



---

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

Abolghasem Moradgholi<sup>1\*</sup>, Mansoor Sarani<sup>2</sup>, Mohammad Reza Naruoirad<sup>1</sup>,  
Mohammad Reza Zangi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Horticulture Crops Research Department, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol, Iran.

<sup>2</sup> Plant Protection Research Department, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol, Iran/

<sup>3</sup> Cotton Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran.

Email: a\_moradgholi@yahoo.com

---

### 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

---



## بررسی سازگاری و عملکرد ارقام پنبه داخلی در منطقه سیستان

ابوالقاسم مرادقلی<sup>۱\*</sup>، منصور سارانی<sup>۲</sup>، محمدرضا نارویی راد<sup>۱</sup>، محمدرضا زنگی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> بخش علوم زراعی - باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.

<sup>۲</sup> بخش گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.

<sup>۳</sup> موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

\*Email: a\_moradgholi@yahoo.com

| اطلاعات مقاله  | چکیده  |
|--|--|
| <p>نوع مقاله:</p> <p>مقاله کامل علمی - پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۱۱</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۲۸</p> | <p><b>سابقه و هدف:</b> 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.</p>   |
| <p><b>واژه‌های کلیدی:</b></p> <p>سازگاری</p> <p>رقم</p> <p>عملکرد وش</p> <p>دوره رشد</p>                       | <p><b>مواد و روش‌ها:</b> 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.</p>   |
|  | <p><b>یافته‌ها:</b> نتایج تجزیه مرکب داده‌ها 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 ویژگی‌های 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 کوتاه‌ترین و رقم سپید طولانی‌ترین زمان رشد و رسیدگی را دارا بودند.</p> |
|  | <p><b>نتیجه‌گیری:</b> ارقام لطیف و گلستان در شرایط تغییرات آب و هوایی (در سال دوم کشت)، تولید پایدارتری 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. رقم‌های 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.</p>  |

---

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)، ۵۳-۶۶.

DOI: 10.22092/ijcr.2024.363927.1206



© نویسندگان.

ناشر: موسسه تحقیقات پنبه کشور

---

## 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 می‌شود. 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 قدیمی‌ترین 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 مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین الیاف صنعتی است زیرا الیاف پنبه محکم‌تر از سایر الیاف‌ها می‌باشد به خصوص در مقابل رطوبت بیشتر از سایر الیاف مقاومت دارد و طول عرض پارچه‌های غیر پنبه‌ای در اثر شستشو کمابیش تغییر میکند در صورتیکه پارچه‌های پنبه‌ای بدون تغییر باقی می‌ماند قدرت و خاصیت رنگ‌پذیری 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 می‌شد 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 ویژه‌ای در بین محصولات صنعتی ایران دارد و به آن طلای سفید می‌گویند. 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 واریته‌ها 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 مزرعه‌ها در حد مطلوب فراهم می‌گردد ارقام با سازگاری کمتر که شرایط مطلوب به محصول فوق‌العاده بالایی تولید می‌نمایند می‌توانند 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، واریته‌های هیبرید و تولید نباتات جدید زراعی (عالیشاه، ۲۰۲۰؛ مهرآبادی، ۲۰۱۶). با توجه به دیررسی پنبه ارقام قدیمی و با وجود بیماری پژمردگی ورتیسلیومی، در

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 ۳۱°۶۱' درجه و ۴۱' دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱°۵۴' درجه 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) می باشد.

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) (خواجه پور، 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

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایش

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

و مبارزه با علف هرز بصورت تلفیقی انجام گرفت. دور آبیاری قبل از گلدهی ۱۵-۱۲ روز و بعد از گلدهی ۱۲-۱۰ روز 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

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 و جین 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

۲۰۲۲). نتایج این آزمایش و بررسی‌های پژوهشگرانی همچون (خان و همکاران، ۲۰۱۰؛ شاه و همکاران، ۲۰۱۷؛ ولنگ 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 (جدول ۳) 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 می‌دهد. این برتری در تشکیل اجزای عملکرد به ویژه تعداد غوزه در بوته، منجر به افزایش عملکرد می‌شود (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 ژنوتیپ‌ها مشاهده گردید. احتمالاً علت تفاوت‌ها، تاثیر دمای بالا بر طول شدن پلاستوکرون ساقه اصلی و نهایتاً 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 متأسفانه دمای بالا این تعادل را برهم می‌زند و موجبات ریزش این

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 اثر متقابل 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، تلبان، 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،

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 اثر متقابل 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 عمدتاً 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).

اندام‌ها را فراهم آورده و موجب کاهش تعداد غوزه قابل برداشت در بوته می‌شود (مهرآبادی، ۲۰۲۲).

**وزن یک غوزه:** غوزه‌ها از دلنه، الیاف و کاسبرگ گل تشکیل شده است که بیشترین وزن غوزه مربوط به کاسبرگ‌ها می‌باشد. 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 (لوخلنده 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 آسمیلات 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

جدول ۲ - نتایج تجزیه واریانس مرکب

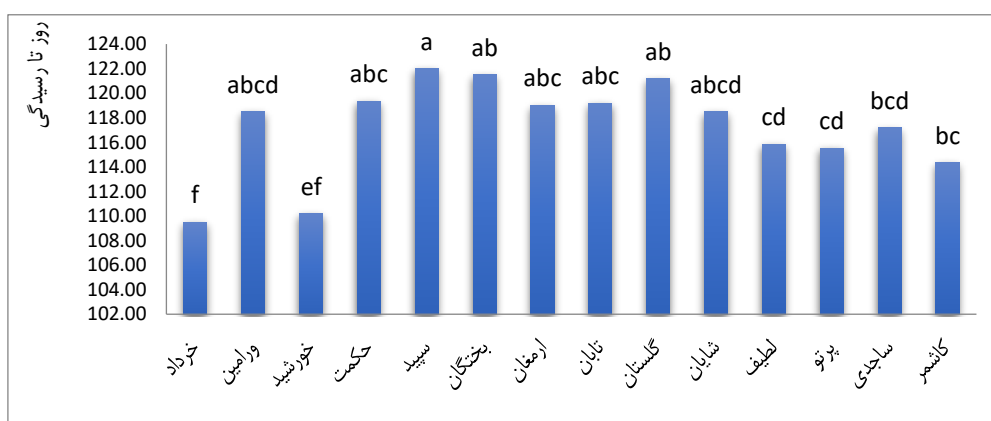
| میانگین مربعات   |            |                       |                       |                      |           |                |                |                |                 |
|------------------|------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 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             | ۰/۰۰۱ <sup>n.s</sup>  | ۰/۴۴۳ <sup>n.s</sup> | ۵/۷۶۲ n.s | ۲۶۷۲۵۱/۱۳۱**   | ۱۹۴۴۲۰۲/۷۶۲**  | ۱۴۴۴۹۲۳/۰۱۲**  | ۲۰۶۱۵۲۷/۰۱۲**   |
| خطا(سال)         | ۴          | ۱/۳۵۷                 | ۴/۶۶۷                 | ۰/۶۸۸                | ۸۶/۶۱۹    | ۲۹۷۵۰۹/۷۴۸     | ۸۳۹۰۵۵/۵۴۸     | ۲۷۲۸۹/۴۷۶      | ۲۵۵۲۵۲۶/۹۴۰     |
| رقم              | ۱۳         | ۳/۳۴۴ *               | ۶/۱۹۸**               | ۵/۷۳**               | ۸/۵۳۱**   | ۴۹۸۵۶۰/۵۱۵*    | ۹۱۵۴۶۴/۵۶*     | ۳۸۴۱۵/۰۹۲**    | ۶۵۰۶۵۶/۷۴۸**    |
| رقم × سال        | ۱۳         | ۰/۰۰۰۱ <sup>n.s</sup> | ۰/۰۰۰۱ <sup>n.s</sup> | ۰/۳۵۵                | 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، n.s: غیرمعنی‌دار

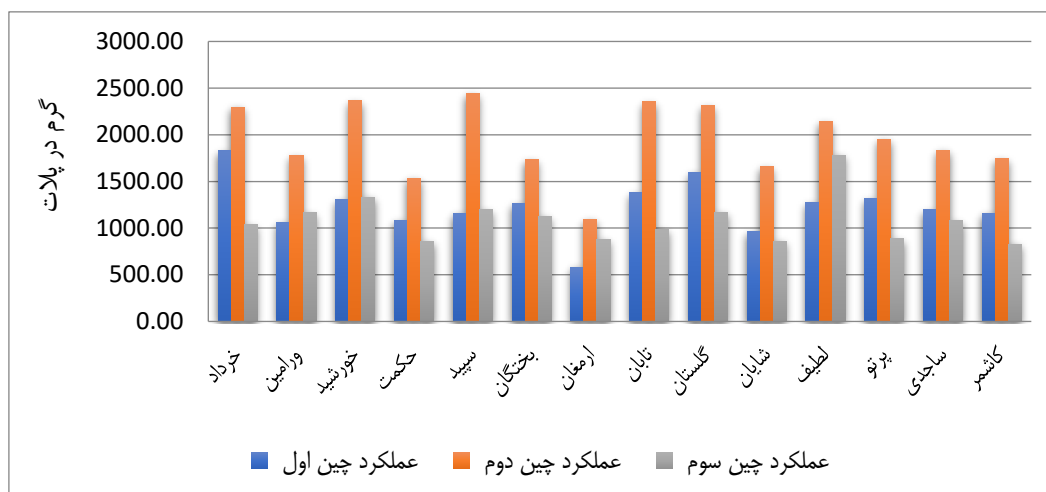


جدول ۳- مقایسه میانگین طول دوره رسیدگی، اجزای عملکرد و عملکرد ارقام پنبه

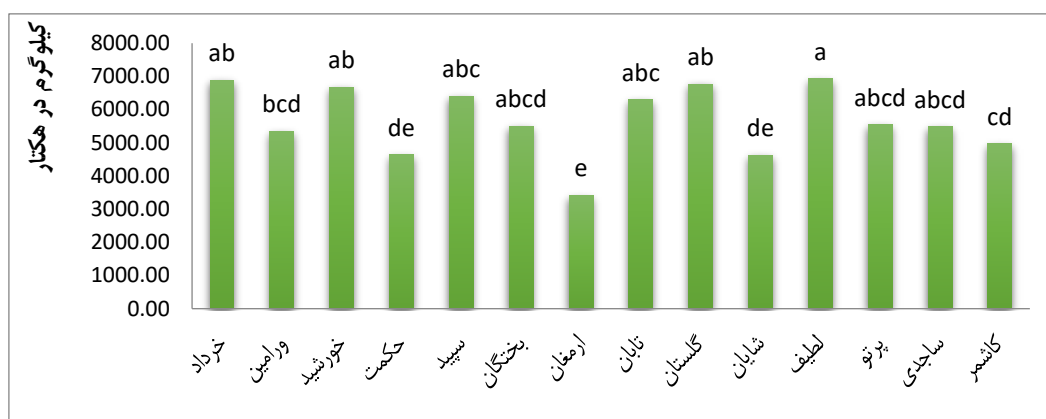
| تیمار/<br>رقم | تعداد شاخه<br>زایا (عدد) | تعداد غوزه<br>در بوته<br>(عدد) | وزن یک<br>غوزه (گرم) | رسیدگی<br>(روز) | عملکرد چین<br>اول (گرم در<br>پلات) | عملکرد چین<br>دوم (گرم در<br>پلات) | عملکرد چین<br>سوم (گرم در<br>پلات) | عملکرد در<br>هکتار (کیلوگرم<br>در هکتار) |
|---------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| خرداد         | 4.00 ab                  | 10.33a                         | 5.48b                | 109.50 f        | 1828.33 a                          | 2293.33 ab                         | 1037.83bcd<br>e                    | 6879.83 ab                               |
| ورامین        | 3.33ab<br>c              | 9.00abc                        | 5.31b                | 118.50abc<br>d  | 1064.17bc<br>d                     | 1774.83abc<br>d                    | 1165.17bcd                         | 5339.00bcd                               |
| خورشی<br>د    | 2.00 c                   | 8.67bcd                        | 4.58bc               | 110.17ef        | 1305.33ab<br>c                     | 2364.33 ab                         | 1328.33 b                          | 6664.50 ab                               |
| حکمت          | 3.33ab<br>c              | 7.67cde                        | 5.61ab               | 119.33 abc      | 1083.75bc<br>d                     | 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                         | 1731.67abc<br>d                    | 1128.67bcd<br>e                    | 5498.50abc<br>d                          |
| 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      | 1376.46ab<br>c                     | 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                  | 8.33bcd<br>e                   | 4.60bc               | 118.50abc<br>d  | 958.75 cd                          | 1658.00 bcd                        | 860.50 e                           | 4630.17 de                               |
| لطیف          | 3.33ab<br>c              | 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       | 1316.25ab<br>c                     | 1953.33 abc                        | 885.33 de                          | 5540.17abc<br>d                          |
| ساجدی         | 4.00 ab                  | 7.00 e                         | 4.60bc               | 117.17 bcd      | 1198.13 bc                         | 1835.00abc<br>d                    | 1077.00bcd<br>e                    | 5480.50abc<br>d                          |
| کاشمر         | 4.67 a                   | 9.67 ab                        | 4.92bc               | 114.33 bc       | 1156.46 bc                         | 1742.17abc<br>d                    | 829.00 e                           | 4970.33 cd                               |
| LSD<br>5%     | 1.448                    | 1.541                          | 1.155                | 4.623           | 532.932                            | 756.768                            | 303.086                            | 1553.733                                 |



شکل ۱- مقایسه میانگین مدت زمان کاشت تا رسیدگی ارقام پنبه



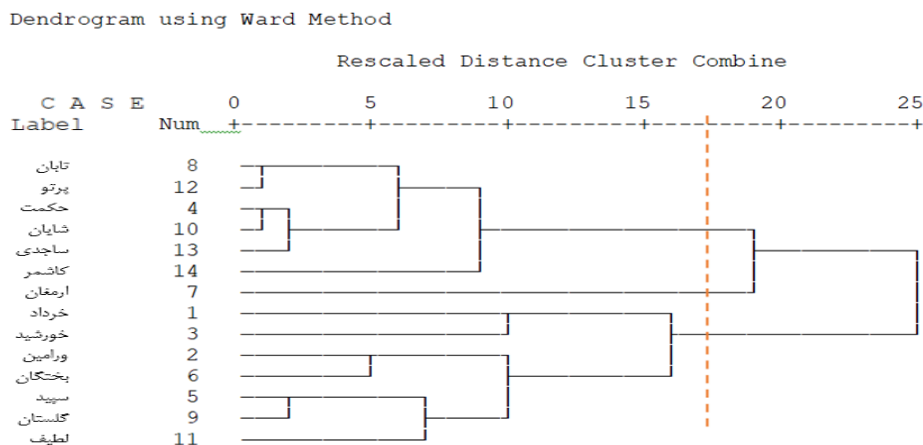
شکل ۲- مقایسه میانگین عملکرد چین‌های ارقام پنبه



شکل ۳- مقایسه میانگین عملکرد کل ارقام پنبه

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 کرده‌اند (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.

**تجزیه خوشه‌ای:** نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای (شکل ۴) نشان داد که ارقام تبلان، 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، 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



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

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 ۹۹۰۸۸۸-۹۹-۰۱۲-۰۷-۶۶-۲ 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.

#### نتیجه گیری

نتایج بدست آمده در این آزمایش نشان می دهد، به طور کلی ارقام مورد بررسی دارای ویژگی های منحصر به فردی بودند، ارقام خورشید و خرداد در بین ارقام دیگر زودرس تر 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

#### 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., safarnejhad, 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.

