Iranian Journal of Cotton Researches
ISSN: 2345-5306

Studying the compatibility and performance of domestic cotton cultivars in Sistan region

Abolghasem Moradgholi[1], Mansoor Sarani[2*], Mohammad Reza Naruoirad[2], Mohammad Reza Zangi[3]

[1] Researcher of the Research and Education Center for Agriculture and Natural Resources in Sistan-Zabol.
[2]Assistant Professor of the Research and Education Center for Agriculture and Natural Resources in Sistan-Zabol, Email:
[3]Assistant Professor of the National Cotton Research Institute.

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2-11-2023
Accepted 17-6-2024

Keywords:
Compatibility
Variety
Yield
growth period

ABSTRACT

Background and objectives: Cotton is a vital industrial crop worldwide, recognized as a strategic commodity in many countries and particularly well-suited for cultivation in arid and semi-arid regions. Its significance stems from its potential to generate employment, its diverse applications—including fiber production, animal feed, and vegetable oil—and its compatibility with sustainable agricultural practices compared to other crops, such as corn.

Materials and Methods: To evaluate key traits and identify the most suitable cotton cultivars for the Sistan region, a study was conducted involving 14 cotton cultivars. The experiment was designed as a randomized complete block design with three replications, carried out at the Zahak Agriculture and Natural Resources Research Station over two crop years (2021-2022 and 2022-2023).

Results: Analysis of the composite data revealed significant differences in several traits. Traits such as earliness, number of bolls per plant, boll weight, yield from the third row, and yield per hectare showed significant differences at the 1% probability level. Additionally, the number of sympodial branches, yield from the first row, and yield from the second row were significant at the 5% probability level. The cultivars exhibited distinct characteristics, with Latif (6,932 kg/ha), Khordad (6,880 kg/ha), Golestan (6,766 kg/ha), Khorshid (6,664 kg/ha), and Sepid (6,394 kg/ha) demonstrating the highest yields per hectare. In contrast, the Armaghan variety yielded the lowest at 3,408 kg/ha. Among the cultivars, Khorshid and Khordad had the shortest growth periods, while the white cultivars had the longest growth and ripening times.

Conclusion: The Latif and Golestan cultivars showed more stable production compared to others, particularly under changing climate conditions in the second year of cultivation. Considering the impacts of climate change and environmental challenges such as increasing water and soil salinity, these cultivars offer better production sustainability. Additionally, Khorshid and Khordad cultivars, with their earlier maturation, are well-suited to the Sistan region's climatic

conditions, including its 120-day winds. These cultivars not only have shorter growth periods but also rank among the highest in yield.

Cite this article: Moradgholi, A.Gh., Sarani, M., Naruoirad, M.R., Zangi, M.R. (2023). Studying the compatibility and performance of domestic cotton cultivars in Sistan region. *Iranian Journal Cotton Researches*, 11 (2), 53-66.

© The Author(s).
DOI: 10.22092/ijcr.2024.363927.1206
Publisher: Cotton Research Institute of Iran

مجله پژوهش‌های پنبه ایران

شاپا: ۲۳۴۵-۵۳۰۶

بررسی سازگاری و عملکرد ارقام پنبه داخلی در منطقه سیستان

ابوالقاسم مرادقلی[1*]، منصور سارانی[2]، محمدرضا نارویی راد[2]، محمدرضا زنگی[3]

[1] محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، زابل، ایران

[2] استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، زابل، ایران

[3] استادیار موسسه تحقیقات پنبه کشور.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۲۸

واژه‌های کلیدی:
سازگاری
رقم
عملکرد وش
دوره رشد

چکیده

سابقه و هدف: پنبه یکی از مهمترین گیاهان صنعتی در جهان است، که در اکثر کشورها به عنوان یک محصول استراتژیک شناخته شده و یکی از گیاهان مناسب برای کشت در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد. گیاه پنبه بدلیل اشتغال‌زایی نسبتا بالای آن و مصارف مختلف محصول الیاف آن، تامین خوراک دام، روغن نباتی و سازگاری بالا با کشاورزی پایدار در مقایسه با محصولات رقیب بویژه ذرت اهمیت بسزایی دارا می‌باشد.

مواد و روش‌ها: به منظور ارزیابی صفات و شناسایی ارقام سازگار پنبه در منطقه سیستان، ۱۴ رقم پنبه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار، در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک (منطقه سیستان) در دو سال زراعی (۱۴۰۱-۱۴۰۰ و ۱۴۰۰-۱۳۹۹) مورد آزمایش قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج تجزیه مرکب داده ها نشان داد که صفات: زودرسی، تعداد غوزه در بوته، وزن یک غوزه، عملکرد چین سوم و عملکرد در هکتار در سطح احتمال آماری یک درصد و صفات: تعداد شاخه زایا، عملکرد چین اول و عملکرد چین دوم در سطح احتمال آماری ۵ درصد معنی دار گردید. به طور کلی ارقام مورد بررسی دارای ویژگی های منحصر به فردی بودند. در بین ارقام مورد ارزیابی رقم لطیف(۶۹۳۲ کیلوگرم در هکتار)، خرداد(۶۸۸۰ کیلوگرم در هکتار)، گلستان(۶۷۶۶ کیلوگرم در هکتار)، خورشید(۶۶۶۴ کیلوگرم در هکتار) و سپید(۶۳۹۴ کیلوگرم در هکتار) دارای بیشترین عملکرد در هکتار و رقم ارمغان(۳۴۰۸ کیلوگرم در هکتار) دارای کمترین مقدار عملکرد بودند. ارقام خورشید و خرداد کوتاه ترین و رقم سپید طولانی ترین زمان رشد و رسیدگی را دارا بودند.

نتیجه گیری: ارقام لطیف و گلستان در شرایط تغییرات آب و هوایی (در سال دوم کشت)، تولید پایداری‌تری نسبت به ارقام دیگر داشتند. در تغییرات اقلیمی و مخاطرات محیطی (افزایش شوری آب و خاک) گیاهان با کمترین تغییرات در عملکرد به پایداری تولید در آن منطقه کمک شایانی خواهد داشت. رقم های خورشید و خرداد زودرس‌تر از سایر ارقام بودند که برای مناطقی با شرایط اقلیمی سیستان (بادهای ۱۲۰ روزه) مناسب‌تر می باشد. این دو رقم علاوه بر کوتاهی دوره رشد در بین گروه ارقام پر محصول نیز قرار دارند.

استناد: مرادقلی، ابوالقاسم؛ سارانی، منصور؛ نارویی راد، محمدرضا؛ زنگی، محمدرضا. (۱۴۰۲). بررسی سازگاری و عملکرد ارقام پنبه داخلی در منطقه سیستان. *مجله پژوهش‌های پنبه ایران*، ۱۱ (۲)، ۶۶-۵۳.

DOI: 10.22092/ijcr.2024.363927.1206

ناشر: موسسه تحقیقات پنبه کشور

© نویسندگان.

مقدمه

گیاه پنبه به دلیل اشتغال زایی نسبتاً بالا و مصارف مختلف محصول الیاف، تامین خوراک دام روغن نباتی سازگاری بیشتر با کشاورزی پایدار و مقایسه با محصولات رقیب اهمیت بسزایی دارد. پنبه عنوان یک گیاه راهبردی، یکی از مهم‌ترین نباتات زراعی است که ارتباط بین دو بخش کشاورزی بر صنعت را فراهم نموده و نقش بسیار ارزشمندی در اقتصاد کشورها ایفا می‌کند (عالیشاه و محمودجانلو، ۲۰۱۹).

پنبه گیاهی است گرما دوست که به هوای گرم، آفتاب فراوان و یک فصل رشد بدون یخبندان حداقل ۲۰۰ روزه محتاج است. گرمای شدید نیز مناسب نیست، هر چند گیاه قادر است که در صورت مساعد بودن رطوبت خاک حرارت ۳۵ الی ۴۵ درجه سانتی‌گراد را در کوتاه مدت تحمل کند بدون اینکه عملکرد در آن نقصان یابد. کمبود نور موجب افزایش رشد رویشی سبزینه ای و نقص تولید قوزه می شود. انواع وحشی پنبه از نظر عکس العمل به طول روز در گروه روز کوتاه روز قرار میگیرد ولی ارقام اصلاح شده امروزی روز خنثی می‌باشد (سیوم و همکاران، ۲۰۱۸).

پنبه مهم‌ترین و قدیمی ترین گیاه لیفی جهان از جنس گوسی پیوم می‌باشد. توجه به اینکه الیاف مصنوعی تا اندازه‌ای در صنایع نساجی جای پنبه را گرفته‌اند ولی هنوز پنبه ارزش و مقام خود را حفظ کرده و مهم ترین و پرمصرف ترین الیاف صنعتی است زیرا الیاف پنبه محکم تر از سایر الیاف ها می باشد به خصوص در مقابل رطوبت بیشتر از سایر الیاف مقاومت دارد و طول عرض پارچه های غیر پنبه ای در اثر شستشو کمابیش تغییر میکند در صورتیکه پارچه‌های پنبه‌ای بدون تغییر باقی می‌ماند قدرت و خاصیت رنگ پذیری الیاف پنبه بیش از الیاف مصنوعی و خاصیت جذب گرمای آن بیشتر از سایر پارچه‌ها می‌باشد و کمتر چروک خواهد شد(رضایی توکلی و همکاران، ۲۰۱۶).

تولید الیاف تا اواخر قرن نوزدهم به عنوان تنها هدف تولید پنبه محسوب می شد اما امروزه علاوه بر این هدف پنبه به لحاظ صنایع روغن‌کشی، نساجی و اشتغال‌زایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است پنبه دارای ۱۷ درصد روغن قابل استحصال، ۲۲ درصد پروتئین با اسید آمینه مرغوب است (خواجه پور، ۱۹۹۶). در بازار جهانی دانه پنبه در میان پنج دانه روغنی در مقام دوم قرار دارد و علت آن غنی بودن پنبه دانه از مواد پروتئینی و روغن می‌باشد. در ضمن متجاوز از یک قرن است که روغن آن مصرف خوراکی دارد و به علت این موارد مصرف متعدد جایگاه ویژه ای در بین محصولات صنعتی ایران دارد و به آن طلای سفید می گویند. سطح زیر کشت پنبه در ایران در حدود ۱۵۰ هزار هکتار است که میزان تولید پنبه در کشور حدود ۳۵۵ هزار تن برآورد شده است. استان‌های خراسان، گلستان، فارس، اردبیل، قم و مرکزی مقام‌های اول تا ششم را به خود اختصاص داده است.

تعیین میزان سازگاری واریته ها بسته به پیشرفت زراعت و فرهنگ زراعی در حد کشور و منطقه وضعیت متفاوتی به خود می‌گیرد در کشورها و مناطق پیشرفته که امکانات و نهاده‌های زراعی کافی در اختیار زارعین باشد خواسته‌های مزرعه ها در حد مطلوب فراهم می گردد ارقام با سازگاری کمتر که شرایط مطلوب به محصول فوق العاده بالایی تولید می‌نمایند می توانند موفق باشند و این نوع ارقام در تنش‌های مختلف شدید آسیب خواهند دید و چون احتمال این آسیب دیدگی در کشورهای پیشرفته کم است مشکل ایجاد نخواهد شد در کشورهای در حال توسعه واریته‌هایی که دارای سازگاری و پایداری متفاوت یا بالا هستند به علت آنکه در شرایط نسبتاً نامطلوب نیز قادرند محصول کافی تولید نمایند به عنوان رقم مناسب تر انتخاب خواهند شد(عالیشاه، ۲۰۱۴).

هدف‌های کلی اصلاح نباتات افزایش عملکرد در واحد سطح، بهتر نمودن کیفیت محصولات کشاورزی و تولید مواد اولیه است. برای نیل به این اهداف شش طریق مختلف ولی وابسته وجود دارد: افزایش عملکرد، مقاومت به آفات و امراض، گسترش سطح کشت، افزایش کیفیت محصولات گیاهی، واریته های هیبرید و تولید نباتات جدید زراعی (عالیشاه، ۲۰۲۰؛ مهرآبادی، ۲۰۱۶). باتوجه به دیررسی پنبه ارقام

قدیمی و با وجود بیماری پژمردگی ورتیسلیومی، در سال‌های اخیر ارقام جدید گلستان، لطیف، سپید، ساجدی و ... اصلاح و از طرف مؤسسه تحقیقات پنبه معرفی شده است، که متحمل به بیماری پژمردگی ورتیسلیومی بوده و مناسب برای کشت در استان گلستان و مناطق مشابه هستند جایگزین شده است (حمیدی و همکاران، ۲۰۲۲).

با توجه به سابقه کشت این گیاه در منطقه سیستان (زابل) (خواجه‌پور، ۱۹۹۶)، بررسی سازگاری ارقام جدید و تجاری به منظور انتخاب واریته مناسب کشت منطقه مورد هدف می باشد. با انتخاب ارقام پر محصول و با کیفیت باعث افزایش اشتغال زایی مستقیم و غیر مستقیم در منطقه بخصوص صنایع نساجی خواهد گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور ارزیابی و مقایسه عملکرد و صفات کمی دانه ارقام پنبه و همچنین بررسی صفات آگرومورفولوژیکی بر ۱۴ رقم پنبه (خرداد، ورامین، بختگان، گلستان، سپید، خورشید، کاشمر، ارمغان، لطیف، ساجدی، حکمت، شایان، پرتو و تابان) انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار، در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک (منطقه سیستان) در دو سال زراعی (۱۴۰۱-۱۴۰۰) (۱۴۰۰-۱۳۹۹) بصورت بهاره (هفته چهارم اسفند) کشت شد. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان (ایستگاه تحقیقات و آموزش کشاورزی زهک)، واقع در شهرستان زهک استان سیستان و بلوچستان با طول جغرافیایی ۶۱ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا می باشد. منطقه سیستان با آب و هوای گرم و خشک، با متوسط بارندگی کمتر از ۱۰۰ میلیمتر در سال و بافت خاک لومی رسی تا لومی شنی دارا (جدول ۱) می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایش

عمق نمونه‌برداری (سانتی‌متر)	هدایت الکتریکی دسی (زیمنس بر متر)	اسیدیته گل اشباع pH	کربن آلی(٪)	پتاسیم قابل جذب (میلیگرم در کیلوگرم)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم درکیلوگرم)	نیتروژن قابل جذب (میلی‌گرم درکیلوگرم)	رس ٪	سیلت ٪	شن ٪	بافت خاک
سال اول (۱۴۰۰-۱۳۹۹)										
۳۰-۰	۱/۲۰	۷/۹	۰/۴۴	۱۲۵	۹/۲	۰/۱۷	۱۳	۳۳	۵۴	لوم شنی
سال دوم (۱۴۰۱-۱۴۰۰)										
۳۰-۰	۲/۴۰	۷/۷	۰/۴۷	۱۱۵	۸/۹	۰/۱۹	۱۲	۳۲	۵۶	لوم شنی

در هر پلات ۵ خط به طول ۵ متر، با فاصله بین خطوط ۵۰ سانتی متر و فاصله بین بوته ها روی خط ۲۰ سانتی متر کشت شد. شخم زمستانه و سپس تسطیح و دیسک جهت تهیه بستر مناسب کاشت در زمان مناسب قبل کاشت انجام شد. کودهای مورد نیاز در این آزمایش طبق توصیه آنالیز نمونه خاک مصرف شد. به منظور کنترل علف های هرز وجین دستی انجام گرفت. کاشت بصورت کرتی و هیرم کاری با نیروی کارگری انجام شد. عملیات داشت شامل واکاری و تنک کردن به ترتیب ۷ و ۲۵ روز پس از سبز شدن و مبارزه با علف هرز بصورت تلفیقی انجام گرفت. دور آبیاری قبل از گلدهی ۱۵-۱۲روز و بعد از گلدهی ۱۲-۱۰روز بود.

زودرسی برحسب تعداد روز از زمان کاشت تا زمانی که بیش از ۶۰ درصد غوزه‌های هر کرت شکفته شده باشند محاسبه شد. در انتهای فصل رشد، تعداد شاخه‌های زایا و غوزه‌های تشکیل شده در هر بوته شمارش شد. کل وش برداشت شده در هر کرت (پس

از حذف حاشیه‌ها)، توزین شد. تعداد ۲۰ غوزه تصادفی در هر کرت از قسمت میانی بوته برداشت و توزین گردید و میانگین آن به عنوان وزن تک غقوزه یادداشت شد. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه واریانس شده و میانگین‌ها نیز توسط آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار LSD گروه‌بندی شده و نمودارها با استفاده از Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس(تجزیه مرکب دو سال) نشان داد، صفات زودرسی، تعداد غوزه در بوته، وزن یک غوزه، عملکرد چین سوم و عملکرد در هکتار در سطح احتمال آماری یک درصد و صفات تعداد شاخه زایا، عملکرد چین اول و عملکرد چین دوم در سطح احتمال آماری ۵ درصد معنی‌دار گردید. هم‌چنین اثرمتقابل رقم و سال برای صفات: عملکرد چین اول، عملکرد چین سوم و عملکرد در هکتار در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردیدند (جدول ۲).

زودرسی: شکفتن غوزه زمان رسیدگی و برداشت الیاف در پنبه می‌باشد. نتایج مقایسه میانگین (جدول ۳) نشان می‌دهد، رقم خرداد زودرس‌ترین و رقم سپید دیررس‌ترین (از زمان کاشت تا اولین برداشت الیاف) در بین ارقام پنبه مورد آزمایش (با اختلاف ۱۴ روز) بود. ارقام پنبه مورد مطالعه از نظر زودرسی برداشت به ترتیب شامل: خرداد، خورشید، کاشمر، پرتو، لطیف، ساجدی، ورامین، شایان، ارمغان، تابان، حکمت، گلستان، بختگان و سپید بود(شکل ۱).

پنبه گیاهی با تیپ رشدی نامحدود محسوب می‌گردد این ویژگی سبب افزایش طول مدت رسیدگی می‌شود که صفتی نامطلوب در پنبه و گیاهان با این تیپ رشد به شمار می‌رود. دیر رسیدن پنبه از طرق متعدد می‌تواند موجب کاهش کمی و کیفی عملکرد پنبه گردد. زودرس بودن نشان دهنده یک ویژگی ذاتی رقم است(سید معصومی و همکاران، ۲۰۲۲). زودرس بودن نیز باید در گزینش در نظر گرفته شود، زیرا زودرس بودن می‌تواند توانایی رقم برای پایان چرخه رشد در کوتاه مدت را نشان دهد(توتولوموندو و همکاران، ۲۰۲۰). ارقام زودرس پنبه که دوره رشدی کوتاهی دارند از لحاظ این‌که نیاز کودی و آبی کمتری نسبت به ارقام میان‌رس و دیررس دارند مطلوب هستند(بالیچ و همکاران، ۲۰۰۲؛ علاالدین و همکاران، ۲۰۲۲). نتایج این آزمایش و بررسی‌های پژوهشگرانی همچون(خان و همکاران، ۲۰۱۰؛ شاه و همکاران، ۲۰۱۷؛ وانگ و همکاران، ۲۰۱۷) بیانگر آن است که صفت زودرسی، وزن غوزه و تعداد غوزه، به عنوان اجزاء مهم عملکرد، می‌توانند در برنامه‌های به نژادی و انتخاب ارقام پرمحصول پنبه در صورتی که وراثت‌پذیری آنها بالا باشد مورد استفاده قرارگیرد.

تعداد شاخه زایا: تعداد شاخه‌های زایا یکی از اجزای عملکرد در گیاه پنبه می‌باشد که رابطه مستقیم با عملکرد خواهد داشت. بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول۳) ارقام کاشمر، پرتو و تابان دارای بیشترین شاخه زایا و رقم خورشید دارای کمترین تعداد شاخه را داشت. ارقامی که توانایی تولید تعداد بیشتری شاخه زایا یا حفظ اندام‌های زایشی را دارند، مهمترین بخش عملکرد یعنی غوزه در بوته را تحت تاثیر قرار می دهد. این برتری در تشکیل اجزای عملکرد به ویژه تعداد غوزه در بوته، منجر به افزایش عملکرد می شود(نادری عارفی و قربانی نصرآباد، ۲۰۲۲).

تعداد غوزه در بوته: همان‌طور که در نتایج مقایسه میانگین‌ها مشاهده می‌شود(جدول ۳)، رقم خرداد دارای بیشترین تعداد غوزه در بوته و ارقام پرتو و ساجدی کمترین تعداد غوزه را دارا هستند. تعداد غوزه ارقام در سال اول غیرمعنی دار بود، اما در سال دوم تفاوت معنی دار بین ژنوتیپ ها مشاهده گردید. احتمالا علت تفاوت‌ها، تاثیر دمای بالا بر طویل شدن پلاستوکرون ساقه اصلی و نهایتا کاهش تعداد شاخه زایشی باشد. 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 قبل و هم بعد از گرده افشانی به درجه حرارت بالا حساس است، همچنین اختلاف دمای روز و شب بر اختصاص مواد فتوسنتزی به ساختارهای میوه‌دهی اثر منفی می‌گذارد. از این نظر تعادل کربوهیدرات‌ها در بافت‌های زایشی اهمیت زیادی برای نمو زایشی دارد،

و متاسفانه 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 (مهرآبادی، ۲۰۲۲).

وزن یک غوزه: غوزه‌ها از دانه، الیاف و کاسبرگ گل تشکیل شده است که بیشترین وزن غوزه مربوط به کاسبرگ‌ها می باشد. نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد (جدول ۳) رقم بختگان دارای بیشترین وزن یک غوزه و ارمغان دارای کمترین مقدار وزن یک غوزه هستند.

وزن غوزه پنبه تحت تأثیر شرایط اقلیمی، محیط رشد و نمو قرار می‌گیرد و دماهای متوسط به بالا در طول روز ممکن است باعث کاهش فتوسنتز و تولید هیدرات‌کربن‌ها گردد و دمای زیاد شب منجر به افزایش تنفس و کاهش بیشتر هیدرات‌کربن فراهم می‌شود که نتیجه آن کاهش تشکیل بذر، کاهش اندازه قوزه و تعداد بذر در قوزه و نیز الیاف در هر بذر است (لوخانده و ردی، ۲۰۱۴). شاه و رشید (۲۰۱۹) و حمیدی و همکاران(۲۰۲۲) وزن غوزه متفاوت ژنوتیپ‌های مورد بررسی پنبه را گزارش نمودند. علت کاهش وزن غوزه می‌تواند ناشی از حذف تعداد زیادی از مخازن زایشی و توزیع آسیمیلات بیشتر به غوزه‌های باقی مانده باشد.

عملکرد وش: نتایج مقایسه میانگین (جدول ۳) نشان می‌دهد که رقم خرداد در چین اول و رقم سپید در چین دوم و رقم لطیف در چین سوم بیشترین میزان برداشت وش را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۲). ارقام پنبه مورد ارزیابی به ترتیب بیشترین مقدار عملکرد وش در هکتار برداشت شده به شرح زیر می‌باشند (شکل ۳):

لطیف، خرداد، گلستان، خورشید، سپید، تابان، پرتو، بختگان، ساجدی، ورامین، کاشمر، حکمت، شایان و ارمغان بود. در این مطالعه، ۱۴ رقم مختلف پنبه تولید داخل کشور مورد ارزیابی قرار گرفتند. همه ارقام رشد مناسبی و شکوفائی قابل قبولی داشتند و از نظر زودرسی و عملکرد متفاوت بودند که تنوع ژنتیکی می‌تواند به‌طور قابل توجهی بر عملکرد و اجزای آن تاثیر داشته باشد(وو و همکاران، ۲۰۰۴). عالیشاه و همکاران (۲۰۱۹) نیز تفاوت عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را اعلام نمودند. نادری عارفی و حمیدی (۲۰۱۴) و حمیدی و همکاران (۲۰۲۲) معنی‌دار بودن اثرمتقابل رقم و سال بر عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را گزارش کردند. عملکرد کل از ۳۴۰۸ تا ۶۹۳۲ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. در مطالعات مختلف برای اختلاف عملکرد ارقام، مقادیری بین ۱۰۰۰ کیلوگرم تا ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده که عمدتا به دلیل ویژگی‌های ژنتیکی ارقام، شیوه‌های کشت نظیر تراکم کاشت، زمان کاشت و مدیریت تغذیه است(دونگ و همکاران، ۲۰۱۰؛ سوی و همکاران، ۲۰۱۵؛ مهرآبادی، ۲۰۲۲).

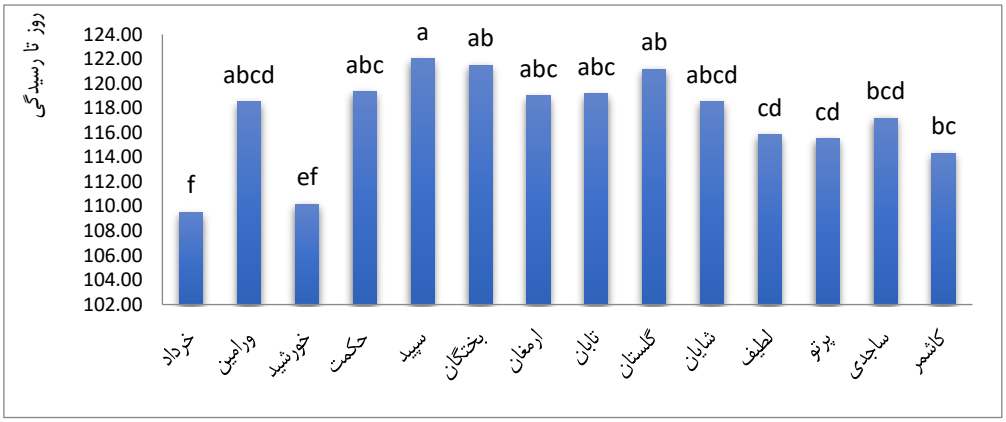
جدول۲ - نتایج تجزیه واریانس مرکب

		میانگین مربعات							
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد شاخه زایا	تعداد غوزه در بوته	وزن یک غوزه	رسیدگی	عملکرد چین اول	عملکرد چین دوم	عملکرد چین سوم	عملکرد در هکتار
سال	۱	۰/۰۰۱ n.s	۰/۰۰۰۱n.s	۰/۴۴۳n.s	۵/۷۶۲ n.s	۲۶۷۴۲۵۱۶/۱۳۱**	۱۹۴۴۲۰۲۰/۷۶۲**	۱۴۴۴۹۳۲/۰۱۲**	۲۰۶۶۱۵۳۷۰/۰۱۲**
خطا(سال)	۴	۱/۳۵۷	۴/۶۶۷	۰/۶۸۸	۸۶/۶۱۹	۲۹۷۵۰۹/۷۴۸	۸۳۹۰۵۵/۵۴۸	۲۷۲۸۹/۴۷۶	۳۵۵۲۵۲۶/۹۴۰
رقم	۱۳	۳/۳۴۴ *	۶/۱۹۸**	۲/۵۷۲**	۸۹/۵۳۱**	۴۹۸۵۶۰/۵۱۵*	۹۱۵۴۶۴/۵۶*	۳۸۴۱۵۰/۰۹۲**	۶۵۰۶۵۶۱/۷۴۸**
رقم ×سال	۱۳	۰/۰۰۰۰۱n.s	۰/۰۰۰۱n.s	۰/۲۵۵ n.s	۱/۶۸۵ n.s	۴۷۲۱۱۵/۵۲۶*	۴۹۸۸۳۳/۹۹۳ n.s	۱۳۳۱۴۶/۵۲۵*	۳۸۷۷۳۰۲/۲۶۸*
خطا (باقی مانده)	۵۲	۱/۵۶۲	۱/۷۶۹	۰/۹۹۵	۱۵/۹۲۷	۲۱۱۶۰۴/۰۰۰۱	۴۲۶۶۸۳/۳۸۱	۶۸۴۴۰/۳۲۲	۱۷۹۸۵۹۰/۸۳۸
ضریب تغییرات		۱۳۰/۰۲	۱۶/۴۳	۱۹/۳۰	۳/۴۰	۳۷/۵۳	۳۳/۵۸	۲۴/۱۲	۲۳/۶۴

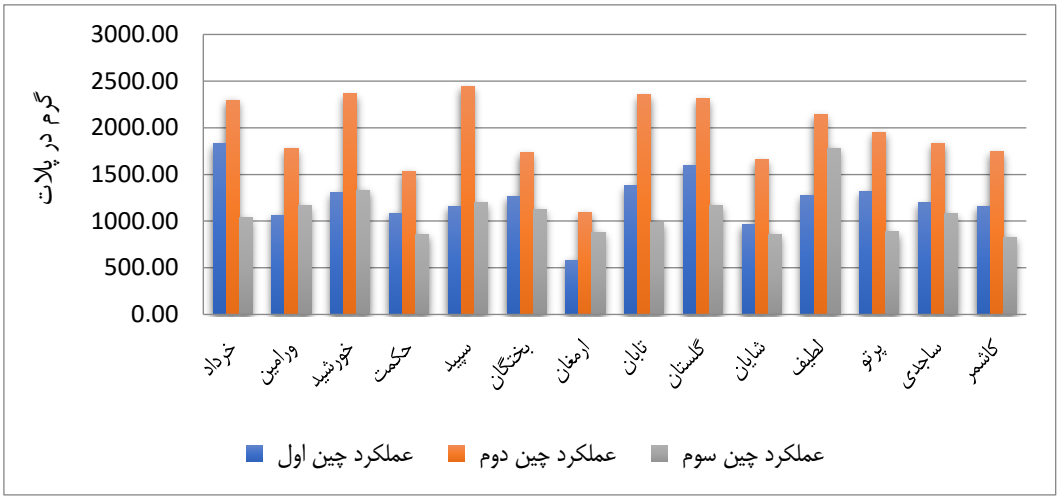
*: معنی‌دار در سطح پنج درصد، **: معنی‌دار در سطح یک درصد، ns: غیرمعنی دار

جدول ۳- مقایسه میانگین طول دوره رسیدگی، اجزای عملکرد و عملکرد ارقام پنبه

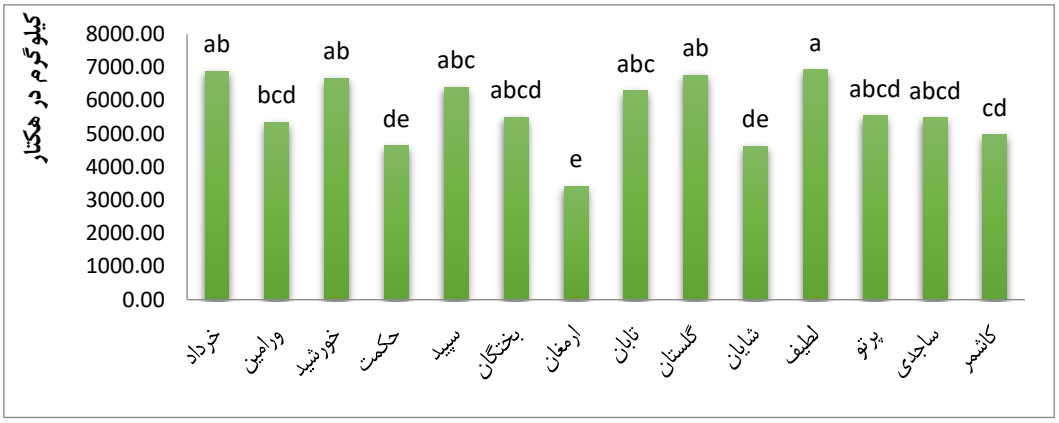
تیمار/ رقم	تعداد شاخه زایا (عدد)	تعداد غوزه در بوته (عدد)	وزن یک غوزه(گرم)	رسیدگی (روز)	عملکرد چین اول (گرم در پلات)	عملکرد چین دوم (گرم در پلات)	عملکرد چین سوم (گرم در پلات)	عملکرد در هکتار(کیلوگرم در هکتار)
خرداد	4.00 ab	10.33a	5.48b	109.50 f	1828.33 a	2293.33 ab	1037.83bcde	6879.83 ab
ورامین	3.33abc	9.00abc	5.31b	118.50abcd	1064.17bcd	1774.83abcd	1165.17bcd	5339.00bcd
خورشید	2.00 c	8.67bcd	4.58bc	110.17ef	1305.33abc	2364.33 ab	1328.33 b	6664.50 ab
حکمت	3.33abc	7.67cde	5.61ab	119.33 abc	1083.75bcd	1536.67 cd	860.00 e	4640.33 de
سپید	4.00 ab	7.33 de	5.63ab	122.00 a	1159.38 bc	2440.00 a	1196.00 bc	6394.00 abc
بختگان	3.00 bc	8.00cde	6.72 a	121.50 ab	1260.42 bc	1731.67abcd	1128.67bcde	5498.50abcd
ارمغان	4.00 ab	7.67cde	4.07 c	119.00 abc	582.50 d	1094.33 d	879.33 de	3408.50 e
تابان	4.67 a	7.00cde	5.58ab	119.17 abc	1376.46abc	2354.17 ab	989.17 cde	6293.50 abc
گلستان	4.33 ab	7.67cde	4.89bc	121.17 ab	1593.13 ab	2313.33 ab	1168.17 bcd	6766.33 ab
شایان	3.67 ab	8.33bcde	4.60bc	118.50abcd	958.75 cd	1658.00 bcd	860.50 e	4630.17 de
لطیف	3.33abc	8.00 cde	4.99bc	115.83 cd	1274.79 bc	2139.17 abc	1781.67 a	6932.17 a
پرتو	4.67 a	7.00 e	5.28 b	115.50 cd	1316.25abc	1953.33 abc	885.33 de	5540.17abcd
ساجدی	4.00 ab	7.00 e	4.60bc	117.17 bcd	1198.13 bc	1835.00abcd	1077.00bcde	5480.50abcd
کاشمر	4.67 a	9.67 ab	4.92bc	114.33 bc	1156.46 bc	1742.17abcd	829.00 e	4970.33 cd
LSD 5%	1.448	1.541	1.155	4.623	532.932	756.768	303.086	1553.733



شکل۱- مقایسه میانگین مدت زمان کاشت تا رسیدگی ارقام پنبه

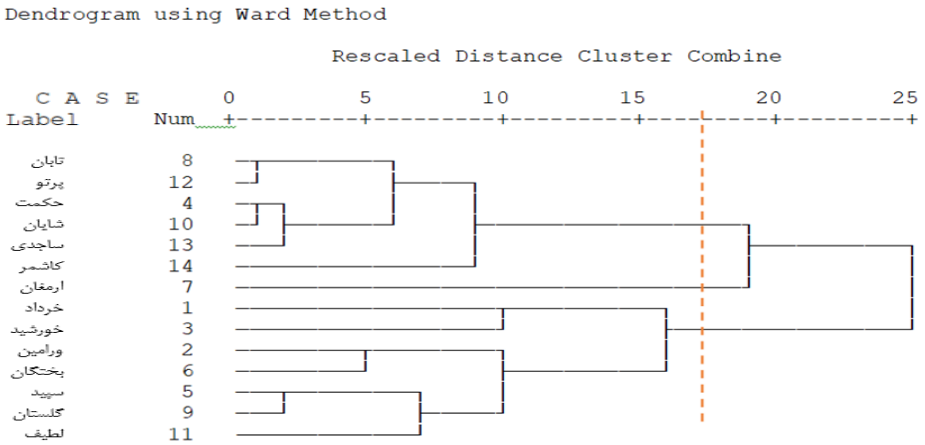


شکل۲- مقایسه میانگین عملکرد چین های ارقام پنبه



شکل ۳- مقایسه میانگین عملکرد کل ارقام پنبه

تجزیه خوشه‌ای: نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای (شکل ۴) نشان داد که ارقام تابان، پرتو، حکمت، شایان، ساجدی و کاشمر در گروه اول، رقم ارمغان در گروه دوم و ارقام خرداد و خورشید، ورامین، بختگان، سپید، گلستان و لطیف در گروه سوم قرار گرفتند. با استفاده از تجزیه خوشه، ۱۴ رقم پنبه بر اساس صفات میزان زودرسی، عملکرد چین‌ها و عملکرد کل در ۳ خوشه دسته‌بندی شدند. از بین ۳ خوشه، ژنوتیپ‌های خوشه ۳ عملکرد بهتری داشتند و همچنین ارقام زودرس‌تر هم در این گروه جای دارند، بنابراین می‌توان از این ژنوتیپ‌ها برای بهره‌برداری از تنوع صفات ذکر شده استفاده کرد. تعدادی از محققان از آنالیز کلاستر برای ارزیابی تنوع ژنتیکی و انتخاب ژنوتیپ‌های والدینی برای برنامه بهنژادی جهت بهبود صفات مختلف استفاده کرده اند (نادری عارفی و قربانی، ۲۰۲۲؛ خان و همکاران، ۲۰۰۶). عالیشاه (۲۰۲۰) ۴۰ ژنوتیپ پنبه را با استفاده از تجزیه خوشه‌ای و براساس صفات مورد ارزیابی در سه گروه متمایز طبقه‌بندی کرد. طبق گزارش سیزینر و همکاران (۲۰۰۶) هرچه فاصله گروه‌ها از یکدیگر بیشتر باشد هتروزیس بیشتری در هیبریداسیون بین آنها مشاهده خواهد شد و می‌توان از آنها در برنامه‌های تولید هیبرید استفاده کرد.



شکل ۴ – تجزیه خوشه ای به روش Ward برای ارقام پنبه

نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده در این آزمایش نشان می دهد، به طور کلی ارقام مورد بررسی دارای ویژگی‌های منحصر به فردی بودند، ارقام خورشید و خرداد در بین ارقام دیگر زودرس‌تر بودند. این زودرسی از جهت مدیریت تاریخ کاشت، که چین اول قبل از شروع بادهای ۱۲۰ روزه منطقه سیستان انجام گردد، دارای اهمیت ویژه ای می باشد. ارقام لطیف، گلستان و سپید دارای بیشترین و رقم ارمغان کمترین عملکرد در هکتار را دارا بودند(فغانی و همکاران، ۲۰۲۲؛ معینیان و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین لازم به توضیح است که رقم ساجدی در سال دوم علیرغم شرایط نامساعد محیطی و افزایش دما، نسبت به سال اول دارای عملکرد بهتر و بیشتری بود. بنابراین در شرایط اقلیم منطقه سیستان پایداری در عملکرد ارقام لطیف، گلستان و سپید بالاترین میزان تولید را خواهند داشت.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پروژه تحقیقاتی مصوب موسسه تحقیقات پنبه کشور با کد مصوب ۹۹۰۸۸۸-۲-۶۶-۰۷-۰۱۲ می باشد. لذا از موسسه تحقیقات پنبه کشور بدلیل حمایت و راهنمایی در پروژه و همچنین کارکنان ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک بعلت همکاری در اجرای پروژه کمال تشکر را دارد.

منابع

1. Aladdin, N., Navabpour, S., Fathi Sadabadi, M. 2022. 'Investigation of the relationship between quantitative and qualitative characteristics with yield and yield components in cotton cultivars', Iranian Journal of Cotton Researches, 9(2), pp. 145-164. doi: 10.22092/ijcr.2021.356497.1178
2. Alishah, O. 2014. Study on adaptability and quantitative and qualitative characteristics of hopeful cotton cultivars in mild and cold regions of Iran. Final Report Cotton Research Institute of Iran.34 p. (in Persian with English abstract)
3. Alishah, O. 2020. Assessment of genetic variability, heritability and association of plant attributes with lint yield and fiber quality in advanced lines of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Iranian Journal of Crop Sciences, 22(4): 350-364. (In Persian with English abstract).
4. Alishah, O. and Mahmoojanlou, H. 2019. Value for cultivation and use of new cotton genotypes on yield, morphological and fiber quality traits. Iranian Journal of Cotton Research, 7(1): 15-32. (In Persian with English abstract)
5. Arshad, M., Hanif, M., Noor, I., and shah, S.M. 1993. Correlation studies on some commercial cotton varieties of *G. hirsutum*. Sarhad J. Agric. 9(1): 49-53.

6. Balich, M.J., Lakho, A.R., Butto, H. and Rind, R. 2002. Seed cotton yield and fiber properties of F1 and F2 Hybrids of upland cotton. Asian journal of plant Science, 1: 48-50.
7. Cui, Y.P., Lu, X.K., Wang, D.L., Wang, J.J., Yin, Z.J., Fan, W.L., Wang, S. and Ye, W.W. 2015. Com-parative analysis of salinity-induced proteomic changes in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Agricultural Sciences. 6: 78-86.
8. Dong, H., Kong, X., Li, W., Tang, W., & Zhang, D. 2010. Effects of plant density and nitrogen and potassium fertilization on cotton yield and uptake of major nutrients in two fields with varying fertility. Field Crops Research, 119, 106-113.
9. Faghani, E., Moghiseh, E., dodangi, S., safarnezhad, A. 2022. The study of physiological, biochemical and yield of different cotton genotypes under salinity stress. *Iranian Journal of Cotton Researches*, 10(1): 1-20. doi: 10.22092/ijcr.2023.354666.1167
10. Hamidi, A., Mehravar, M., Dinkou, F., Noor Ziarat, R., Maleki Ziarati, H., Safarnejad, A., Khelghatibana, F., Rahnama, K., Monfared, Z., Asadi, F., Katooli Nejad, M.A. (2022). Evaluation of Foreign Cotton Cultivar Quantitate and Fiber Quality Traits in Golestan Province. Iranian Journal Cotton Researches, 10 (1), 95-116. DOI: 10.22092/ijcr.2023.362052.1195. (In Persian)
11. Khajehpoor, M.R. 1996. Production of industrial plants. Isfahan University of Technology. 250 pp. (In Persian).
12. Khan, A. I., Awan, F.S., Sadia, B., Rana, R.M. & Khan, I. A. 2010. Genetic diversity studies among coloured cotton genotypes by using RAPD markers. Pakistan Joirnal of Botany, 42(1), 71-77.
13. Lokhande, S. and Reddy, K.R. 2014. Quantifying Temperature Effects on Cotton Reproductive Efficiency and Fiber Quality. Agronomy Journal, 106(4):1275–1282.
14. Mehrabadi, H. R. 2022. Determination of the most suitable planting date of new commercial cotton cultivars in Neyshabur region. *Iranian Journal of Cotton Researches*,; 10(1): 21-40. doi: 10.22092/ijcr.2023.359866.1185
15. 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)
16. 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)
17. Naderi Arefi, A. and Hamidi, A. 2014. Seed Cotton Yield and some Related Traits in Different Cultivars of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Garmsar Conditions. Seed Plant Production, 30(4): 401-420. (In Persian with English abstract)
18. Naderi Arefi, A., Ghorbani Nasrabad, G. 2022. Determination of water use and water productivity of commercial cotton cultivars. *Iranian Journal of Cotton Researche*; 10(1): 149-172. doi: 10.22092/ijcr.2023.361509.1190
19. Pendergast, L. 2010. Australian cotton production manual. Crop water use. pp: 58-62.
20. Rezaei Tavallaei, M., Khashei Siuki, A., Najafi Moud, M. H., Mazloom Shahraki, R. (2016). 'Evaluation of seed germination characteristics of cotton (Gossypium Hirsutum.L) under water stress conditions', Environmental Stresses in Crop Sciences, 9(3), pp. 307-313. doi: 10.22077/escs.2016.421
21. Seyed masoumi, S. . Y., sofalian, O., asghari, A., sedghi, M., zangi, M. 2022. 'Selection and introduction of high yield and early cotton cultivars from advanced cultivars in Ardabil province', *Iranian Journal of Cotton Researches*, 9(2), pp. 165-177. doi: 10.22092/ijcr.2022.357886.1179
22. Seyoum, M., Du, X. M., He, S. P., Jia, Y. H., Pan, Z., & Sun, J. L. (2018). Analysis of genetic diversity and population structure in upland cotton (Gossypium hirsutum L.) germplasm using simple sequence repeats. Journal of genetics, 97(2), 513-522

23. Shah, M.A. and Rasheed, S.M. (2019) Evaluation of Different Cotton Varieties for Yield Performance Collected from Public Sector. International Journal of Agricultural and Environmental Research, 5(4): 227-233.
24. Shah, M.A., Farooq, M., Shahzad, M., Khan, M.B., & Hussain, M. 2017. Yield and phenological responses of BT cotton to different sowing dates in semi-arid climate. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 54(2), 233-239.
25. 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.
26. Tuttolomondo, T., Virga, G., Rossini, F., Anastasi, U., Licata, M., Gresta, F., Salvatore, L.B., & Santonoceto, C. 2020. Effects of environment and sowing time on growth and yield of upland cotton (Gossypium hirsutum L.) cultivars in Sicily (Italy). Plants, 9(9), 1209.
27. Wang, X., Deng, Z., Zhang, W., Meng, Z., Chang, X., & Lv, M. 2017. Effect of waterlogging duration at different growth stages on the growth, yield and quality of cotton. PLoS One, 12(1), e0169029.
28. Wu, J., Jenkins, J. N., McCarty, J. J., & Zhu, J. 2004. Genetic association of yield with its component traits in a recombinant inbred line population of cotton. Euphytica, 140, 171-179.