



Evaluation of the effect of planting date on yield and yield components of new cotton cultivars in Kashmar region

Hassan Najjar¹, Fatemeh Saeidnia^{2*} , Majid Taherian², Hamid Reza Mehrabadi²

¹Researcher of Agricultural and Horticultural Science Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Mashhad, Iran

²Assistant Professor of Agricultural and Horticultural Science Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Mashhad, Iran

* Corresponding author; Email: f.saeidnia@areeo.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 9-4-2024
Accepted: 11-7-2024

Keywords:
Earliness
delayed planting
white gold
yield

ABSTRACT

Background and objectives: Cotton is one of the valuable agricultural plants, which is known as white gold due to its economic, agricultural and commercial importance. This plant is very sensitive to environmental conditions, and factors such as variety, plant density, planting time, nutrition, water management methods and planting methods are effective on its performance; Therefore, it is possible to increase the yield with a proper combination of different methods of crop management, compliance with the appropriate planting date and method to achieve the potential of a variety. This research was conducted to determine the optimal planting date of new cotton cultivars and evaluate its effects on yield and yield components of cotton.

Materials and methods: This research was conducted in the two years of 2018 and 2019 at the Research and Training Station of Agriculture and Natural Resources of Kashmar as a split plot experiment in the form of a randomized complete block design with three replications. The main factor included planting date in three levels (10 May, 31 May, and 20 June) and the second factor included commercial cotton cultivars in four levels (Armaghan, Shayan, Khorshid, and Khordad). At the time of harvest, traits of boll weight, plant height, crown diameter, number of monopodial and sympodial branches, number of open and closed bolls, earliness and crop yield were measured and recorded. The yield was measured at the end of the season, after removing half a meter from the beginning and end of each plot by removing all plants from the two middle lines. Earliness was calculated from the ratio of the yield of the first harvest to the total yield multiplied by the number of hundred. Analysis of variance and mean comparison were performed using SAS software.

Results: The results showed that the highest number of closed bolls and the lowest boll weight, yield, plant height, number of monopodial and sympodial branches, and the number of open bolls were belonged to the last planting date (20 June). The delay in planting reduced the

average yield of cotton by 24%. In 20 June, due to the non-opening of the bolls and exposure to the autumn cold, no yield was harvested and a 100% yield reduction was observed. The highest and lowest yield was related to Khorshid variety in 10 May and Shayan variety in 31 May, respectively. Khordad cultivar had the lowest yield reduction due to the delay in planting compared to the other cultivars, and Khorshid cultivar was ranked next.

Conclusions: The results of the current study showed that the optimal planting date of the studied cultivars in Kashmir region is up to June 10, and further delay in the planting time causes a severe decrease in yield. However, the response of cultivars to the delay in planting was different, and Khordad and Khorshid cultivars, having the highest yield, showed a lower yield reduction than the other two cultivars.

Cite this article: Najjar, H., Saeidnia, F., Taherian, M., Mehrabadi, H.R. (2023). Evaluation of the effect of planting date on yield and yield components of new cotton cultivars in Kashmar region. *Iranian Journal Cotton Researches*, 11 (2), 37-52.




© The Author(s).

DOI: 10.22092/ijcr.2024.365722.1214

Publisher: Cotton Research Institute of Iran



ارزیابی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جدید پنبه در منطقه کاشمر

حسن نجارا^۱، فاطمه سعیدنیا^{۲*} , مجید طاهریان^۲، حمیدرضا مهرآبادی^۲

^۱ محقق بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.

^۲ استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، رایانامه: f.saeidnia@areeo.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی- پژوهشی	سابقه و هدف: پنبه از جمله گیاهان زراعی با ارزشی است که به دلیل اهمیت اقتصادی، زراعی و تجاری آن، به طلای سفید معروف است. این گیاه نسبت به شرایط محیطی بسیار حساس است و عواملی از جمله رقم، تراکم بوته، زمان کاشت، تغذیه، شیوه‌های مدیریت آب و روش کاشت روی عملکرد پنبه مؤثرند؛ بنابراین افزایش عملکرد با تلفیق مناسبی از روش‌های مختلف مدیریت زراعی، رعایت تاریخ و روش کاشت مناسب برای دستیابی به پتانسیل یک رقم در منطقه امکان‌پذیر است. این تحقیق به منظور تعیین تاریخ کاشت بهینه ارقام جدید پنبه و ارزیابی اثرات آن بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه اجرا شد.
تاریخ دریافت: 1403/2/21 تاریخ پذیرش: 1403/4/21	
واژه‌های کلیدی: زودرسی کاشت تأخیری طلای سفید عملکرد وش	مواد و روش‌ها: این پژوهش طی دو سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کاشمر به صورت آزمایش اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل تاریخ کاشت در سه سطح (۲۰ اردیبهشت، ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد) و فاکتور فرعی شامل ارقام تجاری پنبه در چهار سطح (ارمغان، شایان، خورشید و خرداد) بود. در زمان برداشت، صفات وزن غوزه، ارتفاع بوته، قطر طوقه، تعداد شاخه‌های رویا و زایا، تعداد غوزه باز و بسته، زودرسی و عملکرد وش اندازه‌گیری و ثبت شدند. عملکرد وش در پایان فصل، پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت با برداشت تمامی بوته‌ها از دو خط وسط انجام شد. زودرسی از نسبت عملکرد چین اول به عملکرد کل ضرب در عدد صد محاسبه شد. به منظور انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار SAS استفاده شد.
	یافته‌ها: نتایج نشان داد که بیشترین تعداد غوزه بسته و کمترین وزن غوزه، عملکرد وش، ارتفاع، تعداد شاخه رویا و زایا و تعداد غوزه باز مربوط به آخرین تاریخ کاشت (۳۰ خرداد) است. تأخیر در کاشت به طور متوسط عملکرد وش را ۲۴ درصد کاهش داد. در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد به دلیل باز نشدن غوزه‌ها و برخورد با سرمای پاییزه هیچ‌گونه وش برداشت نشد و کاهش عملکرد ۱۰۰ درصدی مشاهده شد. بیشترین و کمترین عملکرد وش به ترتیب مربوط به رقم خورشید در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و رقم شایان در تاریخ کاشت ۱۰ خرداد بود. رقم خرداد کمترین کاهش عملکرد را به دنبال تأخیر در کاشت نسبت به ارقام دیگر داشت و رقم خورشید در رتبه بعدی قرار گرفت.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه کنونی نشان داد که تاریخ کاشت بهینه ارقام مورد مطالعه در منطقه کاشمر ۱۰ خرداد ماه می‌باشد و تأخیر بیشتر در زمان کاشت باعث کاهش شدید عملکرد می‌شود. با این حال واکنش ارقام نسبت به تأخیر در کاشت متفاوت بود و ارقام خرداد و خورشید با داشتن بالاترین عملکرد و کمترین کاهش عملکرد کمتری نسبت به دو رقم دیگر نشان دادند.

استناد: نجار، حسن؛ سعیدنیا، فاطمه؛ طاهریان، مجید؛ مهرآبادی، حمیدرضا. (۱۴۰۲). ارزیابی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جدید پنبه در منطقه کاشمر. *مجله پژوهش‌های پنبه/یران*، ۱۱ (۲)، ۳۷-۵۲.

DOI: 10.22092/ijcr.2024.365722.1214



© نویسندگان.

ناشر: موسسه تحقیقات پنبه کشور

مقدمه

پنبه به‌عنوان گیاهی راهبردی و مهم‌ترین گیاه لیفی، یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که ارتباط بین دو بخش صنعت و کشاورزی را فراهم نموده و نقش بسیار با ارزشی در اقتصاد برخی کشورها ایفاء می‌نماید. در دانه این محصول تا حدود ۱۱ درصد روغن وجود دارد و در جهان بعد از سویا مهم‌ترین دانه روغنی محسوب می‌گردد و در حال حاضر ۶ درصد از پروتئین دنیا و ۴۵ درصد از کل مصرف الیاف جهان را به خود اختصاص داده است (باقراآبادی و همکاران، ۲۰۱۹). سطح زیر کشت پنبه در سال زراعی ۱۴۰۱، در ایران حدود ۱۱۰ هزار هکتار برآورد شده است که میزان تولید آن ۲۷۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده است و به‌عنوان محصول با ارزش افزوده بالا محسوب می‌شود. عملکرد پنبه به‌میزان زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی، اقلیمی، تغذیه، شیوه‌های مدیریت آب، روش و زمان کاشت قرار می‌گیرد (رافائل و همکاران، ۲۰۱۹؛ سینگ و همکاران، ۲۰۱۹). بنابراین عملکرد بیشتر با تلفیق مناسبی از روش‌های مختلف مدیریت زراعی و رعایت تاریخ و روش کاشت بدست می‌آید (هاکومات و همکاران، ۲۰۰۹). مطالعات نشان می‌دهند که تاریخ کاشت مناسب یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مدیریت کشت پنبه است که بر طول دوره رشد رویشی و زایشی و توازن بین آنها، سایر عوامل تولید و در نهایت بر عملکرد و کیفیت محصول تأثیر می‌گذارد (هی و موستووی، ۲۰۱۹؛ کاپور و همکاران، ۲۰۱۹؛ هوانگ، ۲۰۱۶). گیاهان زراعی که در تاریخ کاشت مناسب کشت می‌شوند، شرایط بهتری از نظر دریافت تابش‌های بهینه خورشیدی برای تولید ماده خشک تجربه می‌کنند (ارشد و همکاران، ۲۰۱۷). تأخیر در کاشت، شرایط نامناسب و بحرانی درجه حرارت را در مراحل رشد رویشی و زایشی ایجاد می‌کند (کاپور و همکاران، ۲۰۱۹). یکی از مزایای کشت در زمان مناسب ایجاد تطابق زمانی وقوع مراحل فنولوژیک گیاه با عوامل محیطی مؤثر بر آنها می‌باشد، به‌طوری که موجبات تولید عملکرد بالا را فراهم می‌آورد. بعلاوه، کاشت به‌موقع گیاه پنبه موجب افزایش درصد جوانه‌زنی و رشد مطلوب اولیه گیاه می‌شود. در چنین شرایطی

گیاه از رطوبت اوایل فصل استفاده بهینه‌تری به‌عمل آورده و پوشش کانوپی سریع‌تر بسته شده و بارشد رویشی مناسب جهت اجتناب از تنش‌های گرمایی اوایل تیر ماه، زودتر به مرحله گلدهی می‌رود (دانگ و همکاران، ۲۰۰۵). با وجودی که کاشت زود دارای مزایایی است، ولی اگر خاک هنوز مرطوب و سرد باشد، کشت بسیار زود خسارت‌زا خواهد بود. از سوی دیگر تأخیر در تاریخ کاشت، موجب کاهش وزن غوزه، تعداد غوزه و وزن هزار دانه و افزایش ریزش اندام‌های بارور می‌شود (سانکارانایارانان و همکاران، ۲۰۱۱).

بررسی‌ها نشان داده است که تاریخ کاشت پنبه روی عملکرد کمی و کیفی آن تأثیر می‌گذارد (رادرو و همکاران، ۲۰۰۸). براساس این گزارش کشت بذری پنبه در تاریخ کاشت دیر هنگام اثر بسیار معنی‌داری روی کاهش عملکرد پنبه دانه، عملکرد وش، تعداد غوزه و صفات کیفی الیاف دارد. هاکومات و همکاران (۲۰۰۹) کاهش ارتفاع بوته، تعداد غوزه و وزن پنبه دانه در تاریخ کاشت دیر در مقایسه با کاشت به‌موقع را به‌علت کاهش طول دوره رشد گزارش کردند. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام مختلف پنبه نشان داد که تاریخ کاشت زود زودرسی بیشتری داشته است (۹۰٪ باز شدن غوزه‌ها در چین اول) (دهو و همکاران، ۲۰۱۴). تأخیر کاشت در ارقام مختلف پنبه، به‌دلیل کاهش سطح سبز کانوپی و عدم انطباق زمانی حداکثر شاخص سطح برگ با حداکثر تابش خورشیدی و شرایط نامناسب محیطی، باعث کاهش شاخص سطح برگ، کاهش طول دوره رشد، عملکرد وش، و عملکرد پنبه دانه می‌شود. این شرایط همچنین باعث کاهش تعداد غوزه (بذر و وزن آن)، کاهش طول شاخه رویشی و زایشی، و کاهش عملکرد می‌گردد (کاپور و همکاران، ۲۰۱۹).

از سوی دیگر تاریخ کاشت یکی از عوامل مؤثر بر موفقیت استقرار و تولید پنبه است. در مطالعه‌ای که توسط ابهری و همکاران (۲۰۱۸) در منطقه ورامین انجام شد بیشترین محصول وش پنبه مربوط به چین اول تاریخ کاشت ۱۸ اردیبهشت و بیشترین تولید بذر مربوط به چین اول تاریخ کاشت ۳۰ اردیبهشت بود. محققان دیگری بالاترین عملکرد وش را در تاریخ

است که تعیین مناسب‌ترین تاریخ کشت در این گیاه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. لذا این مطالعه به‌منظور تعیین تاریخ کاشت بهینه ارقام جدید پنبه و ارزیابی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی صفات کمی در پنبه اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی سال‌های زراعی ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کاشمر به صورت آزمایش اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل تاریخ کاشت در سه سطح (۲۰ اردیبهشت، ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد) و فاکتور فرعی شامل ارقام تجاری پنبه در چهار سطح (خرداد، خورشید، ارمان و شایان؛ جدول ۱) بود. آماده‌سازی زمین طبق روال معمول ایستگاه و دستورالعمل‌های مربوطه انجام شد. برای تهیه بستر مناسب کشت، شخم‌های زمستانه و بهاره در موعد مقتضی انجام شد. در فصل بهار، زمین محل اجرای طرح با گاوآهن برگردان‌دار شخم زده شده و پس از دیسک زدن با لولر تسطیح شد. پس از آماده‌سازی زمین مورد نظر، براساس نتایج آزمون خاک (جدول ۲) کودهای فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم همزمان با کشت به خاک اضافه شد. کود اوره در سه مرحله (۲۵ درصد همراه با آبیاری اول، ۳۵ درصد در مرحله شروع غنچه‌دهی و ۴۰ درصد در شروع گلدهی) مصرف شد. پس از دیسک زنی دوم، علف‌کش ترفلان به‌میزان ۲/۵ لیتر در هکتار پاشیده شد و با دیسک به‌طور کامل با خاک مخلوط شد. به‌منظور جلوگیری از رشد عوامل قارچی و نیز آفت تریپس، بذور پنبه با استفاده از سم کاربوکسین تیرام و لاروین ضدعفونی شدند. در نهایت عملیات فاروکنشی و کشت آزمایش در نیمه دوم اردیبهشت ماه انجام شد. کشت ارقام مورد آزمایش توسط کارگر در ۳ خط ۶ متری و با الگوی ۲۰ × ۷۰ انجام شد و بلافاصله پس از آب اول واکاری انجام شد و در مراحل ۴ و ۶ برگگی به‌منظور تأمین سطح سبز کافی تنک کردن صورت پذیرفت. کنترل علف‌های هرز توسط علف‌کش تریفلورالین، و جین و کولتیواتور انجام شد.

کاشت اول (۱۵ اردیبهشت) به میزان ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار از رقم خرداد بدست آوردند (صدیقی 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 افت قابل ملاحظه عملکرد حداکثر تا اواخر خرداد ماه می‌باشد و تأخیر بیشتر در زمان کاشت سبب کاهش شدید عملکرد خواهد شد. علاوه بر این، کارایی مصرف آب از تاریخ کاشت ۲۴ فروردین تا ۲ خرداد ماه افزایش و در تاریخ کاشت پس از آن (تا ۳۱ تیر ماه) کاهش پیدا نمود (فغانی و همکاران، ۲۰۲۱). در تحقیقی دیگر اثر سه تاریخ کاشت ۱۱، ۲۰ و ۳۰ خرداد بر روی ارقام مختلف پنبه مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که با تأخیر در کاشت، عملکرد و ش در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم به‌ترتیب به‌میزان ۳۱ و ۵۲ درصد در مقایسه با تاریخ کاشت اول کاهش و تعداد روز از کاشت تا اولین غوزه باز شده افزایش یافت. نتایج همچنین نشان داد تأخیر در زمان کاشت بیشترین تأثیر را بر تعداد غوزه قابل برداشت در بوته دارد (کوپور و همکاران، ۲۰۱۹).

روش‌های صحیح مدیریت زراعی در استفاده حداکثر از ظرفیت محیط برای تولید گیاهان امری بسیار مهم بوده و تعیین مناسب‌ترین شرایط رشد می‌تواند نقش مهمی در افزایش عملکرد و به حداکثر رساندن بهره‌وری از محیط مورد نظر داشته باشد. در این میان، تاریخ کاشت یکی از عوامل زراعی مهم در به حداکثر رساندن دسترسی به منابع می‌باشد. زمان کاشت اغلب بستگی به شرایط آب و هوایی، ویژگی‌های رقم و شرایط اقلیمی زراعی (بارندگی یا آبیاری) دارد. اثر متقابل رقم و زمان کاشت استراتژی مهمی برای تجزیه و تحلیل عملکرد و شرایط محیطی است. از این رو، انتخاب رقم و زمان مناسب کاشت مناسب فاکتورهای مهمی هستند که می‌توانند تأثیر زیادی بر عملکرد محصول زراعی داشته باشند (مهرآبادی، ۲۰۲۱). در سال‌های اخیر افزایش بهره‌وری آب در محصولات کشاورزی از جمله پنبه از طریق تغییر تاریخ کاشت مورد توجه محققین قرار گرفته است. از سوی دیگر، واکنش شدید پنبه به تاریخ کشت موجب شده

جدول ۱- خصوصیات بارز ارقام مورد مطالعه

ارقام	شایان	خورشید	ارمغان	خصوصیات/ ارقام
۱۰-۱۱۰	۱۰-۱۱۰	۹-۱۰۰	۱۱۰-۱۲۰	روز تا رسیدگی کامل
۶-۶/۵	۵-۵/۵	۶-۶/۵	۶-۶/۵	وزن غوزه (گرم)
۹۰-۱۱۰	۹۰-۱۰۰	۱۱۰-۱۲۰	۱۰۰-۱۱۰	ارتفاع (سانتیمتر)
۱۲-۱۸	۱۰-۱۶	۱۲-۱۸	۱۲-۱۶	تعداد شاخه زایا
۰-۲	۰	۰-۲	۰-۲	تعداد شاخه رویا
۳۵	۳۰	۳۵	۳۳	درصد کیل
۱۰-۱۰/۵	۹-۹/۵	۱۰-۱۰/۵	۱۰-۱۰/۵	وزن ۱۰۰ دانه
زودرس	زودرس؛ مناسب برداشت ماشینی؛ مناسب کشت مترکم	زودرس	زودرس	صفات شاخص
۱ اردیبهشت - ۱۰ خرداد	۱ اردیبهشت - ۱۰ خرداد	۱۵ خرداد - ۱۵ اردیبهشت	۱۵ اردیبهشت - ۵ خرداد	تاریخ کاشت
۷۰/۰۰۰-۷۵/۰۰۰	۱۲۰/۰۰۰-۱۵۰/۰۰۰	۱۲۰/۰۰۰-۱۵۰/۰۰۰	۷۰/۰۰۰-۷۵/۰۰۰	تراکم
بشرویه؛ اسفراین؛ بجنورد؛ گناباد؛ سرخس؛ سبزوار؛ نیشابور	تایباد؛ تربت جام؛ رشتخوار؛ سبزوار؛ آسرخانه؛ بجنورد؛ اسفراین	تایباد؛ تربت جام؛ رشتخوار؛ سبزوار؛ آسرخانه؛ بجنورد؛ اسفراین	سرخس؛ تایباد؛ سبزوار؛ گناباد	مناطق کشت

جین‌زنی و توزین شد. عملکرد وش از حاصل جمع عملکرد چین اول و دوم بدست آمد. زودرسی از نسبت عملکرد چین اول به عملکرد کل ضرب در عدد صد محاسبه شد.

قبل از تجزیه واریانس آزمون کولموگروف-اسمیرنوف جهت بررسی توزیع داده‌ها انجام شد. به‌منظور تعیین یکنواختی واریانس خطا از آزمون بارتلت استفاده شد که نتایج حاصل حاکی از یکنواختی واریانس خطا بین پلات‌های اصلی برای تمامی صفات مورد مطالعه بود. به‌منظور انجام تجزیه واریانس (بر اساس طرح کرت‌های خرد شده) و مقایسه میانگین‌ها (به روش LSD و در سطح احتمال ۵ درصد) از نرم‌افزار SAS (۲۰۱۳) استفاده شد.

در نهایت، مجموعه‌ای از صفات مورفولوژیک (ارتفاع، تعداد شاخه‌های رویا، تعداد شاخه‌های زایا، تعداد غوزه باز، تعداد غوزه بسته، و قطر طوقه)، و صفات زراعی (وزن تک غوزه، عملکرد وش و زودرسی) اندازه‌گیری شدند. برای ارزیابی صفات در هر کرت تعداد ۵ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و علامت‌گذاری شده و تمامی یادداشت برداری‌ها بر روی بوته‌های انتخابی صورت گرفت. جهت اندازه‌گیری قطر طوقه از کولیس، وزن ۳۰ غوزه، ترازی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم و طول شاخه‌های رویا و زایا و ارتفاع بوته از خط‌کش و متر استفاده شد. اندازه‌گیری عملکرد ارقام پس از حذف اثرات حاشیه از وسط خطوط کشت انجام شد. برای اندازه‌گیری وزن غوزه تعداد ۳۰ غوزه از هر کرت آزمایشی به‌صورت تصادفی انتخاب و به‌طور جداگانه

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

عمق	هدایت الکتریکی EC(ds/m)	اسیدیته pH	T. N.V (%)	کربن آلی (%)	ازت کل (%)	فسفر	پتاسیم	mg g ⁻¹				
						قابل جذب	قابل جذب	آهن	منگنز	روی	مس	رس
۰-۳۰	۲/۵	۷/۹	۲۰/۳	۰/۳۶	۰/۰۴	۱۲	۲۱۰	۱/۷	۴/۹	۰/۷	۰/۸	۲۳

نتایج و بحث

بسته به‌طور معنی‌داری در طول سال‌ها متفاوت بودند. این امر برای صفات فنولوژیک، اندازه‌گیری‌های مربوط به رشد و برآورد‌های مربوط به عملکرد گیاه مورد انتظار بود، زیرا این صفات وابسته به سن گیاه هستند یا به‌طور نزدیکی با انباشت گرما، که به‌طور سالانه متغیر است، مرتبط هستند (سعیدنیا و همکاران، ۲۰۱۷). اثر متقابل رقم × سال نیز برای هیچ یک از صفات معنی‌دار نبود، که نشان‌دهنده این است که رقم‌ها در طول سال‌های اجرای آزمایش واکنش یکسانی داشته‌اند (جدول ۳).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار وزن غوزه در دو سال اجرای آزمایش بود (جدول ۳ و ۴). با این حال، تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر وزن غوزه داشت که این امر به تفاوت بین وزن غوزه تاریخ کاشت‌های ۲۰ اردیبه‌شت (۴/۶۸ گرم) و ۱۰ خرداد (۴/۶۰ گرم) با تاریخ کاشت ۳۰ خرداد (۰ گرم) برمی‌گردد. در تاریخ کاشت ۳۰

نتایج تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده در ارقام مورد مطالعه نشان داد که تاریخ کاشت بر روی تمامی صفات مورد بررسی به‌جز تعداد شاخه رویا تأثیر بسیار معنی‌داری ($P < 0/01$) داشته است (جدول ۳). بین رقم‌های مورد بررسی از نظر صفات وزن تک غوزه، عملکرد وش، زودرسی و تعداد شاخه رویا تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۳)، که بیانگر تنوع ژنتیکی بالا در بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفات مذکور می‌باشد و می‌تواند در بهبود انتخاب در برنامه‌های اصلاحی مؤثر باشد. نتایج بدست آمده با نتایج سعیدنیا و نجار (۲۰۲۴) مطابقت دارد. از نظر سایر صفات تفاوت معنی‌داری بین رقم‌های مورد بررسی مشاهده نشد. اثرات متقابل رقم × تاریخ کاشت برای هیچ یک از صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود که بیانگر واکنش یکسان رقم‌ها در سه تاریخ کاشت مختلف است. صفات عملکرد وش، زودرسی، تعداد غوزه باز و تعداد غوزه

دوره رشد سبب کاهش جذب تشعشع طی فصل رشد شده و در نهایت کاهش تولید مواد فتوسنتزی و عملکرد وش را به دنبال دارد.

نتایج نشان داد که برهمکنش سال و رقم و همچنین تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد وش غیر معنی‌دار بود (جدول ۳). کمترین میزان کاهش عملکرد وش با تأخیر در کاشت در تاریخ کاشت ۱۰ خرداد نسبت به تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت برابر با ۱۷/۰۳ درصد در رقم خرداد مشاهده شد. میزان کاهش عملکرد در تاریخ کاشت ۱۰ خرداد نسبت به تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت در ارقام ارمان، شایان و خورشید به ترتیب برابر با ۲۱/۰۸، ۲۸/۳۷ و ۲۸/۳۷ درصد بود (شکل ۱). در مجموع نتایج نشان داد که مناسب‌ترین رقم با توجه به تاریخ‌های کاشت انجام شده در این مطالعه رقم خرداد بود، زیرا کمترین کاهش عملکرد را به دنبال تأخیر در کاشت در مقایسه با سایر ارقام پنبه مورد مطالعه داشت. رقم خورشید در رتبه دوم قرار داشت؛ زیرا هم از عملکرد قابل قبولی برخوردار بود و هم دچار کاهش عملکرد کمتری نسبت به دو رقم دیگر شد. این موضوع ارتباط مستقیم با میزان زودرسی ارقام مورد مطالعه داشت. به‌طوری که هر چقدر ارقام زودرس‌تر بودند، میزان کاهش عملکرد آنها در کاشت تأخیری کمتر بود. دلیل کاهش عملکرد ۱۰۰ درصدی ارقام در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر بروز سرمای پاییزه طی مرحله رشد زایشی و در نتیجه عدم باز شدن غوزه‌ها بود. باقرآبادی و همکاران (۲۰۱۹) و مهرآبادی (۲۰۱۶) نیز نتایجی مشابه با نتایج مطالعه کنونی گزارش کردند. تأخیر در کاشت به‌دلیل کاهش طول دوره رویشی و مواجه شدن دوره زایشی گیاه با دماهای بالا منجر به ریزش اندام‌های زایشی و در نتیجه کاهش عملکرد وش شد. صدیقی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که کاهش عملکرد وش در اثر تأخیر در کاشت به‌دلیل تأخیر در شروع مرحله رشد زایشی و تولید غوزه‌ها است که سبب می‌شود در هنگام برداشت وش مقدار زیادی از غوزه‌های پنبه به مرحله رشد تکاملی نرسیده و وش تولید نکرده باشند که با نتایج مطالعه کنونی مطابقت دارد.

خرداد که نسبت به دو تاریخ کاشت دیگر با تأخیر صورت گرفت، در هیچ یک از ارقام پنبه مورد مطالعه غوزه‌ها باز نشدند و همین امر منجر به اثر معنی‌دار تاریخ کاشت بر روی وزن غوزه شد. در حالی که دو تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و ۱۰ خرداد از نظر وزن غوزه تفاوت معنی‌داری نداشتند و همان‌طور که در بالا ذکر شد، در هر دو سال اجرای آزمایش عدم باز شدن غوزه در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد منجر به معنی‌دار شدن اثر تاریخ کاشت بر روی وزن غوزه شد (جدول ۴ و ۵). در حالت کلی گیاه پنبه تغییرات به وجود آمده در شرایط رشدی را از طریق تغییر در تعداد گل و غوزه تعدیل می‌کند. بنابراین در بیشتر موارد تغییرات وزن غوزه محسوس نمی‌باشد. مگر اینکه تعداد زیادی از گل‌ها و غوزه‌ها در اثر تنش ریزش پیدا کنند که در این شرایط وزن غوزه‌های باقی مانده افزایش می‌یابد (مهرآبادی، ۲۰۱۶). بین ارقام مورد مطالعه از نظر وزن غوزه تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و رقم خورشید از وزن غوزه کمتری (۲/۹۵ گرم) نسبت به سه رقم دیگر برخوردار بود. سایر ارقام از نظر وزن غوزه تفاوت معنی‌داری نشان ندادند (جدول ۴).

تفاوت عملکرد وش در سال‌های اول و دوم و همچنین در تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۳ و ۴). اثر متقابل سال و تاریخ کاشت نیز برای عملکرد وش بسیار معنی‌دار بود (جدول ۳) به‌طوری که میانگین عملکرد وش تاریخ‌های کاشت ۲۰ اردیبهشت، ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد در سال اول به ترتیب برابر ۲۲۴۸، ۱۵۶۸ و ۰ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم برابر با ۲۵۹۲، ۲۱۰۳ و ۰ کیلوگرم در هکتار بود. بعلاوه، عملکرد وش در تاریخ‌های کاشت ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد نسبت به تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت به ترتیب به‌میزان ۳۰/۲۳ و ۱۰۰ درصد در سال اول و نیز ۱۸/۸۸ و ۱۰۰ درصد در سال دوم اجرای آزمایش کاهش یافت. نتایج مطالعات پیشین نشان داد که در شرایطی که کاشت با تأخیر انجام می‌گیرد، به‌علت افزایش نسبتاً زیاد دما، گیاهچه‌ها در معرض تنش دمایی و خشکی قرار گرفته و ضمن حساسیت در برابر آفات تریپس، استقرار آنها کاهش می‌یابد (کلپینگ، ۲۰۱۰). لذا کوتاه شدن

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات زراعی و مورفولوژیک در رقم پنجه تحت تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت در منطقه کاشمر

منابع تغییر/ صفات	درجه آزادی	وزن تک غوزه	عملکرد وش	زودرسی	قطر طوقه	ارتفاع گیاه	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	تعداد غوزه باز	تعداد غوزه بسته
سال	۱	۰/۰۴ n.s	۱۵۴۴۸۰۷/۳۸**	۹۶۹/۱۷**	۰/۰۰۰۰۱ n.s	۹۹/۸۷ n.s	۰/۰۷ n.s	۰/۴۱ n.s	۳۵/۵۶**	۲۹/۹۰**
تکرار (سال)	۴	۰/۰۴ n.s	۴۵۷۲۶۳/۳۶**	۱۴/۶۶ n.s	۰/۰۱۰۴ n.s	۱۴۰/۸۲**	۰/۲۷ n.s	۱/۰۹ n.s	۶/۴۰*	۱/۷۱**
تاریخ کاشت	۲	۱۷۲/۵۱**	۲۸۲۹۲۹۲۷/۰**	۳۴۴۹/۱۹**	۰/۴۴۹۳**	۱۷۸/۷۳**	۰/۰۹ n.s	۵۰/۹۸**	۱۸۲۲/۰۵**	۱۰/۱۴۶**
تاریخ کاشت × سال	۲	۰/۰۴ n.s	۴۴۰۴۲۸۳۳**	۳۱۰/۶۷**	۰/۰۰۰۳ n.s	۱۹۳/۷۳**	۰/۵۰ n.s	۰/۹۶ n.s	۳۷/۰۹**	۱۰/۵۷**
تاریخ کاشت × تکرار (سال)	۸	۰/۰۴ n.s	۳۲۷۶۶۸/۴۱**	۷۴/۸۱**	۰/۰۲۵۶**	۲۲۶/۱۲**	۰/۱۹ n.s	۳/۱۳**	۳/۳۳ n.s	۱/۹۵**
رقم	۳	۰/۲۴*	۲۲۹۷۳۲/۲۰*	۱۰۶/۴۴**	۰/۰۱۶۸ n.s	۵۰/۲۹ n.s	۲۵/۶۹**	۰/۲۳ n.s	۴/۰۸ n.s	۰/۱۳ n.s
رقم × تاریخ کاشت	۶	۰/۰۷ n.s	۱۱۵۲۶۷/۳۲ n.s	۴۷/۱۴ n.s	۰/۰۰۸۶ n.s	۱۷/۳۴ n.s	۰/۲۲ n.s	۰/۵۱ n.s	۱/۲۰ n.s	۰/۱۳ n.s
رقم × سال	۳	۰/۰۰۵ n.s	۱۸۰۳۰۸۸/۱ n.s	۱۵/۷۲ n.s	۰/۰۰۸۵ n.s	۷/۵۱ n.s	۰/۴۵ n.s	۱/۶۰ n.s	۰/۹۸ n.s	۱/۱۴ n.s
رقم × تاریخ کاشت × سال	۶	۰/۰۵ n.s	۸۸۷۸۸۸/۲۰ n.s	۱۴/۳۶ n.s	۰/۰۰۸۰ n.s	۶۸/۴۴ n.s	۰/۱۶ n.s	۰/۳۵ n.s	۰/۶۸ n.s	۰/۵۹ n.s
خطا	۳۶	۰/۰۰۷	۶۴۵۹۸۳۲	۲۲/۰۶	۰/۰۰۸۴	۳۲/۱۷	۰/۲۸	۰/۷۶	۱/۹۰	۰/۴۳

n.s. و ** بدترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات زراعی و مورفولوژیک تحت تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت در منطقه کاشمر

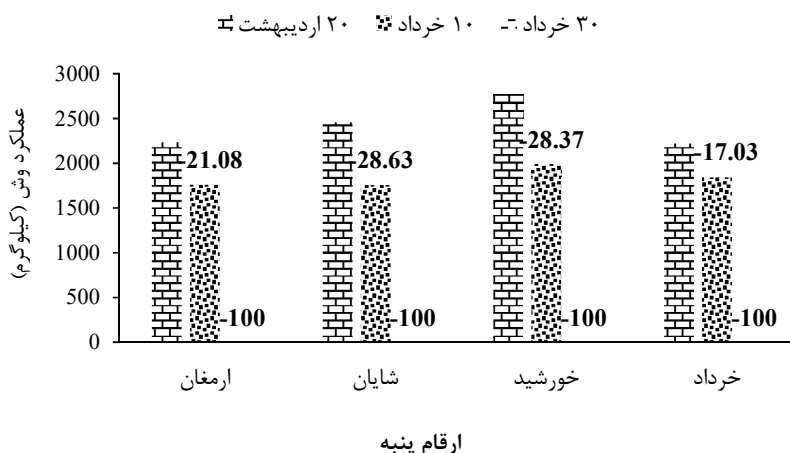
تیمار	وزن تک غوزه (گرم)	عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)	زودرسی (درصد)	قطر طوقه (سانتی‌متر)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	تعداد غوزه باز	تعداد غوزه بسته
سال اول	۳/۰۷	۱۲۷۲/۴۷	۴۷/۳۳	۱/۲۲	۷۴/۶۱	۲/۲۰	۱۳/۰۰	۹/۲۱	۲/۱۴
سال دوم	۳/۱۲	۱۵۶۵/۴۳	۴۰/۰۰	۱/۲۲	۷۶/۹۶	۲/۱۴	۱۳/۱۵	۱۰/۶۱	۳/۴۳
۲۰ اردیبهشت	۴/۶۸	۲۴۲۰/۷۸	۶۸/۱۸	۱/۳۰	۷۹/۹۲	۲/۱۱	۱۴/۳۱	۱۶/۳۸	۱/۴۸
۱۰ خرداد	۴/۶۰	۱۸۳۶/۰۷	۶۲/۸۱	۱/۲۹	۷۶/۷۳	۲/۱۷	۱۳/۴۵	۱۳/۳۵	۱/۷۳
۳۰ خرداد	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۰۶	۷۲/۷۱	۲/۲۳	۱۱/۴۷	۰/۰۰	۵/۱۶
LSD ($\alpha=0.05$)	۰/۱۴	۳۸۱/۰۵	۵/۷۶	۰/۱۱	۵/۰۱	۰/۲۹	۱/۱۸	۱/۲۰	۰/۹۳
ارمغان	۳/۰۹	۱۳۰۰/۱۶	۴۲/۳۶	۱/۲۳	۷۳/۸۹	۲/۸۰	۱۳/۰۳	۱۰/۱۶	۲/۶۹
شایان	۳/۲۳	۱۴۰۴/۸۶	۴۱/۹۶	۱/۲۱	۷۴/۸۷	۲/۷۳	۱۳/۲۴	۹/۲۳	۲/۹۰
خورشید	۲/۹۵	۱۵۸۵/۶۸	۴۷/۲۴	۱/۱۸	۷۷/۱۶	۰/۳۸	۱۳/۰۲	۱۰/۳۱	۲/۷۹
خرداد	۳/۱۱	۱۳۵۵/۱۱	۴۲/۰۹	۱/۲۵	۷۷/۲۲	۲/۷۷	۱۳/۰۰	۹/۹۳	۲/۷۸
LSD ($\alpha=0.05$)	۰/۱۶	۲۳۰/۵۴	۳/۷۶	۰/۰۸	۵/۰۸	۰/۳۸	۰/۶۹	۱/۲۵	۰/۶۱

n.s. و ** بدترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

جدول ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل سال و تاریخ کاشت صفات زراعی و مورفولوژیک در منطقه کاشمر

تعداد غوزه بسته	تعداد غوزه باز	تعداد شاخه زایا	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه رویا	ارتفاع بوته (سانتی متر)	قطر طوقه (سانتی متر)	زودرسی (درصد)	عملکرد و ش (کیلوگرم در هکتار)	وزن تک غوزه (گرم)	تاریخ کشت	سال
۱/۳۷	۱۴/۲۵	۱۴/۲۵	۲/۲۵	۲/۲۵	۷۸/۴۰	۱/۳۰	۷۲/۰۰	۲۲۴۸/۶۰	۴/۶۱	۲۰ اردیبهشت	
۱/۴۲	۱۳/۱۷	۱۳/۵۷	۲/۲۵	۲/۲۵	۷۷/۱۷	۱/۳۰	۷۰/۰۰	۱۵۶۸/۸۲	۴/۶۱	۱۰ خرداد	سال اول
۳/۷۵	۰/۰۰	۱۱/۱۸	۲/۱۰	۲/۱۰	۶۸/۲۵	۱/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۰ خرداد	
۱/۶۸	۱۸/۳۰	۱۴/۳۷	۱/۹۷	۱/۹۷	۷۷/۴۳	۱/۳۰	۶۴/۳۷	۲۵۹۲/۹۶	۴/۷۵	۲۰ اردیبهشت	
۲/۰۵	۱۳/۵۳	۱۳/۳۳	۲/۰۸	۲/۰۸	۷۶/۲۸	۱/۴۹	۵۵/۶۲	۲۱۰۳/۳۳	۴/۶۰	۱۰ خرداد	سال دوم
۶/۵۷	۰/۰۰	۱۱/۷۵	۲/۳۷	۲/۳۷	۷۷/۱۷	۱/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۰ خرداد	
۰/۳۸	۰/۷۵	۰/۵۲	۰/۳۴	۰/۳۴	۱/۷۱	۰/۰۶	۳/۲۷	۱۷۲۳/۸	۰/۱۸	LSD ($\alpha=0.05$)	

** و *** به ترتیب عدم معنی داری، معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد



شکل ۱- اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد ویش ارقام پنبه (میانگین داده‌های دو ساله). اعداد بالای ستون‌ها بیانگر درصد کاهش عملکرد ویش هر رقم نسبت به تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت در همان رقم می‌باشد.

معنی‌دار به تفاوت بین قطر طوقه تاریخ کاشت ۳۰ خرداد با تاریخ‌های کاشت ۲۰ اردیبهشت و ۱۰ خرداد برمی‌گردد (جدول ۴). همان‌طور که در جدول‌های ۴ و ۵ مشاهده می‌شود، هم براساس میانگین داده‌های دو سال و هم براساس داده‌های سال‌های اول و دوم آزمایش به‌طور جداگانه، بین قطر طوقه تاریخ‌های کاشت ۲۰ اردیبهشت و ۱۰ خرداد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. بعلاوه، بین ارقام پنبه مورد مطالعه نیز تفاوت معنی‌داری از نظر قطر طوقه وجود ندارد و تمامی ارقام از این نظر مشابه هستند (جدول ۴).

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار ارتفاع بوته در دو سال مورد بررسی بود (جدول‌های ۳ و ۴). بررسی اثر تاریخ کاشت نشان داد که تأخیر در کاشت سبب کاهش معنی‌دار ($P \leq 0.05$) ارتفاع بوته شد به‌طوری که میانگین آن در تاریخ کاشت ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد به ترتیب ۴ و ۹ درصد نسبت به تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت کاهش نشان داد (جدول‌های ۳ و ۴). باقرآبادی و همکاران (۲۰۱۹) نیز نتایج مشابه مطالعه کنونی گزارش کردند. مطابق نتایج بدست آمده در این مطالعه، رادر و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که پنبه‌های کشت شده در اواخر مرداد (۲۰ آگوست) نسبت به گیاهانی که به موقع و در اواسط تیر (هفتم جولای) کشت شده‌اند، از ارتفاع کمتری برخوردار بودند. ارتفاع

نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین حاکی از تفاوت معنی‌دار درصد زودرسی در دو سال اجرای آزمایش بود (جدول‌های ۳ و ۴)، به‌طوری که درصد زودرسی گیاهان در سال اول نسبت به سال دوم بیشتر بود. بررسی اثر تاریخ کاشت بر روی درصد زودرسی نشان داد که تأخیر در کاشت تأثیر بسیار معنی‌داری بر روی این صفت داشت. این در حالی است که تفاوت بین درصد زودرسی تاریخ‌های کاشت ۲۰ اردیبهشت و ۱۰ خرداد از نظر آماری معنی‌دار نبود و اثر معنی‌دار تاریخ کاشت بر روی این صفت به تفاوت بین درصد زودرسی تاریخ کاشت ۳۰ خرداد با تاریخ‌های کاشت ۲۰ اردیبهشت و ۱۰ خرداد برمی‌گردد (جدول ۴). این تفاوت منجر به معنی‌دار شدن اثر تاریخ کاشت بر میزان درصد زودرسی در هر دو سال اجرای آزمایش شد (جدول ۵). بین ارقام پنبه مورد مطالعه نیز از نظر درصد زودرسی تفاوت بسیار معنی‌داری مشاهده شد و رقم خورشید از زودرسی بیشتری نسبت به سایر ارقام مورد مطالعه برخوردار بود (جدول ۴).

براساس نتایج بدست آمده اثر سال بر قطر طوقه غیرمعنی‌دار بود (جدول ۳). از سوی دیگر، تاریخ کاشت اثر بسیار معنی‌داری بر قطر طوقه داشت که همانند صفات وزن غوزه و درصد زودرسی، این اثر

بسته در سال دوم بیشتر از سال اول بود به طوری که میانگین تعداد غوزه باز در سال اول و دوم به ترتیب برابر با ۹/۲۱ و ۱۰/۶۱ بود و این مقادیر برای تعداد غوزه بسته به ترتیب برابر با ۲/۱۴ و ۳/۴۳ غوزه در بوته می باشد. با تأخیر در کاشت میانگین تعداد غوزه باز در تاریخ‌های کاشت ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد کاهش ۱۸ و ۱۰۰ درصدی نشان داد. این در حالی است که تأخیر در کاشت تعداد غوزه بسته را در تاریخ‌های کاشت ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد به ترتیب به میزان ۱۷ و ۲۴۷ درصد افزایش داد (جدول ۴). کاشت زود هنگام امکان رشد رویشی بیشتر در گیاه پنبه را فراهم می آورد. این موضوع سبب افزایش تعداد شاخه‌های زایشی شده و در نتیجه تعداد غوزه افزایش می یابد. علت افزایش تعداد غوزه بسته در کاشت تأخیری پنبه این است که در کاشت دیر هنگام به دلیل بروز خسارت سرمازدگی پنبه عملاً تعداد بیشتری از غوزه‌ها بسته مانده و لذا میانگین تعداد غوزه‌های بسته بیشتر از تاریخ‌های کاشت قبلی می باشد.

نتایج نشان داد که کاهش تعداد غوزه باز و افزایش تعداد غوزه بسته در نتیجه تأخیر در کاشت در سال دوم نسبت به سال اول بیشتر بود (جدول ۵)؛ به طوری که در سال اول تعداد غوزه باز در تاریخ‌های کاشت ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد به ترتیب کاهش ۹ و ۱۰۰ درصدی نشان داد در حالی که میزان این کاهش در سال دوم به ترتیب ۲۶ و ۱۰۰ درصد بود. بعلاوه، میانگین تعداد غوزه بسته در سال اول در تاریخ‌های کاشت ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد به ترتیب افزایشی معادل ۱۲ و ۱۹۵ درصد نشان داد؛ در حالی که در سال دوم میزان افزایش به ترتیب برابر با ۲۲ و ۲۹۱ درصد بود.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه چهار رقم پنبه در سه تاریخ کاشت به مدت دو سال مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تنوع ژنتیکی بالایی در بین ارقام از نظر صفات مورد مطالعه وجود دارد، که نشان‌دهنده پتانسیل بالا برای بهبود این صفات از طریق انتخاب هدفمند در برنامه‌های اصلاحی است. نتایج نشان داد که تأخیر در

بیشتر بوته، چه در نتیجه افزایش فاصله میان گره‌ها و چه تعداد گره در ساقه، تا جایی که رشد علفی و بی‌رویه تلقی نگردد، به علت توزیع بهتر نور و نیز ایجاد شاخه‌های زایای بیشتر، منجر به افزایش عملکرد وش می شود (مهرآبادی، ۲۰۱۶). در تأیید این مطلب، افشار و مهرآبادی (۲۰۰۳) ضریب همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r = 0.53$) بین ارتفاع بوته و عملکرد وش بدست آوردند. براساس نتایج، برهمکنش تاریخ کاشت و سال برای صفت ارتفاع بوته معنی‌دار بود ($P \leq 0.01$) (جدول‌های ۳ و ۵). میانگین ارتفاع بوته تاریخ کاشت‌های اول تا سوم در سال اول به ترتیب ۷۸/۴۰، ۷۷/۱۷ و ۶۸/۲۵ سانتی‌متر و در سال دوم به ترتیب برابر با ۷۷/۴۳، ۷۶/۲۸ و ۷۷/۱۷ سانتی‌متر بود. ارقام پنبه از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (جدول‌های ۳ و ۴).

براساس نتایج بدست آمده هیچ کدام از عوامل سال، تاریخ کاشت و برهمکنش سال و تاریخ کاشت تأثیری بر تعداد شاخه‌های رویا نداشتند (جدول ۳). بین ارقام مورد مطالعه تفاوت بسیار معنی‌داری از نظر تعداد شاخه رویا وجود داشت و رقم خورشید که به عنوان زودرس‌ترین رقم در بین ارقام مورد مطالعه شناسایی شد، کمترین تعداد شاخه رویا را داشت (جدول ۴). تأخیر در کاشت پنبه در تاریخ‌های کاشت ۱۰ خرداد و ۳۰ خرداد به ترتیب سبب کاهش ۶ و ۲۰ درصدی تعداد شاخه‌های زایا در بوته شد (جدول ۴). کاهش تعداد شاخه زایا در بوته را می توان به کاهش ارتفاع نسبت داد. اگرچه پنبه یک گیاه رشد نامحدود می باشد اما با تأخیر در کاشت و مواجه شدن با سرمای زودرس پاییزه، به دلیل از بین رفتن برگ‌ها ادامه رشد رویشی برای گیاه فراهم نخواهد شد که این امر کاهش ارتفاع بوته را به همراه خواهد داشت. باقرآبادی و همکاران (۲۰۱۹) و مهرآبادی (۲۰۱۶) نیز گزارش کردند که با تأخیر در کاشت پنبه تعداد شاخه‌های زایشی در بوته کاهش یافت. با این وجود، اکرم قادری و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که تأخیر در کاشت تعداد شاخه‌های زایا را افزایش می دهد.

اثر سال، تاریخ کاشت و برهمکنش سال و تاریخ کاشت بر صفات تعداد غوزه باز و بسته معنی‌دار بود ($P \leq 0.01$) (جدول ۳). میانگین تعداد غوزه باز و

شایان در تاریخ کاشت ۱۰ خرداد بود. رقم خرداد کمترین کاهش عملکرد را به دنبال تأخیر در کاشت نسبت به ارقام دیگر داشت و رقم خورشید در رتبه بعدی قرار گرفت. نتایج مطالعه کنونی نشان داد که تاریخ کاشت بهینه در منطقه کاشمر برای ارقام مورد مطالعه تا ۱۰ خرداد ماه است و تأخیر بیشتر در زمان کاشت باعث کاهش شدید عملکرد می‌شود. با این حال واکنش ارقام نسبت به تأخیر در کاشت متفاوت بود و ارقام خرداد و خورشید با داشتن بالاترین عملکرد و کاهش عملکرد کمتری نسبت به دو رقم دیگر نشان دادند.

کاشت منجر به کاهش معنی‌دار تمامی صفات مورد بررسی به جز تعداد شاخه رویا و تعداد غوزه بسته شده است. بیشترین تعداد غوزه بسته و کمترین وزن غوزه، عملکرد وش، ارتفاع، تعداد شاخه رویا و زایا و تعداد غوزه باز مربوط به آخرین تاریخ کاشت (۳۰ خرداد) است. تأخیر در کاشت در تاریخ کاشت ۱۰ خرداد نسبت به ۲۰ اردیبهشت به طور متوسط عملکرد وش را ۲۴ درصد کاهش داد. در تاریخ کاشت ۳۰ خرداد به دلیل عدم رسیدگی و باز شدن غوزه‌ها در اثر سرمای زودرس پاییزه صد در صد کاهش عملکرد بدست آمد. بیشترین و کمترین عملکرد وش به ترتیب مربوط به رقم خورشید در تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت و رقم

منابع

1. Abhari, A., Gholinezhad, E., and Karizaki, A.R. 2018. Effect of planting date on yield and different trait variations of seeds from cotton pickings of varamin cultivar. *Journal of Crop Ecophysiology* 48: 671-686.
2. Afshar, H., and Mehrabadi, H.R. 2003. Investigation of different method of alternate furrow irrigation on water use and cotton responses. Final report. Agricultural Engineering Research Institute Press. Karaj. (In Persian).
3. Akram Ghaderi, F., Latifi, N., Rezaei, J., and Soltani, A. 2003. Effects of planting date on the phenology and morphology of three cotton cultivars in Gorgan. *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 24(1): 221-230. (in Persian with English abstract).
4. Arshad, M.N., Ahmad, A., Wajid, S.A., Jehanzeb, I-M., Cheema, M., and Schwartz, M.W. 2017. Adapting DSSAT Model for Simulation of cotton yield for nitrogen levels and planting dates. *Agronomy Journal* 109: 2639– 2648.
5. Bagherabadi, H., Armin, M., and Filehkesh, E. 2019. The effect of planting date on yield and yield components of cotton under common cultivation conditions and cultivation with very short row spacing. *Iranian Journal of Cotton Researches* 7(1): 1-14. (In Persian with English abstract).
6. 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.
7. Deho, Z.H., Tunio, S., Chachar, Q., and Oad, F.C. 2014. Impact of sowing dates and picking stages on yield and seed maturity of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties. *Sarhad Journal of Agriculture* 30: 404-410.
8. Dong, H., Tang W., Weijiang, L., Zhenhuai, L., and Dongmei, Z. 2005. Increased yield and revenue with a seedling transplanting system for hybrid seed production in Bt cotton. *Journal of Agronomy and Crop Science* 191: 116–124.
9. Faghani, M., Ghorbani, Kh., Ghorbani Nasrabad, G., 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).
10. Hakoomat, A., Naveed Afzal, M., and Deho, M. 2009. Effect of sowing dates and plant spacing on growth and dry matter partitioning in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Pakistan Journal Botany* 41(5): 2145-2155.
11. He, L., and Mostovoy, G. 2019. Cotton yield estimate using sentinel-2 data and an ecosystem model over the Southern US. *Remote Sensing* 2-16.

12. Huang, J. 2016. Different sowing dates affected cotton yield and yield components. *International Journal of Plant Production* (10): 1. 63-68.
13. Kaur, V., Sudhir K.M., Singh, K., Gill, K.K., and Pal, R.K. 2019. Performance of Bt and non Bt cotton cultivars under different sowing environment of south western Punjab. *Journal Cotton Research* 33: 93-98.
14. Kipling, S., Balkcom, J., Bergtold, C., Dennis, P., and Andrew, J. 2010. Planting and defoliation timing impacts on cotton yield and quality. *Beltwide Cotton Conferences*, New Orleans, Louisiana.
15. Mehrabadi, H.R. 2021. Determination of the most suitable planting date of new commercial cotton cultivars in Neyshabour region. *Iranian Journal of Cotton Researches* 10 (1): 21-40. (In Persian with English abstract).
16. Mehrabadi, H.R. 2016. Effect of different planting dates 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).
17. Raphael, J.P.A., Echer, F.R., and Rosolem, C.A. 2019. Shading and nitrogen effects on cotton earliness assessed by boll yield distribution. *Crop Science* 59: 697– 707.
18. Saaidnia, F., Majidi, M.M., Mirlohi, A., and Manafi, M. 2017. Productivity, persistence and traits related to drought tolerance in smooth brome grass. *Plant Breeding* 136: 270-278.
19. Saaidnia, F., and Najjar, H. 2024. Effect of different irrigation levels on yield and yield components of some promising lines of cotton. *Journal of Soil and Plant Interactions* 14 (4): 67-84. (in Persian with English abstract).
20. Sankaranarayanan, K., Praharaj, C.S., Nalayini, P., and Gopalakrishnan, N. 2011. Evaluation of Bt and non Bt cotton hybrids under varied planting time. *Indian Journal of Agricultural Science* 56(1): 68–73
21. SAS Institute. 2013. JUMP Ver. 11.0.0. SAS Institute, Inc, Cary
22. Seddighi, E., Ramazani Moghaddam, M.R., Sirous Mehr, A.R., and Asgharipour, M.R. 2013. Evaluation of response of cotton cultivars (*Gossypium hirsutum* L.) in conditional planting system and double planting after barely (*Hordeum vulgare* L.) in Ghonabad conditions. *Journal of Agroecology* 5(1): 58-66. (In Persian with English Abstract).
23. Seddighi, E., Sirousmehr A.R., Ramezani Moghadam M.R., Asgharipour M.R., and Esmaelian, Y. 2012. Investigation the yield and qualitative traits of cotton under different planting dates in barley-cotton double cropping system. *Journal of Iranian Plant Echophysiological Research* 6(4): 26-36. (in Persian with English abstract).
24. Singh, K., Mishra, S.K., Singh, H.P., Singh, A., and Chaudhary, O.P. 2019. Improved soil physical properties and cotton root parameters under sub-soiling enhance yield of Cotton-Wheat cropping system. *Data Brief*, 24.
25. Wrather, J.A., Phipps, B.J., Stevens, W.E., Phillips, A.S., and Vories, E.D. 2008. Cotton planting date and plant population effects on yield and fiber quality in the Mississippi delta. *The Journal of Cotton Science* 12: 1–7.

