

## امکان‌سنجی قابلیت اولین کشت ارقام ایرانی و خارجی پنبه در تاریخ‌های کاشت مختلف در استان لرستان

مهدی شعبان (نویسنده مسئول)<sup>۱\*</sup>، محمد شاهوردی<sup>۲</sup>، حبیب‌اله کشیری<sup>۳</sup>، محمود نصرالهی<sup>۴</sup>، منوچهر سیاح‌فر<sup>۵</sup>، کریم قربانی<sup>۶</sup> و رضا امیری<sup>۷</sup><sup>۱</sup>- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بروجرد، ایران، Shaaban.mehdi@gmail.com<sup>۲</sup>- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بروجرد، ایران، shahverdim@gmail.com<sup>۳</sup>- استادیار، موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران، Keshirihabib@gmail.com<sup>۴</sup>- مربی، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران، Nasrollahi\_mahmoud@yahoo.com<sup>۵</sup>- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران، sayyahfar@gmail.com<sup>۶</sup>- استادیار، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران، karimghorbani@yahoo.com<sup>۷</sup>- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران، r.amiri@areeo.ac.ir

تاریخ دریافت: اسفند ۱۴۰۳ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۴۰۴

**Feasibility study of the first cultivation of Iranian and foreign cotton cultivars (*Gossypium hirsutum*) at different planting dates in Lorestan Province**Mahdi Shaaban (Corresponding Author)<sup>1\*</sup>, Mohammad Shahvardi<sup>2</sup>, Habibollah Kashiri<sup>3</sup>, Mahmoud Nasrollahi<sup>4</sup>, Manouchehr Sayahfar<sup>5</sup>, Karim Ghorbani<sup>6</sup> and Reza Amiria<sup>7</sup><sup>1</sup>- Instructor, Department of Agricultural and Horticultural Sciences, Lorestan Province Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Borujerd, Iran, Shaaban.mehdi@gmail.com<sup>2</sup>- Assistant Professor, Department of Agricultural and Horticultural Sciences, Lorestan Province Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Borujerd, Iran, shahverdim@gmail.com<sup>3</sup>- Assistant Professor, National Cotton Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Gorgan, Iran, Keshirihabib@gmail.com<sup>4</sup>- Instructor, Department of Plant Protection Research, Lorestan Province Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Khorramabad, Iran, Nasrollahi\_mahmoud@yahoo.com<sup>5</sup>- Assistant Professor, Department of Agricultural and Horticultural Sciences, Lorestan Province Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Khorramabad, Iran, sayyahfar@gmail.com<sup>6</sup>- Assistant Professor, Animal Science Research Department, Agricultural Research and Education Center and Natural Resources of Lorestan Province, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Khorramabad, Iran, karimghorbani@yahoo.com<sup>7</sup>- Assistant Professor, Department of Agricultural and Horticultural Sciences, Lorestan Province Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Khorramabad, Iran, r.amiri@areeo.ac.ir

Received: March 2025

Accepted: May 2025

**Abstract**

This study was conducted for the first time to assess the feasibility of cotton cultivation in Borujerd County, Lorestan Province. The experiment was conducted in a split plot based on a randomized complete block design with three replications. The experimental treatments included the dates of June 3, 13, and 23 and the cultivars (Golestan, Latif, Parto, Taban, Armaghan, Khordad, Khorshid, Shayan, Sajedi, Mai, BA1010, and BA911). The results showed that the effect of planting date and cultivar and their interaction on the traits related to cotton yield components was significant. The highest plant height was achieved in the Khorshid cultivar and on the planting date of June 13. The length of the lower branch on the planting date of June 13 was greater than the other two planting dates. The highest number of nodes per plant was obtained in the Khordad variety and on the planting date of June 23. The highest number of dream branches per plant was obtained in the foreign BA911 variety and on the planting date of June 23, and the highest number of cones per plant was obtained in the Khorshid variety and on the planting date of June 3. The highest yield of 4481 and 4388 kg was obtained in the Parto and Shayan varieties, respectively, and on the planting date of June 3. According to these results, it can be stated that by cultivating the Parto and Shayan varieties in Borujerd County on an area of about 2000 hectares and replacing it with rice cultivation in the region, it is possible to provide raw materials for the textile industry of this county and help preserve the water reserves of the Silakhor Plain.

**Keywords:** Cotton, Cotton Yield, Feasibility Study, Planting DateIranian Journal of Plant & Biotechnology  
Winter 2024, Vol 19, No 4, Pp 72-87**چکیده**

این مطالعه به منظور امکان‌سنجی کشت پنبه در شهرستان بروجرد واقع در استان لرستان برای اولین بار اجرا گردید. آزمایش به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل تاریخ‌های ۳، ۱۳ و ۲۳ خرداد و رقم (گلستان، لطیف، پرتو، تابان، ارماغان، خرداد، خورشید، شایان، ساجدی، مای، BA1010 و BA911) بودند. نتایج نشان داد اثر تاریخ کاشت و رقم و اثر متقابل آنها بر صفات مرتبط با اجزای عملکرد پنبه معنی‌دار بود. بیشترین میزان ارتفاع بوته در رقم خورشید و در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد، حاصل گردید. طول شاخه پایین در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد بیشتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود. بیشترین تعداد گره در بوته در رقم خرداد و در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد حاصل شد. بالاترین تعداد شاخه رویا در بوته در رقم خارجی BA911 و در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد و بالاترین تعداد غوزه در بوته در رقم خورشید و در تاریخ کاشت ۳ خرداد به‌دست آمد. بالاترین میزان عملکرد و ش به میزان ۴۴۸۱ و ۴۳۸۸ کیلوگرم به‌ترتیب در ارقام پرتو و شایان و در تاریخ کاشت ۳ خرداد به‌دست آمد. با توجه به این نتایج می‌توان بیان داشت که با کشت ارقام پرتو و شایان در شهرستان بروجرد در سطح حدود ۲۰۰۰ هکتار و جایگزینی آن با کشت برنج در منطقه، هم می‌توان مواد اولیه صنعت نساجی این شهرستان را تأمین نمود هم به حفظ ذخایر آبی دشت سیلاخور کمک نمود.

**کلمات کلیدی:** امکان‌سنجی، پنبه، تاریخ کاشت، عملکرد و ش

فصلنامه گیاه و زیست فناوری ایران

زمستان ۱۴۰۳، دوره ۱۹، شماره ۴، صص ۷۲-۸۷

## مقدمه و کلیات

یکی از محصولاتی که طی دهه‌ی اخیر همواره در کانون توجه مطالعات کارایی قرار داشته، محصول راهبردی پنبه است. پنبه (*Gossypium hirsutum*) یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین گیاهان لیفی محسوب می‌گردد و حدود ۳۵ درصد از کل الیاف جهان را تأمین می‌نماید و در بیش از ۸۰ کشور دنیا کشت می‌شود و در این رابطه کشورهای مثل چین، هند و ایالات متحده امریکا حدود دو سوم فیبر مورد نیاز دنیا را تأمین می‌نمایند (USDA, 2023). توسعه‌ی تولید کارای این محصول می‌تواند در کنار افزایش صادرات غیر نفتی کشور با تأمین مواد اولیه کارخانجات پنبه پاک‌کنی، روغن‌کشی و نساجی نقش بسزایی در رونق صنعت و افزایش اشتغال کشور ایفا می‌نماید (سیدی و دانشور کاخکی، ۱۳۹۳). پنبه به عنوان یک گیاه صنعتی، در طیف وسیعی از بخشهای اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد و کمتر محصول کشاورزی با این قابلیت را میتوان پیدا کرد. این محصول به لحاظ ایجاد اشتغال دارای اهمیت فراوانی در هر اقتصادی است، به طوری که برخی منابع آن را طلای سفید نامیده‌اند. اهمیت پنبه در اشتغال‌زایی به نحوی است که با ایجاد یک نفر شغل در زراعت پنبه می‌توان پنج نفر شغل در صنایع مرتبط با آن ایجاد کرد (معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۸). در این زمینه سیدی و دانشور کاخکی (۱۳۹۳) بیان داشتند که در سطح شهرستان بشرویه اشتغال تعداد قابل توجهی از کشاورزان بشرویه به زراعت پنبه و وجود دو کارخانه پنبه

پاک‌کنی خود گواه نقش پر رنگ این محصول در اقتصاد منطقه است. پیش از سال ۱۳۵۷ شمسی سطح کشت سالیانه پنبه در کشور حدود ۳۰۰ هزار هکتار بود که سهم زیادی از تولید آن به بازارهای جهانی صادر می‌شده و سالیانه ارزش صادراتی آن بیش از ۱۲۰ میلیون دلار و سهم آن از صادرات کالاهای غیرنفتی ۲۰ درصد و از کالاهای کشاورزی ۴۵ درصد بوده است (Haeri and Asayesh, 2019). با وجود اهمیت این محصول در اقتصاد کشور، سطح کشت و تولید پنبه در سال‌های گذشته روندی نزولی داشته و بر اساس آمار موجود سطح کشت آن در سال‌های اخیر به حدود ۷۰ هزار هکتار رسیده است (منصوریان و همکاران، ۱۴۰۰). صنایع نساجی مهمترین مصرف‌کننده پنبه تولیدی کشور بوده که به دلیل تولید داخلی ناکافی، همه ساله بخش قابل توجهی از نیاز خود به پنبه را از بازارهای جهانی تأمین میکنند که تبعات گوناگونی برای اقتصاد ملی به همراه دارد. به عنوان نمونه میزان واردات انواع پنبه در سال ۱۳۹۸ برابر با ۹۷ هزار تن و ارزش آن در حدود ۲۰۰ میلیون دلار بوده است، علاوه بر این هزینه‌های ارزی فراوانی برای واردات لیتتر پنبه، الیاف مصنوعی، نخ پارچه و پوشاک و ده‌ها فرآورده دیگر پنبه تخصیص داده می‌شود (منصوریان و همکاران، ۱۴۰۰). سطح زیر کشت پنبه در ایران در سال زراعی ۱۴۰۲، میزان ۱۲۰ هزار هکتار برآورد شده است. بر اساس آمار سازمان خوار بار جهانی میزان تولید و ش در ایران در سال ۱۴۰۲ برابر با ۷۰۰۰۰ تن بود (فائو، ۲۰۲۳). با توجه به ضرورت و اهمیت تأمین پنبه مورد نیاز صنایع کشور از تولید

داخلی، وزارت جهاد کشاورزی طرح خودکفایی تولید پنبه را از سال ۱۳۹۴ تا سال ۱۴۰۴ در دستور کار قرار داده است. بدیهی است که افزایش تولید پنبه همانند سایر محصولات کشاورزی، با دو راهکار توسعه سطح کشت و افزایش بهره‌وری عوامل تولید آن امکانپذیر خواهد بود. در این زمینه می‌توان در استان‌های مستعد کشت پنبه با ترغیب کشاورزان و ارائه خدمات حمایتی از کشاورزان و بهبود مکانیزاسیون پنبه در این استان‌ها سطح زیر کشت پنبه را با سایر محصولات مانند برنج و یا برخی صیفی جات جایگزین و کشت آنرا توسعه داد. به عنوان نمونه در دشت سیلاخورد واقع در دو شهرستان بروجرد و درورد در استان لرستان حدود ۱۰۰۰۰ هکتار کشت برنج وجود داشته که می‌توان بخشی از آن در حدود ۲۰۰۰ هکتار را به منظور تأمین مواد اولیه کارخانجات نساجی این شهرستان به کشت پنبه اختصاص داد. از این رو توسعه کشت پنبه و تأمین مواد اولیه کارخانجات نساجی استان لرستان می‌تواند هم از بیکار شدن کارگران این کارخانه جلوگیری نموده، هم از خروج سالیانه میلیاردها دلار ارز از کشور جلوگیری نماید. از طرفی توسعه کشت و کار پنبه در منطقه می‌توان سودآوری بیشتری در مقایسه با کشت محصولاتی مانند برنج را برای کشاورزان به همراه داشته و همچنین با توجه به نیاز آبی کم این محصول می‌توان بحران کم‌آبی را به خوبی در منطقه کنترل نمود. براساس مطالعه‌ای که یگانه و پروانه (۱۳۹۴) در استان لرستان انجام دادند مشخص شد که استان لرستان یک استان مستعد در زمینه کشت و کار پنبه باشد. پس می‌توان امید داشت

که توسعه کشت و کار پنبه در استان لرستان به منظور تأمین مواد اولیه صنعت نساجی امیدوارکننده می‌باشد. از این رو این مطالعه به منظور بررسی امکان‌سنجی کشت پنبه در استان لرستان برای اولین بار صورت گرفته است.

#### فرآیند پژوهش

این مطالعه به منظور استعداد یابی و سنجش توانایی شرایط اقلیمی استان لرستان در تولید پنبه و همچنین به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام ایرانی و خارجی پنبه انجام شد اجرا گردید. آزمایش در پردیس تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان بروجرد اجرا گردید. منطقه بروجرد در فاصله حدود ۹۰ کیلومتری شمال شهرستان خرم آباد واقع در استان لرستان می‌باشد. این آزمایش با استفاده از کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. تاریخ‌های کاشت شامل تاریخ‌های ۳ خرداد، ۱۳ خرداد و ۲۳ خرداد بود. ارقام مورد شامل ۹ رقم ایرانی از قبیل گلستان، لطیف، پرتو، تابان، ارمغان، خرداد، خورشید، شایان و ساجدی و سه رقم خارجی شامل ارقام مای، BA1010 و BA911 بودند. کاشت به صورت ردیفی در کرت‌هایی متشکل از ۴ ردیف کاشت به فاصله ۷۵ سانتی‌متر و به طول ۶ متر انجام شد. فاصله بین بوته‌ها در ردیف ۱۵ سانتی‌متر بود. بر این اساس، مساحت هر کرت ۱۸ متر مربع بود. بین کرت‌های اصلی به منظور جلوگیری از نفوذ جانبی یک متر فاصله در نظر گرفته شد. کود مصرفی بر اساس آزمون خاک مقدار کود اوره ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت، قبل از

رسیدگی کامل رسیدند، برداشت کل بوته‌های موجود در هر کرت انجام شد و پس از جدا کردن وش از غوزه‌ها توسط ترازوی دیجیتالی عملکرد وش براساس وزن برداشت شده اندازه‌گیری شد. چین دوم حدوداً ۲۰ روز بعد از برداشت چین اول و چین سوم نیز ۲۰ روز پس از برداشت چین دوم انجام شد. در نهایت داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسات میانگین داده‌ها با استفاده از روش LSD انجام شد.

#### نتایج و بحث

با توجه به اینکه این مطالعه برای اولین بار در شهرستان بروجرد انجام شد، نتایج بیانگر این بود که منطقه بروجرد توانایی و استعداد خوبی برای کشت و کار پنبه داشته و شرایط اقلیمی این منطقه سازگار برای رشد و تولید پنبه می‌باشد (شکل ۱).

کاشت ۵۰ کیلوگرم مرحله ۶ برگی حقیقی ۵۰ کیلوگرم و مرحله گل‌دهی ۵۰ کیلو گرم، کود سولفات پتاسیم ۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت و کود سوپرفسفات تریپل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت مصرف شد. به منظور حذف نفوذ جانبی آب آبیاری، بین پلات‌های اصلی یک متر فاصله در نظر گرفته شد. کلیه عملیات داشت شامل کنترل علف‌های هرز و مبارزه با آفات و بیماری‌ها بر اساس نیاز صورت پذیرفت. صفاتی که در این سال اندازه‌گیری شدند عبارتند از ارتفاع بوته، طول شاخه پایین، تعداد گره در بوته، تعداد شاخه رویا در بوته، تعداد شاخه زایا در بوته، وزن بوته، تعداد غوزه در بوته، وزن غوزه در بوته، تعداد پنبه دانه در غوزه و عملکرد وش. برای اندازه‌گیری عملکرد وش، برداشت طی سه چین انجام شد. برای برداشت چین اول زمانی که ۵۰ درصد بوته‌های هر رقم به مرحله





شکل ۱- تصاویر مربوط به طرح آزمایشی کشت پنبه در شهرستان بروجرد

**Fig 1- Images related to the experimental cotton cultivation project in Borujerd County**

خارجی و ۹ رقم داخلی) در سه تاریخ کاشت در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد کشت گردید. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر تاریخ کاشت بر صفات ارتفاع بوته، طول شاخه پایین، تعداد گره در بوته، تعداد شاخه‌ها و تعداد شاخه رویا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. همچنین نتایج نشان داد اثر رقم بر صفات ارتفاع بوته، تعداد گره در بوته، تعداد شاخه‌ها و تعداد شاخه رویا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد ولی بر صفت طول شاخه پایین در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. همچنین نتایج نشان داد اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر صفات ارتفاع بوته، تعداد گره در بوته، تعداد شاخه‌ها و تعداد شاخه رویا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد و بر صفت طول شاخه پایین اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۱).

**طول شاخه پایین:** براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین ساده داده‌های مشخص شد که طول شاخه

براساس مطالعات انجام شده در زمینه نیاز استان لرستان و به خصوص شهرستان بروجرد که دارای کارخانجات نساجی بزرگ می‌باشد می‌توان بیان داشت که با اختصاص حدود ۲۰۰۰ هکتار از ۱۰۰۰۰ هکتار اراضی کشاورزی که زیر کشت برنج است می‌توان نیاز کارخانجات نساجی بروجرد را تأمین نمود تا از واردات مواد اولیه کارخانجات نساجی که همان پنبه است جلوگیری نمود و از خروج میلیاردها دلار ارز از کشور جلوگیری نمود. به علاوه با ترویج و گسترش کشت و کار پنبه در شهرستان بروجرد می‌توان زمینه را برای اشتغال بسیاری از جوانان این شهرستان فراهم نمود و همچنین با توجه به نیاز آبی اندک این گیاه در مقایسه با گیاه برنج به افزایش ذخایر آبی دشت سیلاخور کمک نمود. بدین منظور و در راستای استعدادیابی شرایط آب و هوایی منطقه بروجرد به کشت و کار پنبه این مطالعه به صورت میدانی و با کاشت ۱۲ رقم پنبه (مشمول بر سه رقم

امکان‌سنجی قابلیت اولین کشت ارقام ایرانی و خارجی پنبه در تاریخ‌های کاشت مختلف در استان لرستان ۷۷

پایین در تاریخ کاشت دوم (۱۳ خرداد) بیشتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود (۹۰/۲۲ سانتی‌متر). هر چند که این تاریخ کاشت با تاریخ کاشت ۳ خرداد (۷۴/۹۴ سانتی‌متر) اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ولی نتایج نشان داد کمترین میزان طول شاخه پایین به میزان ۵۹/۰۸ سانتی‌متر در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد

حاصل گردید (جدول ۲). در بین ارقام نیز رقم تابان دارای بیشترین طول شاخه پایین (۱۰۰/۱۱ سانتی‌متر) بود و کمترین میزان طول شاخه به مقدار ۶۳/۶۷ سانتی‌متر در رقم خورشید حاصل گردید و اختلاف بین این دو از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس خصوصیات مورفولوژیکی ارقام پنبه کشت شده در تاریخ‌های مختلف در منطقه بروجرد

**Table 1- Analysis of variance of morphological characteristics of cotton cultivars cultivated on different dates in Borujerd region**

| منابع تغییرات  | درجه آزادی | ارتفاع بوته | طول شاخه پایین | تعداد گره در بوته | تعداد شاخه رویا در بوته | تعداد شاخه زایا در بوته |
|----------------|------------|-------------|----------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| تکرار          | ۲          | ۱۰۳/۵***    | ۱۰۰۵           | ۴/۴۵***           | ۶/۳۷***                 | ۲/۷۸***                 |
| تاریخ کاشت     | ۲          | ۵۵۷۱***     | ۸۷۲۷***        | ۱/۱۷              | ۵/۵۶***                 | ۲/۲۸***                 |
| خطای فرعی      | ۴          | ۰/۳         | ۸۶۶            | ۰/۱۶              | ۰/۴۶                    | ۰/۵۳                    |
| رقم            | ۱۱         | ۲۳۰***      | ۱۰۵۸*          | ۱/۸۴***           | ۲/۵۷***                 | ۲/۷۷***                 |
| تاریخ کاشت*رقم | ۲۲         | ۱۰۸***      | ۱۲۹۹           | ۲/۲۷***           | ۱/۴۳***                 | ۲/۵۷***                 |
| خطای کل        | ۶۶         | ۳/۶۷        | ۸۳۶            | ۰/۶۳              | ۰/۳۲                    | ۰/۳۹                    |
| ضریب تغییرات   | -          | ۱/۶۳        | ۳۸/۶۸          | ۱۰/۴۷             | ۲۸/۵۹                   | ۱۱/۲۶                   |

\*\*\*و\*\* به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح پنج و یک درصد می‌باشند.

\*-and \*\* indicate significance at the 5 and 1 % levels, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین خصوصیات مورفولوژیکی ارقام پنبه کشت شده در تاریخ‌های مختلف در منطقه بروجرد

**Table 2- Comparison of average morphological characteristics of cotton cultivars cultivated on different dates in Borujerd region**

| تاریخ کاشت | ارتفاع بوته | طول شاخه پایین | تعداد گره در بوته | تعداد شاخه رویا در بوته | تعداد شاخه زایا در بوته |
|------------|-------------|----------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| ۳ خرداد    | ۱۰۳c        | ۷۴/۹۴ab        | ۷/۵۸ab            | ۱/۷۵b                   | ۵/۸۳a                   |
| ۱۳ خرداد   | ۱۲۳b        | ۹۰/۲۲a         | ۷/۴۱b             | ۱/۷۷b                   | ۵/۶۳ab                  |
| ۲۳ خرداد   | ۱۲۵a        | ۵۹/۰۸b         | ۷/۷۷a             | ۲/۴۴a                   | ۵/۳۳b                   |
| ارقام      |             |                |                   |                         |                         |
| گلستان     | ۱۰۸/۲۲h     | ۸۴/۳۳ab        | ۷/۲۲cd            | ۲/۳۳bc                  | ۴/۸۸e                   |
| لطیف       | ۱۱۴/۷۷ef    | ۶۶/۶۷b         | ۷/۶۶bc            | ۱/۷۷def                 | ۵/۸۸bc                  |
| پرتو       | ۱۱۸/۲۲c     | ۶۶/۶۷b         | ۷/۴۴bcd           | ۱/۵۵ef                  | ۵/۸۸bc                  |
| تابان      | ۱۰۸/۸۸h     | ۱۰۰/۱۱a        | ۶/۷۷d             | ۱/۵۵ef                  | ۵/۲۲de                  |
| ارمغان     | ۱۱۶de       | ۷۳/۷۸ab        | ۷/۲۲cd            | ۱/۷۷def                 | ۵/۴۴cde                 |
| خرداد      | ۱۲۶/۶۶b     | ۸۸/۲۲ab        | ۸/۴۴a             | ۱/۷۷def                 | ۶/۶۶a                   |
| خورشید     | ۱۴۲/۵۵a     | ۶۳/۶۷b         | ۷/۵۵bc            | ۲/۲۲bcd                 | ۵/۳۳cde                 |
| شایان      | ۱۱۷/۳۳cd    | ۶۸/۲۲b         | ۷/۷۷abc           | ۲cde                    | ۵/۷۷bcd                 |

|         |        |         |         |          |        |
|---------|--------|---------|---------|----------|--------|
| ۵/۷۷bcd | ۱/۴۴f  | ۷/۲۲cd  | ۸۰/۸۹ab | ۱۲۴/۳۳b  | ساجدی  |
| ۶/۳۳ab  | ۱/۵۵ef | ۷/۸۸abc | ۷۴/۳۳b  | ۱۱۳/۲۲fg | مای    |
| ۵/۱۱e   | ۲/۶۶b  | ۷/۷۷abc | ۶۹/۸۹b  | ۱۰۸/۷۷h  | BA1010 |
| ۴/۸۸e   | ۳/۲۲a  | ۸/۱۱ab  | ۶۴/۲۲b  | ۱۱۱/۸۸g  | BA911  |

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD می‌باشند

**Means that have at least one letter in common do not have a statistically significant difference based on the LSD test**

**ارتفاع بوته:** نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد به طور کلی ارتفاع بوته در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد بیش از دو تاریخ کاشت ۳ خرداد و ۲۳ خرداد بود. بیشترین میزان ارتفاع بوته در رقم خورشید و در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد به میزان ۱۵۵ سانتی‌متر حاصل گردید و همین رقم در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد ارتفاعی معادل ۱۵۲/۳۳ سانتی‌متر داشت و از این نظر با تاریخ کاشت ۱۳ خرداد اختلاف معنی‌داری نداشت. در تاریخ کاشت ۳ خرداد ارتفاع بوته همه ارقام پنبه کمتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود و براساس این نتایج مشخص شد که کمترین

میزان ارتفاع بوته به مقدار ۸۹/۳۳ سانتی‌متر در رقم ارمغان کشت شده در تاریخ کاشت ۳ خرداد به دست آمد (جدول ۳).

**تعداد گره در بوته:** تعداد گره در بوته در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد بیشتر از دو تاریخ کاشت دیگر بود و براساس این نتایج مشخص شد که بیشترین تعداد گره در بوته به تعداد ۱۰/۳۳ گره در بوته در رقم خرداد و در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد حاصل شد در حالی که کمترین تعداد گره در بوته به تعداد ۶ گره در بوته در تاریخ کاشت ۳ خرداد و در رقم ارمغان به دست آمد (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته و تعداد گره در بوته ارقام پنبه کشت شده در منطقه بروجرد

**Table 3- Comparison of the average interaction effect of planting date and cultivar on plant height and the number of nodes per plant of cotton cultivars cultivated in Borujerd region**

| رقم    | ارتفاع بوته |          |          | تعداد گره در بوته |          |          |
|--------|-------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
|        | تاریخ کاشت  |          |          | تاریخ کاشت        |          |          |
|        | ۳ خرداد     | ۱۳ خرداد | ۲۳ خرداد | ۳ خرداد           | ۱۳ خرداد | ۲۳ خرداد |
| گلستان | ۱۰۷/۶۶bc    | ۹۸f      | ۱۱۹bcd   | ۶/۶۶cd            | ۷/۶۶ab   | ۷/۳۳cd   |
| لطیف   | ۱۰۲/۶۶c     | ۱۱۲/۶۶de | ۱۲۹b     | ۸ab               | ۷b       | ۸bc      |
| پرتو   | ۹۲/۳۳de     | ۱۴۰/۳۳ab | ۱۲۲bc    | ۸ab               | ۶/۶۶c    | ۷/۶۶bcd  |
| تابان  | ۹۳/۶۶cd     | ۱۲۲cd    | ۱۱۱d     | ۶/۶۶cd            | ۷b       | ۷/۶۶bcd  |
| ارمغان | ۸۹/۳۳e      | ۱۳۶/۳۳bc | ۱۲۲/۳۳bc | ۶d                | ۸/۳۳a    | ۷/۳۳cd   |
| خرداد  | ۹۳/۶۶cd     | ۱۵۲/۳۳a  | ۱۳۱b     | ۷/۳۳bc            | ۷/۶۶ab   | ۱۰/۳۳a   |
| خورشید | ۱۲۰/۳۳a     | ۱۵۵a     | ۱۵۲/۳۳a  | ۷bc               | ۷/۳۳b    | ۸/۳۳b    |
| شایان  | ۱۱۲/۶۶b     | ۱۱۲de    | ۱۲۷/۳۳b  | ۸/۶۶ab            | ۷/۶۶ab   | ۷c       |
| ساجدی  | ۱۲۲/۶۶a     | ۱۲۷/۳۳c  | ۱۲۳bc    | ۷/۶۶bc            | ۷/۶۶ab   | ۶/۳۳e    |
| مای    | ۱۰۵c        | ۱۱۲/۳۳de | ۱۲۲/۳۳bc | ۹a                | ۷b       | ۷/۶۶bcd  |
| BA1010 | ۹۲/۶۶de     | ۱۲۱/۳۳cd | ۱۱۲/۳۳cd | ۸/۶۶ab            | ۷b       | ۸/۶۶bb   |

امکان‌سنجی قابلیت اولین کشت ارقام ایرانی و خارجی پنبه در تاریخ‌های کاشت مختلف در استان لرستان ۷۹

|       |         |            |       |        |     |     |
|-------|---------|------------|-------|--------|-----|-----|
| BA911 | ۱۰۵/۳۳c | ۱۱۷/۳۳ cde | ۱۱۳cd | ۷/۳۳bc | ۸ a | ۸bc |
|-------|---------|------------|-------|--------|-----|-----|

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD می‌باشند

**Means that have at least one letter in common do not have a statistically significant difference based on the LSD test**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| تعداد شاخه رویا در بوته: تأخیر در تاریخ کاشت                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | تعداد شاخه زایا در بوته: تأخیر در تاریخ کاشت                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| منجر به افزایش تعداد شاخه رویا در بوته شد و نتایج نشان داد بالاترین تعداد شاخه رویا در بوته به تعداد ۴/۳۳ در رقم خارجی BA911 و در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد حاصل شد. این در حالی بود که در تاریخ کاشت ۳ خرداد کمترین تعداد شاخه رویا در بوته در رقم پرتو (۱ شاخه در بوته) و در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد کمترین تعداد شاخه رویا در بوته به تعداد ۱ شاخه در بوته در ارقام خرداد و مای به دست آمد (جدول ۴). | منجر به کاهش تعداد شاخه زایا در بوته شد و نتایج نشان داد بالاترین تعداد شاخه زایا در بوته به تعداد ۷/۶۶ در رقم خارجی مای و در تاریخ کاشت ۳ خرداد و همچنین در رقم خرداد در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد حاصل شد. این در حالی بود که در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد کمترین تعداد شاخه زایا در بوته در رقم خارجی BA911 (۳/۶۶ شاخه در بوته) به دست آمد (جدول ۴). |

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر تعداد شاخه رویا و زایا در بوته ارقام پنبه کشت شده در منطقه بروجرد

**Table 4- Comparison of the average interaction effect of planting date and cultivar on the number of vegetative and reproductive stems per plant of cotton cultivars cultivated in Borujerd region**

| رقم    | تعداد شاخه رویا در بوته |          |          | تعداد شاخه زایا در بوته |          |          |
|--------|-------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|
|        | تاریخ کاشت              |          |          | تاریخ کاشت              |          |          |
|        | ۳ خرداد                 | ۱۳ خرداد | ۲۳ خرداد | ۳ خرداد                 | ۱۳ خرداد | ۲۳ خرداد |
| گلستان | ۲/۳۳b                   | ۲/۶۶b    | ۲cd      | ۴/۳۳g                   | ۵d       | ۵/۳۳b    |
| لطیف   | ۳a                      | ۱/۳۳de   | ۱e       | ۵e                      | ۵/۶۶c    | ۷a       |
| پرتو   | ۱d                      | ۱/۳۳de   | ۲/۳۳c    | ۷ab                     | ۵/۳۳cd   | ۵/۳۳b    |
| تابان  | ۱/۳۳cd                  | ۱/۶۶d    | ۱/۶۶de   | ۵/۳۳de                  | ۵/۳۳cd   | ۵bc      |
| ارمغان | ۱/۳۳cd                  | ۱/۳۳de   | ۲/۶۶bc   | ۴/۶۶fg                  | ۷a       | ۴/۶۶c    |
| خرداد  | ۱/۶۶c                   | ۱e       | ۲/۶۶bc   | ۵/۶۶d                   | ۶/۶۶ab   | ۷/۶۶a    |
| خورشید | ۱/۳۳cd                  | ۲/۳۳bc   | ۳b       | ۵/۶۶d                   | ۵d       | ۵/۳۳b    |
| شایان  | ۱/۶۶c                   | ۲/۶۶b    | ۱/۶۶de   | ۷ab                     | ۵d       | ۵/۳۳b    |
| ساجدی  | ۱/۳۳cd                  | ۱/۳۳de   | ۱/۶۶de   | ۶/۳۳bc                  | ۶/۳۳b    | ۴/۶۶c    |
| مای    | ۱/۳۳cd                  | ۱e       | ۲/۳۳b    | ۷/۶۶a                   | ۶b       | ۵/۳۳b    |
| BA1010 | ۲/۳۳b                   | ۱/۶۶d    | ۴a       | ۵/۳۳de                  | ۵/۳۳cd   | ۴/۶۶c    |
| BA911  | ۲/۳۳b                   | ۳a       | ۴/۳۳a    | ۶c                      | ۵d       | ۳/۶۶d    |

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD می‌باشند

**Means that have at least one letter in common do not have a statistically significant difference based on the LSD test**



نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر تاریخ کاشت بر صفات، وزن غوزه، تعداد غوزه در بوته، وزن غوزه در بوته، تعداد پنبه دانه در غوزه و عملکرد وش در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. همچنین نتایج نشان داد اثر رقم بر صفات وزن غوزه، تعداد غوزه در بوته، وزن غوزه در بوته، تعداد پنبه دانه در غوزه و عملکرد وش در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۵).

جدول ۵- تجزیه واریانس خصوصیات مربوط به عملکرد ارقام پنبه کشت شده در تاریخ‌های مختلف در منطقه بروجرد

Table 5- Analysis of variance of yield-related characteristics of cotton cultivars cultivated on different dates in Borujerd region

| منابع تغییرات  | درجه آزادی | وزن بوته | تعداد غوزه در بوته | وزن غوزه در بوته | تعداد پنبه دانه در غوزه | عملکرد وش  |
|----------------|------------|----------|--------------------|------------------|-------------------------|------------|
| تکرار          | ۲          | ۲۲۴۲**   | ۵/۴۸**             | ۴۷۰**            | ۲/۷۸                    | ۳۶۰۶۰۵     |
| تاریخ کاشت     | ۲          | ۲۸۸۷۴**  | ۴۳۸**              | ۲۰۹۸۴**          | ۴۹/۲۶**                 | ۵۲۱۱۳۰۵۷** |
| خطای فرعی      | ۴          | ۴۰۷      | ۱/۹۸               | ۲۵/۶۶            | ۱/۴۱                    | ۳۵۴۵۱      |
| رقم            | ۱۱         | ۵۴۲۶**   | ۸۹/۳**             | ۷۲۸۱**           | ۲۸/۷۱**                 | ۱۳۲۱۹۵۶**  |
| تاریخ کاشت*رقم | ۲۲         | ۸۶۸۸**   | ۸۳/۶۲**            | ۴۲۴۴**           | ۵۰/۳۶**                 | ۱۸۱۸۵۵۰**  |
| خطای کل        | ۶۶         | ۱۳/۸     | ۰/۷۱               | ۵۵/۵۷            | ۱/۷۳                    | ۱۲۷۶۱۳     |
| ضریب تغییرات   | -          | ۱/۸۹     | ۴/۸۲               | ۶/۷۹             | ۳/۹۶                    | ۱۶/۷۷      |

\*\*و\* به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح پنج و یک درصد می‌باشند

\*-and \*\* indicate significance at the 5 and 1 % levels, respectively

جدول ۶- مقایسه میانگین ساده خصوصیات مربوط به عملکرد ارقام پنبه کشت شده در تاریخ‌های مختلف در منطقه بروجرد

Table 6- Comparison of simple averages of yield-related characteristics of cotton cultivars cultivated on different dates in the Borujerd region

| تاریخ کاشت | وزن بوته | تعداد غوزه در بوته | وزن غوزه در بوته | تعداد پنبه دانه در غوزه | عملکرد وش |
|------------|----------|--------------------|------------------|-------------------------|-----------|
| ۳ خرداد    | ۲۲۵a     | ۲۱/۳۳a             | ۱۳۳/۱۵a          | ۳۲/۰۲c                  | ۳۱۷۵a     |
| ۱۳ خرداد   | ۱۹۴b     | ۱۶/۹۶b             | ۱۱۱/۰۵b          | ۳۳/۵b                   | ۲۳۹۸b     |
| ۲۳ خرداد   | ۱۶۹c     | ۱۴/۵c              | ۸۹/۹۲c           | ۳۴/۳۳a                  | ۸۱۴c      |
| ارقام      |          |                    |                  |                         |           |
| گلستان     | ۱۹۶e     | ۱۷/۵۵d             | ۱۱۸/۸۴c          | ۳۲/۷۷bc                 | ۲۴۶۹abc   |
| لطیف       | ۲۱۱d     | ۲۴a                | ۱۴۳/۲۳b          | ۳۴b                     | ۲۳۵۸bc    |
| پرتو       | ۲۳۹a     | ۱۵/۶۶ef            | ۹۴/۶۱e           | ۳۳/۲۲bc                 | ۲۷۴۰a     |
| تابان      | ۲۲۲b     | ۱۹c                | ۹۲/۲۴e           | ۳۶/۷۷a                  | ۲۱۹۱cde   |
| ارمغان     | ۱۶۳i     | ۱۶e                | ۹۴/۰۶e           | ۳۳/۱۱bc                 | ۱۵۲۸f     |
| خرداد      | ۲۱۷c     | ۲۰/۳۳b             | ۱۴۸/۴۳b          | ۳۲/۶۶c                  | ۱۹۵۳de    |

امکان‌سنجی قابلیت اولین کشت ارقام ایرانی و خارجی پنبه در تاریخ‌های کاشت مختلف در استان لرستان ۸۱

|        |       |         |         |        |        |
|--------|-------|---------|---------|--------|--------|
| خورشید | ۲۱۱d  | ۲۱/۱۱b  | ۱۶۰/۷۴a | ۳۶/۱۱a | ۲۵۶۱ab |
| شایان  | ۱۷۵h  | ۱۷/۴۴d  | ۱۱۶/۳۸c | ۳۴b    | ۲۲۲۲cd |
| ساجدی  | ۱۵۸j  | ۱۵f     | ۹۷/۹de  | ۳۳bc   | ۲۲۲۲cd |
| مای    | ۱۸۷fg | ۱۶/۱۱e  | ۱۰۱/۹۴d | ۳۲cd   | ۱۵۳۰f  |
| BA1010 | ۱۸۹f  | ۱۵/۴۴ef | ۷۷/۶۵f  | ۳۰/۸۸d | ۱۸۷۶e  |
| BA911  | ۱۸۵g  | ۱۲/۴۴g  | ۷۰/۴۸g  | ۳۰/۸۸d | ۱۹۰۱de |

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف اماری معنی‌دار براساس آزمون LSD می‌باشند

**Means that have at least one letter in common do not have a statistically significant difference based on the LSD test**

وزن بوته: نتایج نشان داد که به طور کلی بالاترین میزان وزن بوته در تاریخ کاشت ۳ خرداد حاصل شد (جدول ۶)، ولی بالاترین میزان وزن بوته به مقدار ۳۲۶ گرم در بوته در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد و در رقم پرتو به دست آمد. همچنین نتایج نشان داد کمترین میزان وزن بوته به مقدار ۱۰۷ گرم در بوته در رقم خارجی BA1010 به دست آمد (جدول ۷).

بیشتری در بوته شکل گرفت (جدول ۶). براساس این نتایج مشخص شد که بالاترین تعداد غوزه در بوته به تعداد ۳۱ غوزه در بوته در رقم خورشید و در تاریخ کاشت ۳ خرداد به دست آمد. این در حالی بود که کمترین تعداد غوزه در بوته در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد و در رقم خارجی BA911 به تعداد ۷/۶۶ غوزه در بوته به دست آمد (جدول ۷).

تعداد غوزه در بوته: نتایج نشان داد تأخیر در تاریخ کاشت تا ۲۳ خرداد منجر به کاهش تعداد غوزه در بوته شد و در تاریخ کاشت ۳ خرداد میزان غوزه

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن بوته و تعداد غوزه در بوته ارقام پنبه کشت شده در منطقه بروجرد

**Table 7- Comparison of the average interaction effect of planting date and cultivar on plant weight and number of bolls per plant of cotton cultivars cultivated in Borujerd region**

| رقم    | وزن بوته   |          |          | تعداد غوزه در بوته |          |          |
|--------|------------|----------|----------|--------------------|----------|----------|
|        | تاریخ کاشت |          |          | تاریخ کاشت         |          |          |
|        | ۳ خرداد    | ۱۳ خرداد | ۲۳ خرداد | ۳ خرداد            | ۱۳ خرداد | ۲۳ خرداد |
| گلستان | ۲۷۵ab      | ۱۳۶efg   | ۱۷۷cd    | ۲۳/۳۳cd            | ۱۶/۳۳d   | ۱۳f      |
| لطیف   | ۲۶۱bc      | ۱۵۶def   | ۲۱۷b     | ۲۶/۳۳b             | ۲۱b      | ۲۴/۶۶a   |
| پرتو   | ۲۳۸cd      | ۳۲۶a     | ۱۵۴de    | ۱۴g                | ۱۴ef     | ۱۹c      |
| تابان  | ۱۸۶g       | ۲۲۹c     | ۲۵۰a     | ۲۶/۳۳b             | ۱۴/۶۶e   | ۱۶d      |
| ارمغان | ۲۱۱de      | ۱۵۶def   | ۱۲۴f     | ۲۱/۳۳d             | ۱۳/۶۶ef  | ۱۳f      |
| خرداد  | ۱۵۷h       | ۳۰۹b     | ۱۸۴c     | ۲۶/۳۳b             | ۱۳efg    | ۲۱/۶۶b   |
| خورشید | ۲۹۳a       | ۱۶۷ef    | ۱۷۳cde   | ۳۱a                | ۱۶/۶۶d   | ۱۵/۶۶de  |
| شایان  | ۲۲۳d       | ۱۲۰g     | ۱۸۰cd    | ۱۸/۳۳e             | ۲۰c      | ۱۴ef     |
| ساجدی  | ۱۸۰fg      | ۱۴۷ef    | ۱۴۷e     | ۱۵/۳۳fg            | ۲۰/۳۳bc  | ۹/۳۳hi   |
| مای    | ۲۱۳de      | ۱۷۴de    | ۱۷۳cde   | ۲۲c                | ۱۴/۶۶e   | ۱۱/۶۶g   |
| BA1010 | ۲۶۷b       | ۱۹۴d     | ۱۰۷g     | ۱۴/۳۳g             | ۲۳/۶۶a   | ۸/۳۳ij   |

|       |        |          |       |       |      |       |
|-------|--------|----------|-------|-------|------|-------|
| ۷/۶۶j | ۱۲/۳۳g | ۱۷/۳۳ref | ۱۴۰ef | ۲۱۴cd | ۲۰۰f | BA911 |
|-------|--------|----------|-------|-------|------|-------|

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD می‌باشند

Means that have at least one letter in common do not have a statistically significant difference based on the LSD test

وزن غوزه در بوته: مشابه با تعداد غوزه در بوته، تأخیر در تاریخ کاشت منجر به کاهش وزن غوزه در بوته شد (جدول ۶). براین اساس مشخص شد که بالاترین میزان وزن غوزه در بوته به میزان ۲۷۶ گرم در رقم خورشید و در تاریخ کاشت ۳ خرداد حاصل گردید. این در حالی بود که کمترین تمیزان وزن غوزه در بوته به میزان ۵۱/۹۳ گرم در رقم ارمغان و در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد به دست آمد و این رقم با دو رقم خارجی BA1010 و BA911 اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (جدول ۸).

تعداد پنبه دانه در غوزه: نتایج نشان داد بالاترین تعداد پنبه‌دانه در غوزه به تعداد ۴۲ عدد در ارقام خورشید و لطیف و به ترتیب در دو تاریخ کاشت ۱۳ و ۲۳ خرداد به دست آمد. این در حالی بود که کمترین تعداد پنبه دانه در غوزه در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد و در رقم خرداد به تعداد ۲۷ عدد به دست آمد (جدول ۸).

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن غوزه در بوته و تعداد پنبه‌دانه در غوزه ارقام پنبه کشت شده در منطقه بروجرد

Table 8- Comparison of the average interaction effect of planting date and cultivar on boll weight per plant and the number of cotton seeds in the boll of cotton cultivars cultivated in Borujerd region and

| تعداد پنبه‌دانه در |          |         | وزن غوزه در بوته |          |           | رقم    |
|--------------------|----------|---------|------------------|----------|-----------|--------|
| تاریخ کاشت         |          |         | تاریخ کاشت       |          |           |        |
| ۲۳خرداد            | ۱۳خرداد  | ۳خرداد  | ۲۳خرداد          | ۱۳خرداد  | ۳خرداد    |        |
| ۳۱/۳۳g             | ۳۷b      | ۳۰c     | ۶۷/۰۳de          | ۹۹/۰۳efg | ۱۹۰/۴۶c   | گلستان |
| ۴۲a                | ۳۰/۶۶e   | ۲۹/۳۳cd | ۱۰۳/۶۶b          | ۱۶۴/۵۶a  | ۱۶۱/۴۶d   | لطیف   |
| ۳۳/۳۳ref           | ۳۴c      | ۳۲/۳۳bc | ۹۸/۱۳bc          | ۱۱۵/۱۶de | ۷۰/۵۳     | پرتو   |
| ۳۹/۳۳b             | ۴۱a      | ۳۰c     | ۷۸/۲۶d           | ۸۶/۱۶fg  | ۱۱۲/۳e    | تابان  |
| ۳۵d                | ۳۰e      | ۳۴/۳۳b  | ۵۱/۹۳f           | ۱۱۹/۵۶d  | ۱۱۰/۷e    | ارمغان |
| ۳۵d                | ۲۷f      | ۳۶ab    | ۱۲۰/۷۳a          | ۱۱۹/۴۶d  | ۲۰۵/۱b    | خرداد  |
| ۳۷c                | ۴۲a      | ۲۹/۳۳cd | ۱۲۱/۷۶a          | ۸۴/۴fgh  | ۲۷۶a      | خورشید |
| ۳۱g                | ۳۳cd     | ۳۸a     | ۹۴/۹۶bc          | ۱۳۹/۹۳b  | ۱۱۴e      | شاپان  |
| ۳۴/۳۳de            | ۲۹/۳۳ref | ۳۵/۳۳b  | ۶۶/۵de           | ۱۲۷/۵۳c  | ۹۹/۶۶fg   | ساجدی  |
| ۳۱/۳۳g             | ۳۳/۳۳c   | ۳۱/۳۳bc | ۱۰۲/۳۶b          | ۹۷/۳۳efg | ۱۰۶/۱۳ref | مای    |
| ۳۱g                | ۳۳cd     | ۲۸/۶۶d  | ۵۳/۷۳ref         | ۱۰۸/۹def | ۷۰/۳۳h    | BA1010 |
| ۳۱/۳۳g             | ۳۱/۶۶e   | ۲۹/۶۶cd | ۶۰def            | ۷۰/۶۳h   | ۸۰/۸۳gh   | BA911  |

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD می‌باشند

Means that have at least one letter in common do not have a statistically significant difference based on the LSD test

**عملکرد وش:** براساس نتایج حاصل از این مطالعه مشخص شد که تأخیر در تاریخ کاشت منجر به کاهش عملکرد وش در ارقام مختلف پنبه شد (جدول ۶). براساس این نتایج مشخص شد که بالاترین میزان عملکرد وش به میزان ۴۴۸۱ و ۴۳۸۸ کیلوگرم به ترتیب در ارقام پرتو و شایان و در تاریخ کاشت ۳ خرداد به دست آمد. در همین تاریخ کاشت کمترین میزان عملکرد وش به میزان ۱۶۸۵ کیلوگرم در هکتار در رقم خارجی مای حاصل گردید.

همچنین نتایج نشان داد در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد بالاترین میزان عملکرد وش به میزان ۴۰۹۲ کیلوگرم در رقم لطیف و کمترین میزان آن به مقدار ۱۰۵۵ کیلوگرم در هکتار در رقم شایان به دست آمد. در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد نیز بیشترین میزان عملکرد به مقدار ۱۵۷۴ کیلوگرم در هکتار در رقم خورشید و کمترین میزان عملکرد وش به مقدار ۲۳۳ کیلوگرم در هکتار در رقم ارمغان به دست آمد (جدول ۹).

جدول ۹- مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد وش ارقام پنبه کشت شده در منطقه بروجرد

**Table 9- Comparison of the average interaction effect of planting date and cultivar on the yield of cotton cultivars cultivated in Borujerd region**

| تاریخ کاشت |         |          |          |
|------------|---------|----------|----------|
| رقم        | ۳ خرداد | ۱۳ خرداد | ۲۳ خرداد |
| گلستان     | ۳۴۶۲cd  | ۳۰۵۵b    | ۸۸۸d     |
| لطیف       | ۱۹۹۹g   | ۴۰۹۲a    | ۹۸۱c     |
| پرتو       | ۴۴۸۱a   | ۲۸۳۳c    | ۹۰۷cd    |
| تابان      | ۳۵۷۴bc  | ۲۳۱۴d    | ۶۸۵e     |
| ارمغان     | ۳۰۳۷e   | ۱۳۱۴h    | ۲۳۳g     |
| خرداد      | ۲۹۴۴ef  | ۲۴۰۷d    | ۵۰۹f     |
| خورشید     | ۳۰۹۲e   | ۳۰۱۸b    | ۱۵۷۴a    |
| شایان      | ۴۳۸۸a   | ۱۰۵۵i    | ۱۲۲۲b    |
| ساجدی      | ۳۸۵۱b   | ۱۸۸۸f    | ۹۲۵c     |
| مای        | ۱۶۸۵h   | ۲۲۷۷de   | ۶۲۹e     |
| BA1010     | ۲۰۷۴g   | ۲۸۷۰c    | ۶۸۵e     |
| BA911      | ۳۵۱۸bc  | ۱۶۴۸fg   | ۵۳۷ef    |

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار براساس آزمون LSD می‌باشند

**Means that have at least one letter in common do not have a statistically significant difference based on the LSD test**

بود و دارای عملکردی معادل ۴۴۸۱ کیلوگرم در هکتار بود، هر چند که این رقم با رقم شایان (۴۳۸۸ کیلوگرم در هکتار) اختلاف آماری معنی‌داری نداشت. در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد نیز رقم لطیف دارای عملکردی بالاتر از سایر ارقام بود (۴۰۹۲ کیلوگرم در هکتار). در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد نیز

در مطالعه حاضر مشخص شد که بین تاریخ‌های مختلف کاشت و ارقام مختلف پنبه از نظر برخی از خصوصیات مورفولوژیک و همچنین اجزای مرتبط با عملکرد وش و عملکرد وش اختلافاتی وجود داشت. در تاریخ کاشت ۳ خرداد رقم پرتو رقم برتر

مطالعه نیز با مشاهده شد که میزان عملکرد وش در رقم پرتو و در تاریخ کاشت ۳ خرداد نسبت به ارقام دیگر به جز رقم شایان تفاوت معنی‌داری داشت. کمالی و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که عملکرد کل بوته ارقام پنبه با عملکرد چین یک و دو و همچنین تعداد و وزن غوزه دارای همبستگی بالایی بوده که در انتخاب ارقام موثر است. در این مطالعه نیز ارقامی به عنوان ارقام برتر پیشنهاد شدند که دارای تعداد غوزه و وزن غوزه بیشتری بودند و در نتیجه عملکرد وش بالاتری نیز تولید نمودند. بنابراین از بین اجزای مختلف عملکرد برخی از این اجزا دارای همبستگی مستقیم و بالاتری با عملکرد بوده و می‌توانند آنرا بهتر توجیه کرده و در آزمایشات گزینش ارقام می‌تواند معیار مناسب‌تری جهت انتخاب ارقام برتر باشد. باید توجه داشت که در هر دو شرایط غیرتنش و تنش تعداد غوزه یکی از معیارهای مهم بوده که با عملکرد وش ارتباط نزدیکی داشته و میتوان جهت انتخاب از این معیار استفاده نمود (کمالی و همکاران، ۱۳۹۴). آنها همچنین بیان نمودند که قسمت اعظم افزایش عملکرد وش در پنبه از طریق افزایش تعداد غوزه در بوته می‌باشد. به هر حال، در این آزمایش ارقام پتو و شایان در تاریخ کاشت ۳ خرداد و رقم لطیف در تاریخ کاشت ۱۳ خرداد و ارقام خورشید و شایان در تاریخ کشت ۲۳ خرداد دارای بالاترین عملکرد وش بودند و اختلاف آنها با سایر تیمارها از نظر این صفات معنی‌دار بود (جدول ۱۳). تعداد غوزه در بوته با داشتن بیشترین ضرایب عاملی، تنوع بیشتری را توجیه نموده که می‌تواند نشان از اهمیت این ویژگی

رقم عملکردی بالاتر از سایر ارقام دشت (۱۵۷۴ کیلوگرم در هکتار). در بین همه ارقام و تاریخ‌های کاشت، کمترین میزان عملکرد وش متعلق به رقم ارمغان و در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد بود (۲۳۳ کیلوگرم در هکتار). اختلاف بین ارقام مختلف پنبه در مطالعات مختلف گزارش شده است (جعفرآقایی، ۱۳۹۶) که با یافته‌های حاصل از این مطالعه مطابقت داشت. این محققین عنوان داشتند که ژنوتیپ‌هایی مانند ورامین که تشعشع کمتری را به وسط و کنف کنوپی انتقال دادند از عملکرد وش کمتری نیز برخوردار بودند که به دلیل بالاتر بودن رشد اندام‌های رویشی و همچنین کمتر بودن تعداد غوزه در بوته عملکرد کمتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها تولید نمود و در فرآیند انتخاب ژنوتیپ‌های برتر قرار نگرفت (جعفرآقایی، ۱۳۹۶). در این مطالعه نیز اختلاف در رشد و اجزای عملکرد از قبیل تعداد غوزه در بوته و همچنین وزن غوزه و تعداد شاخه زایا در بوته از دلایل اصلی اختلاف در عملکرد وش بین ارقام مختلف پنبه مورد مطالعه بود. سید معصومی (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای روی ۲۰ ژنوتیپ موتانت پنبه نشان داد که رقم موتاژن A<sub>1</sub> که میزان عملکرد بالایی تولید نمود و حتی عملکرد آن از رقم متداول اولتان بیشتر بود. کمالی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه خود روی ارقام پنبه بیان داشتند که دو رقم ورامین و بختگان تحت شرایط خشکی عملکرد بالاتری داشتند و به خصوص رقم ورامین را به عنوان یک رقم ایده‌آل که دارای بیشترین و پایدارترین میزان عملکرد بود معرفی نمودند. آنها ملاک برتری این ارقام را عملکرد وش، تعداد غوزه و درصد کیل بیان نمودند. در این

در برنامه‌های اصلاح و انتخاب ارقام پنبه باشد (رمضانپور و همکاران، ۱۳۸۱). از عوامل اختلاف بین عملکرد و ش در ارقام مختلف پنبه و تاریخ‌های مختلف کاشت می‌توان به صفاتی از قبیل وزن بوته و وزن برخی دیگر از صفات از قبیل وزن غوزه در بوته اشاره نمود. در این مطالعه در تاریخ کاشت ۳ خرداد رقم خورشید و در دو تاریخ کاشت ۱۳ و ۲۳ خرداد به ترتیب ارقام پرتو و تابان دارای بیشترین میزان وزن بوته بودند. در مطالعه جعفرآقایی (۱۳۹۶) نیز مشخص شد که بین ارقام مختلف پنبه از نظر وزن خشک بوته و سایر اندام‌های هوایی تفاوت معنی‌دار وجود داشت و بیان داشتند که وزن خشک اندام‌های هوایی روی عملکرد نهایی و ش اثر دارد. در گزارشی بیان شده که کاهش وزن خشک کل گیاه می‌تواند ناشی از کاهش سایر صفات از قبیل کاهش طول ساقه باشد (Gormus and Yucel, 2002). در تاریخ کاشت ۲۳ خرداد کمترین میزان ارتفاع بوته و وزن خشک بوته در ارقام مختلف پنبه حاصل گردید. برخی دیگر از مطالعات نیز نشان دادند که تاریخ کاشت از طریق تغییر در اجزای عملکرد پنبه روی عملکرد نهایی و ش اثر دارد (سلطانی و همکاران، ۱۴۰۰) که با یافته‌های حاصل از این مطالعه مطابقت داشت. یکی از دلایل اصلی تغییر در عملکرد نهایی و ش در پنبه در تاریخ‌های مختلف کاشت تفاوت درجه حرارت‌های (درجه حرارت‌های تجمعی کسب شده) در شرایط مختلف در طی چرخه زندگی گیاه است (سلطانی و همکاران، ۱۴۰۰). بر این اساس در تاریخ کاشت ۳ خرداد نسبت به دو تاریخ کاشت ۱۳ و ۲۳ خرداد که در زمان زودتری کشت شده است تا زمان رسیدگی مجموع درجه حرارت بیشتری کسب

نموده و مراحل فنولوژیکی رشد گیاه با سرعت بیشتری طی شده و زمان برای تکمیل سیکل زندگی گیاه به میزان بیشتری وجود داشته و در نتیجه عملکرد بیشتری نیز داشتند. سلطانی و همکاران (۱۴۰۰) عنوان داشتند که طول دوره سبز شدن تا ظهور غنچه‌دهی پنبه تحت تاثیر روند تغییرات فتوسنتز نبوده، ولی از آغاز ظهور گل و ادامه روند مرحله فنولوژی گیاه تا رسیدگی به تعداد روزهای آفتابی بیشتر عکس‌العمل مثبت نشان داد. همچنین به طور بالقوه فصل رشد طولانی‌تر، عملکرد محصول را بهبود بخشید. بطوری‌که روزهای گرم سبب رشد سریع‌تر محصول در مراحل پایانی پنبه (مخصوصاً در طول پرشدن غوزه پنبه) شد. این نتایج با یافته‌های حاصل از تحقیق فغانی و همکاران (۱۴۰۰) در یک راستا قرار داشت. به هر حال باید در نظر داشت که اثرات سوء کاشت‌های تاخیری با سرد شدن هوا و قرار گرفتن دوره زایشی گیاه با شرایط نامساعد آخر فصل و مخصوصاً سرمای شبانه پاییز و شرایط نامساعد محیطی نظیر بارندگی و آفات، روند تکمیل و تشکیل غوزه اختلال ایجاد شده و با کاهش عملکرد بین ۵ تا ۴۰ درصد مواجه خواهد شد. به عقیده Mavi and Tupper (۲۰۱۴) تاریخ کاشت بر وقوع پدیده‌های فنولوژیکی تاثیر گذاشته و از این طریق بر عملکرد و اجزای عملکرد نهایی اثر می‌گذارد. با توجه به اینکه اولین تاریخ کشت در منطقه بروجرد ۳ خرداد بود، می‌توان انتظار داشت که در تاریخ کاشت‌های زودتر به دلیل بالا بودن دما و شرایط بهینه برای رشد پنبه، و به دلیل فرصت دوره رشد بیشتر از عملکرد بالاتری نیز برخوردار باشد که نیاز به آزمایشات بیشتر در سال‌های آتی می‌باشد،

ولی به هر حال براساس نتایج حاصل از این مطالعه مشخص شد که میزان وش تولیدی در ارقام پرتو و شایان در تاریخ کاشت ۳ خرداد به ترتیب به میزان ۴۴۸۱ و ۴۳۸۸ کیلوگرم در هکتار بوده که نسبت به میانگین عملکرد کشوری (۳۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) حدود ۲۷ الی ۲۹ درصد بالاتر بوده و می‌توان از این گیاه برای تأمین مواد اولیه کارخانجات نساجی در محل استفاده نمود. البته باید در نظر داشت که برای کاشت این گیاه نیاز به فعالیت‌های ترویجی و ترغیب کشاورز به کشت و کار این گیاه نیز می‌باشد.

#### نتیجه‌گیری کلی

پنبه یکی از این محصولات استراتژیک بوده که نیاز به خودکفایی این محصول جهت کاهش واردات بیش از پیش احساس می‌گردد. با توجه به مهیا بودن شرایط آب و هوایی در استان‌های مختلف به ویژه استان لرستان به منظور توسعه کشت پنبه می‌توان حدود ۲۰۰۰ هکتار از ۱۰۰۰۰ هکتار اراضی زیر کشت برنج در این استان را به کشت پنبه به عنوان یک محصول جایگزین و کم‌آب اختصاص داد. در این مطالعه مشخص شد که کاشت ارقام پرتو و شایان در تاریخ کاشت ۳ خرداد به ترتیب به میزان ۴۴۸۱ و ۴۳۸۸ کیلوگرم در هکتار عملکرد وش را تولید نمود. از این رو می‌توان بیان داشت که می‌توان به منظور تأمین مواد اولیه کارخانجات نساجی در شهرستان بروجرد کشت این محصول را نهادینه نمود و کشاورزان را ترغیب کرد که به کشت این محصول روی بیاورند. البته در زمینه معرفی ارقام بهتر و تاریخ کاشت و بهینه‌سازی سایر عملیات زراعی نیاز به مطالعات و اجرای طرح‌های بیشتری در شرایط آب و

هوایی استان لرستان و به خصوص شهرستان بروجرد می‌باشد.

#### منابع

- (۱) جعفرآقایی، م. ۱۳۹۶. بررسی تأثیر آبیاری با آب شور بر ویژگی‌های مرفوفیزیولوژیک و زراعی موتانت‌های پنبه و نقش پتاسیم در افزایش تحمل به شوری. پایان‌نامه دکتری تخصصی زراعت. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۹۶ صفحه.
- (۲) معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی مجلس شورای اسلامی. ۱۳۹۸. آسیب‌شناسی علل کاهش تولید پنبه در ایران. ۱-۳۳.
- (۳) رمضانپور، س. س.، حسین‌زاده، ع.، زینالی، ح. و م. وفایی تبار. ۱۳۸۱. بررسی روابط برخی از صفات مهم و مورفولوژیک و زراعی با عملکرد وش در ارقام گلاندلس پنبه از طریق روش‌های آماری چند متغیره. مجله علوم کشاورزی، ۳۳(۱): ۱۱۳-۱۰۳.
- (۴) سلطانی، س.، کشیری، ح. و ع. راحمی کاریزکی. ۱۴۰۰. اثر تاریخ کاشت بر نمو فنولوژی و عملکرد پنبه. مجله پژوهش‌های پنبه ایران، ۹(۲): ۱۰۳-۱۲۳.
- (۵) سیدمعصومی، س. ی. ۱۳۸۷. تأثیر موتاسیون و برتری ژنوتیپ‌های موتانت پنبه به ارقام تجاری از لحاظ صفات زودرسی و عملکرد. دومین همایش ملی کاربرد فناوری هسته‌ای در علوم کشاورزی و منابع طبیعی.
- (۶) سیدی، س. م. و م. دانشورکاخکی. ۱۳۹۳. اقتصاد تولید پنبه: مطالعه کارایی هزینه و سود

- Studies of Textile Industries Center. Iranian Textile Manufacturing Association.
- 14) Hosseini, S. 2014. Study of economic effects of Iranian agricultural research. Final report of the research project, Agricultural Research, Education and Extension Organization.
- 15) United States Department of Agriculture, Economic Research Service (USDA, ERS). 2023. <http://www.ers.usda.gov/Briefing/Cotton/> (accessed 18.07.11).
- کشاورزان پنبه‌کار بشرویه. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی، ۲۸(۴): ۳۶۰-۳۶۸.
- ۷) فغانی، م.، قربانی، خ.، قربانی نصرآباد، ق. و م. حسام. ۱۴۰۰. شبیه‌سازی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد پنبه و کارایی مصرف آب با استفاده از مدل SSm-Crop. نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی، ۲۸(۲): ۳۹-۵۲.
- ۸) کمالی، ا.، فاخری، ب. و م. ضابط. ۱۳۹۴. بررسی اثرات تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه با استفاده از تجزیه بایپلات. مجله پژوهش‌های پنبه ایران، ۳(۱): ۳۳-۴۷.
- ۹) منصوریان، ن.، محمدی، ح.، ضیایی، س. احمدپور برازجانی، م. و ن. آبیاری. ۱۴۰۰. سنجش منافع اقتصادی پروژه‌های تحقیقاتی پنبه (مطالعه موردی پروژه‌های تحقیقاتی خراسان رضوی). مجله پژوهش‌های پنبه ایران، ۹(۱): ۱۴۴-۱۲۹.
- ۱۰) یگانه، ع. و ب. پروانه. ۱۳۹۴. پهنه‌بندی اقلیمی کشت پنبه در سطح استان لرستان. اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست و کشاورزی ایران، ۶ صفحه.
- 11) FAO. 2023. stat. Faostat3. [fao.org/browse/Q/Qc/E](http://fao.org/browse/Q/Qc/E).
- 12) Gormus, O. and C, Yucel. 2002. Different planting date and potassium fertility effects on cotton yield and fiber properties in the Cukurova region, Turkey. Field Crop Research, 78: 141-149.
- 13) Haeri, A. and A, Asayesh. 2019. Investigation of cotton condition in Iran and world. Statistical and Strategic