

## 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)

Aidin Hamidi<sup>1\*</sup>, Mohammad Rahmani<sup>2</sup>, Mohammad Noori<sup>3</sup>, Shapour Alizadeh<sup>3</sup>, Gebrail Taghinezhad Gigloo<sup>4</sup>, Zarrin Monfared<sup>5</sup>, Atefeh Khandan<sup>2</sup>, Saman Sheidai Kojal<sup>6</sup>, Hossein Sadeghi<sup>6</sup>, Enayat Rezvani Khorshidi<sup>6</sup>

Received: 01 September 2021 Accepted: 23 December 2021

1-Research Assoc. Prof., Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Iran.

2-Researcher of Agricultural Research, Education and Extension Organization, Seed and Seedling Registration and Certification Research Institute-Karaj, Iran.

3-Expert and Expert Master of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Registration and Certification Unit of Agriculture and Natural Resources Research and Education Center of Ardabil province (Moghan), Iran.

4-Assist. Prof., Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Agricultural Engineering Research Institute(AERI ) Department of Agriculture and Natural Resources Research and Education Center of Ardabil province (Moghan), Iran.

5- Expert of Jahade Agriculture Organization of Golestan province-Gorgan, Iran.

6- Assist. Prof., of Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Iran.

\*Corresponding Author Email: a.hamidi@areeo.ac.ir

### Abstract

**Background and Objectives:** The research conducted in order to study and comparisons of seed cotton yield and its components and some fiber quality traits of new foreign upland cotton varieties through Value of Cultivation and Use (VCU) trial evaluation in Ardabil province Moghan plain. The purpose of the research was introduction and commercialization of superior cultivars for substitution of the region cotton old late maturity and obsolete common cultivars for cultivation.

**Materials and Methods:** Value of Cultivation and Use (VCU) of six new Turkey origin upland cotton cultivars including Carisma, Lydia, PG2018, BA440, Flash and Edesa cultivars in comparison with Varamin and Mehr cultivars as control in Ardabil province (Moghan plain) evaluated during 2916 and 2917 years by determination of seed cotton yield and its components (boll number per plant and one boll weight), earliness and some fiber quality characters including fibers percent, length, fitness, flexibility, strength, uniformity, yellowness and brightness.

**Results:** Results revealed that Lydia seed cotton yield in 2017 year was more than other cultivars. Mehr and Flash cultivars were earliest cultivars respectively in both years. Edesa and Varamin cultivars had the most boll weight respectively in 2016 and 2017 years. Flash and Varamin cultivars in comparisons with other cultivars had the most and lowest boll number of each plant respectively in 2016 and 2017 years. Also, Flash and Varamin cultivars had the fiber length in comparisons with other cultivars respectively in in 2016 and 2017 years. Fiber fitness of Lydia cultivar was superior to other cultivars and Flash and Lydia cultivars fiber strength was more than other cultivars in 2016 and 2017 years respectively.

**Conclusion:** Based on the trial results new foreign cultivar Lydia in order to having the most seed cotton yield, earliness and fiber fitness and Flash cultivar due to more earliness and having the most fiber length, strength and brightness in comparison with other evaluated new foreign upland cotton cultivars and control cultivars had desired cultivation and use traits for recommendation to cultivation in Ardabil province (Moghan plain) instead of Varamin late maturity common cultivar and for substitution of Mehr obsolete variety. Therefore, based on conducted Value of Cultivation and Use (VCU) trial results new foreign upland cotton cultivars, Lydia and flash was recommended as new commercial cultivars for cultivation in Ardabil province (Moghan plain).

**Keywords:** Cultivar Introduction, Cultivar Commercialization, Fiber Length and Fitness, Fiber Brightness and Yellowness

## بررسی عملکرد وش و اجزای آن، زودرسی و کیفیت الیاف شش رقم خارجی پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) تار متوسط برای ارزیابی ارزش زراعی و مصرف (VCU) در استان اردبیل (دشت مغان)

آیدین حمیدی<sup>۱\*</sup>، محمد رحمانی<sup>۲</sup>، محمد نوری<sup>۳</sup>، شاپور علیزاده<sup>۴</sup>، جبرائیل تقی نژادگیگلو<sup>۴</sup>، زرین منفرد<sup>۵</sup>، عاطفه خندان<sup>۶</sup>، سامان شیدائی کوجل<sup>۶</sup>، حسین صادقی<sup>۶</sup>، عنایت رضوانی خورشیدی<sup>۶</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۶/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲

- ۱- دانشیار پژوهش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال- کرج
  - ۲- محقق سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال- کرج
  - ۳- کارشناس و کارشناس ارشد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل- مغان
  - ۴- استادیار پژوهش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل- مغان
  - ۵- کارشناس سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان- گرگان
  - ۶- استادیار پژوهش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال- کرج
- \*مسئول مکاتبه: Email: a.hamidi@areeo.ac.ir

### چکیده

**اهداف:** این پژوهش به منظور بررسی و مقایسه عملکرد وش و اجزای آن و برخی خصوصیات کیفی الیاف ارقام جدید خارجی پنبه تار متوسط به وسیله ارزیابی با آزمون VCU در دشت مغان استان اردبیل اجرا شد. هدف این پژوهش معرفی و تجاری سازی ارقام برتر برای جایگزینی ارقام قدیمی دیررس و منسوخ پنبه متداول کاشت منطقه بود.

**مواد و روش‌ها:** ارزش زراعی و مصرف (VCU) شش رقم جدید پنبه تار متوسط با منشاء ترکیه: شامل ارقام کاریزما، لیدیا، BA440، PG2018، فلش و ادسا در مقایسه با ارقام ورامین و مهر به عنوان شاهد در استان اردبیل (دشت مغان) در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ با تعیین عملکرد وش و اجزای آن (تعداد قوزه در هر بوته و وزن تک قوزه)، زودرسی و خصوصیات کیفیت الیاف شامل کیل، طول، ظرافت، کشش، استحکام، یکنواختی، زردی و درخشندگی الیاف ارزیابی شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد عملکرد وش رقم لیدیا در سال ۱۳۹۶ بیش از دیگر ارقام بود. ارقام مهر و فلش به ترتیب در هر دو سال زودرس‌ترین ارقام بودند. ارقام ادسا و ورامین به ترتیب در سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ دارای بیشترین وزن تک قوزه بودند. ارقام فلش و ورامین به ترتیب در سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در مقایسه با سایر ارقام دارای بیشترین و کمترین تعداد قوزه بودند. همچنین ارقام فلش و ورامین به ترتیب در سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ از بیشترین طول الیاف برخوردار بودند. ظرافت الیاف رقم لیدیا برتر از دیگر ارقام بود و استحکام الیاف ارقام فلش و لیدیا به ترتیب در سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ بیش از سایر ارقام بود.

**نتیجه‌گیری:** براساس نتایج این تحقیق رقم جدید خارجی لیدیا به علت برخورداری از بیشترین عملکرد وش، زودرسی و ظرافت الیاف و رقم فلش به علت زودرسی بیشتر و داشتن بیشترین طول، استحکام درخشندگی الیاف در مقایسه با سایر ارقام پنبه تار متوسط جدید خارجی و ارقام شاهد ارزیابی شده خصوصیات زراعی و مصرف مطلوبی برای توصیه

به منظور کاشت به جای رقم متداول دیررس و رامین و برای جایگزینی رقم منسوخ شده مهر در استان اردبیل (دشت مغان) داشتند. بنابراین، براساس نتایج آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) انجام شده ارقام جدید خارجی پنبه تار متوسط لیدیا و فلش به عنوان ارقام جدید تجاری برای کاشت در استان اردبیل (دشت مغان) توصیه می‌شوند.

**واژه‌های کلیدی:** معرفی رقم، تجاری سازی رقم، طول و ظرافت الیاف، درخشندگی و زردی الیاف

#### مقدمه

ورامین، گزارش نمودند که بین ارقام، از نظر صفات مورد بررسی و همچنین، همبستگی صفات مختلف با عملکرد، تفاوت معنی داری وجود دارد. احسان و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی عملکرد ارقام جدید معرفی شده در پاکستان، گزارش نمودند که ارقام مورد آزمایش از نظر 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 دارد. صدیقی و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند ارقام پیشرفته پنبه تعداد زیادی قوزه کوچک‌تر تولید می‌کنند که درصد الیاف بیشتری داشتند.

با وجود ارقام پنبه جدیدی که اصلاح و معرفی شده‌اند، همچنان عمده سطح زیر کشت پنبه کشور به رقم دیررس و رامین اختصاص دارد که بیش از ۶۰ سال از معرفی آن می‌گذرد. همچنین کشت رقم دیررس و رامین در استان اردبیل (مغان) هنوز رایج است و تولید بذر پنبه رقم مهر که رقمی زودرس می‌باشد و در سال ۱۳۶۵ برای کشت در دشت مغان معرفی گردیده است انجام نشده و رقمی منسوخ<sup>۴</sup> محسوب می‌گردد (حمیدی و همکاران ۲۰۱۲). با توجه به دیررسی رقم و رامین و حذف تولید بذر رقم مهر از برنامه تولید بذر پنبه کشور جایگزینی کشت این ارقام در استان اردبیل (منطقه مغان) با ارقام جدید زودرس‌تر در برنامه وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفته و به دنبال آن ارقام جدید پنبه اصلاح و نیز ارقام جدید خارجی در دست معرفی می‌باشند. این پژوهش به منظور بررسی و مقایسه عملکرد وش و اجزای آن و برخی خصوصیات

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 تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU)<sup>۱</sup> در ۱۳ مکان در برزیل برتری رقم جدید BRS293 نسبت به ارقام رایج پنبه از لحاظ زودرسی، عملکرد وش، کیل و طول الیاف مشخص و این رقم را معرفی نمودند. سوآسونا و همکاران (۲۰۱۸) با انجام آزمون VCU در ۹ منطقه برزیل به مدت ۲ سال ۱۶ خصوصیت مربوط به عملکرد، رسیدگی و تحمل به بیماری‌های پروژنی‌های تراریخته پنبه را بررسی کردند و با مقایسه عملکرد وش، عملکرد محلوج، کیل و طول الیاف و ارزیابی تحمل نسبت به بیماری بلایت باکتریایی، ویروس لوله‌ای شدن و کوتولگی پنبه، لکه برگه رامولاریائی<sup>۲</sup> و بیماری رامولوز (ناشی از قارچ کولتوتریکوم گوسیپی واریته سفالوسپوریوس<sup>۳</sup>)، ۲ رقم جدید برتر را انتخاب و به عنوان رقم پرمحصول مقاوم به آفات و متحمل به علف‌کش گلیفوسیت معرفی کردند. ویانا باروسو و همکاران (۲۰۱۷) نیز با انجام آزمون VCU به مدت ۲ سال در ۱۷ منطقه برزیل و مقایسه عملکرد وش، عملکرد، کیل و طول الیاف و ارزیابی تحمل نسبت به بیماری بلایت باکتریایی، 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 ۵۰ پروژنی تراریخته پنبه به عنوان رقم متوسط‌ترس مقاوم به علف‌کش گلیفوسیت برای مناطق شمالی و شمال شرقی برزیل معرفی کردند. وفایی تبار و تاجیک خاوه (۲۰۱۲) با بررسی ۱۳ رقم پنبه تار متوسط در شرایط

<sup>3</sup> *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*

<sup>4</sup> Obsolete variety

<sup>1</sup> Value of Cultivation and Use (VCU)

<sup>2</sup> Ramularia leaf spot

سانتی‌متر) و دیسک‌زدن و عملیات آماده سازی بستر کشت به صورت زدن هرس، تسطیح و ایجاد شیار با فاصله ۷۵ سانتی‌متر در اوایل بهار در آن اجرا شده بود، با فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر و عمق کاشت یکنواخت تاریخ کاشت مناسب (اوایل خرداد)، کشت گردیدند. هر کرت شامل ۴ خط کاشت به طول ۱۲ متر (۱۰ متر با حذف یک متر از ابتدا و انتهای خطوط، به عنوان حاشیه) بود. کلیه مراحل داشت مزرعه در طی دوره رشد به طور معمول اجرا گردیده و تاریخ نخستین آبیاری به عنوان تاریخ کاشت در نظر گرفته شد.

میزان مصرف کودهای شیمیایی براساس آزمون خاک (جدول ۳) و توصیه آزمایشگاه خاک و آب ایستگاه تحقیقات کشاورزی بود و کود نیتروژنی در سه نوبت (به صورت سرک) و کودهای فسفره و پتاسه قبل از کشت به خاک اضافه گردیدند. با توجه به مقدار بذر کشت شده، برای رسیدن به تراکم مورد نظر، تنک کردن انجام گردید. برای مدیریت علف‌های هرز، علف‌کش پیش‌کاشتی<sup>۱۰</sup> تریفلورالین به میزان ۲/۴ لیتر در هکتار قبل از آخرین دیسک و ۴۸ ساعت قبل از کشت با خاک مخلوط شد. با توجه به شرایط منطقه و تراکم علف‌های هرز مزرعه، ۳ بار وجین دستی در دوره بحرانی انجام شد. آبیاری براساس شرایط محیطی و نیاز آبی گیاه در فواصل زمانی مناسب انجام گردید. بذرها بلافاصله قبل از کاشت با قارچ‌کش ویتاواکس تیرام و حشره‌کش ایمیداکلوپراید (گاچو) ضد عفونی شدند (حمیدی ۲۰۱۶).

کیفی الیاف ارقام جدید خارجی پنبه با ارزیابی تحت آزمون VCU در استان اردبیل در منطقه مغان با هدف معرفی و تجاری‌سازی این ارقام اجرا شد.

**مواد و روش‌ها**

به منظور ارزیابی و تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) شش رقم جدید خارجی پنبه تارم توسط با منشاء کشور ترکیه در استان اردبیل (مغان) این آزمایش در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل و در مغان در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در قالب طرح آزمایشی پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. میانگین دما و بارندگی محل‌ها و در ماه‌های اجرای آزمایش در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ به شرح جدول ۱ بود.

ارقام جدید خارجی مورد بررسی شامل ارقام: ۱- کاریزما<sup>۵</sup>، ۲- لیدیا<sup>۶</sup>، ۳-PG2018، ۴-BA440، ۵- فلش<sup>۷</sup>، ۶- ادسا<sup>۸</sup> بودند. ارقام شاهد ارقام متداول کشت و مناسب منطقه شامل: ارقام ورامین و مهر بودند. براساس اطلاعات منتشره در سایت شرکت اصلاح و معرفی کننده این ارقام، شرکت پروژن<sup>۹</sup> (<https://www.progenseed.com/>)، مشخصات این ارقام به شرح جدول ۲ می‌باشد.

آزمایش در مزرعه‌ای که زمین آن در سال قبل آیش بود اجرا شد. عملیات خاک‌ورزی اولیه شامل شخم عمیق (۲۵-۳۰ سانتی‌متر) در فصل پاییز و عملیات خاک‌ورزی ثانویه شامل شخم با عمق متوسط (۲۰-۲۵

جدول ۱- میانگین دما و بارندگی منطقه در ماه‌های اجرای آزمایش در سال‌های ۹۶ و ۱۳۹۵ (اداره کل هواشناسی استان اردبیل-مغان، ۱۳۹۶)

مکان	سال	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	مجموع
استان اردبیل	۱۳۹۵	۱۹/۵	۲۴/۵	۲۶/۶	۲۷/۱	۲۰/۵	۱۲/۶	۱۳۰/۸
(پارس آباد مغان)	۱۳۹۶	۲۰/۱	۲۴/۲	۲۷/۵	۲۷/۰	۲۲/۸	۱۴/۷	۱۳۶/۳
بارندگی	۱۳۹۵	۱۸/۵	۲۴/۵	۴/۳	۱/۰	۱۰۲/۹	۴۶/۵	۱۹۷/۷
(mm)	۱۳۹۶	۱۳/۹	۵/۷	۰/۳	۰	۱۰/۲	۵۳/۸	۸۳/۹

<sup>8</sup> Edesa  
<sup>9</sup> Progen  
<sup>10</sup> Preplanting

<sup>5</sup> Carisma  
<sup>6</sup> Lydia  
<sup>7</sup> Flash

جدول ۲- خصوصیات زراعی و تکنولوژیکی الیاف ارقام جدید خارجی مورد بررسی

ارقام						خصوصیات
ادسا	فلش	BA440	PG2018	لیدیا	کاریزما	
زودرس	زودرس	زودرس	میانرس	زودرس	زودرس	رسیدگی
خوب	خیلی خوب	خوب	خوب	خوب	خوب	کیفیت الیاف
متوسط-	متوسط-	متوسط	متوسط	متوسط-	متوسط-بلند	ارتفاع بوته
بلند	بلند			بلند		
باز	باز	هرمی	هرمی	هرمی	باز	ساختار بوته
پرزدار	بدون پرز	پرزدار	پرزدار	بدون پرز	کمی پرزدار	پرزدار بودن برگ
متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	تحمل به بیماری‌ها
مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	مناسب	قابلیت برداشت مکانیکی
عالی	عالی	خیلی خوب	عالی	خوب	عالی	سازگاری
متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	تحمل به خشکی
متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	متحمل	تحمل به بادهای شدید
مناسب	مناسب	مناسب	-	-	مناسب	مناسب بودن برای کشت دوم
۴/۴-۴/۹	۴/۶-۴/۹	۴/۶-۴/۹	۴/۶-۴/۸	۴/۰-۴/۸	۴/۴-۴/۹	ظرافت الیاف (میکرون)
۳/-۳۳	۳۱-۳۵	۳۱-۳۳	۳۱-۳۳	۳۲-۳۸	۳۲-۳۰	استحکام الیاف (گرم بر تکس)
۲۸/۵-۳۰	۲۹-۳۱	۲۸/۵-۳۰	۲۸/۵-۳۰	۲۹-۳۱	۲۸/۵-۳۰	طول الیاف (میلی‌متر)
۱۳۰-۱۵۰	۱۴۰-۱۶۰	۱۴۰-۱۵۰	۱۴۰-۱۵۰	۱۴۰-۱۸۰	۱۳۰-۱۵۰	شاخص سازگاری ریسندگی الیاف (SCI) *
۷۰-۷۴	۷۷-۸۰	۷۰-۷۲	۷۴-۷۶	۷۷-۸۰	۷۶-۷۸	درخشندگی الیاف (Rd)
۷/۵-۸/۰	۷/۴-۷/۸	۷/۸-۸/۲	۷/۶-۸/۰	۷/۴-۷/۸	۷/۵-۷/۸	زردی الیاف (+b)
۴۳-۴۵	۴۰-۴۲	۴۲-۴۴	۴۲-۴۳	۴۰-۴۲	۴۲-۴۴	کیل الیاف (درصد)

\* Spinning Compatibility Index (SCI) شاخص سازگاری ریسندگی (SCI) یکی از شاخص‌های جامع برای تخمین کیفیت جامع و داشتن قابلیت ریسندگی الیاف پنبه است.

جدول ۳- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک

افت خاک	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	pH	EC (ds.m <sup>-1</sup> )	درصد اشباع (%SP)	فسفر قابل استفاده (ppm)	پتاسیم قابل استفاده (ppm)	درصد ماده آلی (%OM)
C.L	۲۸	۴۱	۳۱	۷/۹۱	۱/۷۵	۴۲/۹۹	۴۰/۷۴	۲۷۸/۹	۱/۵۲

ادامه جدول ۳

درصد کربنات کلسیم (%TNV)	Fe (mg.kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg.kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg.kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg.kg <sup>-1</sup> )
۱۰/۲۵	۴/۶	۴/۴	۱/۶۴	۱/۷۴

درصد قوزده‌های هر کرت شکفته شده باشند) و تعیین شد و درصد زودرسی از رابطه یک بدست آمد (مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال ۲۰۰۹).

صفات بررسی شده شامل: عملکرد وش، وزن قوزده، تعداد قوزده در هر بوته، زودرسی، وزن صد دانه، کیل وش، طول الیاف، یکنواختی، ظرافت، استحکام الیاف و کشش الیاف بودند. زودرسی برحسب برمبنای مقدار محصول در اولین چین برداشت (زمانی که بیش از ۶۰

$$\text{رابطه (۱):} \quad \frac{\text{محصول چین اول (کیلوگرم)}}{\text{کل محصول برداشت شده (کیلوگرم)}} \times 100 = \text{زودرسی (\%)}$$

همسنگ و ش طبق استاندارد به میزان حداقل ۲۳۰ گرم به- طور جداگانه تهیه و به مدت ۴۸ ساعت در دمای  $6 \pm 0$  درجه سلسیوس و رطوبت نسبی هوای  $65 \pm 2$  درصد قرار داده شدند تا از نظر دما و رطوبت استاندارد گردند. پس از تصفیه و ش با جین ۸ اره آزمایشگاهی در آزمایشگاه مرجع ملی تکنولوژی الیاف پنبه وزارت جهاد کشاورزی، واقع در سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان (گرگان) و پس از جدا شدن الیاف از پنبه دانه، وزن الیاف و پنبه دانه و وزن صدانه، با توزین پنج گروه صد بذری از هر کرت با ترازوی دقیق، و میانگین وزن این گروه‌ها به عنوان وزن صدانه محسوب شد و کیل الیاف برحسب درصد از رابطه دو محاسبه شد (حمیدی ۲۰۱۶):

$$\text{وزن الیاف} = \frac{\text{وزن الیاف}}{\text{وزن پنبه دانه} + \text{وزن الیاف}} \times 100 \quad (\text{رابطه ۲})$$

الیاف با استفاده از دستگاه HVI (ابزار اندازه‌گیری برای حجم‌های زیاد پنبه)<sup>۲۱</sup> اندازه‌گیری شدند. بدین منظور مقدار ۵۰ گرین<sup>۲۲</sup> (واحد وزن)، معادل ۳/۲۴ گرم الیاف در محفظه دستگاه HVI قرار گرفته و فشار هوای ثابت از درون محفظه عبور داده شده و با رساندن حجم محفظه به میزان ثابت و عبور دادن جریان هوا از آن، خصوصیات تکنولوژیکی الیاف مورد بررسی تعیین - گردیدند (حمیدی ۲۰۱۶).

برای تجزیه آماری، داده‌های آزمایش براساس طرح آزمایشی پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، با تصادفی در نظر گرفتن اثر سال، تجزیه واریانس مرکب در زمان شده و در صورت معنی‌دار بودن اثر متقابل سال × ارقام، نتایج تجزیه واریانس مرکب در زمان داده‌ها ارائه گردید. در غیر این صورت داده‌های هر سال به

تعداد بوته در کرت برای هر تیمار در هر تکرار شمارش گردید. برای تعیین تعداد قوزه تعداد ۲۰ بوته از دو خط وسط هر کرت به طور تصادفی انتخاب و علامت‌گذاری شد و تعداد قوزه‌های آنها در مرحله شکفتگی کامل قوزه‌ها قبل از چین اول شمارش گردید. سپس برای محاسبه وزن قوزه تعداد ۲۰ قوزه به طور تصادفی از این بوته‌ها در هر کرت برداشت و توزین شده و توزین شده و میانگین آن به عنوان میانگین وزن قوزه برای هر تیمار یادداشت شد. کل و ش برداشت شده در چین‌های اول و دوم در هر کرت (پس از حذف حاشیه‌ها)، توزین شد (حمیدی ۲۰۱۶).

به منظور ارزیابی خصوصیات کمی کیفیت تکنولوژیکی الیاف ارقام و ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی، پس از برداشت و ش هر کرت در هر دو چین، نمونه

سپس طول (طول) ۲/۵ درصد الیاف<sup>۱۱</sup> که شاخصی از یکنواختی طول الیاف<sup>۱۲</sup> است، ظرافت الیاف<sup>۱۳</sup>، استحکام<sup>۱۴</sup> الیاف و کشش الیاف<sup>۱۵</sup> اندازه‌گیری شدند. طول الیاف برحسب میلی‌متر، یکنواختی طول الیاف برحسب شاخص یکنواختی<sup>۱۶</sup> که نسبت میانگین طول تمام الیاف نمونه به میانگین طول ۵۰ درصد فوقانی<sup>۱۷</sup> الیاف (که نشان‌گر طول الیاف بلندتر از ۵۰ درصد است) و به صورت درصد بیان می‌شود، ظرافت الیاف برحسب شاخص میکرونری<sup>۱۸</sup> (عددی که توسط دستگاه میکرونر اندازه‌گیری و ثبت می‌شود و تراکم طولی تار را برحسب وزن طول ۱ اینچ تار با واحد میکروگرم بیان می‌دارد) و استحکام الیاف برحسب گرم بر واحد تکس (g/tex)، واحد اندازه‌گیری چگالی خطی است و برحسب گرم به ازاء ۱۰۰۰ متر طول تار پنبه است)، درجه درخشندگی (Rd)<sup>۱۹</sup> و زردی (b)<sup>۲۰</sup>

<sup>17</sup>Upper-half mean length

<sup>18</sup>Micronaire index

<sup>19</sup> Reflectance Degree (RD)

<sup>20</sup> Yellowness or Brightness (b+)

<sup>21</sup>High volume Instruments (HVI)

<sup>22</sup>Grin

<sup>11</sup>Span length 2.5%

<sup>12</sup>Fiber length uniformity

<sup>13</sup>Fiber fineness

<sup>14</sup>Fiber strength

<sup>15</sup> Fiber elongation

<sup>16</sup>Length uniformity index

پنبه از لحاظ عملکرد وش مشاهده شده است (ارشد و همکاران ۲۰۰۳؛ علی و همکاران ۲۰۰۵؛ سزرنر و همکاران ۲۰۰۶). احسان و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی عملکرد ارقام جدید معرفی شده در پاکستان، گزارش نمودند که ارقام آزمایش شده از نظر عملکرد وش متفاوت بودند. عالی‌شاه و محمودجانلو (۲۰۱۹) تفاوت عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را اعلام نمودند. نادری عارفی و حمیدی (۲۰۱۴) معنی‌دار بودن اثر متقابل رقم و سال بر عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را گزارش کردند. پتی‌گریو (۲۰۰۴) اظهار داشت ژنوتیپ، محیط و اثرات متقابل آنها عملکرد پنبه را تحت تأثیر قرار داده و به واسطه اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط عملکرد پنبه در محیط‌های مختلف نتایج مختلفی خواهد داشت. ویگینز و همکاران (۲۰۱۳) نیز 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.

رقم ورامین و فلش در سال ۱۳۹۵ به‌ترتیب دارای بیشترین (۲۱/۹) و کمترین (۱۵/۳۸) تعداد قوزه در هر بوته بودند (شکل ۲). بیشتر بودن تعداد قوزه هر بوته رقم ورامین با توجه به دیررس بودن آن دور از انتظار نبود. وانگ و همکاران (۲۰۰۴) تنوع معنی‌دار تعداد قوزه هر بوته ارقام پنبه مورد بررسی را اعلام نمودند. براساس نتایج احسان و همکاران (۲۰۰۸) ارقام پنبه از لحاظ تعداد قوزه هر بوته متفاوت‌اند. همچنین نتایج مشخص نمود تعداد قوزه در هر بوته برای ارقام لیدیا، PG2018، BA440، فلش و ادسا در سال ۱۳۹۶ بیشتر از سال ۱۳۹۵ بود. با توجه به تفاوت مجموع دمای هوای محل آزمایش در سال‌های اجرای آزمایش، این نتیجه می‌تواند بیانگر پاسخ متفاوت ارقام به دمای محیط برای ایجاد تعداد قوزه باشد. بنابراین بالاتر بودن تعداد قوزه ارقام مذکور در سال ۱۳۹۵ که دمای هوای محل آزمایش بیشتر بوده است دور از انتظار نیست. البته این در حالی بود که نتایج نشان داد تعداد قوزه هر بوته ارقام ورامین و مهر در سال ۱۳۹۵ بیش از سال ۱۳۹۶ بود (شکل ۲). ویگینز و

تفکیک تجزیه واریانس ساده شدند. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۴) انجام گرفت.

## نتایج و بحث

به‌منظور بررسی فرض تجانس واریانس‌ها انجام آزمون متجانس بودن واریانس‌ها (آزمون بارتلت<sup>۲۳</sup>) انجام شد و این آزمون نشان داد، اختلاف بین واریانس خطاهای داده‌های آزمایش برای صفات عملکرد وش، تعداد قوزه در هر بوته، زودرسی، کیل، یکنواختی، زردی و درخشندگی الیاف از نظر آماری معنی‌دار نبود و واریانس داده‌های این صفات متجانس بوده (جدول ۴) و از این رو تجزیه واریانس مرکب در زمان برای این صفات انجام شد (جدول ۵).

نتایج تجزیه واریانس مرکب در زمان داده‌های اثر متقابل رقم × سال برای صفات عملکرد وش، تعداد قوزه هر بوته، زودرسی، کیل و درخشندگی الیاف معنی‌دار بود و تفاوت یکنواختی الیاف در سال‌های آزمایش و اختلاف یکنواختی الیاف ارقام بررسی شده معنی‌دار بوده و نیز تفاوت زردی الیاف در سال‌های آزمایش معنی‌دار بود (جدول ۳).

رقم لیدیا و ورامین در سال ۱۳۹۶ به‌ترتیب از بیشترین (۴۷۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۱۹۵۰ کیلوگرم در هکتار) عملکرد وش برخوردار بودند (شکل ۱). همچنین عملکرد وش ارقام کاریزما، BA440 و مهر در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال ۱۳۹۶ و عملکرد وش ارقام لیدیا، PG2018، فلش و ادسا در سال ۱۳۹۶ نسبت به سال ۱۳۹۵ بیشتر بود. با توجه به تفاوت مجموع دمای هوای محل اجرای آزمایش در مدت رشد و نمو، این نتیجه بیانگر پاسخ متفاوت رشد و تشکیل عملکرد وش به دمای محیط می‌باشد. نظریه بالاتر بودن دمای سال ۱۳۹۶ ارقام دارای عملکرد وش بالاتر در سال ۱۳۹۶، پاسخ عملکرد وش این ارقام نسبت به افزایش دما مثبت بود و برعکس پاسخ ارقام دارای عملکرد وش پائین در سال ۱۳۹۶ نشانگر پاسخ منفی عملکرد وش این ارقام نسبت به افزایش دمای محیط است. تنوع ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف

تاجیک‌خواه (۲۰۱۲) گزارش کردند بین ارقام از نظر همبستگی عملکرد با تعداد قوزه در بوته، تنوع زیادی وجود دارد. تفاوت در متوسط تعداد نهایی قوزه در بوته ارقام احتمالاً ناشی از خصوصیات ژنتیکی آنها از نظر تولید تعداد شاخه‌های زایا، موقعیت‌های میوه‌دهی و توانایی انتقال مواد به قوزه‌های تشکیل شده جهت رسیدگی و شکفتن یکنواخت قوزه‌ها می‌باشد (نادری عارفی و حمیدی ۲۰۱۴). به نظر بوکت و همکاران (۲۰۰۴) و وو و همکاران (۲۰۰۵) تعداد قوزه بیشترین مشارکت را در عملکرد لیاف در واحد سطح دارد.

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. همچنان که در شکل ۱ مشاهده می‌شود عملکرد وش ارقام لیدیا، PG2018، BA440، فلش و ادسا در سال ۱۳۹۶ بیشتر از سال ۱۳۹۵ بود که تطابق نتایج بدست آمده برای عملکرد وش و تعداد قوزه هر بوته را نشان می‌دهد. بنابراین مشخص می‌گردد تعداد قوزه این ارقام در هر بوته از اهمیت زیادی در تشکیل عملکرد وش برخوردار می‌باشد. وفایی‌تبار و

جدول ۴- واریانس خطا صفات اندازه‌گیری شده در سال‌های اجرای آزمون VCU.

واریانس خطا											
عملکرد وش	تعداد قوزه در هر بوته	وزن تک قوزه	زودرسی	کیل لیاف	طول لیاف	ظرافت لیاف	کشش لیاف	استحکام لیاف	یکنواختی لیاف	زردی لیاف	درخشندگی لیاف
کای اسکوار	۲/۶۹۵۶ <sup>NS</sup>	۶/۱۸۹۳*	۰/۰۰۲۵۸ <sup>NS</sup>	۲/۴۹۴۵ <sup>NS</sup>	۵/۹۳۸۱*	۱۲/۳۳۷۹**	۴/۰۹۵۹*	۷/۴۹۵۰**	۱/۲۰۰۹ <sup>NS</sup>	۱/۲۵۲۳ <sup>NS</sup>	۰/۰۰۴۵۵ <sup>NS</sup>
سطح احتمال‌کای- اسکوار	۰/۱۰۰۶	۰/۰۵۹۷	۰/۰۱۲۹	۰/۹۵۹۵	۰/۰۱۴۸	۰/۷۷۳۸	۰/۰۴۳۰	۰/۰۰۶۲	۰/۲۶۹۲	۰/۲۴۴۵	۰/۹۴۶۲

NS غیرمعنی‌دار و \* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۵- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مرکب در زمان (۱۳۹۵-۱۳۹۶) عملکرد، اجزای عملکرد،

زودرسی و خصوصیات تکنولوژیکی لیاف در آزمون VCU

میانگین مربعات (MS)									
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد وش	تعداد قوزه هر بوته	زودرسی	کیل لیاف	یکنواختی لیاف	زردی لیاف	درخشندگی لیاف	مربع
سال	۱	۲۳۱۰۰۰/۳۰۰ <sup>NS</sup>	۰/۱۵۶۰۲۵۰ <sup>NS</sup>	۶۳/۳۰ <sup>NS</sup>	۰/۱۸۰ <sup>NS</sup>	۶/۱۳۰*	۳۸/۰۲**	۱۹/۳۰ <sup>NS</sup>	۱۹۳۰
بلوک × سال (خطای a)	۶	۱۳۷۶۶۳/۹۰۰ <sup>NS</sup>	۲۷/۷۸۲۴۴۱۷*	۱۹/۲۰ <sup>NS</sup>	۶/۵۶۰ <sup>NS</sup>	۰/۰۸۳ <sup>NS</sup>	۱/۸۵*	۷/۲۳ <sup>NS</sup>	۷۰
رقم	۷	۲۸۷۱۵۷۷/۱۰۰ <sup>NS</sup>	۱۲/۴۱۲۱۶۷۹ <sup>NS</sup>	۱۱۸/۹۲**	۱۵/۸۶۰ <sup>NS</sup>	۶/۱۴۲**	۰/۵۵ <sup>NS</sup>	۶/۰۶ <sup>NS</sup>	۶۰
رقم × سال	۷	۱۵۰۱۶۴۴/۱۰۰**	۳۴/۳۲۸۸۲۱**	۱۲۳/۲۴۰**	۱۸/۷۸۰*	۱/۴۷۰ <sup>NS</sup>	۰/۵۱ <sup>NS</sup>	۱۶/۸۰*	۱۶۰
خطای b	۲۱	۳۱۶۴۰۵/۳۰۰	۹/۱۸۷۲۰۳۶	۳۵/۹۲۰	۵/۳۴	۱/۲۶۰	۰/۸۰	۷/۹۵	۷۰
ضریب تغییرات (%)		۱۶/۳۰	۱۶/۱۸۱۱۹	۷/۳۷	۵/۶۰	۱/۳۲	۲/۱۷	۴/۱۲	

NS غیرمعنی‌دار و \* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

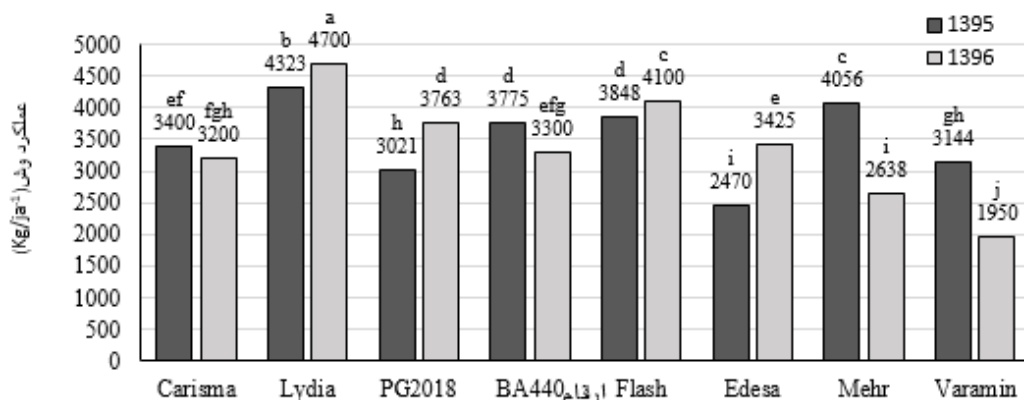
محصول محسوب می‌گردد (پانهوار و همکاران ۲۰۱۰). تشکیل و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه ۵۱ ژنوتیپ پنبه شاخص زودرسی را در دامنه‌ای از ۳۱/۵۵ تا ۷۰/۹۵ درصد گزارش نمودند. چنان‌که در رابطه ۱ ملاحظه می‌گردد زودرسی پنبه نسبت وزن وش چین اول به وزن وش کل محصول است که به‌صورت درصد بیان می‌گردد

رقم مهر در سال ۱۳۹۵ با ۹۰/۷۷ درصد و نیز ارقام لیدیا و فلش در سال ۱۳۹۶ به ترتیب با ۸۹/۴۶ و ۸۹/۲۵ درصد زودرس‌ترین ارقام بودند. همچنین رقم ادسا در سال ۱۳۹۵ با ۷۲/۷۳ درصد دیررس‌ترین رقم مورد بررسی بود (شکل ۳). زودرسی ارقام پنبه از مهم‌ترین معیارهای انتخاب آنها برای کاشت و تولید موفق

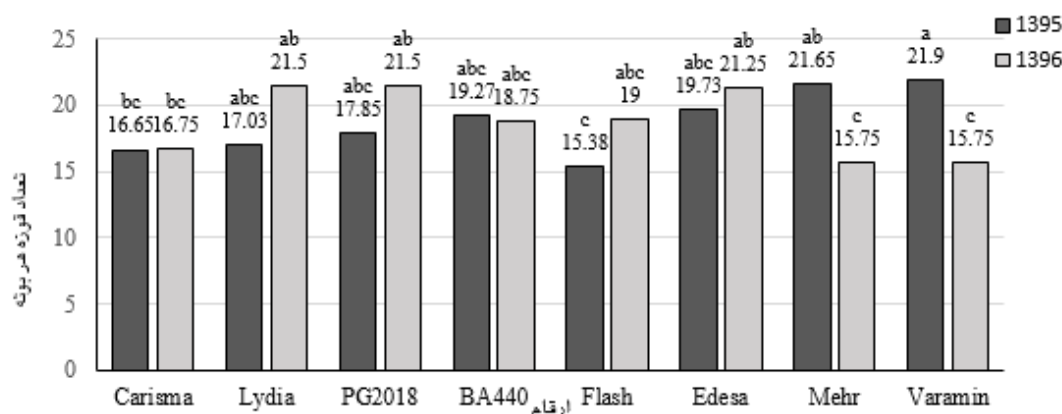


استحصال الیاف می‌باشد (عالیشاه، ۲۰۰۹) و براساس همین تعریف وزن پنبه دانه بر این شاخص مؤثر است و کیل الیاف و وزن پنبه‌دانه رابطه عکس با یکدیگر دارند. کیل الیاف پنبه و خصوصیات کیفی آن تحت تأثیر ژنتیک و شرایط محیطی که ژنوتیپ در آن رشد می‌یابد قرار می‌گیرد و در صورت مطلوب بودن شرایط محیطی به حد مطلوب می‌رسند (ایمران و همکاران ۲۰۱۱). خان و همکاران (۲۰۱۰) و آشوکومار (۲۰۱۱) تنوع معنی‌دار کیل الیاف ارقام مورد مطالعه پنبه را بیان داشتند. لوخانده و ردی (۲۰۱۴) با مشاهده تفاوت وزن الیاف هر قوزه ارقام مختلف پنبه که تحت رژیم‌های دمایی متفاوت محیط قرار گرفته بودند، بیشترین وزن الیاف هر قوزه را در دمای ۲۱/۱ درجه سلسیوس مشاهده کردند.

و هرچه وزن وش برداشت شده در چین اول بیشتر باشد رقم زودرس‌تر است. همچنان که در شکل ۱ مشاهده شد رقم لیدیا در سال ۱۳۹۶ از بیشترین عملکرد وش برخوردار بود و نیز در سال ۱۳۹۶ زودرس‌ترین ارقام بررسی شده بود (شکل ۳). باتوجه به بالاتر بودن مجموع دمای محل اجرای آزمایش در سال ۱۳۹۶، بالاتر بودن عملکرد وش و زودرسی در سال دوم دور از انتظار نبود. بیشترین کیل الیاف به‌ترتیب به رقم مهر در سال ۱۳۹۶ با ۴۳/۰۳ درصد و رقم PG2018 با ۴۲/۸۵ درصد در سال ۱۳۹۵ تعلق داشت. همچنین رقم فلش در سال ۱۳۹۵ با ۳۸/۱۰ درصد دارای کمترین کیل الیاف بود (شکل ۴). کیل الیاف هر دو رقم ۴۰-۴۲ اعلام شده است (جدول ۲). همچنان‌که در رابطه ۲ ملاحظه شد کیل الیاف نسبت وزن الیاف به وزن وش است و شاخص



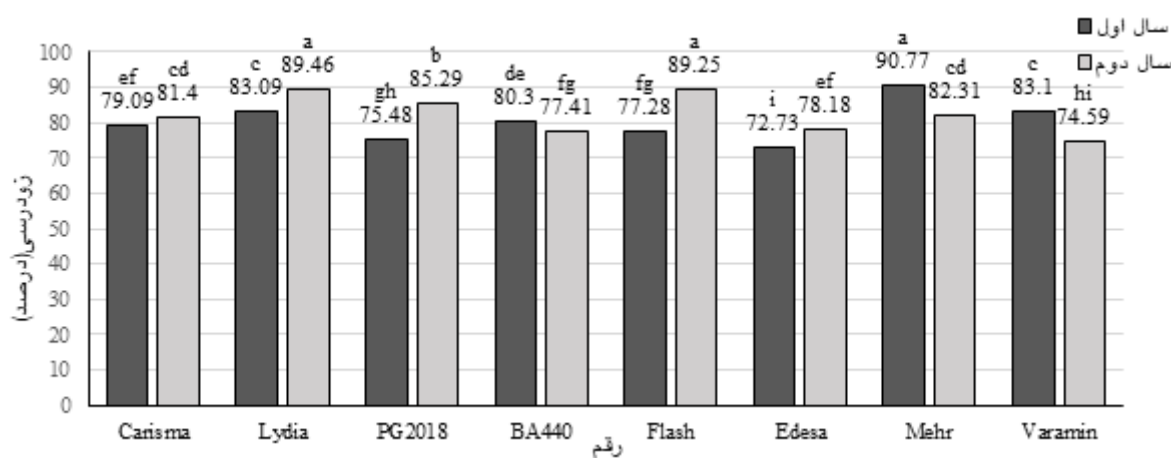
شکل ۱- مقایسه میانگین‌های ترکیبات تیماری رقم «سال برای عملکرد وش در تجزیه مرکب در زمان داده‌های آزمون VCU



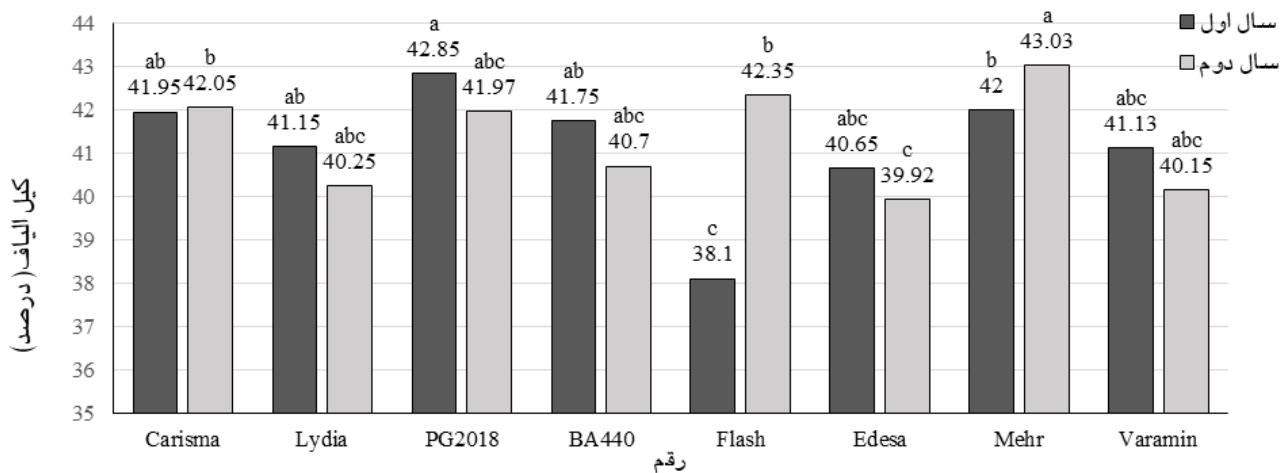
شکل ۲- مقایسه میانگین‌های ترکیبات تیماری رقم «سال برای تعداد قوزه هر بوته در تجزیه مرکب در زمان داده‌های آزمون VCU

شرایط محیطی قرار می‌گیرد (برادو و داویدونیس، ۲۰۱۰). راپر و همکاران (۲۰۱۹) مشاهده کردند که با تغییر دامنه دمای روز و شب از ۱۶-۳۰ درجه سلسیوس به ۲۶-۱۶/۵ درجه سلسیوس یکنواختی الیاف از ۴۲/۵ به ۵۴/۳ درصد افزایش یافت. حمیدی و همکاران (۲۰۱۸) و همچنین آشوکومار (۲۰۱۱) تمایز و تنوع ارقام پنبه از لحاظ یکنواختی الیاف را گزارش نمودند.

الیاف در سال ۱۳۹۵ از یکنواختی بیشتری برخوردار بودند (جدول ۶). همچنین الیاف رقم ادسا دارای بیشترین یکنواختی به میزان ۸۵/۸۳۸ درصد بودند (شکل ۵). یکنواختی طول الیاف در کیفیت نخ و پارچه بسیار مؤثر است. الیافی که شاخص یکنواختی آن‌ها بیشتر از ۸۳ درصد باشد، الیاف با یکنواختی زیاد و الیافی با شاخص یکنواختی کمتر از ۷۹ درصد الیافی با یکنواختی ضعیف هستند (فاروق و همکاران ۲۰۱۵). یکنواختی الیاف تحت



شکل ۳- مقایسه میانگین‌های ترکیبات تیماری رقم×سال بر زودرسی در تجزیه مرکب در زمان داده‌های آزمون VCU



شکل ۴- مقایسه میانگین‌های ترکیبات تیماری رقم×سال بر کیل در تجزیه مرکب در زمان داده‌های آزمون VCU

جدول ۶- مقایسه میانگین‌های صفات قرار گرفته تحت اثر

سال در آزمون VCU

زردی الیاف (b+)	یکنواختی الیاف (%)	
۹/۶۹۸۸ a	۸۴/۷۸۵۹a	سال اول (۱۳۹۵)
۸/۱۱۸۸b	۸۳/۳۸۷۵b	سال دوم (۱۳۹۶)

بارتلت (جدول ۴) تجزیه مرکب در زمان برای داده‌های این صفات انجام نشد و تجزیه واریانس داده‌ها به تفکیک سال‌های اجرای آزمایش انجام شد که به شرح جدول-های ۷ و ۸ می‌باشد.

تجزیه واریانس داده‌های سال ۱۳۹۵ نشان داد ارقام مورد بررسی از لحاظ عملکرد وش، تعداد قوزه در هر بوته، زودرسی، طول، ظرافت، استحکام، یکنواختی و زردی الیاف به‌طورمعنی‌داری متفاوت بودند (جدول ۷). باتوجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل رقم × سال برای عملکرد وش، تعداد قوزه هر بوته، زودرسی، کیل و درخشندگی الیاف و تفاوت معنی‌دار ارقام از لحاظ یکنواختی الیاف در تجزیه مرکب داده‌ها مقایسه میانگین-های داده‌های سال ۱۳۹۵ برای صفات وزن تک قوزه، طول ظرافت و استحکام الیاف انجام شد. باتوجه به مقایسه میانگین‌های عملکرد وش، تعداد قوزه در هر بوته، زودرسی، کیل، یکنواختی و درخشندگی الیاف در تجزیه مرکب در زمان داده‌ها، مقایسه میانگین‌های داده‌های کیل و زردی الیاف در سال اول انجام شد (شکل‌های ۵ و ۶). رقم ادسا در سال ۱۳۹۵ با ۴/۶۵۲۵ گرم از بیشترین وزن تک قوزه برخوردار بود (شکل ۷). احسان و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی عملکرد ارقام جدید معرفی شده در پاکستان، گزارش کردند ارقام بررسی شده وزن قوزه و عملکرد وش متفاوت داشتند. عثمان و همکاران (۲۰۱۷) نیز بیان داشتند ارقام و ژنوتیپ‌های پنبه برخوردار از وزن تک قوزه حداقل ۵ گرم از پتانسیل تولید عملکرد بالاتر برخوردار هستند.

الیاف رقم فلش در سال ۱۳۹۶ دارای بیشترین درخشندگی بودند (شکل ۶). درخشندگی (Rd) این رقم ۷۷-۸۰ اعلام شده است (جدول ۲). درخشندگی الیاف یک از سه ویژگی با اهمیت کیفی الیاف پنبه برای صنایع نساجی محسوب می‌شود (ماتوسیاک و والوسکا ۲۰۱۰). باشباگ و گنجر (۲۰۰۷) با بررسی و مقایسه درخشندگی الیاف ارقام دورگ و آزاد‌گرده‌افشان پنبه تفاوت معنی‌دار ارقام از لحاظ درخشندگی الیاف را گزارش کردند. علی و البنا (۲۰۱۹) الف و ب) نیز تغییرات معنی‌دار درخشندگی الیاف پنبه تصفیه شده با تجهیزات تصفیه وش متفاوت و در مناطق مختلف تولید را مشاهده کردند. همچنین قاسمیان و همکاران (۲۰۱۶) تفاوت معنی‌دار درخشندگی ارقام پنبه اصلاح شده در ایران را گزارش نمودند. محدوده درخشندگی الیاف پنبه بین ۴۸ درصد (تیره‌ترین) تا ۸۲ درصد (روشن‌ترین) بوده و در ارقام پنبه ایرانی این شاخص بین ۶۳ تا ۸۰ درصد متغیر است (عالیشاه ۲۰۰۹).

الیاف در سال ۱۳۹۵ از زردی کمتری برخوردار بودند (جدول ۶). ماتوسیاک و والوسکا (۲۰۱۰) بیان داشتند زردی الیاف به‌ویژه از لحاظ قابلیت رنگ‌پذیری الیاف پنبه از ویژگی‌های مهم کیفیت تکنولوژیکی پنبه محسوب می‌گردد. قاسمیان و همکاران (۲۰۱۶) تفاوت معنی‌دار زردی ارقام پنبه اصلاح شده ایران در مناطق خشک را گزارش نمودند.

باتوجه به معنی‌دار بودن تفاوت واریانس‌های داده-های صفات وزن تک قوزه، طول، ظرافت، کشش و استحکام الیاف ارقام مورد بررسی طبق نتیجه آزمون

جدول ۷- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) در سال ۱۳۹۵ عملکرد، اجزای عملکرد، زودرسی و خصوصیات تکنولوژیکی الیاف در آزمون

VCU

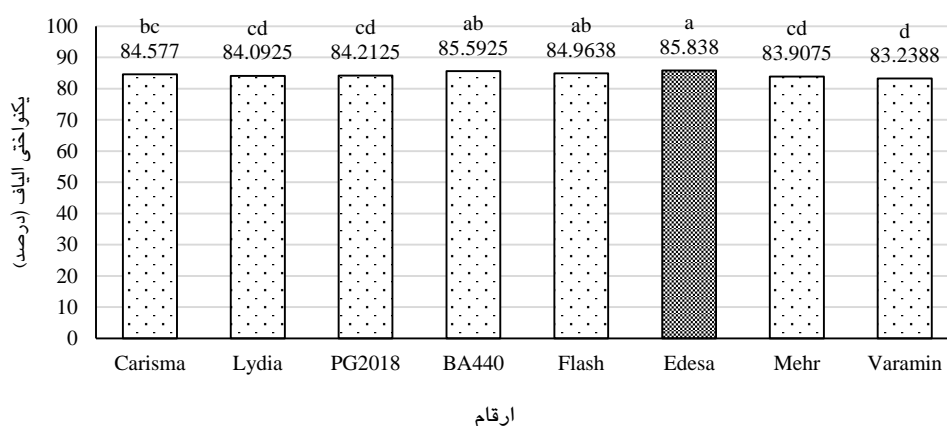
میانگین مربعات (MS)

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد وش	تعداد قوزه در بوته	وزن تک قوزه	زودرسی	کیل الیاف	طول الیاف	ظرافت الیاف	کشش الیاف	استحکام الیاف	یکنواختی الیاف	زردی الیاف	درخشندگی الیاف
بلوک	۳	۸۸۹۷۳۷/۰ <sup>ns</sup>	۵/۹۵۰ <sup>ns</sup>	۰/۵۹۰ <sup>ns</sup>	۲۴/۷۷۰ <sup>ns</sup>	۸/۱۰۰ <sup>ns</sup>	۰/۳۹۰ <sup>ns</sup>	۰/۰۳۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۴۵۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۶۵ <sup>ns</sup>	۲/۲۷۳ <sup>ns</sup>	۱۳/۰۴۰ <sup>ns</sup>
رقم	۷	۱۴۹۰۹۴۴/۵۰۰ <sup>**</sup>	۲۲/۳۲۰ <sup>**</sup>	۰/۱۹۴ <sup>*</sup>	۱۲۳/۵۰۰ <sup>*</sup>	۸/۰۸۴ <sup>ns</sup>	۱/۲۲۹ <sup>**</sup>	۰/۱۵۸ <sup>*</sup>	۰/۰۱۳ <sup>ns</sup>	۷/۲۳۰ <sup>**</sup>	۵/۰۱۶ <sup>**</sup>	۰/۴۶۸ <sup>**</sup>	۱۲/۴۷۰ <sup>ns</sup>
خطا	۲۱	۲۴۵۵۶۳/۵۸	۵/۷۵۰	۰/۵۰۰	۳۵/۲۳۰	۱۱/۵۷۰	۰/۲۰۰	۰/۰۵۰	۰/۰۱۲	۱/۲۷۰	۰/۳۴۴	۲/۲۷۰	۶/۹۴۰
ضریب تغییرات (%)		۱/۴۱	۱۲/۸۰	۱۹/۳۰	۷/۳۹	۸/۲۰	۱/۵۴	۴/۶۵	۱/۵۹	۳/۴۰	۰/۶۹	۷/۲۸	۳/۸۸

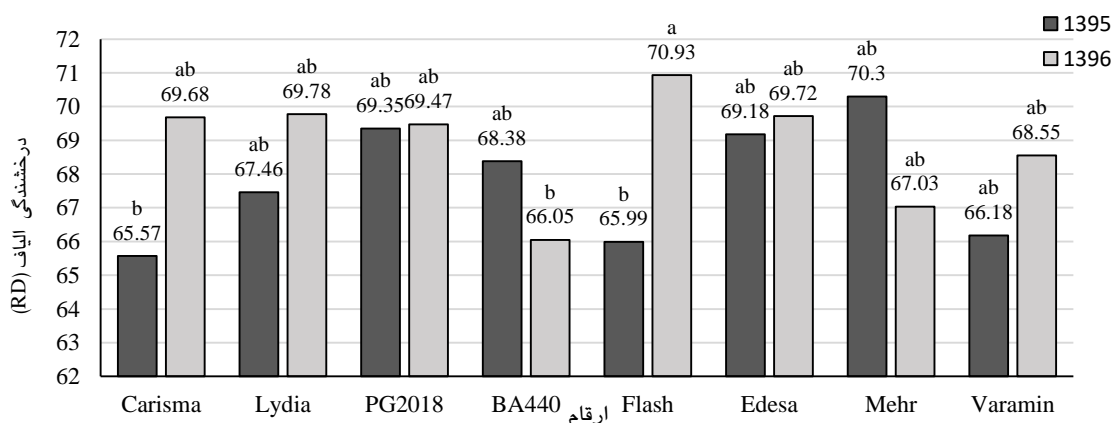
ns غیرمعنی‌دار و \* و \*\* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد می‌باشد

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. حمیدی و همکاران (۲۰۱۸) تفاوت طول الیاف ژنوتیپ‌های بررسی شده پنبه را مشاهده نمودند.

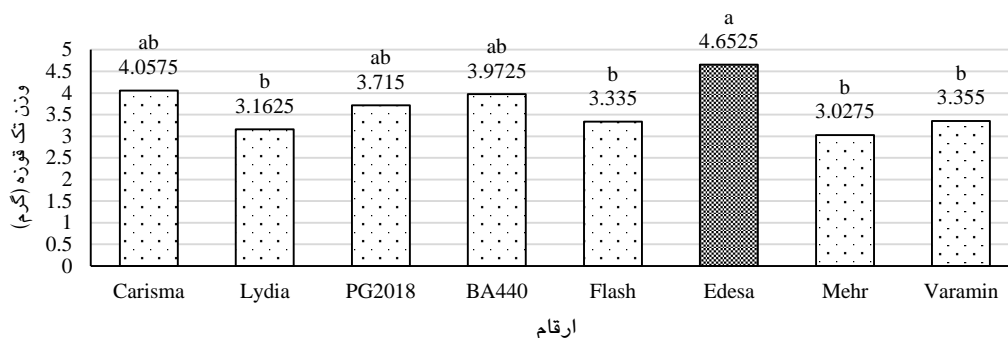
رقم فلش در سال ۱۳۹۵ با ۲۹/۹۲۵ میلی‌متر دارای بیشترین طول الیاف بود (شکل ۸). طول الیاف این رقم ۲۹-۳۱ میلی‌متر اعلام شده است (جدول ۲). طول الیاف به همراه ظرافت و درخشندگی الیاف سه ویژگی اصلی کیفیت الیاف پنبه از لحاظ صنایع نساجی هستند (ماتوسیایک و والاسکا ۲۰۱۰). احسان و همکاران (۲۰۰۸) تنوع ارقام پنبه از نظر کیفیت الیاف را اعلام نمودند. ردی و همکاران (۲۰۱۷) و رحمان و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند تکامل طول الیاف قویاً تحت تأثیر



شکل ۵- مقایسه میانگین‌های یکنواختی الیاف در تجزیه مرکب در زمان داده‌ها در آزمون VCU



شکل ۶- مقایسه میانگین‌های ترکیبات تیماری رقم×سال برای درخشندگی الیاف (Rd) در تجزیه مرکب در زمان آزمون VCU



شکل ۷- نمودار مقایسه میانگین‌های وزن تک قوزه (گرم) ارقام مورد بررسی پنبه در سال ۱۳۹۵ آزمون VCU.

۲۰۱۰). الیافی که شاخص استحکام آن‌ها کمتر از ۲۴ و بیش از ۳۰ گرم بر تکس است به ترتیب الیاف با استحکام ضعیف و قوی بوده و استحکام بیش از ۲۶ گرم بر تکس مطلوب است (راپر و همکاران ۲۰۱۹). استحکام تار تحت کنترل ژنتیکی است و ژنوتیپ‌های مختلف از این نظر متفاوت‌اند، البته شرایط آب و هوایی و تغذیه گیاه نیز بر آن مؤثرند (آسیف و همکاران، ۲۰۰۸). کیلی و بیجی‌اوغلو (۲۰۲۰) و آشوگومار (۲۰۱۱) تنوع معنی‌دار استحکام الیاف ارقام پنبه را بیان داشتند. گوش و همکاران (۲۰۱۵) کنترل ژنتیکی استحکام الیاف پنبه را تا ۷۱ 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. تفاوت معنی‌دار استحکام الیاف ژنوتیپ‌های پنبه اصلاح شده در ایران به وسیله حمیدی و همکاران (۲۰۱۸) گزارش شد.

تجزیه واریانس داده‌های سال ۱۳۹۶ نشان داد ارقام مورد بررسی از لحاظ عملکرد وش، وزن تک قوزه، زودرسی، طول و استحکام الیاف تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۸). باتوجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل رقم × سال برای عملکرد وش، تعداد قوزه هر بوته، زودرسی، کیل و درخشندگی الیاف و تفاوت معنی‌دار ارقام از لحاظ یکنواختی الیاف در تجزیه مرکب در زمان داده‌ها، مقایسه میانگین‌های داده‌های سال ۱۳۹۶ برای صفات ظرافت، کشش و استحکام الیاف انجام شد.

الیاف رقم لیدیا در سال ۱۳۹۵ با میکرونری ۴/۶۸ از کمترین میکرونری برخوردار بوده و بنابراین دارای ظریف‌ترین الیاف بود (شکل ۹). ظرافت الیاف این رقم ۴/۸-۴/۰ میکرونری (میکروگرم بر اینچ) اعلام شده است (جدول ۲). همچنان‌که در شکل‌های ۶، ۸ و ۹ مشاهده می‌شود رقم فلش از درخشندگی، طول و ظرافت بالایی الیاف نسبت به دیگر ارقام برخوردار بوده و بنابراین رقم برخوردار از کیفیت الیاف برتر محسوب می‌شود. ظرافت الیاف یک از سه ویژگی با اهمیت کیفیت الیاف پنبه برای صنایع نساجی محسوب می‌شود (ماتوسیاک و والاوسکا ۲۰۱۰). حمیدی و همکاران (۲۰۱۸) مشاهده نمودند، ژنوتیپ‌های بررسی شده پنبه از نظر ظرافت الیاف تفاوت معنی‌دار با یکدیگر داشتند.

استحکام الیاف رقم فلش در سال ۱۳۹۵ با ۳۴/۸۱ گرم بر تکس از سایر ارقام بررسی شده بیشتر بود (شکل ۱۰). استحکام الیاف این رقم ۳۱-۳۵ گرم بر تکس اعلام شده است (جدول ۲). استحکام الیاف عامل مؤثر در استحکام نخ بوده و پس از طول و ظرافت، مهم‌ترین شاخص کیفی تکنولوژی الیاف پنبه است (مونتالوو و ۲۰۱۵). الیاف محکم به خوبی ریسیده شده و طی تصفیه وش (جین‌زدن)، نخ‌ریسی و پارچه‌بافی به سهولت پاره نمی‌شود. 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

## جدول ۸- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) سال ۱۳۹۶ عملکرد، اجزای عملکرد، زودرسی و خصوصیات تکنولوژیکی الیاف در آزمون VCU

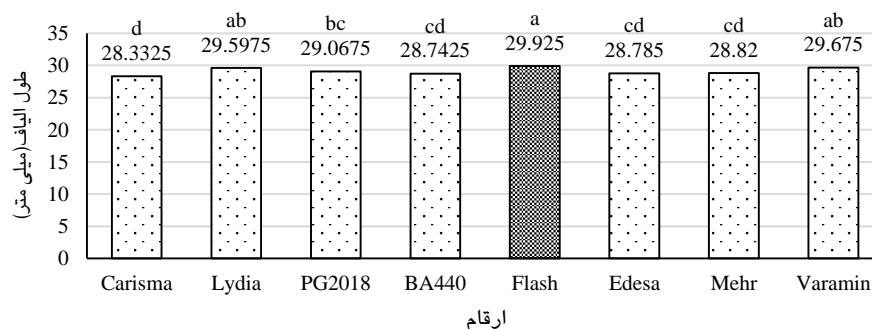
میانگین مربعات (MS)												منابع تغییر	
درخشندگی الیاف	زردی الیاف	بکناختی الیاف	استحکام الیاف	کشش الیاف	ظرافت الیاف	طول الیاف	کپل الیاف	زودرسی	وزن تک قوزه	تعداد قوزه در هر بوته	عملکرد وشر		درجه آزادی
۱/۴۲ <sup>ns</sup>	۱/۴۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۶ <sup>ns</sup>	۹/۶۷۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۷۴ <sup>ns</sup>	۰/۳۹ <sup>ns</sup>	۲۲/۷۷ <sup>ns</sup>	۱۳/۶۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۴۸ <sup>ns</sup>	۴۹/۶۱۴ <sup>ns</sup>	۱۸۶۳۵۴/۱۰۰ <sup>ns</sup>	۳	بلوک
۱۰/۴۲۰ <sup>ns</sup>	۰/۶۰۱ <sup>ns</sup>	۲/۵۹۶۳ <sup>ns</sup>	۱۳/۲۶۰ <sup>*</sup>	۰/۰۰۵ <sup>ns</sup>	۰/۳۲۷ <sup>ns</sup>	۲/۸۴۰ <sup>**</sup>	۵/۵۸۳ <sup>ns</sup>	۱۱۹/۷۱۰ <sup>*</sup>	۰/۹۹۰ <sup>**</sup>	۲۴/۸۱۰ <sup>ns</sup>	۲۸۸۲۲۷۶/۷۹۰ <sup>**</sup>	۷	رقم
۸/۹۷۴	۱/۱۰۰	۲/۱۸۲۰	۴/۵۱۰	۰/۰۰۶	۰/۲۲۹	۰/۶۳۳	۲/۵۶۰	۳۶/۶۰۰	۰/۰۵۰	۱۲/۶۱۰	۳۸۷۲۴۷/۰۲۰	۲۱	خطا
۴/۳۰۰	۱۲/۷۵۰	۱/۷۴۰۰	۵/۹۴۰	۱/۱۶۰	۱۱/۰۰۰	۲/۶۰۰	۴/۵۰۰	۷/۳۵۰	۵/۶۲۰	۱۸/۹۰۰	۱۸/۳۸۰		ضریب تغییرات (%)

ns غیر معنی دار و \* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد می باشد.

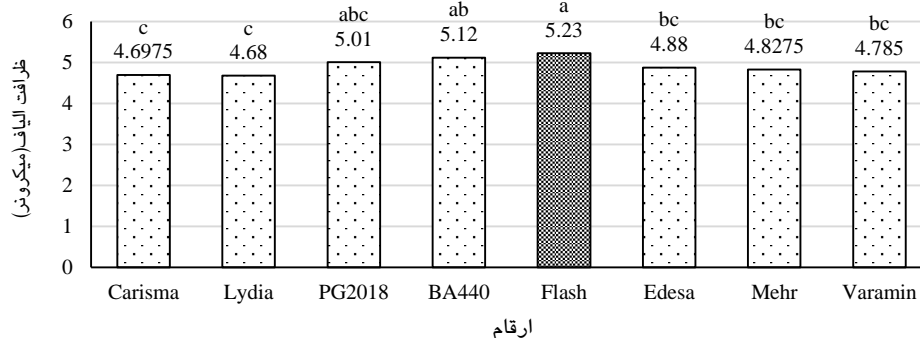
سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ مشخص نمود طول الیاف در سال ۱۳۹۶ نسبت به سال ۱۳۹۵ بیشتر بوده است (شکل های ۸ و ۱۲). این نتیجه باتوجه به بیشتر بودن مجموع دمای هوای محیط محل آزمایش در سال ۱۳۹۵ (جدول ۱) دور از انتظار نبود. ردی و همکاران (۲۰۱۷) و رحمان و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند تکامل طول الیاف قویاً تحت تأثیر حداکثر و حداقل دما، عرض جغرافیایی، نوسانات دما و ارتفاع از سطح دریا قرار می گیرد و دما عامل اصلی اثر متقابل ژنوتیپ در محیط در ارتباط با طول الیاف است و در شرایط خشک، طول الیاف کوتاه تر خواهد شد و قوزه های اول و وسط فصل طول الیاف بلندتر از قوزه های آخر فصل تولید می کنند.

رقم ورامین در سال ۱۳۹۶ با ۵/۳۸۵ گرم دارای بیشترین وزن قوزه بود (شکل ۱۱). احسان و همکاران (۲۰۰۸) تنوع ارقام مختلف پنبه از نظر تعداد قوزه را گزارش نمودند. حمیدی و همکاران (۲۰۲۱) تفاوت معنی دار ارقام تجاری و ژنوتیپ های مختلف پنبه از لحاظ وزن قوزه را مشاهده کردند. عثمان و همکاران (۲۰۱۷) نیز بیان داشتند ارقام و ژنوتیپ های پنبه برخوردار از وزن تک قوزه حداقل ۵ گرم از پتانسیل تولید عملکرد بالاتر برخوردار هستند.

الیاف رقم ورامین در سال ۱۳۹۶ با ۳۱/۸۸ میلی متر از بیشترین طول برخوردار بود (شکل ۱۱). حمیدی و همکاران (۲۰۲۱) مشاهده کردند طول الیاف ارقام و ژنوتیپ های مختلف پنبه باهم تفاوت معنی دار داشتند. مقایسه نتایج طول الیاف ارقام بررسی شده در



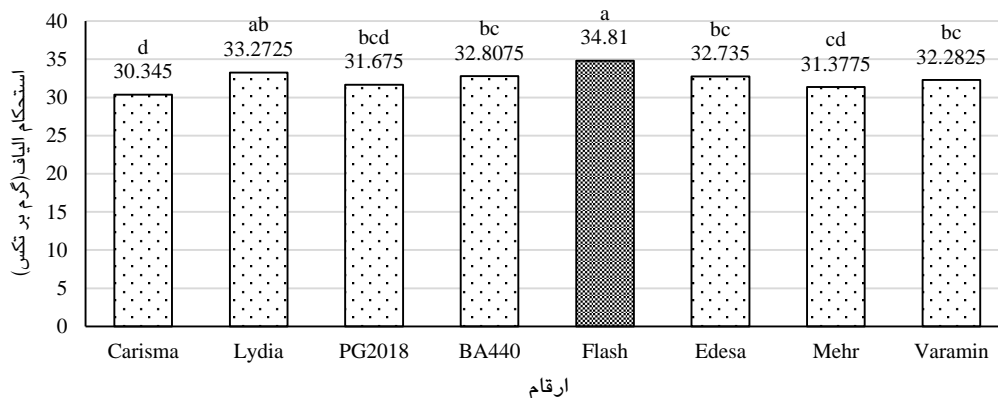
شکل ۸- نمودار مقایسه میانگین های طول الیاف ارقام مورد بررسی پنبه در سال ۱۳۹۵ آزمون VCU



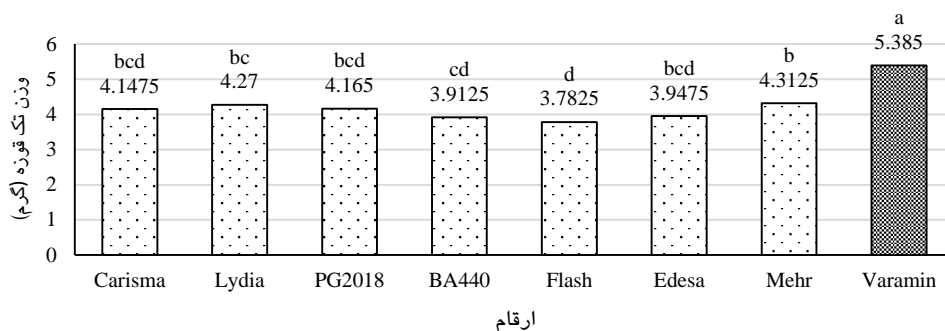
شکل ۹- نمودار مقایسه میانگین‌های ظرافت الیاف ارقام مورد بررسی پنبه در سال ۱۳۹۵ آزمون (VCU)

انتظار نبود. لوخانده و ردی (۲۰۱۴) مشاهده کردند استحکام الیاف پنبه با افزایش دمای محیط از ۲۲/۴۱ تا ۳۴/۲۶ درجه سلسیوس به طور خطی افزایش یافت. دما با تأثیر بر میزان فتوسنتز و تجمع مواد پرورده در دیواره الیاف می‌تواند بر استحکام الیاف مؤثر باشد و با افزایش تجمع مواد پرورده در دیواره الیاف، با افزایش دما تا دمای بهینه برای فتوسنتز و تجمع مواد پرورده، با افزایش دما استحکام الیاف پنبه می‌تواند افزایش یابد (کلوت و تورلی ۲۰۱۰). براساس فنولوژی گیاه پنبه میزان فتوسنتز ۶۰ روز پس از کاشت حداکثر بوده و تجمع ماده خشک از ۹۰ تا ۱۳۰ روز پس از کاشت حداکثر می‌باشد (رحمان و فاروق ۲۰۲۰).

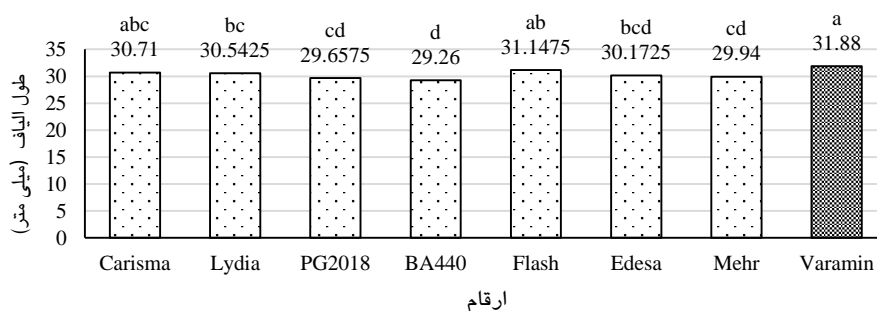
الیاف ارقام لیدیا، فلش، PG2018 و ورامین در سال ۱۳۹۶ به ترتیب با ۳۷/۵۵، ۳۷/۳۷۵، ۳۷/۲۷۵ و ۳۶/۸۷۵ گرم بر تکس دارای بیشترین استحکام بودند (شکل ۱۳). استحکام الیاف این ارقام به ترتیب ۳۲-۳۸، ۳۱-۳۵ و ۳۱-۳۳ گرم بر تکس اعلام شده است (جدول ۲). حمیدی و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند استحکام الیاف ژنوتیپ‌های مختلف پنبه تفاوت معنی‌دار داشت. با مقایسه نتایج استحکام الیاف در سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ مشخص می‌شود استحکام الیاف در سال دوم نسبت به سال اول بیشتر بوده است (شکل‌های ۱۰ و ۱۳). این نتیجه باتوجه به بیشتر بودن مجموع دمای هوای محیط محل آزمایش در سال ۱۳۹۵ (جدول ۱) دور از



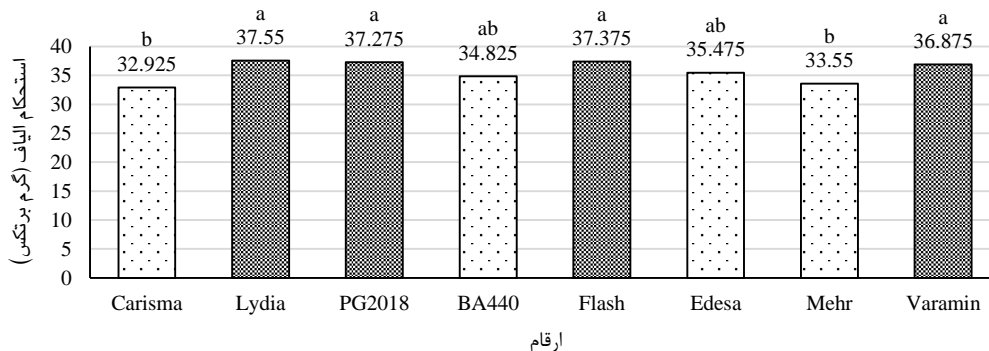
شکل ۱۰- نمودار مقایسه میانگین‌های استحکام الیاف ارقام مورد بررسی پنبه در سال ۱۳۹۵ آزمون VCU



شکل ۱۱- نمودار مقایسه میانگین‌های وزن تک قوزه ارقام مورد بررسی پنبه در سال ۱۳۹۶ آزمون VCU



شکل ۱۲- نمودار مقایسه میانگین‌های طول الیاف ارقام مورد بررسی پنبه در سال ۱۳۹۶ آزمون VCU



شکل ۱۳- نمودار مقایسه میانگین‌های استحکام الیاف ارقام مورد بررسی پنبه در سال ۱۳۹۶ آزمون VCU

### نتیجه‌گیری

نتایج آزمون تعیین ارزش زراعی (VCU) شش رقم خارجی پنبه در استان اردبیل (مغان) مشخص کرد کیفیت الیاف و عملکرد وش و اجزای آن تحت تأثیر معنی‌دار شرایط محیطی سال‌های اجرای آزمایش قرار گرفتند. براساس نتایج، یکنواختی الیاف در سال ۱۳۹۵ به‌طور معنی‌دار بیشتر از سال ۱۳۹۶ بود و نیز زردی الیاف در سال ۱۳۹۶ به‌طور معنی‌دار کمتر بود. عملکرد

وش رقم لیدیا در سال ۱۳۹۶ به‌طور معنی‌دار بیشتر از سایر ارقام بود. همچنین تعداد قوزه در هر بوته رقم ورامین در سال ۱۳۹۵ به‌طور معنی‌دار بیشتر از دیگر ارقام بود. از لحاظ زودرسی رقم مهر در سال ۱۳۹۵ و رقم فلش در سال ۱۳۹۶ زودرس‌ترین ارقام بودند. در سال ۱۳۹۵ رقم ادسا و در سال ۱۳۹۶ رقم ورامین به‌طور معنی‌دار دارای وزن تک قوزه بیشتری بودند. همچنین از نظر طول الیاف در سال ۱۳۹۵ رقم فلش و در



## سیاسگزاری

مجریان پروژه تحقیقاتی خاص مرتبط به شماره مصوب ۹۶۱۰۱۲-۰۴-۰۸-۰۰۴-۰۴ که نتایج مربوط به استان اردبیل (مغان) آن در این مقاله ارائه شده است بدین وسیله مراتب سپاسگزاری خویش را از کلیه همکاران دست‌اندرکار اجرای پروژه در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل در مغان و در ستاد مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال در کرج که امکانات اجرای پروژه را فراهم نموده‌اند و نیز از شرکت بازرگانی جاده ابریشم نوین که تأمین مالی پروژه را انجام داده، ابراز می‌دارند.

سال ۱۳۹۶ رقم ورامین نسبت به سایر ارقام از برتری معنی‌داری برخوردار بودند. ظرافت الیاف رقم لیدیا به‌طور معنی‌دار برتر از دیگر ارقام بود و در سال ۱۳۹۵ استحکام الیاف رقم فلش به‌طور معنی‌دار بیش از سایر ارقام بود ولی در سال ۱۳۹۶ الیاف رقم لیدیا به‌طور معنی‌دار دارای استحکام بیشتری بوده و ارقام PG2018، فلش و ورامین نیز از لحاظ استحکام الیاف با رقم لیدیا در یک گروه آماری قرار داشته و به‌طور معنی‌دار از برتری نسبت به دیگر ارقام برخوردار بودند. براساس نتایج این تحقیق کشت ارقام جدید خارجی فلش و لیدیا در استان اردبیل (مغان) قابل توصیه است.

## منابع مورد استفاده

- Ali Y, Aslam Z and Hussain F. 2005. Genotype and environment interaction effect on yield of cotton under naturally salt stress conditions. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 2(2): 169-173.
- Alishah O. 2009. Special Words of Cotton. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Research Education and Extension Organization (ARREO), Extension and Education Deputy, Education Technology Office, Agriculture Education Publication, 269 p. (In Persian).
- Alishah O. and Mahmojanlou 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).
- Aly A and El-Banna A. 2019 a. 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. 2019 b. 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 Scientific Exchange Journal*, 40(2): 218-227.
- Anjum, R, Soomro AR, Chang MA and Memon AM. 2001. Effect of fruiting position on yield in American cotton. *Pakistan Journal of Biological Science*, 4: 96-962.
- Ardabil Province Meteorological Bureau, 2017. Agricultural Meteorology News Bulletin. Ardabil Province Meteorology Bureau Scientific Publication. 25 p. (In Persian).
- Ardabil Province Meteorological Bureau, 2018. Agricultural Meteorology News Bulletin. Ardabil Province Meteorology Bureau Scientific Publication. 28 p. (In Persian).
- Arshad M, Wajid A, Maqsood M, Hussain K, Aslam M and Ibrahim M. 2007. Response of growth, yield and quality of different cotton cultivars to sowing date. *Pakistan Journal of Agricultural Science*, 44: 208-212.
- Arevalo LS, Oosterhuis DM, Coker D and Brown RS. 2008. Physiological response of cotton to high night temperature. *American Journal of Plant Science and Biotechnology*, 2: 63-68.
- Ashokkumar K. 2011. Morphological Diversity and *per se* Performance in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Agricultural Science*, 3(2): 107-113.
- Asif M, Iqbal Mirza J and Zafar Y. 2008. Genetic Analysis for Fiber Quality Traits of some Cotton Genotypes. *Pakistan Journal of Botany*, 40(3): 1209-1215.
- Basbag S and Gencer O. 2007 Investigation of some yield and fibre quality characteristics of interspecific hybrid (*Gossypium hirsutum* L. × *G. barbadense* L.) Cotton varieties. *Hereditas Journal*, 144 (3342): 33-42.

- Boquet DJ, Hutchinson RL and Breitenbeck GA. 2004. Long-term tillage, cover crop, and nitrogen rate effects on cotton: Plant growth and yield components. *Agronomy Journal*, 96:1443-1452.
- Bradow JM and Davidonis GH. 2010. Effect of environment on fiber quality. In: *Physiology of Cotton*, pp: 229-245, By: Stewart J McD, Oosterhuis D, Heitholt JJ and Mauney J. (eds.), Springer Science + Business Media B.V.
- Ehsan F, Nadeem AA, Tahir MA and Majeed A. 2008. Comparative yield performance of new cultivars of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Pakistan Journal Life Social Science*, 6 (1):1-3.
- Farooq J, Farooq A, Rizwan M, Petrescu-Mag IV, Amjad Ali M, Mahmood K and Batool A. 2015. Cotton fibers: Attributes of specialized cells and factors affecting them. *Adv. Environ. Sci. –International Journal of the Bioflux Society*, 7 (3): 369- 382.
- Ghasemian A and Mohseni Tavakkoli S. 2016. Investigation of Qualitative Properties of three varieties of Cotton In Dry Regions of Iran. *J. of Wood & Forest Science and Technology*, Vol. 23 (2): 63-72.
- Ghosh A, Das S and Majumder A. 2016. A Statistical Analysis of Cotton Fiber Properties. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series E*, 97(1)-1-7.
- 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 Jihad-e-Agriculture, Research Education and Extension Organization (ARREO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), 73 p. (in Persian)
- Hamidi A, Naderi Arefi A, Forghani SR, 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).
- 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).
- Hamidi A, Baniani E, Vafai Tabar MA, Arab Salmani M, Boorboor S, Karimi F, Mohammadi S, Mohajer Abbasi A and Gharib N. 2021. Evaluation of Some New Genotypes and Cultivars of Cotton for Determining Value of Cultivation and Use (VCU) in Varamin. *Journal of Crops Improvement*, 23(2): 361-375.
- 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 Agriculture & Botany - International Journal of the Bioflux Society*, 3 (3): 151- 159.
- 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.
- Klilli 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 and Agricultural Research (IJOEAR)*, 6(2): 45-49.
- Kloth RH and Turley RB. 2010. Physiology of Seed and Fiber Development. In: *Physiology of Cotton*, pp: 111-122, By: Stewart J McD, Oosterhuis D, Heitholt JJ and Mauney J. (eds.), Springer Science + Business Media B.V.
- Lokhande S. and Reddy KR. 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 and Textiles in Eastern Europe*, 18, 3 (80) 17-23.
- Montalvo Jr JG. 2005. Relationships between Micronaire, Fineness, and Maturity. Part I. Fundamentals. *The Journal of Cotton Science*, 9: 81–88.
- Morello CL, Suassuna ND, Correia Farias FJ, Lamas FM, Pedrosa MB, Ribeiro, JL, Campos Godinho VP and Freire EC. 2010. BRS 293: A midseason high-yielding upland cotton cultivar for Brazilian savanna. *Crop Breeding Applied Biotechnology*, 10: 180-182.

- 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 and Plant Production, 30(4): 401-420. (in Persian).
- Panhwar R, Soomro AR, Ansari BA, Panhwarand SA and Memon S. 2010. Exploring Most Efficient and Reliable Parameters to Measure Earliness in Cotton (*Gossypium hirsutum*) Genotypes. Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences, 26 (1): 39-44.
- Pettigrew WT. 2004. Moisture deficit effects on cotton lint yield, yield components, and boll distribution. Agronomy Journal, 96:377-383.
- Rahman H, Murtaza N and Shah MKN. 2007. Study of cotton fiber traits inheritance under different temperature regimes. Journal of Agronomy and Crop Science, 193: 45-54.
- Raper TB, Snider JL, Dodds DM, 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 KR, Brand D, Wijewardana C and Gao W. 2017. Temperature Effects on Cotton Seedling Emergence, Growth, and Development. Agronomy Journal, 109(4): 1379-1387.
- Rehman A and Farooq M. 2020. Morphology, Physiology and Ecology of Cotton. In: Cotton Production, (1<sup>st</sup> Ed.). Jabran. K. and Singh Chauhan, B. (eds.), John Wiley & Sons Ltd.
- Seddighi E, Ramezani Moghaddam MR, Sirousmehr AR and Asgharipour MR. 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).
- Sezener V, Bozbek T, Unay A and Yavas I. 2006. Evaluation of cotton yield trials under Mediterranean conditions in Turkey. Asian Journal of Plant Science, 5(4): 686-689.
- Shakeel A, Farooq J, Ali MA, Riaz M, Farooq A, Saeed A and Saleem MF. 2011. Inheritance pattern of earliness in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Australian Journal of Crop Science, 5(10): 1224-1231.
- Suassuna ND, Morello CL, Pedrosa MB, Vianna Barroso PA, da Silva Filho JL, Falleiro Suassuna TM, Perina FJ, Sofiatti V, da Cunha Magalhães FO and Correia Farias FJ. 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.
- Usman Z, Ullah K, Ullah R, Imran Y, Nawab K, Ali I, Khan NP and Ullah I. 2017. Evaluation of Various Cotton Cultivars for Seed Cotton Yield and Related Attributes at Different Nitrogen Levels. Journal of Natural Sciences Research, 79(17): 37-41.
- Vafayi Tabar M and Tajick Khavah 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 MB, Suassuna ND, Pedrosa MB, Morello CL, da Silva Filho JL, Lamas FM and Bogiani JC. 2017. BRS 368RF: A glyphosate tolerant, midseason upland cotton cultivar for Northeast and North Brazilian cerrado. Crop Breeding Appl. Biotech, 17: 399-402.
- Wang C, Isoda A and Wang P. 2004. Growth and Yield Performance of Some Cotton Cultivars in Xinjiang, China, an Arid Area with Short Growing Period. Agronomy Journal, 190 (3): 177-183
- Wiggins MS, Brian, G, Leib T, Mueller C and Christopher LM. 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.
- Wu J, Jenkins JN, McCarty Jr C and Watson CE. 2005. Comparisons of two statistical models for evaluating boll retention in cotton. Agronomy Journal, 97: 1291-1294.