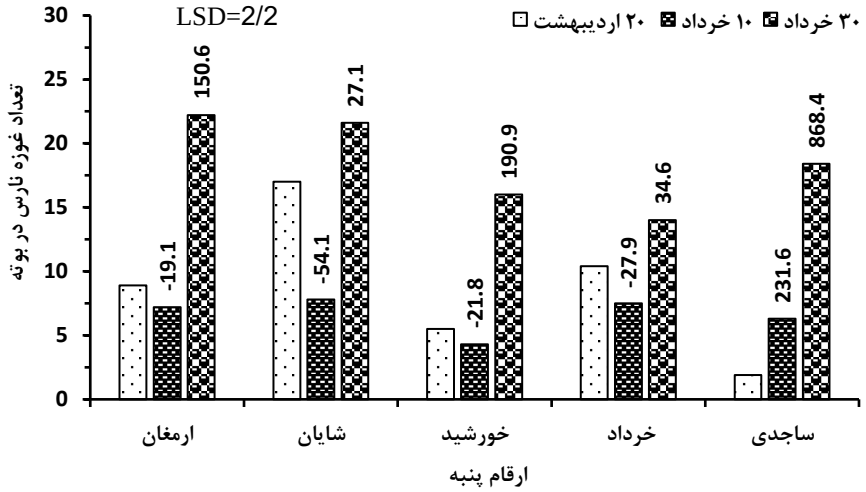


شکل ۱: میانگین تعداد غوزه در بوته ارقام پنبه در تاریخ‌های مختلف کاشت (میانگین نتایج دو ساله ایستگاه نیشابور)
(اعداد بالای ستون‌ها بیانگر درصد تغییرات صفت در هر رقم نسبت به اولین تاریخ کاشت در همان رقم می باشد)

رقم ارمغان بیشترین میزان کاهش در تعداد غوزه قابل برداشت را در پایان فصل رشد، به دنبال تأخیر در کاشت در دومین تاریخ کاشت (۵۲/۳ درصد) و سومین تاریخ کاشت (۸۹/۸ درصد) نسبت به سایر ارقام پنبه نشان داد. بر اساس نتایج اثر متقابل سال، تاریخ کاشت و رقم معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) و کمترین تعداد غوزه در بوته (۱/۲) متعلق به رقم ارمغان در اولین سال اجرا و سومین تاریخ کاشت بود و بیشترین آن (۲۲/۲) از رقم شایان در دومین سال اجرا از کاشت در ۲۰ اردیبهشت ماه حاصل آمد (جدول ۴). در سال اول تأخیر در کاشت (۱۰ خرداد) سبب شد تا تعداد غوزه در تمامی ارقام کاهش ۳۳ تا ۷۴ درصدی را نشان دهند. میزان کاهش تعداد غوزه در بوته در سومین تاریخ کاشت بیشتر شد و به ۷۰ درصد تا ۹۴ درصد در بین ارقام رسید. بر اساس نتایج بیشترین و کمترین میزان کاهش تعداد غوزه در بوته به ترتیب متعلق به رقم ارمغان و ساجدی بود. در حالی که نتایج سال دوم نشان داد تعداد غوزه در بوته در دومین تاریخ کاشت در رقم ساجدی برخلاف سایر ارقام به میزان ۳۸ درصد افزایش پیدا کرد (جدول ۴).

تعداد غوزه بسته (نارس) در بوته: تفاوت تعداد غوزه نارس در اولین سال اجرای طرح (۱۶/۹ عدد در بوته) نسبت به دومین سال (۵/۶ عدد در بوته) از نظر آماری معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) بود. به دلیل بروز خسارت سرمازدگی پنبه در دومین سال اجرا (بروز خسارت سرمازدگی در مهر ماه) عملاً تعداد غوزه‌های نارس و باز نشده در بوته در دومین سال اجرا بشدت افزایش یافت، به گونه‌ای که تأخیر در کاشت

(تاریخ کاشت سوم) نسبت به اولین تاریخ کاشت در سال اول موجب افزایش ۷۳/۳ درصدی و در سال دوم سبب افزایش ۳۴۱/۶ درصدی (یا ۳/۴ برابری) تعداد غوزه‌های نارس و باز نشده در بوته گردید. همچنین نتایج نشان داد، در سال اول، تأخیر در کاشت در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم موجب کاهش ۳۷/۲ درصدی و افزایش ۷۴/۷ درصدی تعداد غوزه باز نشده بر روی بوته گردید؛ در حالی که در سال دوم افزایش ۵۳/۸ و ۳۴۵/۸ درصدی تعداد غوزه های باز نشده بر روی بوته را در پی داشت. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر روی این صفت معنی‌دار (P≤۰/۰۱) بود (جدول ۲) و بیشترین افزایش در تعداد غوزه نارس و باز نشده با تأخیر در کاشت در رقم ساجدی مشاهده شد؛ طوری که تعداد غوزه نارس و باز نشده در دومین (۱۰ خرداد) و سومین تاریخ کاشت (۳۰ خرداد) به ترتیب ۸/۷ و ۱/۹ برابر نسبت به تاریخ کاشت نخست افزایش پیدا نمود (شکل ۲).

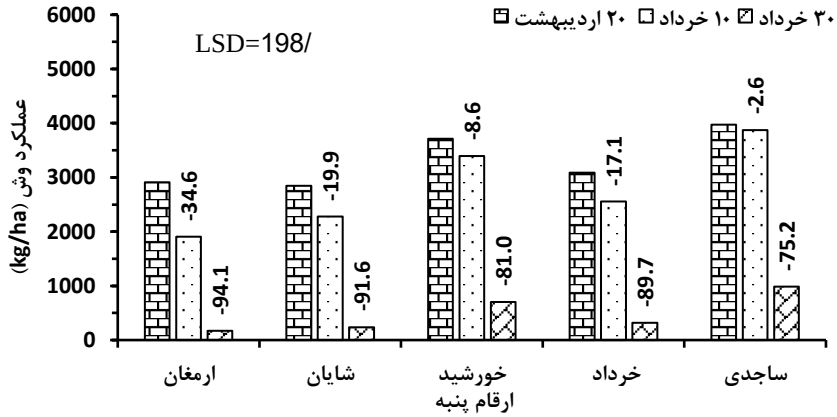


شکل۲. اثر تاریخ کاشت بر تعداد غوزه نارس ارقام مختلف پنبه (میانگین نتایج دو ساله ایستگاه نیشابور)
(اعداد بالای ستون‌ها بیانگر درصد تغییرات صفت در هر رقم نسبت به اولین تاریخ کاشت در همان رقم می‌باشد)

این در حالی بود که این رقم (رقم ساجدی) کمترین تعداد غوزه نارس (۱/۹ عدد) در بوته را در اولین تاریخ کاشت در مقایسه با سایر ارقام داشت. رقم خرداد با ۱۴غوزه نارس در بوته کمترین تعداد غوزه باز نشده را در آخرین تاریخ کاشت (۳۰ خرداد) داشت و بیشترین آن با ۲۲/۲ عدد غوزه نارس در بوته متعلق به رقم ارمغان بود (شکل ۲). اثر متقابل سال، تاریخ کاشت و رقم در رابطه با این صفت معنی‌دار (P≤۰/۰۱) بود. در سال اول واکنش تمامی ارقام به جز رقم ساجدی با تأخیر در زمان کاشت (دومین تاریخ کاشت) منفی بود و موجب کاهش تعداد غوزه نارس در بوته گردید؛ این در حالی بود که تأخیر در زمان کاشت در هر دو سال در تمامی ارقام مثبت بوده و با تأخیر کاشت تعداد غوزه‌های نارس

و باز نشده در بوته افزایش نشان دادند. طوری که تعداد غوزه‌های باز نشده در رقم ساجدی در سومین تاریخ کاشت در سال اول به میزان ۱۲/۳ برابر نسبت به اولین زمان کاشت افزایش پیدا کرد (جدول ۴).

عملکرد وش: تفاوت عملکرد وش در سال‌های اول (۲۳۶۳/۶ کیلوگرم در هکتار) و دوم (۲۰۳۱/۰ کیلوگرم در هکتار) از نظر معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) (جدول ۲) بود. برهمکنش سال و تاریخ کاشت معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) بود (جدول ۲). میانگین عملکرد بوته تاریخ کاشت اول، دوم و سوم در سال نخست به ترتیب برابر ۳۳۵۳/۵، ۲۸۱۸/۷ و۹۱۸/۷ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم به ترتیب برابر ۳۲۵۹/۹، ۲۷۸۴/۸ و ۴۸/۳ کیلوگرم در هکتار بود. درصد کاهش عملکرد وش در دومین و سومین تاریخ کاشت نسبت به تاریخ کاشت اول برابر ۱۶ درصد و ۷۲/۶ درصد در سال نخست و نیز ۱۴/۶ درصد و ۹۸/۵ درصد در سال دوم بود. نتایج نشان داد برهمکنش سال و رقم معنی‌دار ($P\leq ۰/۰۱$) و تمامی ارقام به جز رقم ساجدی در سال دوم با کاهش عملکرد مواجه شدند. میزان عملکرد ارقام ارمغان، شایان، خورشید، خرداد و ساجدی در سال اول برابر ۱۸۲۰/۶، ۲۰۹۰/۶، ۲۷۸۵/۹، ۲۲۰۲/۱ و ۲۹۱۸/۹ کیلوگرم و در دومین سال اجرا به ترتیب برابر ۱۵۰۵/۷، ۱۴۸۴/۹، ۲۴۲۵/۶، ۱۷۷۲/۲و ۲۹۶۶/۶ کیلوگرم در هکتار بود. میزان کاهش عملکرد درسال دوم در ارقام یاد شده به جز رقم ساجدی به ترتیب برابر ۱۷/۳ درصد، ۲۹ درصد، ۱۲/۹ درصد و ۱۹/۵ درصد در مقایسه با سال اول بود. نتایج همچنین حاکی از معنی‌دار بودن ($P\leq ۰/۰۱$) اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بود (جدول ۲) و کمترین میزان کاهش عملکرد وش با تأخیر کاشت در تاریخ‌های کاشت ۱۰ و ۳۰ خرداد به ترتیب با ۲/۶ و ۷۵/۲ درصد در رقم ساجدی به عنوان زودرس‌ترین رقم مشاهده شد. میزان کاهش عملکرد وش در دومین تاریخ کاشت در ارقام ارمغان، شایان، خورشید و خرداد به‌ترتیب ۳۴/۶ درصد، ۱۹/۹ درصد، ۸/۶ درصد و ۱۷/۱ درصد بود (شکل ۳).



شکل ۳: اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد وش ارقام پنبه (میانگین نتایج دو ساله ایستگاه نیشابور)
(اعداد بالای ستون‌ها بیانگر درصد کاهش عملکرد وش در هر رقم نسبت به اولین تاریخ کاشت در همان رقم می باشد)

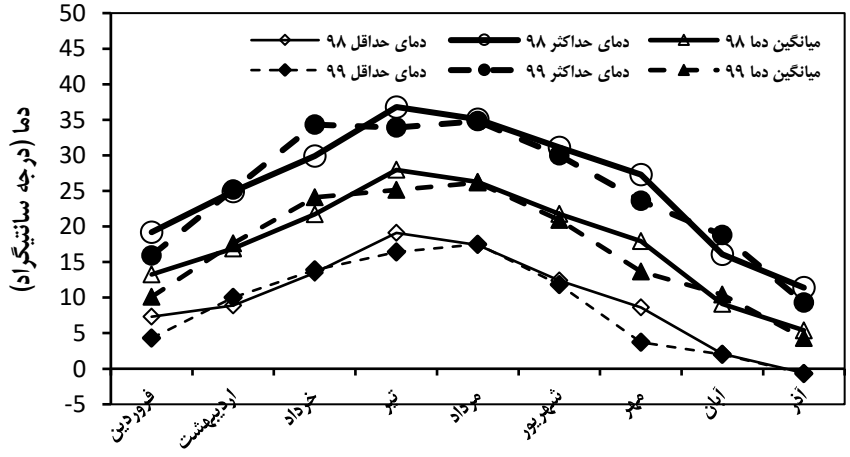
با تأخیر در کاشت، بیشترین کاهش بوجود آمده (۹۴/۱ درصد) متعلق به کاشت رقم ارمغان در ۳۰ خرداد بود. میانگین کاهش عملکرد ارقام پنبه در تاریخ کاشت ۱۰ خرداد ۱۶/۶ درصد و در سومین تاریخ کاشت ۸۶/۳ درصد بود. نتایج همچنین حاکی از معنی‌دار بودن برهمکنش رقم و تاریخ کاشت در سال‌های مورد بررسی بود (جدول ۲). در هر دو سال اجرای پژوهش کشت در ۱۰ خرداد ماه سبب کاهش عملکرد ارقام شد و بیشترین میزان کاهش عملکرد مربوط به رقم ارمغان بود. در سال نخست، ارقام خورشید (۵۹/۹- درصد) و ساجدی (۵۳/۰- درصد) کمترین میزان کاهش عملکرد وش را در مقایسه با ارقام ارمغان (۸۸/۴- درصد)، شایان (۸۵/۲- درصد) و خرداد (۸۱/۲- درصد) در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد داشتند. در سال دوم اجرا به دلیل بروز خسارت سرمازدگی در مهرماه ارقام ارمغان، شایان، خورشید و خرداد در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد عملاً غوزه قابل برداشتی نداشتند و میزان عملکرد در این ارقام صفر منظور شد. میزان عملکرد رقم ساجدی به‌دلیل زودرس‌تر بودن تنها ۲۴۱ کیلوگرم در هکتار بود. به طور کلی با تأخیر در زمان کاشت از بین ارقام پنبه، رقم ساجدی در هر دو سال مورد بررسی کمترین افت عملکرد را نشان داد (جدول ۴).

بحث و نتیجه‌گیری

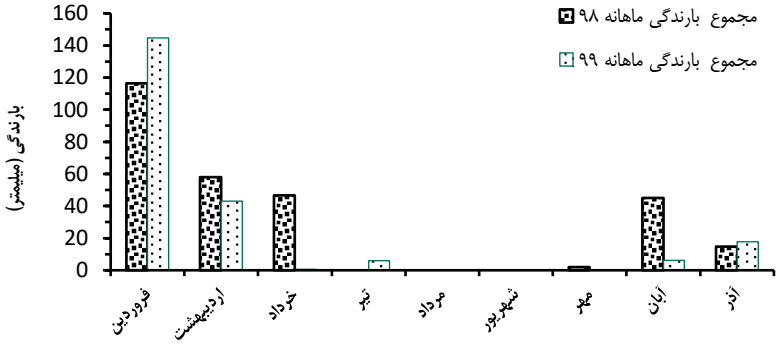
به نظر می‌رسد درجه حرارت‌های پایین و میزان بارندگی بیشتر و همچنین حداکثر سرعت باد کمتر ماه‌های اردیبهشت و خرداد در سال اول (شکل‌های ۴، ۵ و ۶) احتمالاً شرایط مطلوب‌تری را برای رشد بیشتر رویشی (ارتفاع بوته) نسبت به سال اول فراهم نموده باشد. همچنین افزایش ارتفاع بوته در تاریخ‌های دیر کاشت عموماً می‌تواند به علت حساسیت کمتر رشد رویشی به دماهای بالا نسبت به رشد زایشی باشد. ریزش اندام‌های بارور در مواجهه با دماهای بالا در تاریخ‌های دیر کشت نیز از علل دیگر افزایش ارتفاع بوته در کاشت‌های دیر هنگام است. به نظر می‌رسد افزایش ارتفاع بوته در سال دوم ناشی از شرایط مطلوب‌تر دمایی طی دوره زایشی گیاه (تیر تا مهر) بوده باشد؛ چرا که در سال دوم میزان درجه حرارت طی این مدت، پایین‌تر از سال اول بود (شکل ۱). نتایج نشان داد تعداد شاخه‌های رویشی بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی قرار دارد تا عوامل بیرونی چون تغییر تاریخ کاشت. تعداد شاخه‌های زایشی در بوته تحت تاثیر زمان کاشت قرار گرفت و با تأخیر در کاشت، تعداد آن در گیاه کاهش نشان داد. نادری عارفی (۲۰۲۲) نیز خاطر نشان کرد که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر کاهش تعداد شاخه‌های رویا و زایا دارد. ردی و همکاران (۱۹۹۶) بیان کردند که پلاستوکرون یا تشکیل آغازه‌ها پایین‌تر از اولین شاخه زایا (که تعیین کننده تعداد شاخه رویای زیر این شاخه می‌باشد)، به طور قابل ملاحظه‌ای طولانی‌تر از شاخه‌های بالاتر است. بر این اساس، می‌توان انتظار داشت که در شرایط نامساعد (مشابه کشت تأخیری یا کشت دوم این آزمایش) تعداد شاخه‌های رویای کمتری تشکیل شود.

آنها همچنین اظهار داشتند که علت این موضوع، کمبود مواد فتوسنتزی ناشی از تسهیم سریع آنها به ریشه می‌باشد؛ تا ریشه‌ها پیش از شروع رشد زایشی، نمو و گسترش کافی داشته باشند. برخلاف این نتایج، مهرآبادی (۲۰۱۶) گزارش کرد که تأخیر در کاشت، به میزان اندکی موجب افزایش تعدد شاخه رویا گردید. این کاهش می‌تواند به علت تاثیر دمای بالا بر طویل شدن پلاستوکرون ساقه اصلی و نهایتاً کاهش تعداد شاخه زایشی باشد. در پژوهشی که توسط مهرآبادی (۲۰۱۶) در خصوص نوع کشت (نشایی و بذری) و زمان کشت در منطقه کاشمر انجام شد، مشخص گردید که تأخیر در کاشت باعث کاهش تعداد شاخه‌های زایا می‌شود. وی علت این کاهش را ظهور با تأخیر جوانه‌های زایشی، ناشی از گرم شدن هوا عنوان نمود. این نتایج توسط مونیان اردستانی و همکاران (۲۰۱۷) نیز تایید شده است. تحقیقات انجام شده نشان داده است که در پنبه، مرحله رشد زایشی در مقایسه با رشد رویشی، حساسیت بیشتری به تنش دمایی دارد (اشنایدر و اوسترهیوس، ۲۰۱۱). پندرگاست (۲۰۱۰) خاطر نشان کرد که حفظ غوزه در دماهای بالا بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد. نمو اندام‌های زایشی چه قبل و چه بعد از گرده‌افشانی به درجه حرارت‌های بالا حساس است. این مطلب توسط ردی و همکاران (۱۹۹۶) و اوسترهیوس (۲۰۰۲) در مورد پنبه به روشنی تایید شده است. علاوه بر این، ردی و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند که اختصاص مواد فتوسنتزی به غوزه‌های در حال رشد، در دمای روز و شب به ترتیب ۳۰ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد، در حد مطلوب (۴۳ درصد) قرار دارد و انحراف از این درجه حرارت‌ها (دماهای روز و شب) بر اختصاص مواد فتوسنتزی به ساختارهای میوه‌ده اثر منفی می‌گذارد. از این نظر تعادل کربوهیدرات‌ها در بافت‌های زایشی اهمیت زیادی برای نمو زایشی دارد (ژائو و همکاران، ۲۰۰۵؛ اشنایدر و همکاران، ۲۰۰۹) و متأسفلنه دمای بالا این تعادل را برهم می‌زند و موجبات ریزش این اندام‌ها را فراهم آورده و موجب کاهش تعداد غوزه قابل برداشت در بوته می‌شود. همچنین به دلیل محدودتر شدن طول دوره رشد در تاریخ‌های دیر کشت (مانند کشت در ۱۰ خرداد و بویژه کشت در ۳۰ خرداد ماه) غوزه‌های تولید شده فرصت کافی برای رسیدگی کامل را پیدا نکرده و با کاهش متوسط دمای محیطی در طول ماه‌های پایانی دوره رشد پنبه (مهر و آبان و قسمتی از آذر ماه) عملاً غوزه‌های ایجاد شده در بوته به طور نارس و باز نشده (بسته) در روی بوته باقی می‌مانند. از این رو تعداد چنین غوزه‌هایی در گیاه پنبه در تاریخ‌های دیر کاشت به طور معنی‌داری (۱۱۱/۵درصد در کشت سوم) افزایش پیدا کرد. البته تعداد غوزه‌های نارس در ارقام زودرس‌تر خورشید و ساجدی و حتی رقم خرداد به طور معنی‌داری پایین‌تر از ارقام شایان و ارمغان بود. بنابر این زودرسی در پنبه می‌تواند ریسک کاهش عملکرد ناشی از زیاد بودن غوزه‌های نارس در کشت‌هایی که با تأخیر صورت می‌گیرد را کاهش دهد.

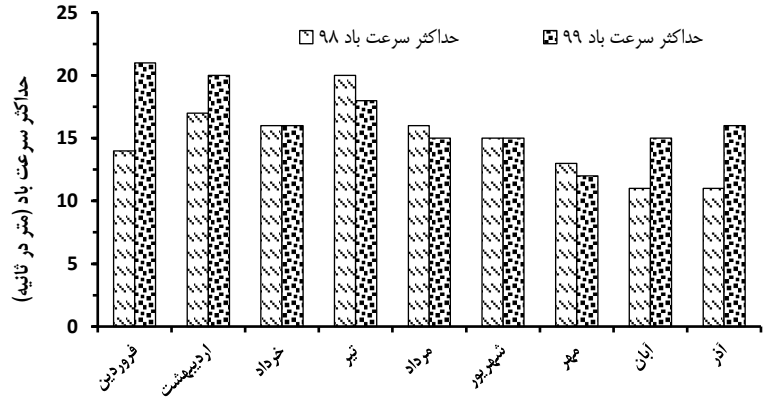
نتایج تحقیقات انجام شده نشان داد، در مزارعی که تاریخ کاشت با تأخیر انجام می‌گردید؛ به علت افزایش نسبتاً زیاد دما، گیاهچه‌ها در معرض تنش دمایی و خشکی قرار گرفته و ضمن حساسیت در برابر آفاتی مانند تریپس، استقرار آن کاهش پیدا می‌نمود (کیپلینگ، ۲۰۱۰). از این نظر کوتاه شدن دوره رشد، سبب کاهش جذب تشعشع طی فصل رشد شده و در نهایت کاهش میزان تولید مواد فتوسنتزی و نهایتاً عملکرد را به دنبال دارد. نتایج همچنین نشان داد مناسب‌ترین رقم با توجه تاریخ‌های کاشت انجام شده در این پژوهش رقم ساجدی بود، چراکه این رقم از یک طرف بالاترین عملکرد (با میانگین ۲۹۴۲/۷ کیلوگرم در هکتار بر اساس نتایج دوساله) را تولید نمود و از طرف دیگر کمترین اُفت عملکرد را به دنبال تأخیر در کاشت (چه در تاریخ کاشت دوم یا سوم) در مقایسه با سایر ارقام پنبه نشان داد. پنبه رقم خورشید نیز در مرتبه بعدی قرار داشت و هم از عملکرد قابل قبولی برخوردار بود و هم دچار اُفت عملکرد کمتری نسبت به ارقام ارمغان، شایان و خرداد گردید. این موضوع ارتباط مستقیم با میزان زودرسی این ارقام داشت، به طوری که هر چقدر ارقام زودرس‌تر بودند، میزان کاهش عملکرد آنها در کاشت‌های تأخیری کمتر بود. همچنین دلیل اصلی کاهش عملکرد ارقام پنبه به جز رقم ساجدی در سال دوم بروز خسارت سنگین سرمازدگی گیاهان در سومین تاریخ کاشت (۳۰خرداد) بود که منجر به از بین رفتن کل محصول در این تاریخ کاشت گردید.



شکل ۱: حداقل، حداکثر و میانگین دمای ماهانه طی دوره رشد پنبه در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ ایستگاه تحقیقات کشاورزی نیشابور



شکل ۲: مجموع بارندگی ماهانه سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ ایستگاه تحقیقات کشاورزی نیشابور



شکل ۳: حداکثر سرعت باد ماهانه سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ ایستگاه تحقیقات کشاورزی نیشابور

نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد در منطقه نیشابور کاشت ارقام مورد اشاره حتی الامکان باید تا ۱۰ خرداد انجام شود و تأخیر بیشتر در زمان کاشت موجبات کاهش شدید عملکرد (در برخی از سال‌ها به دلیل خسارت سرمازدگی ناشی از بروز سرمای زودرس پاییزه) را فراهم خواهد آورد. هر چند واکنش ارقام مورد بررسی در این رابطه متفاوت بود و ارقامی چون ساجدی و خورشید ضمن داشتن بالاترین عملکردها در مجموع دو سال، از کمترین اُفت در مقایسه با ارقام ارمغان، شایان و خرداد برخوردار بودند.

References

1. Baloch, M.J., Lakho, A.R., Rind, R. and Bhutto, H. 2000. Screening of cotton genotypes for heat tolerance via *in vitro* gametophytic selection technique. Pakistan Journal of Biology Science.12:2037-2038.
2. Bradow, J.M., and Davidonis, GH. 2000. Quantitation of fiber quality and the cotton production-processing interface: a physiologist's perspective. Journal Cotton Science. 4:34–64.
3. Campbell, B.T., and Jones, M.A. 2005. Assessment of genotype X environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials. Euphytica. 144:69–78.
4. Copur, O., Pollat, D., Odabasiglu, C., and Haliloglu, H. 2019. Effect of different sowing dates on some cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties under the second crop growing conditions. Applied Ecology and Environmental Research. 17(6):15447-15462.
5. Delo, ZA., Laghari, S. and Abro, K. 2012. Effect of sowing dates and picking intervals at boll opening percent, yield and fiber quality of cotton cultivars. Science and Technology Develop Journal. 31(3):288–293.
6. Dong, H.Z., W.J. Li., Tang, W. and Zhang, D.M. 2004. Development of hybrid Bt cotton in China-A successful integration of transgenic technology and conventional techniques. Current Science 86: 778–782.
7. Faghani, M., Kh. Ghorbani., G. Ghorbani Nasrabad., and Hesam, M. 2021. Simulation of the effect of planting date on cotton yield and water use efficiency using SSM -Crop model. Journal of Plant Production. 28 (2), 39-52. (in Persian with English abstract)
8. Goncalo, B., and R.J. Lopez-Bellido. 2009. Genotype and planting date effects on cotton growth and production under southPortugal conditions,I.Phenology and growth analysis. Journal of Food, Agriculture & Environment. Vol.7 (2): 300 - 312.
9. Hu, W., M.L. Chen., W.Q. Zhao., B.L. Chen., Y.H Wang., Sh. Wang., Y.L. Meng., and Zh. G. Zhou. 2017. The effects of sowing date on cottonseed properties at different Fruiting-branch positions. Journal of Integrative Agriculture. 16(6):1322–1330.
10. Huang, J. 2016. Different sowing dates affected cotton yield and yield components. International Journal of Plant Production.(10): 1. 63-68.
11. Jingran, L., Yina, M., Fengjuan, L., Youhua, W., Abudukeyoumu, A., and M. Derrick. 2013. Changes of sucrose metabolism in leaf subtending to cotton boll under cool temperature due to late planting. Field Crops Research. 144(20): 200–211.
12. Kipling, S., J. Balkcom., C. Bergtold., P. Dennis., and J. Andrew. 2010. planting and defoliation timing impacts on cotton yield and quality. Beltwide Cotton Conferences, New Orleans, Louisiana.

13. Mehrabadi, H.R. 2016. Effect of different planting date and methods on quantity and quality traits of Varamin cotton cultivar. Journal of Crop Production and Processing. 7 (2). 61-72. (in Persian with English abstract)
14. Mounian Ardestani, M., F. Ghaderi-Far., E. Zeinali., M.H. Ghorbani., and M. Gorzin. 2017. The Effect of Row Spacing on Plant Architecture, Yield and Seed Quality of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Iranian Journal of Field Crops Research. 16(2). 435-446. (in Persian with English abstract)
15. Naderi Arefi, A. 2022. Yield comparison of cotton cultivars to ultra narrow row (UNR) spacing at two planting dates. Final report of Agriculture Reseach and Resourse Center of Tehran province. (in Persian with English abstract)
16. Pendergast, L. 2010. Australian cotton production manual. Crop water use. pp: 58-62.
17. Reddy, V.R., K.R. Reddy., H.F. Hodges., and D.N. Baker. 1990. The effect of temperature on growth, development and photosynthesis of cotton during the fruiting period. Brazilian Society of Plant Growth Regulation. 20:97-110.
18. Reddy, V.R., H.F. Hodges., W.H. McCarty., and J.M. McKinnon. 1996. Weather and cotton growth: Present and Future. Mississippi Agr. & Forestry Exp. Sta., Mississippi State University, Starkeville, Miss.
19. Sankaranarayanan, K., C.S. Praharaj., P. Nalayini., and N. Gopalakrishnan. 2011. Evaluation of Bt and non-Bt cotton hybrids under varied planting time. Indian. J. Agric. Sci. 56(1):68–73
20. Snider, J., D.M. Oosterhuis., B.W. Skulman., and E.M. Kawakami. 2009. Heat-stress induced limitations to reproductive success in (*Gossypium hirsutum* L). Physiologia Plantarum, 137:125-138.
21. Snider, J.L., and D.M. Oosterhuis. 2011. How does timing, duration, and severity of heat stress influence pollen-pistil interactions in angiosperms? Plant Signaling & Behavior. 6(7):930- 33.
22. Zhao, D., K.R. Reddy., V.G. Kakani., S. Koti., and W. Gao. 2005. Physiological causes of cotton fruit abscission under conditions of high temperature and enhanced ultraviolet -B radiation. Physiology of Plant. 124:189- 199.

Iranian Journal of Cotton Researches
Vol. 10, No. 1, 2021
www.jcri.ir

Determination of the most suitable planting date of new commercial cotton cultivars in Neyshabour region

Hamid Reza Mehrabadi[1*]

[1]Assistant Professor Horticulture Crops Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Mashad, Iran

Received: 30.8.2022 ; Accepted: 27.2.2023

Abstract

Background and Goal: The planting date is an important factor affecting vegetative and reproductive characteristics, the length of the growing season, and ultimately the quantity and quality of cottonseed. When the planting date is delayed, the flowering period coincides with high temperatures, increasing the number of bolls dropped and decreasing the number of bolls per plant. Since the new cotton varieties (Armaghan, Shayan, Khorshid, Khordad and Sajdi) are usually early maturing and use less water, they are accepted by farmers. However, in some cases they are planted too late. Since the proper planting date for these varieties has not been determined, this project was undertaken to determine the optimal planting date for new cotton varieties.

Material and Methods: Five varieties named Armaghan, Shayan, Khorshid, Khordad, and Sajedi (as subplots) were planted on three planting dates: May 10, May 31, and June 20 (as main plots) with four rows on each plot. This experiment was conducted using a split-plot experiment based on a randomized complete block design with three replications at the Neyshabur Agriculture and Natural Resources Research Station in 2019 and 2020. Irrigation was done using a tape (negative pressure irrigation system) with a drip spacing of 20 centimeters and a flow rate of 4 liters per hour. Five plants were randomly selected. The parameters measured were: Number of vegetative and reproductive branches per plant, plant height, number of immature and mature bolls per plant, weight of bolls, cotton seed yield. Analysis of variance and comparison of the mean values of the traits were performed using MSTATC and Excel and least significant difference (LSD).

Results: The results showed that the maximum number of closed bolls and the lowest number of vegetative and reproductive branches, number of open bolls and cotton seed yield belonged to the last planting date. On average, delaying the planting date reduced the cotton seed yield by 50.3%. The yield of cottonseed decreased by as much as 85.4% on June 20. The lowest and the highest yield of cottonseed were obtained in Armaghan variety on the last planting date and in Sajedi variety on the first planting date. The highest yield (3971.7 kg/ha) was

Corresponding author: hr.mehrabadi@yahoo.com

obtained in Sajedi on the first planting date. Also, the lowest yield in Sedd cotton, which decreased due to late sowing, was obtained from Sajedi variety.

Conclusion: the results of the present study show that in Neyshabur area the planting of the mentioned varieties should be done by June 10, and further delay in sowing leads to a sharp decrease in yield (in some years due to the damage caused by the early autumn cold). However, the studied cultivars responded differently in this regard, and cultivars such as Sajdi and Khorshid, which had the highest yields overall in two years, showed the least decline compared to Armaghan, Shayan and Khordad cultivars.

***Keywords*:** Delay planting, Early cultivars, Premature boll, Yield.