Iranian Journal of Cotton Researches
ISSN: 2345-5306

Evaluation of Foreign Cotton Cultivar Quantitate and Fiber Quality Traits in Golestan Province

Aidin Hamidi[1*], Mehrnaz Mehravar[2], Fatemeh Dinkou[3], Reza Noor Ziarat[4], Hassan Maleki Ziarati[5], Attieh Safarnejad[6], Fatemeh Khelghatibana[7], Kamran Rahnama[8], Zarrin Monfared[9], Fardad Asadi[10], Mohammad Ali Katooli Nejad[11]

[1]Research Associate Professor of Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Email: a.hamidi@areeo.ac.ir,
[2]MSc expert, of Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education center (Gorgan) Seed and Plant Certification and Registration Unit, Gorgan,
[3] MSc expert, of Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education center (Gorgan) Seed and Plant Certification and Registration Unit, Gorgan,
[4]MSc expert, of Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education center (Gorgan) Seed and Plant Certification and Registration Unit,
[5]MSc expert, of Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education center (Gorgan) Seed and Plant Certification and Registration Unit,
[6]MSc expert, of Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education center (Gorgan) Seed and Plant Certification and Registration Unit, Gorgan ,
[7]Research Instructor of Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Plant Pathology department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Karaj
[8]Associate Professor of Plant Production Department of Agriculture and Natural Resources Science University of Gorgan,
[9] expert of Cotton Fiber Technology Laboratory of Cotton and Oil Seeds Office of Jihad-e-Agriculture Organization of Golestan province-Gorgan,
[10]MSc Expert of Mazrae Nemoone Artesh Agro-Industry Company,
[11]Expert of Mazrae Nemoone Artesh Agro-Industry Company

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 3-4-2023
Accepted: 21-6-2023

Keywords:
Upland cotton
Fiber technological characteristics
Tolerance to Verticillium wilt

ABSTRACT

Background and Objectives: Cultivars are the most important factor in achieving optimum quantity and quality of produce, and cotton is one of the most important industrial crops. The aims of introducing new cotton varieties are to increase yield, earliness and resistance to biotic and abiotic stress factors. Despite the improvement and introduction of many new cotton varieties in Iran in recent years, new foreign cotton varieties have also been registered, introduced and marketed in Iran for the first time. Therefore, the cultivation of new foreign cotton varieties that are early maturing, high yielding and have good fiber quality is part of the Ministry of Agriculture's development plan for cotton cultivation. This study was conducted to evaluate and compare the cotton seed yield and its components as well as some fiber quality characteristics of new cotton varieties grown in Golestan province in Anbar Olum region in order to introduce and market these varieties.

Materials and Methods: Value of Cultivation and Use (VCU) of six new Turkish cotton varieties, including Carisma, Lydia, PG2018, BA440, Flash and Edesa, compared to Latif and Sahel varieties as control in Fars (Darab) province, evaluated in 2016 and 2017 by determining cotton seed yield and its components (number of bolls per plant and weight of a boll), earliness and fiber quality, including fiber percentage, length, fitness, flexibility, firmness, uniformity, yellowing and brightness, and verticellium wilt tolerance.

Results: Combined analysis of variance over time showed that seed cotton yield, ginning performance, length, fineness, strength, uniformity, and fiber yellowing were significantly different among years of the experiment. In addition, the tested varieties differed significantly in terms of cotton seed yield, boll weight, ginning performance, fibre length, fineness and strength, and the interaction effect of variety x year was significant for fibre elasticity and reflectance. The new foreign variety PG2018 was the earliest maturing variety with a duration of 96.25 days from planting to full boll opening in the first year. The fineness, strength and uniformity of the fibres in the second year were higher than in the first year. The new foreign variety PG2018 had the highest grain yield, and this variety had the lowest fibre length. The fibres of the new foreign varieties Lydia and BA440 had the highest strength. The new foreign variety PG2018 had the highest cotton seed yield in the first year (3705.3 kg/ha). The fibres of the new foreign variety Edesa had the highest elasticity in the first year. The new foreign variety Lydia had the highest fibre reflectance in the first year. In addition, the new foreign varieties BA440 and Lydia were the most tolerant varieties to Verticillium wilt.

Conclusion: Based on the results of this study, among the six new foreign cotton varieties evaluated, the new foreign varieties BA440 and Lydia are recommended as new varieties for cultivation in Golestan province, considering the cotton seed yield and earliness of the new foreign variety PG2018, as well as ginning performance and tolerance to Verticillium wilt. In addition, these varieties should be prioritised as new varieties for cultivation in Golestan province.

Cite this article: 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.

© The Author(s).
DOI: 10.22092/ijcr.2023.362052.1195
Publisher: Cotton Research Institute of Iran

مجله پژوهش‌های پنبه ایران

شاپا: ۲۳۴۵-۵۳۰۶

ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفیت الیاف ارقام خارجی پنبه در استان گلستان

آیدین حمیدی[۱*]، مهرناز مهرآور[۲]، فاطمه دینکو[۳]، رضا نور زیارت[۴]، حسن ملکی زیارتی[۵]، عطیه صفرنژاد[۶]، فاطمه خلقتی بنا[۷]، کامران رهنما[۸]، فرداد اسدی[۹]، زرین منفرد[۱۰]، محمدعلی کتولی‌نژاد[۱۱]

[۱] دانشیار پژوهش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج، ایران، رایانامه: a.hamidi@areeo.ac.ir

[۲] کارشناس‌ارشد سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال،گرگان، ایران

[۳] کارشناس‌ارشد سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال،گرگان، ایران

[۴] کارشناس ارشد سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال، گرگان، ایران

[۵] کارشناس‌ارشد سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال، گرگان، ایران

[۶] کارشناس‌ارشد سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال، گرگان، ایران

[۷] مربی پژوهش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، بخش بیماری‌های گیاهی، کرج، ایران

[۸] دانشیار دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

[۹] کارشناس ارشد شرکت مزرعه نمونه وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح (شرکت سهامی خاص)

[۱۰] کارشناس آزمایشگاه فناوری الیاف پنبه دفتر پنبه و دانه های روغنی سازمان جهادکشاورزی استان گلستان-گرگان

[۱۱] کارشناس شرکت مزرعه نمونه وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح (شرکت سهامی خاص)

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۳۱

واژه‌های کلیدی:
پنبه تار متوسط
خصوصیات تکنولوژیکی الیاف
تحمل به پژمردگی
ورتیسلیومی

چکیده

سابقه و هدف: ارقام اصلاح شده گیاهان زراعی مهم‌ترین عامل دستیابی به تولید کمی و کیفی مطلوب محصولات زراعی هستند و پنبه از مهم‌ترین محصولات زراعی صنعتی است. مهم‌ترین اهدف معرفی ارقام جدید پنبه افزایش عملکرد، زودرسی، مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده هستند. در سال‌های اخیر باوجود اصلاح و معرفی ارقام متعدد جدید پنبه در کشور، برای نخستین بار ارقام جدید خارجی پنبه نیز در کشور ثبت، معرفی و تجاری سازی شده‌اند. بنابراین کشت برای توسعه کشت پنبه ارقام جدید زودرس، پرمحصول و دارای کیفیت مطلوب الیاف پنبه خارجی نیز در برنامه وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفته است. این پژوهش به‌منظور ارزیابی و مقایسه عملکرد وش و اجزای آن و برخی خصوصیات کیفی الیاف شش جدید خارجی پنبه با آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) در استان گلستان در منطقه انبار الوم با هدف معرفی و تجاری‌سازی این ارقام اجرا شد.

مواد و روش‌ها: ارزش زراعی و مصرف (VCU) شش رقم جدید خارجی پنبه با منشاء ترکیه: شامل ارقام کاریزما، لیدیا، PG2018، BA440، فلش و ادسا در مقایسه با ارقام لطیف و ساحل به‌عنوان شاهد در استان گلستان (انبار الوم) در سال‌های۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ با تعیین عملکرد وش و اجزای آن (تعداد قوزه در هر بوته و وزن تک قوزه)، زودرسی، خصوصیات کیفیت الیاف شامل درصد کیل، طول، ظرافت، کشش، استحکام، یکنواختی، زردی و درخشندگی الیاف و تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی با استفاده از ارزیابی شد.

یافته‌ها: تجزیه واریانس مرکب در زمان نشـــان داد عملکرد وش، درصـــد کیل، طول، ظرافت، اســـتحکام، یکنواختی و زردی الیاف در ســـال‌های اجرای آزمایش به‌طور معنی‌داری متفاوت بود. همچنین ارقام مورد بررســـی از نظر صـفات عملکرد وش، وزن قوزه، درصـد کیل، طول، ظرافت و ا ستحکام الیاف تفاوت معنی‌دار دا شتند و اثرمتقابل رقم× سال برای ک شش و درخ شندگی الیاف معنی‌دار بود. رقم جدید خارجی PG2018 با مدت دوره از کاشـــت تا شـــکفتگی کامل قوزه‌های ۹۶/۲۵ روز در سال اول زودرس‌ترین رقم بود. در صد کیل، ظرافت، ا ستحکام و یکنواختی الیاف در سال دوم بیشتر از سال اول بود. بیشترین در صد کیل الیاف به رقم جدید خارجی PG2018 تعلق داشـــت و این رقم از کمترین طول الیاف برخوردار بود. الیاف ارقام جدید خارجی لیدیا و BA440 از بیشـــترین اســـتحکام برخوردار بودند. رقم جدید خارجی PG2018 در ســـال اول دارای بیشترین عملکرد وش (۳۷۰۵/۳ درصد کیلوگرم در هکتار) بود. الیاف رقم جدید خارجی ادسا در سال اول از بیشترین کشش برخوردار بود. رقم جدید خارجی لیدیا در سال اول دارای بیشترین درخشندگی الیاف بود. همچنین ارقام جدید خارجی BA440 و لیدیا متحمل‌ترین ارقام نسبت به به پژمردگی ورتیسلیومی بودند.

نتیجه‌گیری: براســـاس نتایج این تحقیق از میان شـــش رقم جدید خارجی پنبه مورد بررســـی ازنظر عملکرد وش و زودر سی رقم جدید خارجی PG2018 و به‌لحاظ در صد کیل الیاف و تحمل به پژمردگی ورتیســـلیومی بیشـــتر ارقام جدید خارجی BA440 و لیدیا به‌عنوان رقم جدید برای ک شت در ا ستان گل ستان تو صیه می‌گردند. همچنین این ارقام برای معرفی به‌عنوان ارقام جدید برای کشت در استان گلستان از ارجحیت برخوردار هستند.

اســـتناد: حمیدی، آیدین؛ مهرآور، مهرناز؛ دینکو، فاطمه؛ نور زیارت، رضـــا؛ ملکی زیارتی، حســـن؛ صـــفرنژاد، عطیه؛ خلقتی بنا، فاطمه؛ رهنما، کامران؛اســـدی، فرداد؛ منفرد، زرین؛ کتولی‌نژاد، محمدعلی. (۱۴۰۱). ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفیت الیاف ارقام خارجی پنبه در استان گلستان. *مجله پژوهش‌های پنبه ایران*، ۱۰ (۱)، ۱۱۶-۹۵.

DOI:

ناشر: موسسه تحقیقات پنبه کشور

© نویسندگان.

مقدمه

پنبه[1] از مهم‌ترین محصولات زراعی و صنعتی است که محصول آن مواد اولیه صنایع نساجی و روغن‌کشی و نیز خوراک دام را تأمین می‌نماید. سطح برداشت و میزان تولید وش پنبه کشور در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ به‌ترتیب ۹۰۲۵۰ هکتار، ۲۲۸۷۸۶ تن و عملکرد در هکتار پنبه اراضی آبی و دیم کشور به‌ترتیب ۲۵۹۹ و ۱۲۹۳ کیلوگرم در هکتار بوده است (وزارت جهاد کشاورزی[2]، ۲۰۲۲).

به‌نژادی، فرایند گزینش و ایجاد تغییرات ژنتیکی جدید در گونه‌های گیاهی است که منجر به ایجاد ارقام برتر با عملکرد بالا و مقاومت به تنش ها می‌گردد، بنابراین ارقام گیاهی مهم‌ترین دستاورد پژوهش‌های به‌نژادی هستند. ارزش زراعی و مصرف ارقام جدید باید قبل از معرفی به کشاورزان با آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU)[3] با ارقام رایج مقایسه و ارزیابی شده و ارقام جدید برتر معرفی می‌گردند (مظفری و همکاران، ۲۰۱۰). در کشورهای مختلف، سیستم پیشرفته‌ای برای ثبت و تجاری‌سازی ارقام جدید گیاهان زراعی ازطریق اجرای آزمون VCU وجود دارد (سادهیر، ۲۰۱۰) و در کشور ما نیز مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال مسئول اجرای این آزمون است (مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال[4]، ۲۰۱۹).

معرفی ارقام جدید پنبه با هدف افزایش عملکرد، زودرسی، مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده انجام می‌گیرد (آروالو و همکاران، ۲۰۰۸). مورلو و همکاران (۲۰۱۰) با انجام آزمون VCU در ۱۳ مکان در برزیل برتری رقم جدید BRS293 نسبت به ارقام رایج پنبه ازلحاظ زودرسی، عملکرد وش و درصد کیل. طول الیاف مشخص نموده و این رقم را معرفی نمودند. سوآسونا و همکاران (۲۰۱۸) با انجام آزمون VCU در ۹ منطقه برزیل به‌مدت ۲ سال و بررسی ۱۶ خصوصیت مربوط به عملکرد و رسیدگی و تحمل به بیماری‌ها و مقایسه عملکرد وش، عملکرد، درصد کیل و طول الیاف و ارزیابی تحمل نسبت به بیماری بلایت باکتریائی، ویروس لوله‌ای شدن و کوتولگی پنبه، لکه برگی رامولاریائی[5] و بیماری رامولوز (ناشی از قارچ *کولتوتریکوم گوسیپی* واریته *سفالوسپوریودس*[6]) نتاج[7] تراریخته پنبه، ۲ رقم جدید برتر را انتخاب و به‌عنوان رقم پرمحصول مقاوم به آفات و متحمل به علف‌کش گلایفوسیت معرفی کردند. ویانا باروسو و همکاران (۲۰۱۷) نیز با انجام آزمون VCU به‌مدت ۲ سال در ۱۷ منطقه برزیل و مقایسه عملکرد وش، عملکرد، درصد کیل و طول الیاف و ارزیابی تحمل نسبت به بیماری بلایت باکتریائی، سفیدک دروغین، پژمردگی فوزاریومی، بیماری رامولوز و نماتد گره ریشه ویروس لوله‌ای شدن و کوتولگی پنبه یک ژنوتیپ گزینش شده برتر از ارقام رایج را در میان نتاج تراریخته ۵۰ ژنوتیپ پنبه به‌عنوان رقم متوسطرس مقاوم به علف‌کش گلایفوسیت برای مناطق شمالی و شمال شرقی برزیل معرفی کردند. وفایی‌تبار و تاجیک خاوه (۲۰۱۲) با بررسی ۱۳ رقم پنبه تار متوسط در شرایط ورامین، گزارش نمودند که بین ارقام، از نظر صفات مورد بررسی و همچنین، همبستگی صفات مختلف با عملکرد، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. احسان و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی عملکرد ارقام جدید معرفی شده در پاکستان، گزارش نمودند که ارقام مورد آزمایش ازنظر ارتفاع بوته، تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه، عملکرد وش و خصوصیات کیفی، متفاوت بودند. انجم و همکاران (۲۰۰۱) با مقایسه ۵ رقم پنبه، گزارش کردند که سه مکان میوه‌دهی اول روی شاخه‌های زایا، مهم‌تر از بقیه مکان‌های میوه‌دهی می‌باشند و اولین مکان میوه‌دهی، بیشترین نقش را در تشکیل عملکرد داردارقام پیشرفته تعداد زیادی قوزه کوچک‌تر تولید می‌کردند که درصد الیاف بیشتری داشتند (صدیقی و

[1] *Gossypium* spp.
[2] Ministry of Jihad-e-Agriculture
[3] Value of Cultivation and Use (VCU)
[4] Seed and Plant Certification and Registration Institute(SPCRI)
[5] Ramularia leaf spot
[6] *Colletotrichumgossypii* var. *cephalosporioides*
[7] Progeny

همکاران، ۲۰۱۳). باوجود ارقام پنبه جدیدی که اصلاح و معرفی شده‌اند، همچنان عمده سطح زیر کشت پنبه کشور به رقم ورامین اختصاص دارد که حدود ۶۰ سال از معرفی آن می گذرد (حمیدی و همکاران، ۲۰۱۲). باتوجه به دیررسی پنبه رقم قدیمی و با وجود مقاوم به بیماری پژمردگی ورتیسلیومی ساحل این رقم از چرخه تولید بذر خارج شده و در سال‌های اخیر با ارقام جدید گلستان، لطیف، سپید و ساجدی اصلاح و معرفی شده به‌وسیله مؤسسه تحقیقات پنبه شده که متحمل به بیماری پژمردگی ورتیسلیومی بوده و مناسب برای کشت در استان گلستان و مناطق مشابه هستند جایگزین شده‌است. با این وجود ثبت، معرفی و تجاری‌سازی ارقام جدید پنبه خارجی و واردات بذر این ارقام به‌وسیله بخش خصوصی صورت گرفته و به‌دنبال قرارگرفتن معرفی ارقام جدید پنبه خارجی در برنامه وزارت جهاد کشاورزی برای نخستین بار بذر شش رقم خارجی پنبه با منشاء کشور ترکیه در مقیاس تجاری وارد گردیده و تحت آزمون VCU قرار گرفت. لذا، این پژوهش به‌منظور ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفیت الیاف ارقام خارجی پنبه در استان گلستان با هدف معرفی و تجاری‌سازی این ارقام و با انجام آزمونVCU اجرا شد.

روش تحقیق

به‌منظور ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفیت الیاف شش رقم خارجی پنبه پنبه تارمتوسط با منشاء کشور ترکیه آزمون VCU در استان گلستان انجام شد. این آزمون در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در مزرعه شرکت کشت و صنعت مزرعه نمونه ارتش واقع در انبار الوم در فاصله ۵۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان آق‌قلا در عرض جغرافیایی۳۷ درجه و ۷ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۳۵ دقیقه طول شرقی ارتفاع متوسط از سطح دریا ۵ متر اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح آزمایشی پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. میانگین دما و بارندگی محل‌ها و در ماه‌های اجرای آزمایش به شرح جدول۱ بود.

جدول ۱- داده‌های متوسط دما و بارش ایستگاه هواشناسی آق‌قلا در ماه‌های اجرای آزمایش (اداره کل هواشناسی استان گلستان،[8] ۲۰۱۶؛ اداره کل هواشناسی استان گلستان، ۲۰۱۷).

	سال	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	مجموع
دما	۱۳۹۵	۲۶/۱	۳۰/۸	۳۱/۵	۳۲/۳	۲۶/۰	۱۷/۷	۱۶۰/۹
(درجه سلسیوس)	۱۳۹۶	۲۴/۳	۲۷/۹	۳۰/۹	۳۱/۱	۲۷/۶	۱۹/۱	۱۶۴/۴
بارندگی	۱۳۹۵	۱۱/۸	۰	۵/۱	۱۸/۰	۶/۶	۹/۰	۵۰/۵
(میلی‌متر)	۱۳۹۶	۰/۲	۰	۳/۷	۰/۱	۰/۶	۱۲/۰	۱۶/۶

ارقام جدید خارجی مورد بررسی شامل ارقام: ۱- کاریزما،[2] ۲- لیدیا،[3] ۳-PG2018، ۴-BA440، ۵-فلش،[4] ۶- ادسا[5] و ارقام شاهد مناسب منطقه شامل: ۱-ارقام لطیف و ۲-ساحل بودند. براساس اطلاعات منتشره در سایت شرکت اصلاح و معرفی کننده این ارقام، شرکت پروژن[6] (www.progenseed.com)، برخی خصوصیات مهم ریخت‌شناختی، زراعی و تکنولوژیکی الیاف ارقام خارجی پنبه مورد بررسی به شرح جدول۲ بودند:

[4] Flash
[5] Edesa
[6] Progen
[8] Golestan Meteorological Bureau
[2] Carisma
[3] Lydia

جدول ۲- برخی خصوصیات مهم ریخت‌شناختی، زراعی و تکنولوژیکی الیاف ارقام خارجی پنبه مورد بررسی (www.progenseed.com).

خصوصیات	ارقام				
	کاریزما	لیدیا	PG2018	BA440	فلش	ادسا
رسیدگی	زودرس	زودرس	میان‌رس	زودرس	زودرس	زودرس
کیفیت الیاف	خوب	خوب	خوب	خوب	خیلی خوب	خوب
ارتفاع بوته	متوسط-بلند	متوسط-بلند	متوسط	متوسط	متوسط- بلند	متوسط-بلند
ساختار بوته	باز	هرمی	هرمی	هرمی	باز	باز
پرزداربودن برگ	کمی پرزدار	بدون پرز	پرزدار	پرزدار	بدون پرز	پرزدار
تحمل به بیماری‌ها	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل
قابلیت برداشت مکانیکی	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب
سازگاری	عالی	خوب	عالی	خیلی خوب	عالی	عالی
تحمل به خشکی	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل
تحمل به بادهای شدید	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل
مناسب بودن برای کشت دوم	مناسب	-	-	مناسب	مناسب	مناسب
ظرافت الیاف (میکرونر)	۴/۴-۴/۹	۴/۰-۴/۸	۴/۶-۴/۸	۴/۶-۴/۹	۴/۶-۴/۹	۴/۴-۴/۹
استحکام الیاف (گرم بر تکس)	۳۲-۳۰	۳۲-۳۸	۳۱-۳۳	۳۱-۳۳	۳۱-۳۵	۳۰-۳۳
طول الیاف(میلی‌متر)	۲۸/۵-۳۰	۲۹-۳۱	۲۸/۵-۳۰	۲۸/۵-۳۰	۲۹-۳۱	۲۸/۵-۳۰
شاخص سازگاری ریسندگی الیاف[1]	۱۳۰-۱۵۰	۱۴۰-۱۸۰	۱۴۰-۱۵۰	۱۴۰-۱۵۰	۱۴۰-۱۶۰	۱۳۰-۱۵۰
درخشندگی الیاف(Rd)	۷۶-۷۸	۷۷-۸۰	۷۴-۷۶	۷۰-۷۲	۷۷-۸۰	۷۰-۷۴
زردی الیاف(+b)	۷/۵-۷/۸	۷/۴-۷/۸	۷/۶-۸/۰	۷/۸-۸/۲	۷/۴-۷/۸	۷/۵-۸/۰
درصد کیل الیاف(درصد)	۴۲-۴۴	۴۰-۴۲	۴۲-۴۳	۴۲-۴۴	۴۰-۴۲	۴۳-۴۵

آزمایش در مزرعه‌ای که زمین آن سال قبل آیش بود اجرا شد. خاک‌ورزی اولیه: شخم عمیق در فصل پاییز و خاک‌ورزی ثانویه: شخم با عمق متوسط و دیسک‌زدن و آماده سازی بستر کشت به صورت زدن هرس، تسطیح و ایجاد شیار با فاصله ۷۵ سانتی‌متر در اوایل بهار انجام شدند. فاصله کاشت بذرها روی خطوط ۲۰ سانتی‌متر و تراکم بوته معادل ۴۰ هزار بوته در هکتار و عمق کاشت بذرها یکنواخت بود. هر کرت شامل ۴ خط کاشت به طول ۱۲ متر بود و از ابتدا و انتهای خطوط، ۱ متر به‌عنوان اثر حاشیه حذف شد. مراحل داشت به‌طور معمول اجرا و کاشت در تاریخ کاشت معمول پنبه منطقه در استان گلستان در نیمه دوم فروردین ماه انجام گردید و تاریخ نخستین آبیاری به‌عنوان تاریخ کاشت در نظر گرفته شد (حمیدی، ۲۰۱۹).

صفات مورد ارزیابی طبق دستورالعمل ملی آزمون VCU ارقام پنبه عبارت بودند از: ۱-عملکرد وش(کیلوگرم در هکتار)، ۲-تعداد قوزه هر بوته، ۳-وزن متوسط هر قوزه، ۴-زودرسی، ۵- درصد کیل، ۶- طول الیاف، ۷- ظرافت الیاف، ۸-کشش الیاف، ۹- استحکام الیاف، ۱۰-یکنواختی الیاف، ۱۱-زردی الیاف و ۱۲-درخشندگی الیاف بودند (مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، ۲۰۰۹).

زودرسی برحسب تعداد روز از زمان کاشت(اولین آبیاری) تا زمانی که بیش از ۶۰ درصد قوزه‌های هر کرت شکفته شده باشند محاسبه شد. طبق

[1] شاخص سازگاری ریسندگی یکی از روش‌های جامع برای تخمین کیفیت جامع و داشتن قابلیت ریسندگی Spinning Compatibility Index (SCI) الیاف پنبه است.

دستورالعمل ملی آزمون VCU پنبه ارزیابی تحمل یا مقاومت به آفات شامل: ۱) شته، ۲) کرم سرخ، ۳) کرم پنبه و بروز بیماری‌های: ۱- پژمردگی فوزاریومی گیاهچه و ۲- پژمردگی ورتیسلیومی بوته (مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، ۲۰۰۹)، درطول دوره رشد و نمو بوته‌ها در مزرعه انجام گرفت و باتوجه به مشاهدات و ارزیابی‌های انجام گرفته خسارت این آفات و بیماری‌ها مشاهده نشد.

در انتهای فصل رشد، تعداد قوزه‌های تشکیل شده در هر بوته شمارش شد. کل وش برداشت شده در هر کرت (پس از حذف حاشیه‌ها)، توزین شد. تعداد ۲۰ قوزه تصادفی در هر کرت از قسمت میانی بوته برداشت و توزین شده و میانگین آن به‌عنوان وزن تک قوزه یادداشت شد. برای اندازه‌گیری خصوصیات کیفیت تکنولوژیکی الیاف، پس از برداشت وش هر کرت، نمونه وش طبق استاندارد[1] جامعه امریکائی برای آزمون و مواد (ASTM)[2] برای HVI به‌میزان حداقل ۲۳۰ گرم به‌طور جداگانه تهیه و به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۱/۶±۲۱/۰ درجه‌سلسیوس و رطوبت‌نسبی هوای ۲±۶۵ درصد قرار داده شدند تا ازنظر دما و رطوبت استاندارد گردند. سپس به آزمایشگاه تکنولوژی الیاف پنبه اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی در گرگان ار سال شدند. پس از تصفیه وش با جین۸ اره آزمایشگاهی، الیاف از پنبه دانه جدا شده و پس از توزین وزن الیاف و پنبه دانه با ترازوی حساس از طریق نسبت وزن محلوج حاصل به وزن کل وش درصد کیل الیاف که یک صفت کمی الیاف است با استفاده از رابطه۲ محاسبه شد (مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، ۲۰۰۹):

$$\text{درصد کیل} = \frac{\text{وزن پنبه دانه + وزن الیاف}}{\text{وزن الیاف}} \times 100 \quad \text{(رابطه۲)}$$

سپس مقدار ۵۰ گرین[3] (واحد وزن)، معادل ۳/۲۴ گرم از نمونه‌های الیاف در محفظه دستگاه HVI (ابزار اندازه‌گیری برای حجم های زیاد پنبه)[4] قرار گرفته و فشار هوای ثابت از درون محفظه عبور داده شده و با رساندن حجم محفظه به‌میزان ثابت و عبور دادن جریان هوا از آن، ویژگی‌های کیفی الیاف اندازه‌گیری شدند. ویژگی‌های کیفی الیاف اندازه‌گیری شده شامل:

الف) طول الیاف (برحسب میلی‌متر)،

ب) شاخص ظرافت الیاف یا شاخص میکرونری[5] (برحسب میکروگرم بر اینچ و عددی است‌که تراکم طولی تار را برحسب وزن طول ۱ اینچ تار با واحد میکروگرم بیان می‌دارد)،

ج) استحکام الیاف (g/tex که واحد اندازه‌گیری چگالی خطی است و برحسب گرم به ازاء ۱۰۰۰ متر طول تار پنبه است)،

د) یکنواختی (طول)[6] الیاف (برحسب‌درصد که نسبت میانگین طول تمام الیاف نمونه به میانگین طول ۵۰ در صد فوقانی[7] الیاف و نشان‌گر طول الیاف بلندتر از ۵۰ درصد است)،

ه) کشش الیاف (برحسب درصد)، و) درجه درخشندگی (RD)[8] (بازتاب نور پنبه است که سفیدی و درخشندگی آن را تعیین می‌کند و بین ۴۵ تا ۸۵ می‌تواند متغیر باشد و با دستگاه کالوریمتر اندازه‌گیری می‌شود و پنبه‌های خوب معمولی درخشندگی بالای ۷۵ دارند) و

ز) و زردی (b+) الیاف[9] بودند.

باتوجه به اهمیت ارزیابی تحمل نسبت به این بیماری در استان گلستان که دوچار آلودگی خاک به قارچ عامل این بیماری، *ورتیسلیوم داهلیا*[10] است

[1] Standard Test Methods for Measurement of Cotton Fibers by High Volume Instruments (HVI) (Motion Control Fiber Information System). Designation D-4604-95.
[2] Established by the American society for Testing and Materials (ASTM)
[3] Grin
[4] High volume Instruments (HVI)
[5] Micronaire index
[6] Fiber length uniformity
[7] Upper-half mean length
[8] Reflectance Degree(RD)
[9] Yellowness or Brightness(b+)
[10] *Verticillium dahlia*

آزمایش ارزیابی تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی ارقام انجام شد. این آزمایش در شرایط اتاق رشد و گلخانه در محل ستاد مؤسسه تحقیقات ثبت وگواهی بذر و نهال در کرج در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تکرار اجرا شد. به این‌منظور بذرهای ارقام خارجی و شاهد مورد بررسی به همراه ۲ رقم شاهد شاخص به‌لحاظ تحمل نسبت به این بیماری، رقم ورامین (رقم حساس) و رقم ساحل (رقم متحمل) درون ژرمیناتور تحت شرایط استاندارد (انجمن بین‌المللی آزمون بذر[1]، ۲۰۲۲) کشت شدند و پس از رشد و نمو تا مرحله۲ برگ کوتیلدونی و دو برگ حقیقی گیاهچه‌ها با جدایه بیماریزای Vd قارچ عامل بیماری مایه‌زنی مصنوعی شدند. سپس در محیط کشت ماسه استریل شده درون آون در دمای ۱۷۰ درجه سلسیوس در سینی‌های کشت نشاء کاشته شدند. برای ارزیابی در مرحله گیاهچه در اتاقک رشد با دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس با دامنه تغییر ۲ درجه سلسیوس، قرار داده شدند. پس از یک هفته گیاهچه‌ها را از ماسه خارج کرده و از ناحیه ریشه در سوسپانسیون اسپور قارچ بیماریزا با غلظت^{6}۱۰ × ۲ به‌مدت ۹۰ دقیقه نگهداری شدند. ریشه گیاهچه‌های ارقام شاهد در آب مقطر قرار داده شد. همچنین خاک ناحیه ریشه‌ها با مجموعه اسکلروت و اسپور از کشت۲۱ روزه جدایه قارچ بر روی محیط کشت عصاره سیب زمینی–آگار به میزان ۱۰ گرم از بیومس قارچ در ۲۰۰ گرم خاک، مایه‌زنی شد. واکنش ارقام به بیماری ۱۵ روز پس از مایه‌زنی یادداشت برداری شد. علائم بیماری به صورت خشکیدگی، نکروز برگ، ریزش برگ و در موارد پیشرفته مرگ و خشکیدگی کامل گیاهچه ظاهر شد. جهت کمی‌سازی واکنش ارقام از مقیاس صفر تا ۴ براساس درصد بروز علائم در برگ‌ها استفاده شد (گوره و همکاران، ۲۰۱۱). بر این اساس صفر = عدم بروز علائم، ۱ تا ۳۳ درصد خشکیدگی درکل بافت برگی=۱، ۳۴ تا ۶۶ درصد خشکیدگی و نکروز کل بافت برگی=۲، ۶۷ تا ۱۰۰ خشکیدگی و نکروز کل بافت برگی=۳ و مرگ کامل گیاهچه=۴ است (مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، ۲۰۰۹).

داده‌های آزمایش براساس طرح آزمایشی پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، با تصادفی درنظر گرفتن اثر سال، تجزیه واریانس مرکب در زمان شدند. مقایسه میانگین‌ها به‌روش دانکن برای صفاتی که تجزیه واریانس مرکب در زمان معنی‌دار بودن اثرمتقابل سال × رقم را نشان داد، انجام گردید. برای صفاتی که واریانس خطای داده های آزمایش در سال‌های اجرا معنی‌دار نبود داده‌های هر سال به تفکیک تجزیه واریانس ساده شدند. کلیه تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه۹/۴) انجام گرفت.

نتایج و بحث

یکی از مفروضات تجزیه واریانس این است که عوامل آزمایشی واریانس مشابهی داشته باشند. این فرض درحالتی صادق است که همه آزمایش‌ها در مناطق و سال‌های مختلف به‌طور مشابهی اجرا شوند و عوامل ناشناخته و محیطی در همه آنها به یک اندازه و به‌طرز مطلوب کنترل گردند و سرانجام تنوع و ناهمگنی ماده آزمایشی در همه آنها یکسان باشد (یزدی صمدی و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین آزمون بارتلت برای بررسی متجانس‌بودن واریانس‌ها[2]داده‌های آزمایش در سال‌های اجرا انجام شد (جدول ۳). براساس نتایج این آزمون برای صفاتی که واریانس خطای داده‌های سال‌های اجرای آزمایش معنی‌دار بود تجزیه مرکب در زمان انجام شد و نیز برای صفاتی که واریانس خطای داده‌های سال‌های اجرای آزمایش معنی‌دار نبود نتایج به تفکیک سال‌های اجرای آزمایش تجزیه واریانس شدند. لذا نتایج و بحث در دو بخش تجزیه مرکب و به تفکیک سال‌های اجرای آزمایش ارائه گردید.

[1] International Seed Testing Association(ISTA)

[2] Bartlett's test for homogeneity of variances

جدول ۳- واریانس خطا صفات اندازه‌گیری شده در سال‌های آزمایش در استان گلستان.

	واریانس خطا											
	عملکرد وش	تعداد قوزه	وزن قوزه	زودرسی	درصد کیل الیاف	طول الیاف	ظرافت الیاف	کشش الیاف	استحکام الیاف	یکنواختی الیاف	درخشندگی الیاف	زردی الیاف
کای اسکوئر	/۲۰۹۵**	/۵۴۵۴**	/۰۰۰۰۹۴ns	/۵۰۶۱ns	/۷۵۲۱ns	۲۱۲ns	۶۱۷ns	۱۴۶۰*	/۰۱۱۲ns	/۳۶۷۵ns	۷/۲۹۹۸*	/۳۳۰۰**
	۳۱	۱۶	۰	۰	۰	۰/۶	۱/۴	۹/	۳	۰		۱۲
سطح احتمال کای‌اسکوئر	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۲۳	۰/۴۷۶۹	۰/۳۸۵۸	/۶۴۴۷	/۲۰۳۵	/۰۰۲۵	/۰۸۲۷	۰/۵۴۴۴	۰/۰۰۶۹	۰/۰۰۰۴
						۰	۰	۰	۰			

s غیرمعنی‌دار و * و** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال خطای۵ و۱ درصد.

تجزیه مرکب: جدول۳ نشان می‌دهد، اختلاف واریانس خطاهای داده‌ها در سال‌های آزمایش برای وزن قوزه، زودرسی، درصد کیل، ظرافت، کشش، استحکام و درخشندگی الیاف ازنظر آماری معنی‌دار نبوده و ازاین‌رو این واریانس‌ها متجانس هستند. لذا تجزیه واریانس مرکب در زمان برای این صفات انجام شد. تجزیه واریانس مرکب نشان داد تنها زودرسی به‌طور معنی‌داری تحت اثرمتقابل رقم× سال قرار گرفت و ارقام مورد بررسی ازنظر وزن قوزه، درصد کیل، طول، ظرافت و استحکام الیاف تفاوت معنی‌دار داشتند. همچنین، درصد کیل، ظرافت، استحکام و یکنواختی الیاف در سال‌های آزمایش به‌طور معنی‌داری متفاوت بود (جدول ۴).

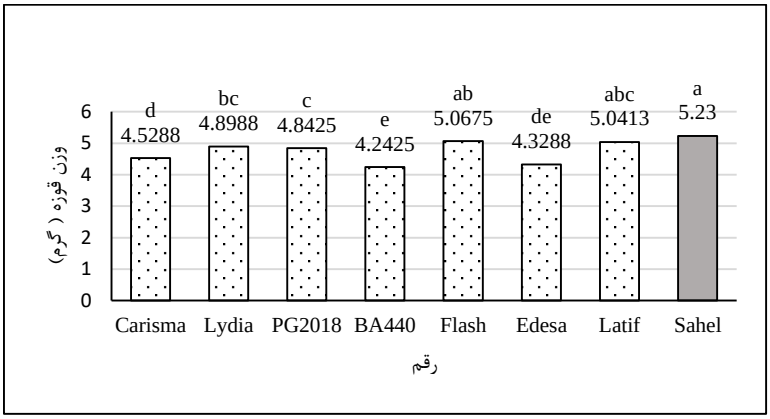
جدول۴-تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مرکب وزن قوزه، زودرسی و خصوصیات کیفی الیاف شش رقم خارجی پنبه.

		میانگی مربعات(MS)						
منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن قوزه	زودرسی	درصد کیل	طول الیاف	شاخص ظرافت الیاف	استحکام الیاف	یکنواختی الیاف
سال	۱	۰/۰۰۰۷۰ns	۷۷۷/۰۱۵**	۲۱/۳۰*	۰/۱۴۰۶۲۵۰ns	۲/۸۶۰۰**	۲۹/۱۴**	۳۰/۸۱۰**
بلوک× سال(خطای a)	۶	۰/۰۷۸۰۰ns	۷/۲۸۰*	۵/۰۶ns	۰/۳۴۸۹۵۸۳ns	۰/۰۴۳۰ns	۳/۵۰ns	۳/۴۱۰*
رقم	۷	۱/۰۵۹۰۰**	۳۲/۳۱۰**	۱۹/۹۵**	۱۷/۹۲۶۳۳۹۳**	۰/۵۲۹۰**	۸/۰۱۴*	۱/۹۱۶ ns
رقم×سال	۷	۰/۰۰۰۰۳ns	۵۶/۹۰۰**	۰/۰۸ns	۰/۲۸۳۴۸۲۱ns	۰/۱۱۷۰ns	۶/۰۵۰ns	۱/۹۹۰ns
خطای b	۲۱	۰/۰۴۱۵۰	۱/۰۲۰	۲/۰۵	۱/۲۵۳۴۸	۰/۱۴۸۸	۳/۵۸۰	۱/۲۰۰
ضریب تغییرات(درصد)(C.V.%)		۲/۲۷	۱/۹۷	۳/۵۱	۱/۰۴	۷/۸۰	۵/۷۰	۱/۲۰

ns: غیرمعنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و ** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

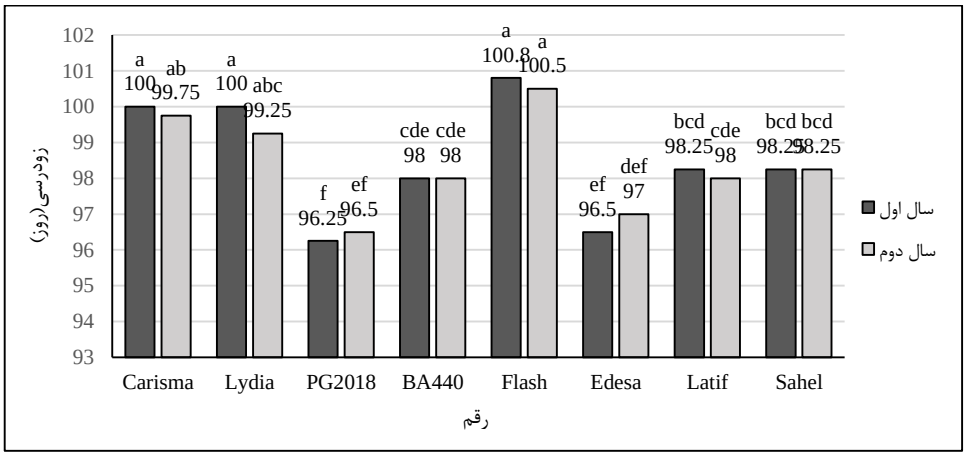
رقم شاهد ساحل از بیشترین وزن قوزه (۵/۲۳ گرم) برخوردار بود و کمترین وزن تک قوزه (۴/۲۴۲۵ گرم) به رقم جدید خارجیBA440 تعلق داشت (شکل ۱). وزن قوزه پنبه تحت تأثیر شرایط اقلیمی محیط رشد و نمو قرار می‌گیرد و دماهای متوسط به بالا در طول روز ممکن است باعث کاهش فتوسنتز و تولید هیدرات‌کربن ها گردد و دمای زیاد شب منجر به افزایش تنفس و کاهش بیشتر هیدارت‌کربن 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). همچنین شاه و رشید

(۲۰۱۹) وزن قوزه متفاوت ژنوتیپ‌های مورد بررسی پنبه را گزارش نمودند.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های وزن قوزه شش رقم خارجی پنبه.

رقم جدید خارجی PG2018 با مدت دوره از کاشت تا شکفتگی ۶۰ درصد قوزه‌های۹۶/۲۵ روز در سال اول زودرس‌ترین و رقم فلش با مدت دوره از کاشت تا شکفتگی ۶۰ درصد قوزه‌های۱۰۰/۸ روز در سال اول دیررس‌ترین رقم بود (شکل۲). همچنین مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود باوجود معنی‌دار بودن اثرمتقابل رقم × سال برای زودر سی (جدول ۳) تفاوت زودرسی ارقام در سال‌های اجرای آزمایش اندک و غیرمعنی‌دار بود و به‌جز ارقام خارجیPG2018 و ادسا سایر ارقام خارجی برر سی شده و نیز ارقام شاهد در سال دوم آزمایش زودرس‌تر بوده یا از دوره ر شد و نمو و رسیدگی برابر برخوردار بودند (شکل ۲). اندک و غیرمعنی‌دار بودن تفاوت زودرسی ارقام بررسی شده ممکن است به‌دلیل مشابهت و تفاوت اندک شرایط محیطی م حل اجرای آز مایش در سال های ان جام آزمونVCU بوده با شد. زودر سی ویژگی ژنتیکی ا ست (آکتر و همکاران، ۲۰۱۹) و موکوئی و همکاران (۲۰۱۸) تنوع شاخص زودرسی را در ژنوتیپ‌های مختلف پنبه گزارش نمودند.



شکل۲- مقایسه میانگین‌های اثرمتقابل سال×رقم برای زودرسی شش رقم خارجی پنبه.

در صد کیل الیاف در سال دوم بیشتر از سال اول بود (جدول۴). درصد کیل الیاف پنبه و خصوصیات کیفی آن تحت تأثیر ژنتیک و شرایط محیطی که ژنوتیپ در آن رشد می‌یابد قرار می‌گیرد و درصورت

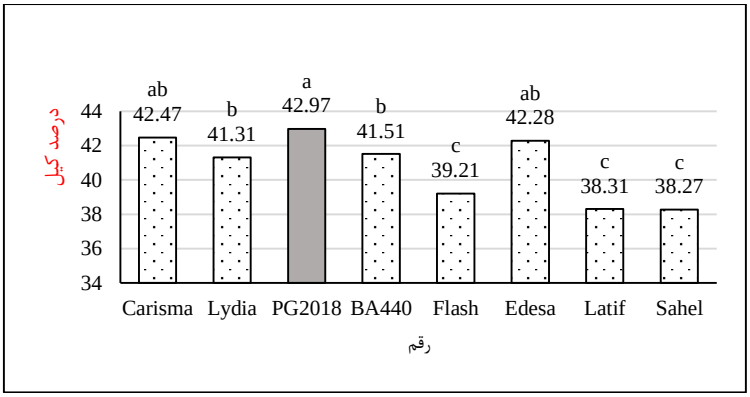
مطلوب بودن شرایط محیطی به حد مطلوب می‌رسند (ایمران، ۲۰۱۱). لوخانده و ردی (۲۰۱۴) مشاهده کردند رشد و نمو پنبه تحت تأثیر دمای محیط قرار گرفته و با افزایش دما تا۲۶ درجه سلسیوس یکنواختی و شاخص ظرافت الیاف (میکرونری) افزایش یافت و درنتیجه ظرافت الیاف پنبه کاهش پیدا کرد ولی در دماهای بالاتر از۲۶ درجه سلسیوس شاخص ظرافت الیاف (میکرونری) کاهش یافته و ظرافت الیاف افزایش پیدا کرد. مجموع دما در محل انجام آزمایش در استان گلستان در انبار الوم در سال اول ۱۶۴/۴ و در سال دوم ۱۶۰/۹ درجه سلسیوس بود. همچنین متوسط دما در تیر و مرداد ماه سال اول به‌ترتیب۳۱/۵ و۳۲/۳ درجه سلسیوس و در سال دوم به‌ترتیب۳۰/۹ و۳۱/۱ درجه سلسیوس بودند (جدول ۲). بنابراین بالاتر بودن ظرافت و یکنواختی الیاف در سال اول آزمایش را می‌توان به بالاتر بودن دما در مدت اجرای آزمایش نسبت داد.

جدول۵- مقایسه میانگین‌های صفات کیفیت الیاف شش رقم خارجی پنبه در سال‌های اجرای آزمایش.

	درصد کیل	شاخص ظرافت الیاف (میکرونر)	استحکام الیاف (گرم بر تکس)	یکنواختی الیاف (درصد)
سال اول	۴۰/۲۳۴۴b*	۵/۱۱۰۳۱ a	۳۲/۵۰۹۷ b	۸۵/۲۴۰۹ a
سال دوم	۴۱/۳۷۵۰a	۴/۶۸۷۵۰ b	۳۳/۸۵۹۴ a	۸۳/۸۵۳۱ b

*میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال۵ ٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

رقم جدید خارجیPG2018 دارای بیشترین درصد کیل الیاف به میزان۴۲/۹۷ درصد بوده و ارقام شاهد ساحل و لطیف به‌ترتیب با۳۸/۲۷ و۳۸/۳۱ درصد از کمترین درصد کیل الیاف برخوردار بودند (شکل ۳). کارتال و افه (۲۰۲۱) تنوع معنی‌دار درصد کیل الیاف ارقام مختلف پنبه را مشاهده کردند. ایشان نیز بالاتر بودن درصد کیل پنبه رقم PG2018 با تصفیه وش آن به‌وسیله جین اره‌ای[1] و جین غلطکی[2] را گزارش کردند. نتایج بررسی‌های حمیدی و همکاران (۲۰۲۱ و۲۰۲۲) نیز مؤید بالاتر بودن درصد کیل الیاف ارقام خارجی پنبه در مقایسه با ارقام ایرانی می‌باشد.



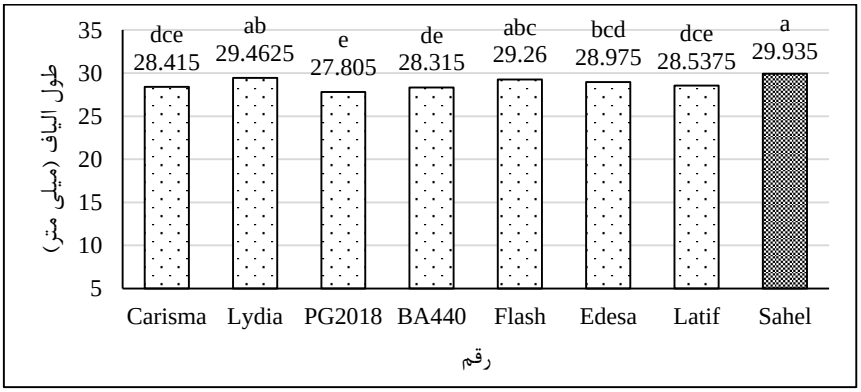
شکل۳- مقایسه میانگین‌های درصد کیل الیاف شش رقم خارجی پنبه.

رقم شاهد ساحل و رقم جدید خارجیPG2018 به‌ترتیب از بیشترین (۲۹/۴۶۷۵ میلی‌متر) و کمترین (۲۷/۶۱۷ میلی‌متر) طول الیاف برخوردار بودند (شکل ۴). طول الیاف به‌همراه ظرافت و درخشندگی الیاف سه ویژگی اصلی کیفیت الیاف پنبه ازلحاظ صنایع نساجی است و طول الیاف در کنار سایر پارامترهای کیفیت الیاف پنبه مانند یکنواختی، استحکام، ظرافت، کشش و غیره از صفات مهم کیفی الیاف پنبه است که در بخش صنعت اهمیت زیادی دارد (ماتو سیاک و والاوسکا، ۲۰۱۰). آیلی و همکاران (۲۰۱۸) تنوع

[1] Saw gin

[2] Roller gin

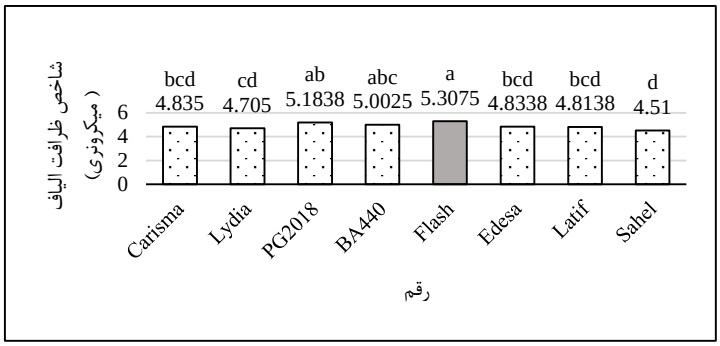
معنی‌دار طول و رسیدگی الیاف ارقام مورد بررسی پنبه را مشاهده کردند و کارتال و افه (۲۰۲۱) بلندتر بودن طول الیاف رقم لیدیا با تصفیه وش آن به‌وسیله جین اره‌ای و غلطکی را گزارش کردند. ردی و همکاران (۲۰۱۷) و حسین و همکاران (۲۰۲۲) گزارش کردند تکامل طول الیاف قویاً تحت تأثیر حداکثر و حداقل دما، عرض جغرافیایی، نوسانات دما و ارتفاع از سطح دریا قرار می‌گیرد و دما عامل اصلی اثرمتقابل ژنوتیپ در محیط در ارتباط با طول الیاف است و در شرایط خشک، طول الیاف کوتاه‌تر خواهد شد و قوزه‌های اول و وسط فصل طول الیاف بلندتر از قوزه‌های آخر فصل تولید می‌کنند. تارهای پنبه از رشد سلول‌های اپیدرمی سطح تخمک حاصل می شوند که به‌واسطه رسوب سلولز و تشکیل دیواره ثانویه، خواص مطلوب ریسندگی را پیدا می‌کنند. توزیع تارهای تشکیل شده در سطح پنبه دانه از نظر طول، تابع توزیع نرمال بوده و طویل‌شدن این سلول‌ها تحت کنترل عوامل ژنتیکی و محیطی و اثرات متقابل آنها است.



شکل۴- مقایسه میانگین‌های طول الیاف شش رقم خارجی پنبه.

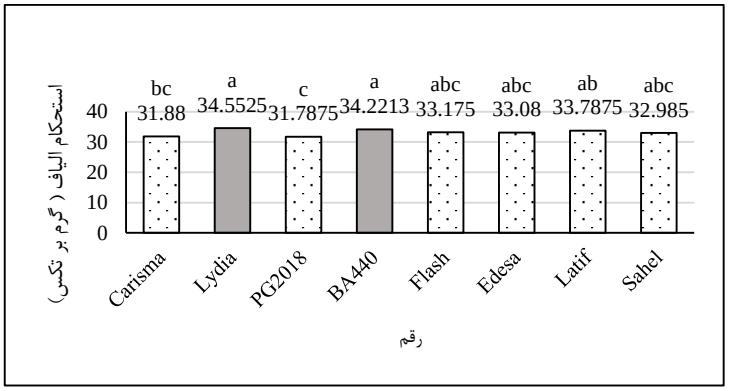
شاخص ظرافت(میکرونری) الیاف در سال دوم به میزان ۴/۶۸۷۰ میکروگرم بر اینچ کمترین میزان بوده و در نتیجه الیاف در سال دوم از بیشترین ظرافت برخوردار بودند (جدول ۴). همچنین مقایسه میانگین‌های شاخص ظرافت الیاف(میکرونری) ارقام مورد بررسی مشخص کرد الیاف رقم شاهد ساحل دارای کمترین شاخص ظرافت (میکرونری) به میزان ۴/۵۱۰۰ میکروگرم بر اینچ بود و در نتیجه از بیشترین ظرافت برخوردار بود و الیاف رقم خارجی جدید فلش[1] دارای بیشترین شاخص ظرافت (میکرونری) به مقدار ۵/۳۰۷۵ میکروگرم بر اینچ بوده و بنابراین کمترین ظرافت الیاف را به خود اختصاص داد (شکل ۵). ظرافت الیاف یک از سه ویژگی با اهمیت کیفیت الیاف پنبه برای صنایع نساجی محسوب می شود (ماتو سیاک و والاوسکا، ۲۰۱۰). ظرافت الیاف پنبه در وهله نخست تحت تأثیر ژنتیک رقم بوده و ارقام مختلف از لحاظ ظرافت الیاف بایکدیگر تفاوت داشته و نیز تحت تأثیر شرایط آب و هوایی، تراکم بوته و یا تراکم قوزه در واحد سطح قرار می‌گیرد (برادوو و داویدونیس، ۲۰۱۰). رحمان و همکاران (۲۰۲۲) تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های مختلف پنبه از لحاظ ظرافت الیاف مشاهده کردند. کارتال و افه (۲۰۲۱) نیز شاخص ظرافت (میکرونری) الیاف پنبه ارقام لیدیا، کاریزما، PG2018، فلش و BA440 را به‌ترتیب۴/۹۸، ۴/۸۵، ۵/۱۸، ۵/۱۲ و ۴/۷۹ میکروگرم بر اینچ را گزارش نمودند. همچنین انگیزک و همکاران (۲۰۲۱) مشاهده کردند شاخص ظرافت (میکرونری) الیاف پنبه ارقام ادسا، فلش، لیدیا و BA440 را به‌ترتیب۴/۴،۵۴/۷۶، ۴/۴۶ و ۴/۵۲ میکروگرم بر اینچ می‌باشند.

[1] Flash



شکل۵- مقایسه میانگین‌های شاخص ظرافت الیاف شش رقم خارجی پنبه.

استحکام الیاف در سال دوم بیشترین مقدار (۳/۸۵۹۴ گرم بر تکس) بود (جدول ۴). همچنین الیاف رقم جدید خارجی لیدیا با ۳۴/۵۵ گرم بر تکس از بیشترین استحکام برخوردار بود و با رقم BA440 با استحکام الیاف ۳۴/۲۲ گرم بر تکس در یک گروه آماری قرار داشت (شکل ۶). استحکام الیاف عامل مؤثر در استحکام نخ بوده و پس از طول و ظرافت، مهم‌ترین شاخص کیفی تکنولوژی الیاف پنبه است. الیاف محکم طی تصفیه وش (جین‌زدن)، نخ‌ریسی و پارچه‌بافی به سهولت پاره نمی شود. استحکام الیاف برحسب گرم بر تکس، واحد اندازه‌گیری چگالی خطی و برحسب گرم به ازاء ۱۰۰۰ متر طول تار پنبه تعیین می‌شود ماتوسیاک و والاوسکا (۲۰۱۰) الیافی که شاخص استحکام آن‌ها کمتر از۲۴ و بیش از ۳۰ گرم بر تکس است به‌ترتیب الیاف با استحکام ضعیف و قوی بوده و استحکام بیش از۲۶ گرم بر تکس مطلوب است (راپر و همکاران، ۲۰۱۹). استحکام تار تحت کنترل ژنتیکی است و ژنوتیپ‌های مختلف از این‌نظر متفاوت‌اند، البته شرایط آب و هوایی و تغذیه گیاه نیز بر آن مؤثرند (خان و همکاران، ۲۰۱۰). کلیلی و بیجی‌اوغلو (۲۰۲۰) و شائو و همکاران (۲۰۱۶) تنوع معنی‌دار استحکام الیاف ارقام پنبه را بیان داشت. گوش و همکاران (۲۰۱۶) کنترل ژنتیکی استحکام الیاف پنبه را تا۷۱ درصد گزارش کرده و تنوع ارقام را از این لحاظ مشاهده نموده و مشخص کردند استحکام الیاف پنبه با یک یا چند ژن محدود کنترل می‌شود. همچنین کارتال و افه (۲۰۲۱) استحکام بیشتر الیاف پنبه رقم لیدیا به میزان۳۳ گرم بر تکس را گزارش نمودند. ایشان استحکام الیاف ارقام کاریزما، PG2018، فلش و BA440 را نیز به‌ترتیب۳۰/۶۷، ۳۰/۹۰، ۳۲/۸۰ و ۳۲/۷۷ گرم بر تکس اعلام نمودند. این درحالی‌است‌که انگیزک و همکاران (۲۰۲۱) میزان استحکام الیاف ارقام ادسا، فلش، BA440 و لیدیا را به‌ترتیب۳۱/۸۰، ۲۹/۵۰، ۲۹/۱۵ و ۳۱/۶۷ گرم بر تکس اعلام نمودند.



شکل۶- مقایسه میانگین‌های استحکام الیاف شش رقم خارجی پنبه.

یکنواختی الیاف نیز در سال دوم بیشترین مقدار (۸۵/۲۴۰۹ درصد) بود (جدول ۴). لوخانده و ردی (۲۰۱۴) مشاهده نمودند دمای محیط بر رشد نمو پنبه مؤثر بود و با افزایش دما تا۲۶ درجه سلسیوس یکنواختی الیاف افزایش یافت. باتوجه به بالاتر بودن مجموع دمای هوا در محل اجرای آزمایش در سال دوم، این نتیجه دور از انتظار نبود. یکنواختی الیاف در کیفیت نخ و پارچه بسیار مؤثر است. الیافی که شاخص یکنواختی آن‌ها بیشتر از۸۳ درصد باشد، الیاف با یکنواختی زیاد و الیافی با شاخص یکنواختی کمتر از۷۹ درصد الیافی با یکنواختی ضعیف هستند (فاروق و همکاران، ۲۰۱۵). یکنواختی الیاف تحت شرایط محیطی قرار می‌گیرد (انگیزک و همکاران، ۲۰۲۱) به‌طوری‌که راپر و همکاران (۲۰۱۹) مشاهده کردند که با تغییر دامنه دمای روز و شب از۳۰-۱۶ درجه سلسیوس به۲۶-۱۶/۵ درجه سلسیوس یکنواختی الیاف از۴۲/۵ به۵۴/۳ درصد افزایش یافت.

نتایج به تفکیک سال‌های اجرای آزمایش:

همچنان‌که در جدول۳ مشاهده شد، واریانس خطا صفات عملکرد وش، تعداد قوزه، کشش، درخشندگی و زردی الیاف در سال‌های آزمایش معنی‌دار بود، لذا تجزیه واریانس مرکب برای این صفات انجام نگرفت و داده‌های مربوطه به‌طور مجزا در هر سال آزمایش تجزیه واریانس شدند (جدول‌های۶ و ۷). نتایج تجزیه واریانس داده‌های این صفات در سال اول نشان داد تفاوت عملکرد وش، وزن قوزه، زودرسی، طول، شاخص ظرافت، کشش، استحکام و درخشندگی الیاف ارقام مورد بررسی معنی‌دار بود (جدول۶). با این‌وجود، باتوجه به معنی‌دار بودن تفاوت ارقام مورد بررسی به‌لحاظ وزن قوزه، طول، شاخص ظرافت و معنی‌دار بودن اثرمتقابل رقم × سال برای زودرسی در تجزیه مرکب داده‌ها(جدول۴) و نیز معنی‌دار بودن واریانس خطای کشش الیاف (جدول۴) مقایسه میانگین‌ها فقط برای تفاوت عملکرد وش، کشش و درخشندگی الیاف ارقام مورد بررسی در سال اول انجام گرفت (شکل‌های ۷، ۸ و ۹).

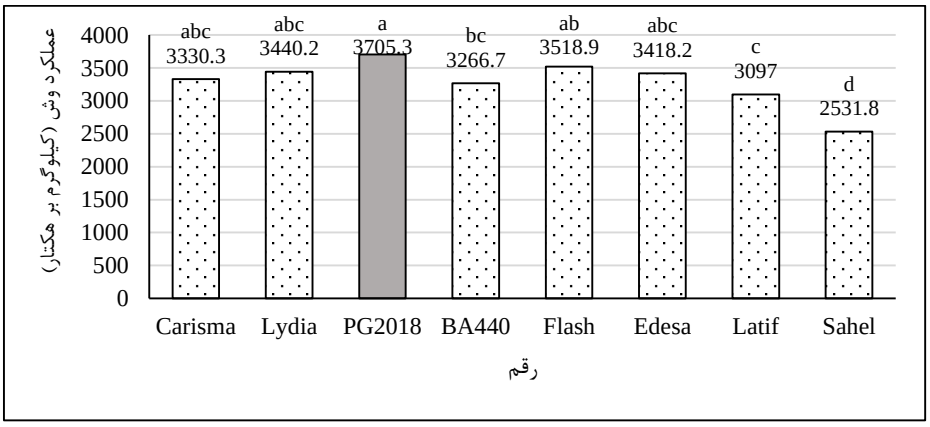
جدول۶- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) عملکرد وش، اجزای آن، زودرسی و برخی خصوصیات کیفی الیاف شش رقم خارجی پنبه در سال اول.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات(MS)										
		عملکرد وش	تعداد قوزه	وزن قوزه	زودرسی	درصد کیل	طول الیاف	شاخص ظرافت الیاف	کشش الیاف	استحکام الیاف	یکنواختی الیاف	درخشندگی الیاف	زردی الیاف
بلوک	۳	۴۳۴۲۴۰۷/۹۴ns	۲/۱۲۵ ns	۰/۱۳ns	۰/۳۳ns	۷/۲۲۴ns	۲/۸۶ns	۰/۰۱۵ ns	۰/۰۱۷ns	/۸۵۰ns ۳	/۱۲۰ns ۳	۳/۷۷۰ns	۰/۵۷۰ns
رقم	۷	۷۱۹۳۴۷/۳۹**	۶/۴۵۸ ns	/۵۳** ۰	۱۰/۸۵**	۲/۰۶ ns	/۹۴۲** ۱	/۳۶۷** ۰	/۰۳۰* ۰	/۵۱۰** ۸	/۷۸۰ns ۱	۱۴/۳۷۰**	۰/۱۰۰ns
خطا	۲۱	۱۳۳۵۹۱/۱۲	۲/۵۵۳	۰/۰۳	۱/۰۰	۴/۹	۰/۳۷	۰/۰۷۸	۰/۰۱۳	۱/۰۶۶	۱/۰۴۴	۲/۸۳۰	۰/۴۲۲
ضریب تغییرات(C.V.)		۲۱/۳۲	۶/۹۶	۳/۸۴	۱/۰۱	۵/۵	۲/۱	۵/۴۸	۱/۷۰	۳/۱۷	۱/۱۰	۲/۲۵	۶/۹۴

ns: غیرمعنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و ** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

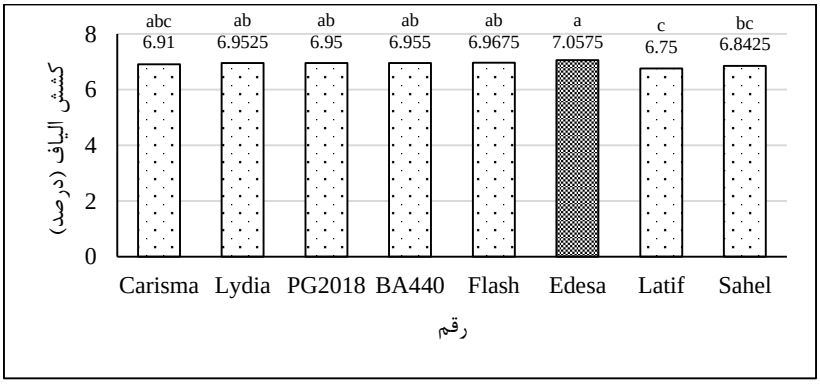
رقم جدید خارجی PG2018 از بیشترین عملکرد وش به میزان۳۷۰۵/۳ درصد کیلوگرم در هکتار برخوردار بود و کمترین عملکرد وش به رقم شاهد ساحل به میزان۲۵۳۱/۸ کیاوگرم در هکتار تعلق داشت (شکل ۷). تنوع ژنوتیپ‌های مختلف پنبه ازلحاظ عملکرد وش مشاهده شده است (کیریو و همکاران، ۲۰۲۰). عالیشاه و محمودجانلو (۲۰۱۹) تفاوت عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را اعلام نمودند. نادری عارفی و حمیدی (۲۰۱۴) معنی‌دار بودن اثرمتقابل رقم و سال بر عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را گزارش کردند. موکوئی و همکاران (۲۰۱۸) اظهار داشتند ژنوتیپ، محیط و اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط بر عملکرد وش پنبه را در سال‌ها و مناطق مختلف بررسی کردند و مشاهده نمودند تحت اثر

برهمکنش ژنوتیپ و محیط عملکرد وش ژنوتیپ‌های پنبه در محیط‌های مختلف متفاوت خواهد داشت. ویگینز و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند تغییرات دما در دو سال به‌طور معنی‌داری تعداد قوزه و وزن وش در قوزه را تغییر داده و هوای خنک تعداد قوزه‌ها را افزایش ولی هوای گرم آنها را سنگین‌تر می‌کند.



شکل۷- مقایسه میانگین‌های عملکرد وش شش رقم خارجی پنبه.

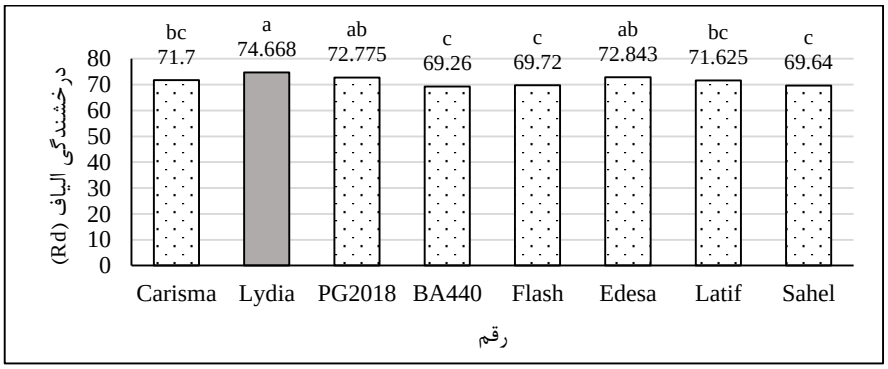
الیاف رقم جدید خارجی ادسا و رقم شاهد لطیف در سال اول آزمایش به‌ترتیب از بیشترین (۷/۰۵۷۵ در صد) و کمترین (۶/۷۵۰۰ در صد) کشش برخوردار بودند (شکل ۸). کشش الیاف یکی از شاخص‌های کیفی الیاف پنبه است که در واقع میزان انعطاف‌پذیری الیاف در مقابل کشش را نشان می‌دهد و درصد اضافه طولی که الیاف نسبت به طول اولیه پیدا می‌کنند تا تحت نیرویی پاره شوند و به‌صورت درصد بیان می‌شود و هرچه این درصد بالاتر باشد برای تهیه نخ و پارچه مطلوب‌تر است (سازمان غیرانتفاعی پنبه[1] ۲۰۱۳). کشش الیاف با استحکام الیاف مرتبط بوده و اضافه شدن طول الیاف را در اثر کشش تا مرحله پاره شدن، درجه (درصد) کشش الیاف نامند. بالا بودن درصد کشش الیاف باعث مرغوبیت نخ و پارچه بافته شده از آن می‌گردد (ماتوسیاک و والاوسکا، ۲۰۱۰). حمیدی و همکاران (۲۰۱۸) نیز تفاوت معنی‌دار کشش الیاف ژنوتیپ‌های مورد مطالعه پنبه را گزارش کردند و انگیزک و همکاران (۲۰۲۱) مشاهده نمودند رقم ادسا با برخورداری از کشش الیاف۷/۱۲ درصد دارای بیشترین کشش الیاف بود.



شکل۸- مقایسه میانگین‌های کشش الیاف شش رقم خارجی پنبه.

[1] Cotton Incorporated

رقم جدید خارجی لیدیا از بیشترین و ارقام جدید خارجیBA440، و فلش و رقم شاهد ساحل در سال اول از کمترین درخشندگی برخوردار بودند (شکل ۹). درخشندگی الیاف یک از سه ویژگی با اهمیت کیفی الیاف پنبه برای صنایع نساجی محسوب می‌شود (ماتو سیساک و والاو سکا، ۲۰۱۰). انگیزک و همکاران (۲۰۲۱) با بررسی و مقایسه درخشندگی الیاف ارقام مختلف پنبه ضمن مشاهده تفاوت معنی‌دار ارقام ازلحاظ درخشندگی الیاف، گزارش نمودند رقم لیدیا با شاخص درخشندگی الیاف (Rd) ۸۰/۵ از درخشندگی الیاف بیشتری نسبت به سایر ارقام بررسی شده برخوردار بود. همچنین ارقام ادسا و فلش دارای درخشندگی الیاف۷۷/۲ درصد بوده و رقم BA440 دارای درخشندگی الیاف کمتر به میزان ۷۵/۸ درصد بود. علی و البنا (۲۰۱۹a؛ ۲۰۱۹b) نیز تغییرات معنی‌دار درخشندگی الیاف پنبه تصفیه شده با تجهیزات تصفیه وش متفاوت و در مناطق مختلف تولید و را مشاهده کردند. درخشندگی الیاف (Rd) شاخص بازتاب نور الیاف (میزان روشنی و تیرگی الیاف) را نشان می‌دهد و نشانگر درجه درخشندگی الیاف پنبه است و با عدد دو رقمی مشخص می شود و محدوده آن بین۴۸ درصد (تیره‌ترین) تا۸۲ درصد (روشن‌ترین) می‌باشد. پنبه‌های با کیفیت الیاف مطلوب معمولاً درخشندگی بالای ۷۵ دارند (سازمان غیرانتفاعی پنبه، ۲۰۱۳). در ارقام ایرانی این شاخص بین۶۳ تا۸۴ درصد متغیر است (عالیشاه، ۲۰۰۹).



شکل۹- مقایسه میانگین‌های درخشندگی الیاف شش رقم خارجی پنبه.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های سال دوم در جدول۷ ارائه شده است. با توجه به معنی‌دار نبودن تفاوت عملکرد وش، کشش و درخشندگی الیاف ارقام بررسی شده در سال دوم و ارائه نتایج مقایسه میانگین‌های تجزیه مرکب در زمان داده‌های درصد کیل و زودرسی (شکل‌های ۲ و ۳)، نتایج مقایسه میانگین‌ها هیچکدام از صفات مورد بررسی ارائه در سال دوم نشد.

جدول۷- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) عملکرد وش، اجزای آن، زودرسی و برخی خصوصیات کیفی الیاف شش رقم خارجی پنبه در سال دوم.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات(MS)											
		عملکرد وش	تعداد قوزه	وزن قوزه	درصد کیل	زودرسی	طول الیاف	شاخص ظرافت الیاف	کشش الیاف	استحکام الیاف	یکنواختی الیاف	درخشندگی الیاف	زردی الیاف
بلوک	۳	۳۴۸۴۵/۹۵^{ns}	۵/۵۷۱ ^{ns}	۰/۰۲۸^{ns}	۳/۲۴۷^{ns}	۰/۳۶۴	۰/۰۶^{ns}	۰/۰۷۲^{ns}	۰/۰۰۳^{ns}	۳/۱۴^{ns}	۳/۷^{ns}	۴/۶۲^{ns}	۱/۱۱^{ns}
رقم	۷	۱۱۸۹۱۵/۴۷^{ns}	۱۹/۳۳ ^{ns}	۰/۵۲^{ns}	۳/۰۲۷*	۷/۳۵۲*	۱/۳۰^{ns}	۰/۲۷۹^{ns}	۰/۰۰۸^{ns}	۵/۵^{ns}	۲/۱۲^{ns}	۱/۷۲^{ns}	۰/۴^{ns}
خطا	۲۱	۶۵۶۱۱/۰۸	۱۴/۹۰۴	۰/۰۴۹	۴/۲۶	۱/۱	۰/۷۶۶	۰/۲۱۹	۰/۰۰۵	۶/۰۹	۱/۳۶	۱/۷۷	۱/۷۲
ضریب تغییرات(C.V.)		۲۰/۱	۲۷/۰۹	۴/۶۶	۴/۹	۱/۰۶	۳/۱۳	۹/۹۸	۱/۱	۷/۲	۱/۳	۱/۹	۱۳/۲

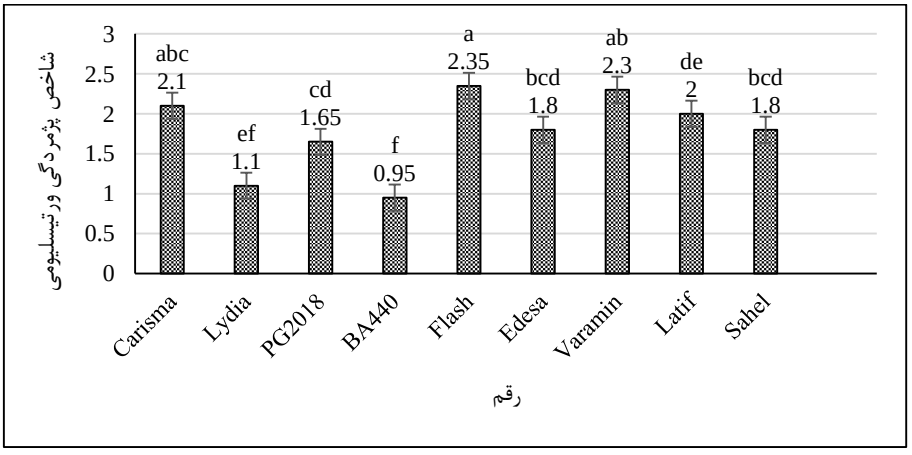
ns غیرمعنی‌دار، * معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و ** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

ارقام مورد بررسی ازلحاظ شاخص پژمردگی ورتیسلیومی از تفاوت بسیار معنی‌داری برخوردار بودند (جدول ۷). همچنین مقایسه میانگین‌های شاخص پژمردگی ورتیسلیومی ارقام مشخص نمود به‌ترتیب ارقام جدید خارجیBA440 و لیدیا به‌ترتیب با شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی ۰/۹۵ و ۱/۱ متحمل‌ترین ارقام مورد بررسی بودند به طوری که شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی این ارقام کمتر از شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی رقم شاهد متحمل آزمایش، رقم ساحل با شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی۱/۸ بود. همچنین رقم فلش با شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی ۲/۳۵ حساس‌ترین ارقام نسبت به پژمردگی ورتیسلیومی بودند به‌طوری‌که شاخص حساسیت به پژمردگی ورتیسلیومی این رقم بیشتر از شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی رقم شاهد حساس، رقم ورامین با شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی۲/۳ بود (شکل ۱۰). گوره و همکاران (۲۰۰۹) رابطه صفات مختلف زراعی و ریخت‌شناختی ۶۰ رقم پنبه تجاری متداول کشت در کشور ترکیه را با شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی بررسی کردند و ضمن مشاهده تنوع ارقام مختلف ازنظر تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی، شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی ارقام بررسی شده را از ۲/۴۵ تا۳/۸۰ گزارش کردند. همچنین ایشان مشاهده کردند شاخص تحمل به پژمردگی ورتیسلیومی رقم فلش ۳/۲۲ بود. گوره و همکاران (۲۰۱۱) نیز در ترکیه ۲۸ رقم از ارقام تجاری پنبه را از نظر مقاومت مزرعه‌ای به بیماری پژمردگی ورتیسلیومی مورد ارزیابی قرار دادند که اغلب این ارقام حساس به بیماری شناخته شدند. همچنین کارادمیر و همکاران (۲۰۱۳) مشخص کردند بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی منجر به کاهش۷/۸۶ درصد در عملکرد وش پنبه و کاهش ۶/۷۳ درصد در عملکرد الیاف پنبه گردیده و نتایج این مطالعه نشان داد که ارقام جی دبیلو تکس، جی دبیلو گلدا و کارمن به بیماری متحمل بودند درصورتی‌که ارقام ماراش ۹۲، سایار ۳۱۴، استونویل۵۵۳ حساس بودند.

جدول۸- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) شاخص پژمردگی ورتیسلیومی شش رقم خارجی پنبه.

منابع تغییرات	درجه آزادی	شاخص پژمردگی ورتیسلیومی
بلوک	۴	۰/۶۴۰^{ns}
رقم	۸	۱/۳۱۰**
خطا	۳۲	۰/۲۴
ضریب تغییرات (C.V.)		۷/۰۰

ns غیرمعنی‌دار و** معنی‌دار در سطح احتمال خطای۱ درصد.



شکل۱۰- مقایسه میانگین‌های شاخص پژمردگی ورتیسلیومی شش رقم خارجی پنبه.

نتیجه‌گیری

نتایج آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) شش رقم خارجی پنبه در استان گلستان (انبار الوم) نشان داد کیفیت الیاف و عملکرد وش و اجزای آن تحت تأثیر شرایط محیطی سال‌های اجرای آزمایش قرار گرفتند به‌طوری‌که، الیاف در سال اول از بیشترین یکنواختی برخوردار بوده و در سال دوم الیاف دارای درصد کیل، ظرافت و استحکام بیشتری بودند. رقم شاهد ساحل از بیشترین وزن قوزه، طول و ظرافت الیاف برخوردار بود. همچنین رقم جدید خارجی PG2018 دارای بیشترین عملکرد وش بوده و زودرس‌ترین رقم بود. الیاف رقم لیدیا دارای بیشترین درخشندگی و استحکام بوده و استحکام الیاف رقم BA440 نیز در همین گروه آماری قرار داشت. کشش الیاف رقم ادسا نیز از دیگر ارقام بیشتر بود. براساس نتایج این تحقیق از میان شش رقم جدید خارجی پنبه مورد بررسی باتوجه به عملکرد و زودرسی رقم جدید خارجیPG2018 و به‌لحاظ درصد کیل و تحمل به پژمردگی ورتیسیلیومی بیشتر ارقام جدید خارجیBA440 و لیدیا به‌عنوان ارقام جدید برای کاشت در استان گلستان توصیه می‌گردند و این ارقام از ارجحیت برای معرفی به‌عنوان ارقام جدید برای کشت در استان گلستان برخوردار هستند.

سپاسگزاری

مجری پروژه تحقیقاتی خاص مرتبط به شماره مصوب۹۶۱۰۱۲-۰۰۴-۰۸-۰۴ که نتایج مربوط به استان گلستان آن در این مقاله ارائه شده بدین‌وسیله مراتب سپاسگزاری خویش را از شرکت بازرگانی جاده ابریشم نوین که تأمین مالی پروژه را انجام داده، ابراز می‌دارند.

منابع

Akter, T., Aminul Islam, A.K.M., Gholam Rasul, Md., Kundu, S., Khalequzzaman, and Ahmed, J.U. 2019. Evaluation of genetic diversity in short duration cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Journal of Cotton Research, 2(1): 1-6.

Alishah, O. 2009. Special Words of Cotton. Ministry of Jahad-e-Agriculture, Research Education and Extension Organization (ARREO), Extension and Education Deputy, Education Technology Office, Agriculture Education Publication, 269 p. (In Persian with English abstract)

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)

Aly, A. and El-Banna, A. 2019a. Relationship between roller gin type and ginning efficiency of Egyptian cotton cultivar 'Giza 86'. Middle East Journal of Agricultural Research, 8(1): 117-125.

Aly A. and El-Banna, A. 2019b. The Relationship between Seed Cotton Production Locations and Their Lint Cotton Grade on Fiber Quality and Yarn Strength of the Egyptian Cotton Cultivar Giza 86. Alexandria Science Exchange Journal, 40(2): 218-227.

Anjum, R., Soomro, A R., Chang, M. A. and Memon, A.M. 2001. Effect of fruiting position on yield in American cotton. Pakistan Journal of Biological Science, 4: 96-962.

Arevalo, L.S., Oosterhuis, D.M. Coker, D. and Brown. R.S. 2008. Physiological response of cotton to high night temperature. American Journal of Plant Science and Biotechnology, 2: 63-68.

Ayele, A.G., Kelly, B.R. and Hequet, E.F. 2018. Evaluating Within-Plant Variability of Cotton Fiber Length and Maturity. Agronomy Journal, 110(1): 1–9.

Bradow, J.M. and Davidonis, G.H. 2010. Effect of environment on fiber quality. In: Physiology of Cotton, pp: 229-245, By: Stewart, J. Mc D., Oosterhuis, D., Heitholt, J.J. and Mauney, J. (eds.), Springer Science + Business Media B.V.

Cotton Incorporated 2013. Textile Fibers, America's Cotton Producers and Importers.

Ehsan, F, Ali, A., Nadeem, Tahir, M.A., and Majeed, A. 2008. Comparative yield performance of new

cultivars of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistan Journal of Life Society Science, 6 (1):1-3.

Engizek, O.B., Beycioglu, T. and Kıllı, F. 2021. Yield and Quality Parameters of Current Commercial Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivars under Mediterranean Climatic Conditions of Turkey. International Journal of Scientific Engineering and Science, 5(8): 27-32.

Farooq, J., Farooq, A., Rizwan, M., Petrescu-Mag, I. V., Amjad Ali, M., Mahmood, K. and Batool. A. 2015. Cotton fibers: Attributes of specialized cells and factors affecting them. Advances in Environmental Science –International Journal of Bioflux Society, 7 (3): 369- 382.

Ghosh, A., Das, S. and Majumder, A. 2016. A Statistical Analysis of Cotton Fiber Properties. Journal of The Institutional Engineeng, (India): Series E. 97(1)-1-7.

Golestan Meteorological Bureau, 2016. Agricultural Meteorology News Bulletin. Golestan Province Meteorology Bureau Scientific Publication. 25 p. (in Persian).

Golestan Meteorological Bureau, 2017. Agricultural Meteorology News Bulletin. Golestan Province Meteorology Bureau Scientific Publication. 28 p. (in Persian).

Göre, M.E., Caner, Ö.K., Altın, N., Aydın, M.H., Erdoğan, O. Filizer, F. and Büyükdöğerlioğlu, A. 2009. Evaluation of cotton cultivars for resistance to pathotypes of *Verticillium dahlia*. Crop Protection 28: 215–219.

Göre, M.E., Erdoğan, O., Altin, N., Aydın, M.H., Caner, Ö.K., Filizer, F. and Büyükdöğerlioğlu, A. 2011. Seed transmission of verticillium wilt of cotton. Phytoparasitica, 39:285–292.

Hamidi, A. 2019. Value for Cultivation and Use (VCU) determination of six cotton (*Gossypium hirsutum* L.) new foreign cultivars. Final Report of Project. Ministry of Jahad-e-Agriculture, Research Education and Extension Organization (ARREO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), 73 p. (In Persian with English abstract)

Hamidi, A., Naderi Arefi, A., Forghani, S.R., Vafayi Tabar, M., Arab Salmani, M. and Hakimi, M. 2012. Cotton Seed Production and Technology. Seed and Plant Certification and Registration Institute, Karaj, Iran. 648 pp. (In Persian with English abstract)

Hamidi, A., Ghasemi Bezdi, K. and Jafari, Y. 2018. Evaluation of Morphological Characteristics of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) New Genotypes in Golestan Province. Journal of Crop Breeding, 10 (9): 66-74. (In Persian with English abstract)

Hamidi, A., Karimi Mazidi, S., Esmaeili Mazidi, M., Ansari, M.A., Sarfarazi, S. Hakimi, M., Monfared, Z., Khelghati Bana, F., Maleki Ziarati, H., Rahnama, K., 2021. Evaluation of six new foreign Cotton Cultivars Value of Cultivation and use (VCU) in Fars province (Darab). Iranian Journal of Cotton Research, 8(2): 193-222, (In Persian with English abstract)

Hamidi, A., Rahmani, M., Noori, M., Alizadeh, S., Taghinezhad Gigloo, G., Monfared, Z., Khandan, A., Sheidai Kojal, S., Sadeghi, H., and Rezvani Khorshidi, E. 2022. Study on Seed Cotton Yield and its Components, Earliness and Fiber Quality of Six New Foreign Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivars for Evaluating of Value of Cultivation and use (VCU) in Ardabil Province (Moghan plain). Journal of Agricultural Science Sustainable Production, 32(3): 95-113. (In Persian with English abstract)

Hussain, A., Sajid, M., Iqbal, D., Sarwar, M.I., Farooq, A., Siddique, A., Khan, M.Q. and Kim, I.-S. 2022. Impact of Novel Varietal and Regional Differences on Cotton Fiber Quality Characteristics. Materials, 15(3242): 1-13.

Imran, M., Shakeel, A., Farooq, J., Saeed, A., Farooq, A. and Riaz, M. 2011. Genetic studies of fiber quality parameter and earliness related traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Advances in Agricultural Botanic International Journal- the Bioflux Society, 3(3): 151-159.

International Seed testing Association (ISTA) 2022. International Rules for Seed Testing. International seed testing association (ISTA), Zurich, Switzerland. 300p.

Karademir, E., C. Karademir, R. Ekinci, B. Baran and Sagirc, A. 2012. Effect of *Verticillium dahliae* Kleb on cotton yield and fiber technological properties. International Journal of Plant Production, 6 (4): 387-408.

Kartal, S. and Efe, L. 2021. Comparison of The Fiber Characteristics of the Some Cotton Varieties Ginned by Using Saw gin and Roller gin. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 9(6): 946-952.

Keerio, A., Anjum, R., Channa, A.R. and Ahmed, S. 2020. Assessment of seed cotton yield and fiber properties portrayal of some candidate cotton varieties in national coordinated varietal trials at changing environment of Sindh and Balochistan. International Journal of Cotton Research and Technology, 2(1): 1-8.

Khan AI, Awan FS, Sadia B, Rana RM and Khan IA. 2010. Genetic diversity studies among coloured cotton genotypes by using RAPD markers. Pakistan Journal of Botany, 42(1): 71-77.

KIilli, F. and Beycioglu, T. 2020. Yield, Yield Components and Lint Quality Traits of Some Cotton Cultivars Grown under East Mediterranean Conditions. International Journal of Environmental Agricultural Research, (IJOEAR) 6(2): 45-49.

Lokhande, S. and Reddy, K.R. 2014. Quantifying Temperature Effects on Cotton Reproductive Efficiency and Fiber Quality. Agronomy Journal, 106(4):1275–1282.

Matusiak M. and Walawska, A. 2010. Important Aspects of Cotton Colour Measurement. Fibers Textiles in Eastern Europe, 18, 3 (80) 17-23.

Ministry of Jihad-e-Agriculture, 2022. Crops area, production and yield in 2020-2021 crop year report. Information and Communication Technology Center of Ministry of Jihad-e-Agriculture. 98p (In Persian).

Mukoyi, F., Gasura, E. and Makunde, G.S. 2018. Implications of Correlations and Genotype by Environment Interactions among Cotton Traits. African Crop Science Journal, 26(2): 219 – 235.

Morello, C.L, Suassuna, N.D., Correia Farias, F.J., Lamas, F.M., Pedrosa, M.B., Ribeiro, J.L. Campos Godinho, V.P. and Freire, E.C. 2010. BRS 293: A midseason high-yielding upland cotton cultivar for Brazilian savanna. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 10: 180-182.

Mozafari, J., Sadeghian, S.Y., Mobasser, S., Khademi, H. and Mohammadi, S.A. 2010. Principles of plant variety protection. Ministry of Jihad-e-Agriculture Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), (In Persian).

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)

Rehman, H.U., U. Farooq, M.A. Bhutta, S. Ahmad, M. Akram, M.R. Shahid, H. Hussnain, M. Shahid, M.M. Iqbal, A. Raza and M. Iqbal. 2022. Genetic variability and performance of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes for yield related agro-morphologic and fiber quality traits under water deficit natural environment. *Sarhad Journal of Agriculture*, 38(2): 657-668.

Raper, T.B., Snider, J.L. Dodds, D.M. Jones, A. Robertson, B. Fromme, D. Sandlin, T. Cutts, T. and Blair, R. 2019. Genetic and Environmental Contributions to Cotton Yield and Fiber Quality in the Mid-South. Crop Science, 59: 307- 317.

Reddy, K.R., Brand, D., Wijewardana, C. and Gao, W. 2017. Temperature Effects on Cotton Seedling Emergence, Growth, and Development. Agronomy Journal, 109(4): 1379-1387.

Seddighi E., Ramezani Moghaddam M.R., Sirousmehr A.R. and Asgharipour M.R. 2013. Investigation on the effect of cotton cultivars and different planting dates on barley-cotton double cropping system in Gonabad climatic conditions. Journal of Agroecology, 5: 58-66.

Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI). 2009. Guideline For the conduct of Value for Cultivation and Use. Seed and Plant Certification and registration Institute (SPCRI). 13 p. (In Persian).

Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI). 2019. Act of plant varieties registration, control and certification of seed and plant material, Islamic Republic of Iran. Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI). 64 p. (In Persian).

Shao, D. , Wang, T., Zhang, H., Zhu, J. and Tang, F. 2016. Variation, Heritability and Association of Yield, Fiber and Morphological Traits in a near long staple upland cotton population. Pakistan Journal of Botany, 48(5): 1945-1949.

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.

Suassuna, N.D., Morello, C.L. , Pedrosa, M.B., Vianna Barroso, P.A., da Silva Filho, J.L., Falleiro Suassuna, T.M., Perina, F.J., Sofiatti, V., da Cunha Magalhães, F.O. and Correia Farias F.J. 2018. BRS 430 B2RF and BRS 432 B2RF: Insect-resistant and glyphosate-tolerant high-yielding cotton cultivars. Crop Breeding and Applied Biotechnology, 18: 221-225.

Sudhir, K. 2010. How effective is *Sui Generis* plant variety protection in India: some initial feedback. Journal of Intellectual Properties Rights, 15: 273-284.

Vafayi Tabar M. and Tajick Khaveh Z. 2012. Variation in yield and earliness correlation with other quantitative traits of early upland cotton cultivars. Electronic Journal of Cotton Fiber Crop, 1: 97-114.

Vianna Barroso, M.B., Suassuna, N.D., Pedrosa, M.B., Morello, C.L., da Silva Filho, J.L., Lamas, F.M., and Bogiani, J.C. 2017**.** BRS 368RF: A glyphosate tolerant, midseason upland cotton cultivar for Northeast and North Brazilian cerrado. Crop Breeding Applied Biotechnology, 17: 399-402.

Wiggins, M.S., G. Brian, T. Leib, C. Mueller, and L.M. Christopher. 2013. Investigation of physiological growth, fiber quality, yield, and yield stability of upland cotton varieties in differing environments. The Journal of Cotton Science, 17: 140–148.

Yazdi Samadi, B., Rezaei, A. and M. Valyzadeh. 2013. Statistical Designs in Agricultural research. Tehran University Publication. (In Persian)