مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد۱۷ ، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۴

مجله پژوهش‌های به زراعی

ارزیابی عملکرد وش و اجزای آن، شاخص زودرسی و کیفیت الیاف چهار رقم جدید تارمتوسط خارجی پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) در منطقه گنبدکاووس

آیدین حمیدی[1]*، مهرناز مهرآور[2]، مریم نجفیان فخرایی[3]، عبدالعزیز حقیقی[4]، کتایون دانشمندخسروی[5]، امین خرمالی[5]، رضا نور زیارت[6]، فاطمه دینکو[6]، زهرا آب باریکی[6]، حسن ملکی زیارتی[6]، زرین منفرد[7]، حمیدرضا پاکروان[8]، سید عباس هاشمی[4]

۱-دانشیار پژوهش سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج، ایران
۲- پژوهشگر سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال، گرگان، ایران
۳-پژوهشگر سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج، ایران
۴- استادیار سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال، ایستگاه تحقیقات کشلورزی گنبد کاووس، ایران
۵- کارشناس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال، ایستگاه تحقیقات کشلورزی گنبد کاووس، ایران
۶- کارشناس سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، واحد ثبت و گواهی بذر و نهال، گرگان، ایران
۷- کارشناس سازمان جهادکشاورزی استان گلستان، آزمایشگاه کیفیت الیاف اداره کل پنبه و دانه‌های، گرگان، ایران
۸- دکتری تخصصی مهندسی نساجی، تکنولوژی نساجی، شرکت کشت و صنعت ساوین دشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۹/۲۰

چکیده

مقدمه و اهداف: پنبه مهم‌ترین گیاه لیفی است‌که الیاف آن در صنایع پارچه‌بافی برای تولید انواع منسوجات مورد استفاده قرار می‌گیرد. انتخاب رقم مناسب برای کاشت در هر منطقه یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین کننده عملکرد پنبه می‌باشد. این پژوهش به‌منظور بررسی عملکرد وش و اجزای آن، شاخص زودرسی و ویژگی-های کیفیت الیاف ارقام جدید خارجی و درمقایسه با متداول کاشت پنبه در منطقه گنبدکاووس استان گلستان با هدف ثبت و تجاری‌سازی ارقام جدید خارجی پنبه مورد بررسی، اجرا شد.

مواد و روش‌ها: این پژوهش به‌منظور مقایسه عملکرد وش و اجزای آن، شاخص زودرسی چهار رقم جدید خارجی پنبه تارمتوسط: ۱- مای۵۰۵، ۲- مای۴۵۵، ۳- PRG9811 و ۴-PRG9048 و دو رقم شاهد متداول کشت در استان گلستان: ۵- لطیف و ۶- گلستان و یک رقم متداول در مناطق مختلف پنبه‌کاری کشور: ۷- رقم شایان، جمعاً ۶ رقم جدید خارجی و ۳ رقم شاهد با هدف تجاری‌سازی ارقام جدید خارجی پنبه مورد بررسی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال۱۴۰۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبدکاووس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان اجرا شد. صفات بررسی شده: ۱-عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)، ۲-شاخص زودرسی، ۳-تعداد قوزه هر بوته، ۴-وزن قوزه، ۵- کیل الیاف، ۶- طول الیاف، ۷- ظرافت الیاف، ۸-کشش الیاف، ۹- استحکام الیاف،۱۰-یکنواختی الیاف، ۱۱- شاخص درخشندگی الیاف و ۱۲- شاخص زردی الیاف بودند.

یافته‌های تحقیق: نتایج این تحقیق نشان داد رقم خارجی جدید مای۵۰۵ دارای بیشترین عملکرد وش، رقم خارجی جدید PRG9811 بیشترین تعداد قوزه و زودرس‌ترین رقم بوده و رقم خارجی جدید PRG9048 دارای بیشترین طول، استحکام و شاخص درجه درخشندگی الیاف بوده و رقم جدید خارجی مای۴۵۵ یکواخت‌ترین الیاف بود.

نتیجه‌گیری: بنابراین رقم خارجی جدید مای۵۰۵ به‌لحاظ عملکرد وش بالاتر و رقم خارجی جدید PRG9811 ازنظر زودرسی و رقم خارجی جدید PRG9048 ازلحاظ کیفیت الیاف از برتری نسبت به ارقام شاهد متداول کشت استان گلستان و رقم شاهد متداول کشت در مناطق مختلف پنبه کاری کشور برخوردار بودند و قابل توصیه برای کشت در استان گلستان هستند.

واژه‌های کلیدی: عملکرد وش، شاخص زودرسی، کیفیت الیاف، تجاری‌سازی ارقام جدید خارجی پنبه

* نگارنده مسئول (a.hamidi@areeo.ac.ir)

مقدمه

پنبه یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین محصولات زراعی- صنعتی جهان و مهم‌ترین گیاه لیفی است‌که برای تولید روغن‌های خوراکی، صنعتی و طبی، کنجاله برای تغذیه دام، صنایع پارچه-بافی، انواع منسوجات، لاستیک‌سازی، فیلم عکاسی، پلاستیک، لوازم آرایشی طبی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد (Ahmad & Hasanuzzaman, 2020). طبق آمار وزارت کشاورزی ایالات متحده امریکا در سال زراعی۲۰۲۲-۲۰۲۱ میلادی، میزان محصول جهانی پنبه۱۱۵/۹۶ میلیون عدل[1] پنبه (وزن هر عدل پنبه۴۸۰ پوند برابر با ۲۱۸ کیلوگرم) معادل۲۵۲۳۴۱۱۰ تن محلوج پنبه بوده است که از سطح۳۲/۳۱ میلیون هکتار مزارع پنبه جهان با عملکرد محلوج۷۸۱ کیلوگرم در هکتار تولید شده است (United States Department of Agriculture, 2023). براساس آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی۱۴۰۲-۱۴۰۳ برآورد سطح برداشت، میزان تولید و عملکرد وش در هکتار پنبه به-ترتیب۸۸۳۳۷ هکتار، ۲۴۹۱۲۵ تن و ۲۸۵۹ کیلوگرم در هکتار (در زراعت آبی) و ۱۵۰۵ کیلوگرم در هکتار (در زراعت دیم) بوده است. طبق همین آمار سطح برداشت، میزان تولید و عملکرد وش در هکتار پنبه در استان گلستان به‌ترتیب۱۴۵۰۷ هکتار، ۳۰۴۳۰ تن(در زراعت آبی) و۳۸۱۶ تن(در زراعت دیم)، مجموعاً۳۴۲۴۶ تن و۲۵۴۲ کیلوگرم در هکتار(در زراعت آبی) و ۱۵۰۵ کیلوگرم در هکتار (در زراعت دیم) بود. بنابراین استان گلستان ازلحاظ سطح برداشت و میزان تولید عملکرد وش در زراعت آبی به‌ترتیب پس از استان‌های خراسان‌رضوی، فارس و اردبیل و فارس، خراسان‌رضوی و اردبیل از رتبه چهارم برخوردار بوده است (Ministry of Jihad and Agriculture, 2025).

پیش‌نیاز کشت موفق پنبه و بهره‌وری بالای زراعت پنبه با انتخاب ارقام مختلف آغاز می‌شود و با اثربخشی شیوه‌های زراعی اعمال شده بر روی آن رقم ادامه می‌یابد. شرایط آب و

[1]- Bale

هوایی نیز از عوامل مهم در رسیدن به سطح مطلوب عملکرد و مقادیر کیفیت الیاف هستند. عملکرد وش و ویژگی‌های کیفیت الیاف پنبه با برهمکنش همه این عوامل پدیدار می‌شوند (Karademir *et al.*, 2020). انتخاب رقم یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های تولید پنبه است و انتخاب ارقام پنبه از مؤثرترین عوامل تعیین عملکرد پنبه می‌باشد. کیفیت الیاف ازنظر مصرف الیاف پنبه در صنایع نساجی بسیار مهم می‌باشد که تحت تأثیر رقم و محیط قرار می-گیرد (Miri *et al.*, 2024). بنابراین هدف اصلی بهنژادگران پنبه، اصلاح ژنوتیپ‌های جدید و معرفی ارقام اصلاح شده پنبه با ترکیبی برتر از ویژگی‌های کمی و کیفی مطلوب این گیاه زراعی ازطریق روش‌های گزینش و بهنژادی برای تجمیع ژن‌های مطلوب در ژنوتیپ‌های پنبه است (Ahmadi *et al.*, 2024). معرفی ارقام جدید پنبه با هدف افزایش عملکرد، زودرسی، مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده انجام می‌شود (Arevalo *et al.*, 2008).

ارقام جدید باید قبل از آزادسازی برای استفاده تجاری کشاورزان ارزیابی شوند که اصطلاحاً این ارزیابی آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU)[1] نامیده می‌شوند. هدف از این آزمون، مقایسه ارزش تولید محصول ارقام جدید یک گیاه زراعی از جنبه‌های مختلف با ارقام تجاری موجود و تشخیص ارقامی که در منطقه اکولوژیکی خاص برترند است (Mozafari *et al.*, 2010). در اروپا، سیستم پیشرفته‌ای برای تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) وجود دارد و در هند نیز مانند سایر نقاط جهان، ارقام ثبت شده، برای تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) مورد بررسی قرار می‌گیرند و ارقامی جدیدی که برتری ارزش زراعی و مصرف محصول آن‌ها نسبت به ارقام متداول با اجرای آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) مشخص شده آزادّ و معرفی[3] می‌شوند (Sudhir, 2010). در کشور ما نیز مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال مسئول اجرای این آزمون تعیین شده است

[1]- Value of Cultivation and Use(VCU)
[2]- Release
[3]- Introduction

Seed and Plant Certification and) Registration Institute, 2019). Manjunatha *et al* (2010) تفاوت عملکرد وش ارقام پنبه را مشاهده کردند. همچنین Coupur *et al* (2019) گزارش نمودند بین ارقام مختلف مورد بررسی پنبه ازنظر عملکرد بذر و تعداد قوزه در بوته تفاوت معنی‌داری وجود داشت. Tariq Shah *et al* (2017) تفاوت معنی‌دار تعداد قوزه در بوته و عملکرد وش ارقام پنبه را گزارش نمودند. Baran (2013)، Usman *et al* (2016) و Çopur & Yuka (2016) نیز تفاوت بین تعداد قوزه در بوته در ارقام مختلف پنبه را گزارش کردند. تعداد قوزه در بوته و وزن قوزه از مهم‌ترین اجزای کمی عملکرد و طول الیاف از مهم‌ترین اجزای کیفی عملکرد می‌باشد که در ارقام مختلف پنبه متفاوت است و Miri *et al* (2024) تفاوت معنی‌دار وزن قوزه ارقام پنبه بررسی شده را اعلام کردند. Çoupur *et al* (2019) نیز گزارش نمودند بین ارقام مختلف مورد بررسی پنبه ازنظر طول الیاف و استحکام الیاف تفاوت معنی‌داری وجود داشت. تفاوت بین عملکرد وش و کیفیت ارقام مختلف پنبه توسط محققان زیادی گزارش شده است(Boquet, (2005؛ Donald, 2005؛ Iqbal & Islam. 2007؛ Iqbal *et al*., 2018). Entesari *et al* (2015) با ارزیابی صفات مورفولوژیکی و عملکرد ارقام اصلاح شده جدید پنبه در استان گلستان (گرگان) نشان دادند، رقم حکمت با عملکرد وش۲۱۵۹/۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد وش را دارا بوده و رقم ساجدی با شاخص زودرسی ۷۵/۸ درصد زودرس‌ترین رقم از بین ارقام مورد بررسی بود.

این پژوهش به‌منظور بررسی عملکرد وش و اجزای آن، شاخص زودرسی و ویژگی‌های کیفیت الیاف ارقام جدید خارجی و درمقایسه با متداول پنبه در منطقه گنبدکاووس استان گلستان با هدف تجاری‌سازی ارقام جدید خارجی پنبه مورد بررسی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور مقایسه عملکرد وش و اجزای آن، شاخص زودرسی و کیفیت الیاف چهار رقم جدید خارجی پنبه تار متوسط: ۱- مای۵۰۵، ۲- مای۴۵۵، ۳- PRG9811 و ۴-PRG9048 و دو رقم شاهد متداول کشت در استان گلستان: ۵- لطیف و ۶- گلستان و یک رقم متداول در مناطق مختلف پنبه‌کاری کشور: ۷- رقم شایان، جمعاً ۶ رقم جدید خارجی و ۳ رقم شاهد با هدف تجاری-سازی ارقام جدید خارجی پنبه مورد بررسی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال۱۴۰۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبدکاوس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان اجرا شد. آزمایش در هر محل در مزرعه‌ای که زمین آن در سال قبل آیش گذاشته شده و عملیات خاک‌ورزی اولیه شامل شخم عمیق در فصل پاییز و عملیات خاک‌ورزی ثانویه شامل شخم با عمق متوسط و دیسک زدن و عملیات آماده سازی بستر کشت به‌صورت زدن هرس، تسطیح و ایجاد شیار با فاصله ۷۵سانتی متر در اوایل بهار در آن اجرا شده بود، انجام گردید. فاصله کاشت بذرها روی خطوط۲۰ سانتی متر، تراکم بوته معادل۶۶ هزار بوته در هکتار و عمق کاشت بذرها یکنواخت و برابر با ۲ سانتی‌متر بود. هر کرت شامل حداقل ۴ خط کاشت به طول۱۲ متر بود و در زمان برداشت، از ابتدا و انتهای خطوط، یک متر به‌عنوان اثر حاشیه حذف گردید. تاریخ نخستین آبیاری به‌عنوان تاریخ کاشت در نظر گرفته شده و با رعایت تاریخ کاشت معمول هر منطقه، عملیات کاشت در استان گلستان در نیمه دوم فروردین ماه، در استان فارس در هفته اول خرداد ماه و در سایر مناطق در نیمه دوم اردیبهشت ماه انجام شدکلیه مراحل داشت در طی دوره رشد به طور معمول اجرا گردید.

صفات ارزیابی شده در این آزمون‌ها طبق دستورالعمل ملی آزمون تعیین ارزش زراعی ارقام پنبه عبارت بودند از: ۱-عملکرد وش(کیلوگرم در هکتار)، ۲-شاخص زودرسی، ۳-تعداد قوزه هر بوته، ۴-وزن قوزه، ۵- کیل الیاف، ۶- طول الیاف، ۷- ظرافت الیاف، ۸- کشش الیاف، ۹- استحکام الیاف و۱۰-

یکنـــواختی الیـــاف (Seed and Plant Certification and Registration Institute, 2009).

شاخص زودرسی، برمبنای مقدار محصـول وش برداشت شده با دست در اولین چین (زمانی‌کـه بیش از ۶۰ درصد قوزه‌هـای هـر کـرت شـکفته شـده باشـند) نسـبت بـه کـل محصـول وش برداشت شده از هر کرت تعیین شد و شـاخص زودرسی بر حسب درصد از رابطه یـک بدسـت آمـد (Seed and Plant Certification and Registration Institute, 2009).

(رابطه ۱):

$$\text{شاخص زودرسی(درصد)} = \frac{\text{محصول چین اول (کیلوگرم)}}{\text{کل محصول برداشت شده (کیلوگرم)}} \times ۱۰۰$$

سپس در انتهای فصل رشـد، تعـداد قـوزه‌هـای تشکیل شده در هر بوته شمارش شد. کـل وش برداشـت شـده در هـر کـرت (پـس از حـذف حاشیه‌ها)، توزین شد. تعداد ۲۰ قـوزه تصـادفی در هر کرت از قسـمت میـانی بوتـه برداشـت و توزین شده و میـانگین آن بـه‌عنـوان وزن تـک قوزه یادداشت شد. برای اندازه‌گیری خصوصیات کمّی کیفیت تکنولـوژیکی الیـاف ژنوتیـپ‌هـای مورد ارزیابی، پـس از برداشـت وش هـر کـرت (برای آزمـایش انجـام شـده در اسـتان اردبیـل نمونـه وش از دو چـین)، نمونـه الیـاف طبـق اســتاندارد[1] جامعــه امریکــائی بــرای آزمــون و مـــواد (ASTM)[2] بـــرای HVI بـــه‌میـــزان حـداقل ۲۳۰ گـرم بـه‌طـور جداگانـه تهیـه و به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای ۰/۶± ۲۱/۱ درجـه-سلسیوس و رطوبت‌نسـبی هـوای ۲±۶۵ درصـد قرار داده شدند تا ازنظر دما و رطوبت استاندارد گردند. سپس بـه آزمایشـگاه تکنولـوژی الیـاف پنبه اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی در گرگان و مرکز تحقیقات و آموزش کشـاورزی و منـابع

[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)

طبیعی استان تهران در ورامین ارسال شد. 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 (رابطه۲):

$$\text{کیل} = \frac{\text{وزن الیاف}}{\text{وزن پنبه دانه + وزن الیاف}} \times ۱۰۰$$

سپس مقدار۵۰ گرین[1] (واحد وزن)، معادل۳/۲۴ گرم از نمونه‌های الیاف در محفظه دستگاه HVI 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، و با دستگاه HVI (ابزار اندازه‌گیری برای حجم‌های زیاد پنبه)[2] ویژگی‌های کیفی الیاف نیز شامل: الف) طول الیاف (برحسب میلی‌متر)، ب) شاخص ظرافت الیاف یا شاخص میکرونری[3](برحسب میکروگرم بر اینچ و عددی است‌که تراکم طولی تار را برحسب وزن طول یک 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)[4] الیاف (برحسب درصد که نسبت میانگین طول تمام الیاف نمونه به میانگین طول۵۰ درصد فوقانی[5]الیاف و نشان‌گر طول الیاف بلندتر از۵۰ درصد است) ه)کشش الیاف (برحسب درصد) اندازه‌گیری شدند (Seed and Plant Certification and Registration Institute, 2009).

داده‌های به دست آمده با نرم افزار آماری SAS ver. 9 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش آزمون الیاف که یک صفت کمّی الیاف است با استفاده از رابطه۲ محاسبه شد (Seed and Plant Certification and Registration Institute, 2009):

[1] -Grin
[2]-High volume Instruments (HVI)
[3]-Micronaire index
[4]-Fiber length uniformity
[5]-Upper-half mean length

دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس نشان داد تفاوت ارقام مورد بررسی ازلحاظ صفات عملکرد وش، تعداد قوزه، شاخص زودرسی، طول، شاخص ظرافت، یکنواختی، استحکام، درخشندگی و زردی الیاف بسیار معنی‌دار بود ولی این ارقام ازنظر وزن قوزه، کیل و کشش الیاف تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) عملکرد وش و اجزای آن، زودرسی و ویژگی‌های کیفی الیاف چهار رقم خارجی پنبه در استان گلستان.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		عملکرد وش	تعداد قوزه	وزن قوزه	شاخص زودرسی	کیل الیاف	طول الیاف
بلوک	۶	۳۸۹۱۹/۰^{ns}	۶/۰۳^{ns}	۰/۱۰۴^{ns}	۲/۹۳^{ns}	۶/۶۷۲^{ns}	۰/۰۱۸^{ns}
رقم	۳	۶۸۹۱۲۲/۶**	۲۰/۸**	۰/۱۳۹^{ns}	۹۱۴/۱۹**	۴/۵۹۱^{ns}	۹/۶۸۵**
خطا	۱۸	۸۶۱۲۱/۸۲۵	۴/۶۱	۰/۱۲۸	۵/۰۵	۲/۸۱۲	۰/۰۱۹
ضریب تغییرات (درصد)		۹/۰	۱۰/۰	۵/۶	۳/۳۱	۳/۹	۰/۴

^{ns} غیرمعنی‌دار و * و** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵ و۱ درصد.

ادامه جدول ۱

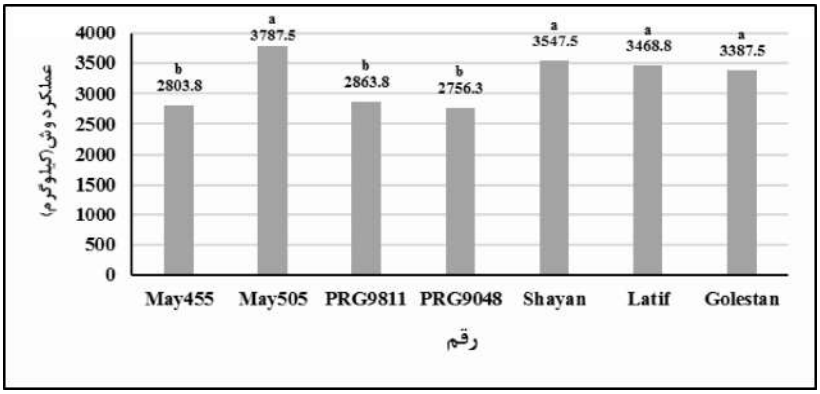
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		شاخص ظرافت الیاف	یکنواختی الیاف	استحکام الیاف	کشش الیاف	درخشندگی الیاف	زردی الیاف
بلوک	۶	۰/۰۲۳^{ns}	۰/۰۳^{ns}	۰/۲۲۹^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۰۰۹^{ns}	۰/۰۰۴^{ns}
رقم	۳	۰/۴۷**	۷/۵**	۱۷/۰۸*	۰/۰۱۴^{ns}	۲۱/۹۸۵**	۰/۵۸۷**
خطا	۱۸	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۳۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷۸	۰/۰۰۵
ضریب تغییرات (درصد)		۴/۳	۰/۲	۰/۵	۰/۹	۰/۱	۰/۸

^{ns} غیرمعنی‌دار و * و** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵ و۱ درصد.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد رقم خارجی جدید مای۵۰۵ با ۳۷۸۷/۵ کیلوگرم در هکتار و ارقام شاهد شایان، لطیف و گلستان به‌ترتیب با ۳۵۴۷/۵، ۳۴۶۸/۸ و ۳۳۸۷/۵ کیلوگرم در هکتار عملکرد وش از بیشترین عملکرد وش برخوردار بودند و در یک گروه آماری قرار گرفتند(شکل ۱).

تنوع ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف پنبه از لحاظ عملکرد وش مشاهده شده است (Arshad *et al.*, 2007 ؛ Ali *et al.*,

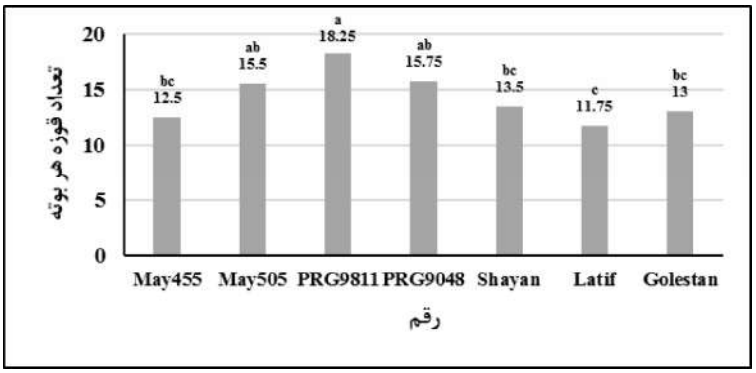
(Sezener *et al.*, 2005 ؛ 2006). Hamidi *et al* (2022b) نیز تنوع عملکرد وش ارقام و ژنوتیپ‌های اصلاح شده جدید پنبه را در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده در غرب استان گلستان نشان دادند و گزارش کردند رقم گلستان با تولید۳۶۷۵ کیلوگرم در هکتار وش دارای بالاترین عملکرد وش بود. مطالعه Hamidi *et al* (2024) برای مقایسه ارقام خارجی و ارقام شاهد پنبه در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد کاووس در شرق استان گلستان نشان داد رقم جدید خارجیAGN117 از بیشترین عملکرد وش به میزان ۵۷۴۹/۲ کیلوگرم در هکتار برخوردار بود. Ehsan *et al* (2008) با بررسی عملکرد ارقام جدید معرفی شده در پاکستان، گزارش نمودند که ارقام تجاری آزمایش شده ازنظر عملکرد وش متفاوت بودند. Alishah & Mahmoojanlou (2019) تفاوت عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را اعلام نمودند. Naderi Arefi & Hamidi (2014) معنی‌دار بودن اثرمتقابل رقم و سال بر عملکرد وش ارقام مورد بررسی پنبه را گزارش کردند. پتی‌گریو (Pettigrew, 2004) 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. Hamidi *et al* (2022a) نشان دادند، رقم خارجیPG2018 در میان ارقام خارجی و شاهد بررسی شده در مزرعه شرکت کشت و صنعت مزرعه نمونه ارتش واقع در انبار الوم شهرستان آق قلا در غرب استان گلستان دارای عملکرد وش بیشتری بود.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های عملکرد وش ارقام جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد

مقایسه میانگین‌های تعداد قوزه ارقام مورد بررسی مشخص کرد رقم خارجی جدید PRG9811 با ۱۸/۲۵ قوزه در هر بوته از بیشترین تعداد قوزه در مقایسه با ارقام دیگر بررسی شده برخوردار بود(شکل ۲). طبق تعریف اجزاء عملکرد وش در پنبه شامل وزن الیاف تولید شده توسط هر بذر، تعداد بذر در قوزه و تعداد قوزه در واحد سطح می‌باشد (Tariq *et al.*, 2020). Pettigrew (2004) عملکرد پنبه را تابعی از تعداد قوزه در گیاه، تعداد و وزن پنبه دانه، وزن قوزه و درصد الیاف دانستند. اهمیت تعداد قوزه در بوته در عملکرد وش به‌وسیله Verma *et al* (2006) و Desalegn *et al* (2009) گزارش شده است بنابراین این صفت نقش بسیار بارزی در افزایش عملکرد پنبه دارد. قوزه در گیاه، تعداد و وزن دانه، وزن قوزه و درصد الیاف دانستند. Zhang *et al* (2021) ضرایب همبستگی را بین ۱۹ هیبرید پنبه بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که عملکرد پنبه‌دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد قوزه قابل برداشت در گیاه دارد. براساس نتایج Ehsan *et al* (2008) ارقام پنبه از لحاظ تعداد قوزه هر بوته متفاوت‌اند. به‌نظر Boquet *et al* (2004) و Wu *et al* (2005) تعداد قوزه بیشترین مشارکت را در عملکرد الیاف در واحد سطح دارد. Hamidi *et al* (2024) نیز تفاوت معنی‌دار تعداد قوزه ارقام پنبه خارجی مورد بررسی در استان گلستان را نشان دادند و بالاتر بودن تعداد قوزه رقم جدید

خارجی اوپتازیا[1]را به تعداد۲۲/۷۵ قـوزه در هـر بوته مشاهده کردند.



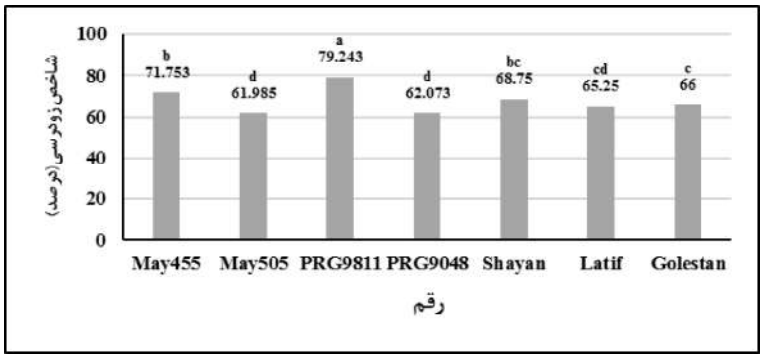
شکل ۲- مقایسه میانگین‌های تعداد قوزه هر بوته ارقام جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد

مقایسه میانگین‌هـای شـاخص زودرسـی ارقـام بررسی شده مشخص نمود رقم خارجی جدیـد PRG9811با شاخص زودرسی۷۹/۲۴۳ درصد زودرس‌ترین ارقام بررسی شده بود و نسـبت بـه تمـام ارقـام شـاهد بررسـی شـده زودرس‌تـر بود(شکل ۳). زودرسی از صفاتی اسـت کـه در معرفی ارقام زراعی پنبه اهمیت دارد. این صفت نقش تعیین‌کننده درعملکرد، کیفیت و بازدهی محصول دارد و در گیاه پنبه بـا طبیعـت رشـد یکساله رفتار رشد نامحدود، از توارث پیچیده‌ای برخوردار است. زودرسی در پنبه صفت پیچیده-ای است که چندین صفت در آن نقش دارنـد(Baloch & Baloch, 2004) و به‌دلیل اجتناب از خطر آفات و بیماری‌های آخر فصل و شرایط نامساعد آب و هوایی و همچنین به‌دلیل قیمت بالاتر وش در اوایل فصل، استفاده از ارقام زودرس اهمیت ویژه‌ای دارد (Jatoi *et al.*, 2012). Hamidi *et al* (2022a) مشخص کردند رقم خارجیPG2018 با مـدت دوره از کاشـت تـا شـکفتگی۶۰ درصـد قـوزه-های۹۶/۲۵ روز در سال اول زودرس‌ترین و رقم خـارجی فلـش[2]بـا مـدت دوره از کاشـت تـا شکفتگی۶۰ درصد قوزه‌های۱۰۰/۸ روز در سال اول آزمـایش و دیـررس‌تـرین رقـم بود.بررسـی

[1]- Optasia

[2]- Flash

Hamidi *et al* (2024) نشان داد، رقم خارجی AGN126 در استان گلستان با برخورداری از شاخص زودرسی ۷۹/۲۴۳ درصد زودرس‌ترین رقم مورد بررسی بود. بنابراین رقم جدید خارجی PRG9811 رقم زودرس تری در استان گلستان است.

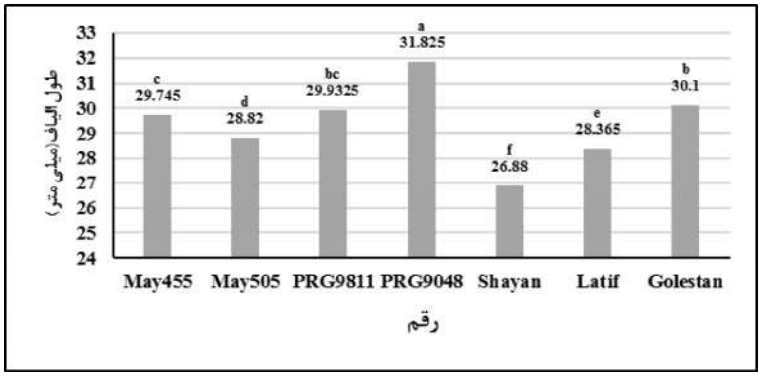


شکل ۳- مقایسه میانگین‌های شاخص زودرسی ارقام جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد

مقایسه میانگین‌های طول الیاف ارقام مورد بررسی نشان داد الیاف رقم خارجی جدید PRG9048 با طول ۳۱/۸۲۵ میلی‌متر از طول الیاف ارقام مورد بررسی دیگر بیشتر بود (شکل ۴). کیفیت الیاف پنبه مهم‌ترین فاکتور در صنایع ریسندگی و نساجی مدرن است. کیفیت الیاف متشکل از ویژگی‌های مختلفی شامل طول، ظرافت، کشش استحکام، یکنواختی و رنگ و درخشندگی الیاف است. استحکام الیاف ازنظر فرآوری الیاف در صنایع نساجی، یکنواختی الیاف ازنظر کارآیی فرآیند ریسندگی و بافندگی و تبدیل نخ به پارچه و ظرافت الیاف از اظ کیفیت پارچه‌های لطیف و مستحکم اهمیت دارند (Alishah, 2009). طول الیاف پنبه که با شاخص طول۲/۵ درصد الیاف برحسب میلی‌متر بیان می‌شود، شاخصی از یکنواختی طول الیاف است و برحسب شاخص یکنواختی که نسبت میانگین طول الیاف می‌باشد و نشانگر طول الیاف بلندتر از۵۰ درصد تمام الیاف نمونه به میانگین طول۵۰ درصد فوقانی درصد است، تعیین و به‌صورت درصد بیان می‌شود (Haigler, 2010). Khan *et al* (2010)، Ehsan *et al* (2008) و Ashokkumar &

Ravikesavan (2011) تنوع ژنتیکی معنی‌دار طول الیاف ارقام مورد مطالعه پنبه را گزارش کردند و ضمن ارزیابی تمایز و تنوع خصوصیات ریخت‌شناختی کمی۱۱ رقم پنبه براساس طول الیاف، ارقام را در۵ گروه متمایز گروه‌بندی کردند. Hamidi *et al* (2022a) مشاهده کردند، رقم شاهد ساحل و رقم خارجیPG2018 در استان گلستان به‌ترتیب از بیش‌ترین طول الیاف به میزان ۲۹/۴۶۷۵ میلی‌متر و کمترین طول الیاف به مقدار۲۷/۶۱۷ میلی‌متربر خوردار بودند.

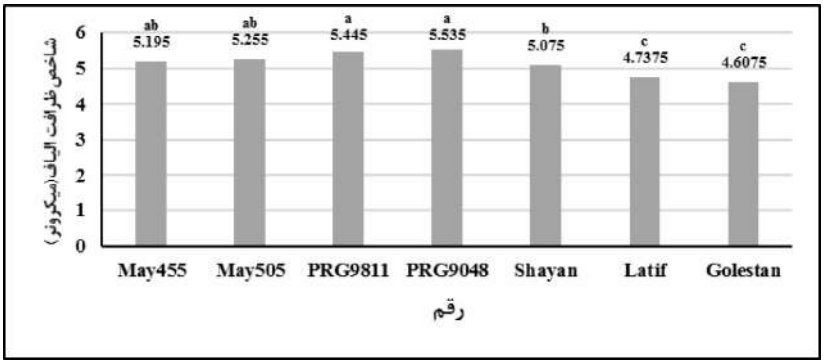
Reddy *et al* (2017) و Rahman *et al* (2007) گزارش کردند تکامل طول الیاف قویاً تحت تأثیر حداکثر و حداقل دما، عرض جغرافیایی، نوسانات دما و ارتفاع از سطح دریا قرار می‌گیرد و دما عامل اصلی اثرمتقابل ژنوتیب در محیط در ارتباط با طول الیاف است و در شرایط خشک، طول الیاف کوتاه‌تر خواهد شد و قوزه‌های اول و وسط فصل طول الیاف بلندتر از قوزه‌های آخر فصل تولید می-کنند.



شکل ۴-مقایسه میانگین‌های طول الیاف ارقام جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد.

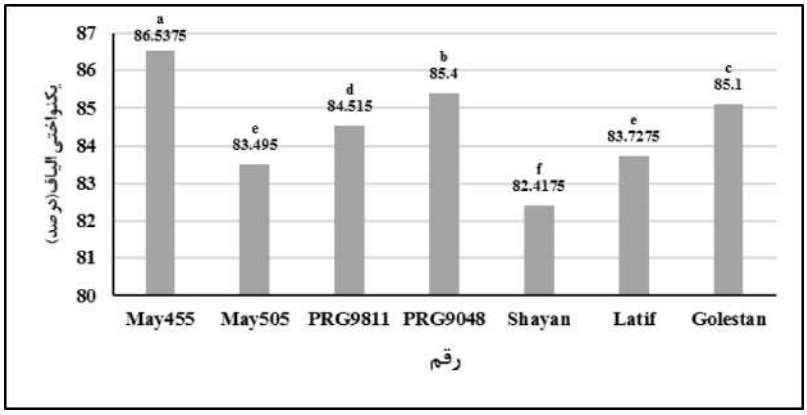
مقایسه میانگین‌های شاخص ظرافت الیاف ارقام مورد بررسی مشخص کرد رقم شاهد گلستان با میانگین شاخص ظرافت الیاف ۴/۶۰۷۵ میکرونر (میکروگرم بر اینچ) دارای ظریف‌ترین الیاف بود و نیز رقم شاهد لطیف با میانگین شاخص ظرافت الیاف ۴/۷۳۷۵ میکرونر (میکروگرم بر اینچ) با رقم شاهد گلستان ازلحاظ شاخص ظرافت الیاف در یک گروه آماری قرار داشتند. همچنین از میان ارقام جدید خارجی مورد بررسی رقم مای۴۵۵ با

شاخص ظرافت الیاف ۵/۱۹۵۰ میکرونر (میکروگرم بر اینچ) دارای ظریف‌ترین الیاف بود(شکل۵). ظرافت الیاف یکی از صفات مهم در صنعت نساجی است و ارقامی که شاخص میکرونری الیاف آن کمتر باشد جزء ارقام با الیاف ظریف‌تر محسوب می‌شوند.. ظرافت تار پنبه مرتبط با اندازه و قطر آن است و بنابراین ظرافت را می‌توان وزن یک تاربه طول یک اینچ بر حسب میکروگرم تعریف کرد که به‌عنوان شاخص میکرونر شناخته می‌شود و شاخصی از ظرافت الیاف پنبه بوده و هرچه کمتر باشد الیاف ظریف‌تر هستند و محدوده قابل‌قبول جهانی آن ۴/۹-۳/۵ می‌باشد (Alishah, 2009). هرقدر الیاف ظریف‌تر باشد وزن آن کمتر است و الیاف ظریف‌تر دارای کیفیت بهتری هستند. در نساجی از الیاف ظریف می‌توان نخ و پارچه‌های لطیف و محکم تهیه کرد. Hamidi *et al* (2022a) با مقایسه ارقام خارجی و ارقام شاهد پنبه در استان گلستان مشخص کردند، الیاف رقم شاهد ساحل با شاخص ظرافت۴/۵۱ میکرونر (میکروگرم بر اینچ) دارای کمترین شاخص ظرافت بود و درنتیجه از بیشترین ظرافت برخوردار بود. این درحالی است‌که بررسی Hamidi *et al* (2022b) نشان داد در بین ارقام و ژنوتیپ‌های اصلاح شده داخلی پنبه رقم حکمت با شاخص ظرافت الیاف۳/۹ میکرونر (میکروگرم بر اینچ) دارای ظریف‌ترین الیاف بود.



شکل ۵- مقایسه میانگین‌های شاخص ظرافت الیاف ارقام جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد

مقایسه میانگین‌های یکنواختی الیاف ارقام مورد بررسی نشان داد الیاف رقم جدید خارجی مای۴۵۵ با یکنواختی الیاف۸۶/۵۳۷۵ درصد دارای یکنواخت‌ترین الیاف بود (شکل ۶). یکنواختی الیاف صفتی است که از نسبت درصد۵۰ درصد طول الیاف به۲/۵ درصد طول الیاف محاسبه می‌شود. نخ‌های به‌دست آمده از پنبه‌هایی که یکنواختی الیاف آن‌ها کم است، در بعضی نقاط نازک و ضخیم شده و چنین نخی برای بافتن پارچه‌های مرغوب مناسب نمی‌باشد. یکنواختی الیاف می‌تواند تحت تأثیر محیط قرار گیرد. دیررسی، زودرسی، یخبندان آخر فصل، آفات و امراض سبب عدم یکنواختی الیاف می‌شوند. یکنواختی الیاف با ظرافت و استحکام کشش همبستگی مثبت دارد. (Cotton Incorporated, 2013).

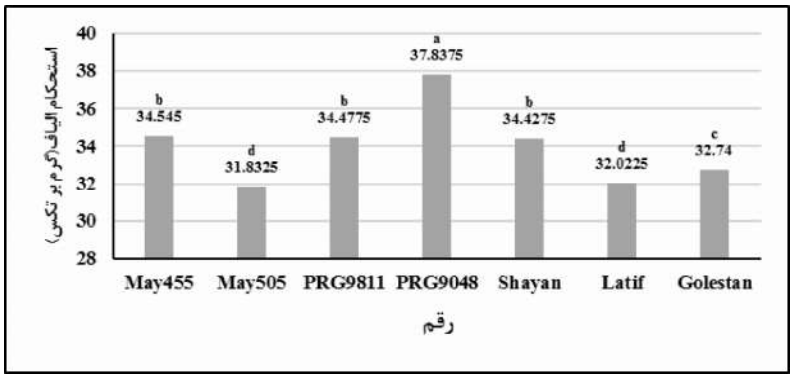


شکل ۶- مقایسه میانگین‌های یکنواختی الیاف ارقام جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد

مقایسه میانگین‌های استحکام الیاف ارقام مورد بررسی در سال دوم اجرای پروژه در سال۱۴۰۱ در استان گلستان (گنبدکاووس) مشخص کرد رقم خارجی جدید PRG9048 با استحکام الیاف۳۷/۸۳۷۵ گرم بر تکس از استحکام الیاف بیشتری در مقایسه با دیگر ارقام بررسی شده برخوردار بود (شکل ۷). استحکام به‌طورکلی قدرت مقاومت الیاف پنبه در برابر گسیختن است که با واحد گرم بر تکس (gr/tex) بیان می‌شود و مقدار نیرویی که بر توده‌ای از الیاف وارد می‌شود تا آن را پاره نماید تقسیم بر وزن توده الیاف برحسب میلی‌گرم است. یک تکس

برابر با وزن ۱۰۰۰ متر الیاف در واحد گرم است. الیافی که شاخص استحکام آنها کمتر از ۲۴ و بیشتر از ۳۰ باشد به ترتیب به‌عنوان الیافی با استحکام ضعیف و قوی طبقه بندی می‌شوند. استحکام الیاف پنبه عامل مؤثری در استحکام نخ حاصله می باشد و این صفت در بازرگانی و صنعت پنبه بعد از طول و ظرافت الیاف از اهمیت زیادی برخوردار است (Cotton Incorporated, 2013). Hamidi *et al* (2022a) تفاوت معنی‌دار استحکام الیاف ژنوتیپ‌های مختلف پنبه نشان دادند و الیاف رقم خارجی لیدیا[1] با استحکام ۳۴/۵۵ گرم بر تکس (gr/tex) از بیشترین استحکام برخوردار بود و با رقم خارجی BA440 با استحکام الیاف ۳۴/۲۲ گرم بر تکس (gr/tex) در یک گروه آماری قرار داشت Hamidi *et al* (2022b) با بررسی استحکام الیاف ارقام و ژنوتیپ‌های اصلاح شده داخلی پنبه در استان گلستان برخورداری رقم ساحل از بیشترین استحکام به استحکام ۲۴/۵ گرم بر تکس (gr/tex) گزارش کردند. Hamidi *et al* (2024) نشان دادند استحکام الیاف رقم جدید خارجی AGN112 از میان ارقام جدید خارجی بررسی در مقایسه با ارقام شاهد در استان گلستان با ۳۲ گرم بر تکس از بیشترین استحکام برخوردار بود.

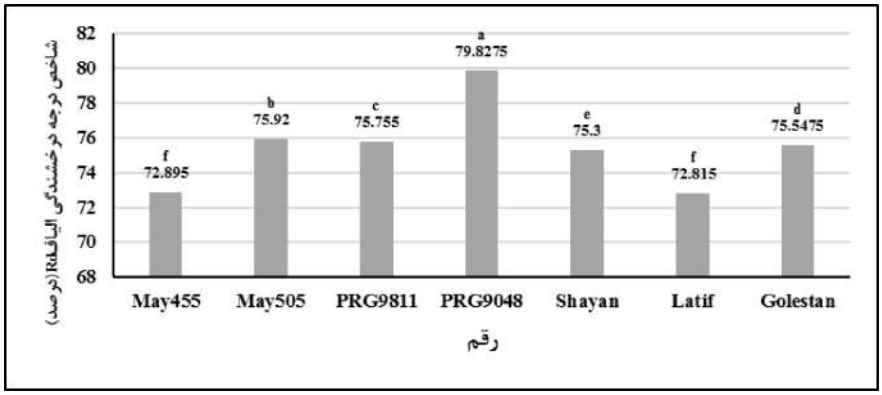
[1]- Lydia



شکل ۷- مقایسه میانگین‌های استحکام الیاف ارقام مورد جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد

همچنین مقایسه میانگین‌های شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) ارقام مورد بررسی نشان داد رقم جدید خارجی مای ۴۵۵ با شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) ۷۹/۸۲۷۵ درصد در مقایسه با ارقام بررسی شده از شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) بیشتری برخوردار بود (شکل ۸). Hamidi *et al* (2022a) گزارش کردند رقم خارجی لیدیا در استان گلستان از بیشترین شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) به میزان ۷۴/۶۶۸ درصد و ارقام خارجیBA440 و فلش و رقم شاهد ساحل در سال اول آزمایش از کمترین شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) برخوردار بودند. رقم جدید خارجی مای۴۵۵ از الیاف درخشنده‌تری برخوردار بوده است. منظور از شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) بازتاب نور پنبه است که سفیدی و درخشندگی آن را تعیین می‌کند و بین ۴۸ تا ۸۲ درصد می‌تواند متغیر باشد و با دستگاه رنگ‌سنج (کالوریمتر) اندازه‌گیری می‌شود. شاخص شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) شاخص بازتاب نور الیاف (میزان روشنی و تیرگی الیاف) را نشان می‌دهد و قابل‌اندازه‌گیری در دستگاه HVI می‌باشد و نشانگر شاخص درجه درخشندگی (Rd) الیاف پنبه است و با عدد دو رقمی مشخص می‌شود و محدوده آن بین۴۸ درصد (تیره‌ترین) تا ۸۲ درصد (روشن‌ترین) می‌باشد. پنبه‌های با کیفیت الیاف مطلوب معمولاً درخشندگی بالای ۷۵ دارند (Cotton Incorporated. 2013). در ارقام ایرانی این

شاخص بین۶۳ تا۸۴ درصد متغیر است (Alishah, 2009).

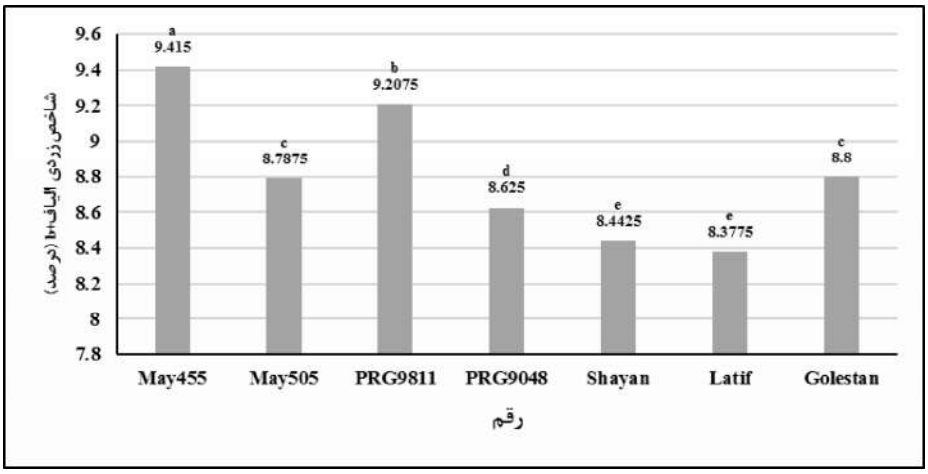


شکل ۸- مقایسه میانگین‌های شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) ارقام جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد.

مقایسه میانگین‌های شاخص زردی الیاف (+b) ارقام مورد بررسی مشخص کرد که رقم شاهد لطیف دارای کمترین زردی الیاف (+b) به‌مقدار۸/۳۷۷۵ درصد بوده و نیز میانگین شاخص زردی الیاف(+b) رقم شاهد شایان به میزان۸/۴۴۲۵ درصد با میانگین شاخص زردی الیاف (+b) رقم لطیف در یک گروه آماری قرار داشتند. ازمیان ارقام خارجی جدید مورد بررسی نیز رقم مای۵۰۵ با شاخص زردی الیاف (+b)۸/۷۸۷۵ درصد دارای کمترین زردی الیاف بود (شکل ۹). شاخص زردی الیاف با استفاده از رنگ‌سنج اندازه‌گیری می‌شود و برمبنای شاخص قدر هانتر[1](+b) یک ارزش محاسبه شده است که میزان شاخص زردی الیاف را نشان می‌دهد و هرچه میزان آن کمتر باشد کیفیت الیاف ازنظر رنگ بالاتر است و محدوده آن بین۴ (زردی پائین) تا۱۷(حداکثر زردی می‌باشد). این شاخص وقتی با شاخص درجه درخشندگی الیاف (Rd) همراه شود می‌تواند برای سنجش دقیق رنگ الیاف پنبه به‌کار برده شود (Cotton Incorporated, 2013). Hamidi *et al* (2024) مشخص کرد رقم جدید خارجیAGN117 ازمیان ارقام جدید خارجی بررسی شده در مقایسه با سایر ارقام خارجی و شاهد بررسی شده در استان گلستان با شاخص زردی الیاف (+b)۶/۳۵۰ درصددارای کم‌ترین شاخص

[1]- Hunter's

زردی الیاف (+b) بود و بنابراین کیفت الیاف بهتری داشت.



شکل ۹- مقایسه میانگین‌های شاخص زردی الیاف (+b) ارقام جدید خارجی مورد بررسی پنبه در مقایسه با ارقام شاهد.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد رقم خارجی جدید مای۵۰۵ دارای بیشترین عملکرد وش، رقم خارجی جدید PRG9811 بیشترین تعداد قوزه و زودرس‌ترین رقم بوده و رقم خارجی جدید PRG9048 دارای بیشترین طول، استحکام و شاخص درجه درخشندگی الیاف بوده و رقم جدید خارجی مای۴۵۵ یکواخت‌ترین الیاف بود. بنابراین رقم خارجی جدید مای۵۰۵ به لحاظ عملکرد وش بالاتر و رقم خارجی جدید PRG9811 ازنظر زودرسی و رقم خارجی جدید PRG9048 ازلحاظ کیفیت الیاف از برتری نسبت به ارقام شاهد متداول کشت استان گلستان و رقم شاهد متداول کشت در مناطق مختلف پنبه کاری کشور برخوردار بودند و قابل توصیه برای کشت در استان گلستان هستند.

منابع

Ahmad, S. and M. Hasanuzzaman. 2020. Cotton Production and Uses Agronomy, Crop Protection, and Postharvest Technologies. Springer Nature Singapore Pte. Ltd.

Ahmadi, N.M., E. Nasari, A. Aram, H. Hikmat, and A.B. Torabi. 2024. Evaluating the Yield Performance of Eight Cotton Improved Varieties with

morphological and fiber quality traits. Iranian J. Cotton Res, 7(1): 15-32.

Arshad, M., A. Wajid, M. Maqsood, K. Hussain, M. Aslam, and M. Ibrahim. 2007. Response of growth, yield and quality of different cotton cultivars to sowing date. Pak. J. Agric. Sci, 44: 208-212.

Arevalo, L.S., D.M. Oosterhuis, D. Coker, and R.S. Brown. 2008. Physiological response of cotton to high night temperature. Am. J. Plant Sci. Biotech, 2: 63-68.

Ashokkumar, K. and R. Ravikesavan. 2011. Morphological Diversity and per se Performance in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). J. Agric. Sc, 3(2): 107-113.

Baloch, M.J. and Q.B. Baloch. 2004. Plant characters in relation to earliness in cotton (*Gossypium hirsutum* L.), Int. Proc. Pak. Acad. Sci, (41):103-108.

Baran, F.O. 2013. The effects of different planting date on agronomical and technological properties in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under short season production conditions. Adnan Menderes University, Graduate School Two Local in the Agro-Ecological Zone Western, Kandahar.Journal of Natural Science Review,2 (Special, Issue): 31–38.

Ali, Y., Z. Aslam, and F. Hussain. 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.

Allen, R.D. and L. Aleman. 2011. Abiotic stress and cotton fiber development. In: Stress physiology in cotton, pp: 150-160, By: D.M. Oosterhuis (Ed.). Number Seven The Cotton Foundation Reference Book Series, The Cotton Foundation Cordova, Tennessee, U.S.A.

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.

Alishah, O. and H. Mahmoojanlou. 2019. Value for cultivation and use of new cotton genotypes on yield,

Desalegn, Z., K. Ratanadilok, and R. Kaveeta. 2009. Correlation and heritability for yield and fiber quality parameters of Ethiopian cotton. Kasetsart J. Nat. Sci, 43(1): 1-11.

Donald, J.B. 2005. Cotton in ultra-narrow row spacing; plant density and nitrogen fertilizer rates. J. Agron, 96: 279-286.

Ehsan, F., A. Ali, M.A. Nadeem, M. Tahir, and A. Majeed. 2008. Comparative yield performance of new cultivars of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pak. J. Life Soc. Sci, 6 (1): 1-3.

Entesari, M.H., M.R. Zangi, and M.R. Dadashi. 2015. Evaluation of the morphological and yield traits in the new varieties of cotton. Iranian J. Cotton Res, 3(1): 119- 132.

Haigler, C.H. 2010. Physiological and anatomical factors determining fiber structure and utility. In: Physiology of Cotton, pp: 33-47, By: Stewart, J. McD., Oosterhuis, D., Heitholt, J.J. and Mauney, J. (eds.), Springer Science+Business Media B.V.

of Natural and Applied Sciences, MSc Thesis, Aydın, Turkey.

Boquet, D.J., R.L. Hutchinson, and G.A. Breitenbeck. 2004. Long-term tillage, cover crop, and nitrogen rate effects on cotton: Plant growth and yield components. Agron. J, 96:1443-1452.

Boquet, D.J. 2005. Cotton in ultra-narrow row spacing; plant density and nitrogen fertilizer rates. Agron. J, 97: 279-287.

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

Çopur, O. and A. Yuka. 2016. Determination of yield and yield components of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties grown as second crop after the wheat. Yuzuncu Yil University, Journal of Agriculture Science, 26(2): 245-253.

Çoupur, O., D. Polat, C. Odabasioglu, and H. Halliloglu. 2019. Effect of different sowing dates on some cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties under the second crop growing conditions, Appl. Ecol. Environ. Res, 17(6): 15447-15462.

foreign and common varieties in Golestan province. J. Crop Prod. Res, 16(2): 751-775.

Imran, M., A. Shakeel, J. Farooq, A. Saeed, A. Farooq, and M. Riaz. 2011. Genetic studies of fiber quality parameter and earliness related traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Adv. Agric. Bot. – Int. J. Bioflux Soc, 3 (3): 151- 159.

Iqbal, H.M. and N.U. Islam. 2007. Cotton response to me piquet chloride and nitrogen under ultra-narrow plant spacing. Asian J. Plant Sci, (6): 87-92. 14.

Iqbal, M., S. Ul-allah, M. Naeem, M., Hussain, M., Ijaz, A., Wasaya, M.Q. Ahmad. 2018. Reproductive development and seed yield of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) affected by genotype and planting time. Int. J. Aric. Biol, 20(7): 1591-1596.

Jatoi, W.A., M.J. Baloch, A.Q. Panhwar, N.F., Veesar, and S.A. Panhwar. 2012. Characterization and identification of early maturing upland cotton varieties. Sarhad J. Agric. 28 (1): 53-56.

Hamidi, A., S. Karimi Mazidi, M. Esmaeili Mazidi, M.A. Ansari, S. Sarfarazi, M. Hakimi, Z. Monfared, F. Khelghati Bana, H. Maleki Ziarati, and K. Rahnama. 2022a. Evaluation of Foreign Cotton Cultivar Quantitate and Fiber Quality Traits in Golestan Province. Iranian J. Cotton Res, 10 (1): 95-116.

Hamidi, A., M.R. Zangi, S., Soltani, M., Arab Salmani, and A. Mohajer Abbasi. 2022b. Evaluation of Seed Cotton Yield, its Components and some Morphological traits, Fiber quality and Verticillium wilt tolerance of cotton new genotypes and cultivars in Golestan province. Crop Prod. J, 15 (3): 1-20.

Hamidi, A., M. Meravar, M. Najafian, K. Daneshmand Khosravi, R. Noor Ziarat, H. Maleki Ziarati, A. Khormali, F. Dinkoo, A. Safar Nejad, Z. Ab Barikim, Z. Monfared, K. Rahnama, L. Zare, Saeed Mahghani, Gh. Ghorbani Nasr Abadi, M. Gharib Azadi, S. Bardi Yar Ali, A. Naderi Arefi, and A. Mohajer Abbasi. 2024. Comparison of seed cotton yield and its components, earliness index and fiber quality and Verticillium wilt tolerance of Cotton

Planning, Statistics Center, Information and Communication Technology.

Miri, K., G.A. Ghorbani Nasrabad, and H. Kashiri. 2024. Investigating on yield, agronomic and qualitative traits of cotton varieties in Bampur region. Iranian J. Cotton Res, 12 (2): 45-56.

Mozafari, J., S.Y. Sadeghian, S. Mobasser, H. Khademi, and S.A. Mohammadi. 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 A. Hamidi. 2014. Seed Cotton Yield and some Related Traits in Different Cultivars of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Garmsar Conditions. Seed Plant Prod. J, 30-2(4): 401-420.

Neg, E.H., K. Jernigan, W. Smith, E. Hequet, J. Dever, S. Hague, and A.M.H. Ibrahim, 2013. Stability analysis of upland cotton in Texas. Crop Sci, 53:1347–1355.

Karademir, E., C. Karademir, D. Arslan, and O.O. Uçar. 2020. Comparisons of yield, yield components and fiber technological characteristics of modern cotton varieties. J. Agron. Technol. and Eng. Man, 3(2): 388-401.

Khalid, M.A., T. Ahmad Malik, N., Fatima, A., Shakeel, I., Karim, M., Arfan, S. Merrium, and P. Khanum. 2018. “Correlation for Economic Traits in Upland Cotton”. Acta Sci. Agric. 2 (10): 59-62.

Khan, A.I., F.S. Awan, B. Sadia, R.M. Rana and I.A. Khan. 2010. Genetic diversity studies among coloured cotton genotypes by using RAPD markers. Pak. J. Bot, 42(1): 71-77.

Manjunatha, M.J., A.S. Halepyati, B.G. Koppalkar, and B.T. Pujari. 2010. Yield and yield components, uptake of nutrients, quality parameters and economics of Bt cotton genotypes as influenced by different plant densities. Karnataka J. Agric. Sci, 23(3): 423-425.

Ministry of Jihad and Agriculture. 2025. Agricultural Statistics 2023-2024 Volume 1: Crops. Ministry of Jihad and Agriculture, Deputy for Economic

Seed and Plant Certification and Registration Institute. 2019. Act of plant varieties registration, control and certification of seed and plant materials, Islamic Republic of Iran. Ministry of Jihade-e-Agriculture, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI).

Sezener, V., T. Bozbek, A. Unay, and I. Yavas. 2006. Evaluation of cotton yield trials under Mediterranean conditions in Turkey. Asian J. Plant Sci, 5(4): 686-689.

Sudhir, K. 2010. How effective is Sui Generis plant variety protection in India: some initial feedback. J. Intellect. Prop. Rig. 15: 273-284.

Tariq, M., G. Abbas, A. Yasmeen, and S. Ahmad. 2020. Cotton ontogeny. Springer Nature Singapore Pte Ltd. S. Ahmad, M. Hasanuzzaman (eds.), Cotton Production and Uses, https://doi.org/10.1007/978-981-15-1472-2_23.

Tariq Shah, Kalsoom, S.R. Kevin, and A.K. Hamdan. 2017. Yield and **Pettigrew, W.T**. 2004. Moisture deficit effects on cotton lint yield, yield components, and boll distribution. Agronomy Journal, 96:377-383.

Rahman, H., N. Murtaza, and M.K.N. Shah. 2007. Study of cotton fibre traits inheritance under different temperature regimes. Journal of Agronomy and Crop Science, 193: 45-54.

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

Reddy K.R., D. Brand, C. Wijewardana, and W. Gao. 2017. Temperature effects on cotton seedling emergence, growth, and development. Agronomy Journal, 109(4): 1379-1387.

Seed and Plant Certification and Registration Institute. 2009. National Guideline for Testing Value for Cultivation and Use of Cotton. Seed and Plant Certification and Registration Institute, Karaj, Iran.

in cytotype genotypes of upland cotton (*Gosyspium hirsutum* L.), J. Indian Sci. Cotton Improv, 31(3): 129-133.

Wu, J., J.N. Jenkins, J.C. McCarty, and C.E. Watson. 2005. Comparisons of two statistical models for evaluating boll retention in cotton. Agron. J, 97:1291-1294.

Zhang N, L. Tian, L. Feng, W. Xu, Y. Li, F. Xing, Z. Fan, S. Xiong, J. Tang, C. Li, L. Li, Y. Ma, and F. Wang. 2021. Boll characteristics and yield of cotton in relation to the canopy microclimate under varying plant densities in an arid area. Peer J. 9:e12111, http://doi.org/10.7717/peerj.12111

quality characters of cotton varieties response to different plant spacing. Middle East J. Agric. Res, 6(1):113-118.

United States Department of Agriculture. 2023. Cotton: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service.

Usman, K., K. Ayatullah, N., Khan, and S. Khan. 2016. Genotype-by-sowing date interaction effects on cotton yield and quality in irrigated condition of Dera Ismail Khan, Pakistan. – Pak. J. Bot. 1933-1944.

Verma S.K., O.P. Tuteja, N.R. Koli, J. Singh, and D. Monga. 2006. Assessment of genetic variability nature and magnitude of character association

Evaluation of four new foreign upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars seed cotton yield and its components, earliness index and fiber quality in Gonbad-e Kavus region

Aidin Hamidi[1*], Mehrnaz Mehravar[2], Maryam Najafian[3], Abdolaziz Haghighi[4], Katayoon Daneshmand Khosravi[5], Amin Khormali[5], Reza Noor Ziarat[6], Fatemeh Dikoo[6], Zahra Ab Bariki[6], Hasan Maleki Ziarati[6], Zarrin Monfared[7], Hamidreza Pakravan[8], Seyed Abbas Hashemi[4]

1- Research Associate Professor of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Iran.
2- Researcher of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education center, Seed and Plant Certification and Registration unit (Gorgan), Iran.
3- Researcher of Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Iran.
4- of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education center, Gonbad-e Kavus Agriculture Station (Gonbad-e Kavus), Iran.
5- Expert of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education center, Seed and Plant Certification and Registration unit (Gonbad-e Kavus), Iran.
6. Expert of Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Golestan province Agriculture and Natural Resources Research and Education Center Seed and Plan T Certification and Registration unit (Gorgan), Iran.
7- Expert of Cotton Fiber Technology Laboratory of Cotton and Oil Seeds Office of Jihad-e-Agriculture Organization of Golestan province-Gorgan, Iran.
8- Textile Engineering- Textile Technology PhD, Savin Dasht Agro Industry Company, Tehran, Iran.

Received: 2025/9/17 **Accepted: 2025/12/11**

Abstract

Background and Objectives: Cotton is the most important fiber crop that fibers used in textile industries for various textiles production. Suitable cultivar for cultivation in any regions is one of the most important cotton yield determinants factors. The research was conducted in order to study on cotton new foreign cultivars seed cotton yield and its components, earliness and fiber quality traits in comparisons with common cultivated in Golestan province Gonbad-e Kavus for the purpose of cotton new foreign cultivars registration and commercialization.

Materials and Methods: The research was conducted to evaluation of seed cotton yield and its components, earliness index and fiber quality of four new foreign upland cotton cultivars: 1- May505, 2- May455, 3- PRG9811 and 4- PRG9048, and two common cultivated in the Golestan province control cultivars: 5- Latif and 6- Golestan and one common variety in different Iran cotton cultivation regions: 7- Shayan, totally 7 cultivars, 4 new foreign and 3 control cultivars with the purpose of commercializing studied new foreign cotton cultivars as randomized complete block design with 4 replications during 2022 year at the Gonbad-e Kavus Agricultural Research station of the Agriculture and Natural Resources Research and Education Center of Golestan province. The studied traits were: 1-seed cotton yield (kg/ha), 2-earliness, 3-number of bolls per plant, 4-boll weight, 5-fiber gin turn out, 6-fiber length, 7-fiber fineness, 8-fiber elasticity, 9-fiber strength, and 10-fiber uniformity, 11- fiber reflectance (Rd) index and 12-fiber yellowness index(b+).

Research findings: The results of the study showed that the new foreign cultivar May505 had the highest seed cotton yield, the new foreign cultivar PRG9811 had the highest bolls number and was the earliest cultivar, the new foreign cultivar PRG9048 had the highest fiber length, strength, and reflectance degree (Rd) index, and the new foreign cultivar May455 had the most uniform fibers.

Conclusion: Therefore, the new foreign cultivar May505 because of higher seed cotton yield, the new foreign cultivar PRG9811 because of was the earliest maturity cultivar, and the new foreign cultivar PRG9048 because of the higher fiber quality compared to the commonly cultivated in Golestan province control cultivars and the commonly cultivar control cultivar in different cotton cultivation regions of Iran, they are recommended for cultivation in Golestan province.

Keywords: Commercialization of new foreign cotton cultivars, Earliness index, Fiber quality, Seed cotton yield

* Coresponding author (a.hamidi@areeo.ac.ir)