10.22092/rafhc.2023.354625.1284

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۱۲، شماره ۱، سال ۱۴۰۲

کاشمر و خورشید ژنوتیپ‌های پنبه تار متوسط (*Gossypium hisutum* L.) سازگار با کشت در الگوی متراکم

Kashmar and Khorshid upland cotton (*Gossypium hisutum* L.) genotypes compatible for dense planting pattern

آیدین حمیدی[۱]، محمدرضا رمضانی مقدم[۲]، حسن نجار[۳]، مرتضی عرب سلمانی[۴] و اکرم مهاجر عباسی[۵]

۱- دانشیار، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج، ایران.
۲ و ۳- به ترتیب، استادیار و محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
۴ و ۵- به ترتیب، استادیار و کارشناس، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۸

چکیده

حمیدی، آ.، رمضانی مقدم، م. ر.، نجار، ح.، عرب سلمانی، م.، و مهاجر عباسی، ا. ۱۴۰۲. کاشمر و خورشید ژنوتیپ‌های پنبه تار متوسط (*Gossypium hisutum* L.) سازگار با کشت در الگوی متراکم. **نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱۲ (۱): ۹۲- ۷۳.**

به‌منظور تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) برخی ژنوتیپ‌های پنبه در استان خراسان‌رضوی در سال‌های۱۳۹۳ و ۱۳۹۴، عملکرد وش و اجزای آن و برخی خصوصیات ریخت‌شناختی مرتبط و کیفیت الیاف ژنوتیپ ها و ارقام شاهد براساس طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مقایسه شدند. ژنوتیپ‌های مورد بررسی کاشمر، خورشید و R7 و ارقام تجاری گلستان، خرداد، و ورامین ارقام شاهد بودند. نتایج نشان داد وزن غوزه در سال دوم و عملکرد وش و زودرسی در سال اول بیشتر بود. همچنین ژنوتیپ‌هایR7 و خورشید به‌ترتیب از بیشترین و کمترین تعداد شاخه زایا در سال‌های آزمایش برخوردار بودند. رقم شاهد خرداد و ژنوتیپ خورشید دارای بیشترین تعداد غوزه (۱۷ غوزه) در هر دو سال آزمایش بودند. ژنوتیپ کاشمر نیز در هر دو سال آزمایش از بیشترین قطر طوقه (قطر اولین گره ساقه روی سطح خاک) و ارتفاع بوته (۱۲۰ سانتی‌متر) برخوردار بود. همچنین در هر دو سال ارقام شاهد خرداد و گلستان دارای بیشترین و ژنوتیپ‌های جدید خورشید و کاشمر دارای کمترین تعداد شاخه رویا بودند. ژنوتیپ کاشمر از کیل و استحکام الیاف بالاتری (به‌ترتیب کیل۳۹/۹۶ در سال اول و استحکام ۳۰/۴۸ گرم بر تکس در سال دوم) برخوردار بود. براساس نتایج این تحقیق، باتوجه به بسته‌بودن ساختار تاج پوشش(کانوپی) و ارتفاع بوته بیشتر و تعداد شاخه رویای کمتر ژنوتیپ‌های خورشید و کاشمر، این ژنوتیپ‌ها برای کشت در استان خراسان رضوی و مناطق مشابه مناسب و قابل‌توصیه می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: پنبه تار متوسط، زودرسی، ساختار تاج پوشش(کانوپی)، عملکرد وش.

نویسنده مسئول: a.hamidi@areeo.ac.ir تلفن: ۰۲۶۳۲۷۵۴۰۷۷

مقدمه

پنبه از مهم‌ترین محصولات زراعی است (Ahmad and Hasanuzzaman, 2020) و براساس گزارش وزارت کشاورزی ایالات متحده امریکا (United States Department of Agriculture) در سال‌های ۲۱-۲۰۲۰، سطح برداشت پنبه در جهان ۳۲۰۶۷۰۰۰ هکتار و تولید ۲۶۱۷۰۰۰۰ تن محلوج با متوسط عملکرد محلوج ۸۱۶/۱۰۴ کیلوگرم در هکتار بوده است (United States Department of Agriculture, 2022). برطبق آخرین آمار منتشره رسمی از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در کشور سطح برداشت پنبه ۷۹۶۷۳ هکتار، میزان تولید پنبه ۲۰۲۸۸۲ تن وش و عملکرد وش پنبه در اراضی آبی ۲۸۴۹ و در اراضی دیم ۱۴۳۴ کیلوگرم در هکتار بوده است (Ahmadi *et al*., 2020).

به‌نژادی، فرایند گزینش و ایجاد تغییرات ژنتیکی جدید در گونه‌های گیاهی است که منجر به ایجاد ارقام برتر با عملکرد بالا و مقاومت به تنش‌ها می‌گردد. بنابراین ارقام گیاهی مهم‌ترین دستاورد پژوهش‌های به‌نژادی محسوب می‌گردند (Sadeghian Motahar, 2008). ارقام گیاهی جدید باید قبل از معرفی و آزادسازی جهت استفاده تجاری کشاورزان ارزیابی گردند که اصطلاحاً این ارزیابی آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (Value for Cultivation and Use -VCU) 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 اکولوژیک خاص برتر هستند، می‌باشد در اروپا، سیستم پیشرفته‌ای برای تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU) با تأکید بیشتر بر جنبه‌های مختلف ارزیابی ارزش مصرف وجود دارد (Mozafari *et al*., 2010). همچنین در هند نیز مانند سایر نقاط جهان، ارقام ثبت شده، تحت آزمون VCU 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 مشخص شده آزاد و معرفی می‌گردند (Sudhir, 2010). معرفی ارقام جدید پنبه با هدف افزایش عملکرد، زودرسی و مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده انجام می‌گیرد (Alishah, 2013). با انجام آزمون VCU در برزیل چند رقم برتر جدید نسبت به ارقام رایج پنبه ازلحاظ زودرسی، عملکرد وش، کیل و طول الیاف مشخص و این ارقام معرفی شدند (Morello *et al*., 2010). بررسی ۱۳ رقم پنبه تارمتوسط در شرایط ورامین، مشخص نمود بین ارقام، از نظر صفات ریخت‌شناختی مرتبط با عملکرد مورد بررسی معنی‌داری و همچنین بین صفات مختلف با عملکرد همبستگی وجود داشت (Vafayi Tabar and Tajick Khaveh, 2012). بررسی عملکرد ارقام جدید معرفی شده در پاکستان، نشان داد ارقام مورد آزمایش ازنظر ارتفاع

بوته، تعداد غوزه در بوته، وزن غوزه، عملکرد وش و خصوصیات کیفی، متفاوت بودند (Ehsan *et al*., 2008). مقایسه۵ رقم پنبه، نشان داد سه مکان میوه‌دهی اول روی شاخه های زایا، ازلحاظ تشکیل عملکرد مهم‌تر از بقیه مکان‌های میوه‌دهی می‌باشند و اولین مکان میوه‌دهی، بیشترین نقش را در تشکیل عملکرد دارد (Anjum *et a*l., 2001). مقایسه قابلیت تولید عملکرد ۱۲ رقم جدید و قدیمی پنبه حاصل از تلاش‌های اصلاحی هفت دهه نشان داد عملکرد ارقام قدیمی ۲۴ درصد کمتر از ۲۰ ژنوتیپ پیشرفته بود و ارقام پیشرفته تعداد زیادی غوزه کوچک‌تر تولید می‌کردند که درصد الیاف بیشتری داشتند (Satange *et al*., 2000). اولین شاخه تولیدکننده غوزه در اغلب ارقام پیشرفته پنبه روی گره‌های پنجم تا هشتم ساقه اصلی تشکیل می‌شوند (Boman, 2013). در مجموع، تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که بخش عمده عملکرد از موقعیت‌های اول و دوم روی گره‌های ۹ تا ۱۴ ساقه اصلی حاصل می‌شود و بیش از ۸۰ درصد عملکرد وش پنبه از این موقعیت‌ها به دست می‌آید (Oosterhus and Cothren, 2012). روش‌های مدیریتی بر عملکرد، رسیدگی و کیفیت الیاف پنبه مؤثر می‌باشند. تنظیم فواصل ردیف کاشت به‌عنوان یک روش مدیریتی در افزایش عملکرد پنبه می‌باشد. به‌طور معمول پنبه در فواصل ردیف بین ۱۰۰-۷۰ سانتی‌متر کشت می‌گردد. تولید پنبه در سیستم کاشت با فواصل ردیف خیلی کم به‌عنوان یک روش اقتصادی برای افزایش عملکرد و کاهش هزینه‌های تولید ارایه شده است (Soltani *et al*., 2021). ارقام پنبه مرسوم برای کشت در کشور عموماً برای برداشت مکانیکی مناسب نیست و عدم وجود ارقام پنبه مناسب برای برداشت مکانیکی و عدم دسترسی به ماشین‌های برداشت پنبه در کشور موجب گردیده تا عملیات برداشت پنبه با دست به‌عنوان یکی از هزینه‌های مهم در تولید پنبه سبب افزایش هزینه‌های تولید و غیراقتصادی شدن تولید پنبه به‌ویژه در اراضی وسیع گردد (Ramezani Moghadam, M. R. 2014a.; Ramezani Moghadam, M. R. 2014b). با وجود ارقام پنبه جدیدی که اصلاح و معرفی شده‌اند، همچنان عمده سطح زیر کشت پنبه کشور به‌ویژه استان خراسان رضوی به رقم ورامین که ۶۰ سال از زمان معرفی و کشت آن می‌گذرد، اختصاص دارد (Hamidi *et al*., 2012). این پژوهش کاربردی به‌منظور بررسی و مقایسه عملکرد وش و اجزای آن و برخی خصوصیات زراعی و کیفی الیاف ارقام و ژنوتیپ‌های جدید پنبه ارزیابی شده تحت آزمون VCU در شرایط استان خراسان رضوی با هدف تجاری‌سازی این ژنوتیپ و ارقام به‌عنوان ارقام جدید تجاری پنبه در این استان اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمون تعیین ارزش زراعی و مصرف (VCU)

این ارقام و ژنوتیپ جدید در استان خراسان رضوی در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کاشمر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و طی سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ اجرا گردید (Hamidi, 2016). میانگین دما، بارش و رطوبت نسبی ماه‌های اجرای آزمایش در ایستگاه هواشناسی کاشمر در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳ به شرح جدول ۱ بود.

جدول۱- داده‌های متوسط دما، بارش و رطوبت نسبی ماه‌های اردیبهشت تا مهر در ایستگاه هواشناسی کاشمر در سال‌های ۱۳۹۳ و۱۳۹۴ (Khorasan Razavi Meteorological Bureau, 2014 ؛ Khorasan Razavi Meteorological Bureau, 2015).

Table 1- Average temperature, precipitation and relative humidity data of Kashmar meteorology station during April to October in 2014-2015 years (Khorasan Razavi Province Meteorology Office, 2015; Khorasan Razavi Province Meteorology Office, 2016)

سال Year	Month	ماه	متوسط دما (درجه سلسیوس) Average temperature (°C)	متوسط بارندگی (میلی‌متر) Average precipitation (mm)	متوسط رطوبت هوا (درصد) Average relative humidity (%)
	21 April-21 May	اردیبهشت	18.90	1.330	78
	22 May-21 June	خرداد	25.70	5.420	63
۱۳۹۳	22 June-22 July	تیر	28.90	2.051	62
2014	23 July-22 August	مرداد	30.30	3.043	62
	23 August-22 September	شهریور	25.20	3.049	69
	23 September-22 October	مهر	21.10	7.331	70
میانگین Mean			25.02	3.704	67.33
	21 April-21 May	اردیبهشت	21.90	6.023	65
	22 May-21 June	خرداد	26.60	4.014	58
۱۳۹۴	22 June-22 July	تیر	27.30	9.136	69
2015	23 July-22 August	مرداد	32.10	3.600	65
	23 August-22 September	شهریور	26.40	3.050	70
	23 September-22 October	مهر	20.80	8.001	72
میانگین Mean			25.85	5.639	66.50

آزمایش در مزرعه‌ای که زمین آن در سال قبل آیش گذاشته شده و عملیات خاک ورزی اولیه شامل شخم عمیق در فصل پاییز و عملیات خاک‌ورزی ثانویه شامل شخم با عمق متوسط و دیسک‌زدن و عملیات آماده سازی بستر کشت به‌صورت زدن هرس، تسطیح و ایجاد شیار با فاصله ۷۰ سانتی‌متردر اوایل بهار در آن اجرا شد. هر کرت شامل چهار ردیف کاشت به طول شش متر بوده و کاشت با رعایت فاصله کاشت روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر و عمق کاشت یکنواخت بذرها انجام شده و کلیه مراحل داشت مزرعه در طی دوره رشد به‌طور معمول اجرا گردید و تاریخ نخستین آبیاری به‌عنوان تاریخ کاشت در نظر گرفته شد (Hamidi, 2016). ارقام و

ژنوتیپ‌های جدید و ارقام تجاری شاهد به‌ترتیب عبارت بودند از: ۱-کاشمر، ۲- خورشید، ۳-R7، ۴- ورامین، ۵- خرداد (شاهد) و ۶-گلستان. برای اصلاح ارقام کاشمر و خورشید، ابتدا دورگ‌گیری و سپس برای اداره جامعه اصلاحی نسل‌های درحال تفرق از روش پدیگری ماسال (Massal pedigree)که یک روش شجره‌ای تغییریافته (Modified pedigree) مختص اصلاح پنبه است، با هدف دستیابی به لاین‌های تیپ صفر (بدون شاخه رویا و شاخه‌های زایای بسیار کوتاه) و زودرسی بالا استفاده شد. در راستای اصلاح و معرفی ارقام پنبه ژنوتیپ‌های تیپ صفر ابتدا در پروژه دورگ‌گیری سالیانه پنبه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، دورگ‌گیری بین ارقام تجاری ساحل و ورامین (که دارای صفات تکنولوژیکی الیاف مطلوب هستند) به‌ترتیب به‌عنوان والدهای مادری رقم کاشمر(KC8801) و خورشید (KC8802) با رقم تیپ صفر تاجیک به‌عنوان والد پدری انجام شد تا خصوصیت تیپ صفر به زمینه ژنتیکی ارقام تجاری کشور منتقل گردد. سپس از نسلF2 به بعد تا رسیدن به نسل F6ضمن گزینش برای تک شاخه‌بودن و حذف شاخه‌های رویا (تیپ صفر) برخورداری ژنوتیپ‌های درحال گزینش از خصوصیات تکنولوژیکی مطلوب الیاف هم مد نظر قرار داشت (Ramezani Moghadam, M.R. 2014a؛ Ramezani Moghadam, M.R. 2014b).

عملکرد وش مجموع وش برداشت شده در دوچین بوده و زودرسی نیز برحسب درصد نسبت عملکرد وش چین اول به عملکرد وش بر حسب کیلوگرم با رابطه۱ محاسبه شد (Seed and Plant Certification and Registration Institute, 2009):

(رابطه ۱):

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

برای محاسبه وزن غوزه تعداد ۲۰ غوزه به‌طور تصادفی در هر کرت از قسمت میانی بوته برداشت و توزین شده و میانگین آن به‌عنوان میانگین وزن غوزه برای هر تیمار یادداشت شد. همچنین از هر کرت شش بوته به‌طور تصادفی انتخاب و صفات تعداد غوزه در بوته، ارتفاع بوته (با خط‌کش)، قطر طوقه بر حسب سانتی‌متر (با کولیس)، تعداد شاخه رویا و تعداد شاخه زایا اندازه‌گیری و پس از میانگین‌گیری ثبت گردید. برای اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی الیاف، مقداری (حدود ۲۰۰ گرم) وش نمونه همسنگ از دو چین تهیه شد و پس از تصفیه وش با جین ۸ اره آزمایشگاهی در آزمایشگاه تکنولوژی الیاف پنبه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران (ورامین) (Hamidi, 2016)، کیل الیاف برحسب درصد طبق رابطه ۲ محاسبه شد (Seed and Plant Certification and Registration Institute, 2009):

(رابطه ۲):

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

سپس نمونه‌های الیاف به آزمایشگاه تکنولوژی الیاف مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان تهران در ورامین ارسال و کیل الیاف با استفاده از جین اره‌ای آزمایشگاهی ۸ اره‌ای خودکار تعیین شد. سپس با دستگاه HVI (ابزار اندازه‌گیری برای حجم‌های زیاد پنبه High Value Instrument, HVI) از نوع Premier ART (Automatic Rapid Tester) ساخت کشور هندوستان طول الیاف (میلی‌متر)، ظرافت الیاف (ضریب میکرونری)، استحکام الیاف (g/tex)، یکنواختی الیاف (درصد) و کشش الیاف (درصد) اندازه‌گیری گردید (Hamidi, 2016). تجزیه آماری با تجزیه واریانس مرکب در زمان داده‌ها (Yazdi Samadi *et al*., 2013) با نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۴ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان اثرمتقابل سال × ژنوتیپ برای قطر طوقه، ارتفاع بوته، تعداد شاخه رویا، تعداد غوزه و استحکام الیاف معنی‌دار بود. همچنین تفاوت زودرسی تنها در سال‌های آزمایش معنی‌دار بوده و تفاوت تعداد شاخه زایای ارقام معنی‌دار گردید. تفاوت وزن غوزه و عملکرد وش سال‌های آزمایش و ژنوتیپ‌های بررسی شده نیز معنی‌دار بود و نیز ارقام بررسی شده به لحاظ طول الیاف تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۲).

مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود بیشترین وزن غوزه مربوط به سال دوم آزمایش (۶/۱۱ گرم) و بیشتر از سال اول آزمایش (۵/۶۸ گرم) بود (شکل ۱) و رقم شاهد ورامین با ۶/۰۴ گرم دارای بیشترین وزن غوزه بود و بقیه ارقام شاهد و ژنوتیپ‌ها مورد بررسی از این لحاظ در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۲). عملکرد پنبه تابعی از تعداد غوزه در گیاه، تعداد و وزن دانه، وزن غوزه و درصد الیاف (کیل) است (Hamidi, 2016). با مقایسه صفات زراعی مختلف ژنوتیپ‌های جدید و ارقام تجاری پنبه به‌منظور تعیین ارزش زراعی برتری رقم ورامین ازلحاظ وزن غوزه مشاهده شد (Naderi Arefi and Hamidi, 2014). وزن غوزه از مهم‌ترین اجزای عملکرد پنبه محسوب می‌شود و همبستگی مثبت عملکرد وش با وزن غوزه وجود داشته و افزایش یک واحد در وزن غوزه موجب افزایش۵۳-۴۸ گرم عملکرد وش بوته می‌شود (Salahuddin *et al*., 2010).

مقایسه میانگین‌های عملکرد وش در سال‌های اجرای آزمایش مشخص کرد عملکرد وش در سال دوم آزمایش (۶۷۱۹/۲۸ کیلوگرم در هکتار) بیشتر از سال اول (۴۶۵۰/۱۵ کیلوگرم در هکتار) بود (شکل ۳). مهرآبادی (Mehrabadi, 2018) گزارش نمود عملکرد

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب در زمان صفات کمی مزرعه‌ای اندازه‌گیری شده ژنوتیپ‌های جدید پنبه مورد بررسی در آزمون VCU اجرا شده در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر، استان خراسان رضوی.

Table 2- Time-combined analysis of variance of quantitative field traits in studied new cotton genotypes measured during two years of VCU trial conducted in Khorasan Razavi province, Kashmar agriculture research station.

Sources of variation	منابع تغییر	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS							
			وزن غوزه Boll weight	عملکرد وش Seed cotton yield	شاخص زودرسی Earliness index	قطر طوقه Crown diameter	ارتفاع بوته Plant height	تعداد شاخه‌های رویا Monopodial branches number	تعداد شاخه‌های زایا Sympodial branches number	تعداد غوزه Boll number
Year	سال	1	4.48658**	40245628.12**	1695.9938**	0.22687**	589.4008**	5.20083**	0.0483^{ns}	590.8033**
Block (Year)	بلوک (سال)	6	0.28476^{ns}	133156.105^{ns}	59.5215^{ns}	0.01098^{ns}	20.1875^{ns}	0.17861^{ns}	0.016528^{ns}	11.8256*
Genotypes	ژنوتیپ‌ها	5	0.51516*	4045306.25**	163.9376^{ns}	0.01638^{ns}	627.6028**	5.38683**	7.55150**	7.16200^{ns}
Year × Genotypes	سال × ژنوتیپ‌ها	5	0.15391^{ns}	2061001.94^{ns}	112.6876^{ns}	0.04959**	580.8588**	0.72683**	0/25682^{ns}	12.98733*
Error	خطا	30	0.16114	977098.2306	103.2885	0.009.8	58.3055	0.11728	1.06461	3.89689
CV (%)	ضریب‌تغییرات (درصد)		7.21	17.76	13.70	6.26	7.31	15.76	7.44	11.95

ns: عدم اختلاف معنی‌دار،*: معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد**: معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

ns non-significant, * significant at 5 percent probability level and ** significant at 1 percent probability level.

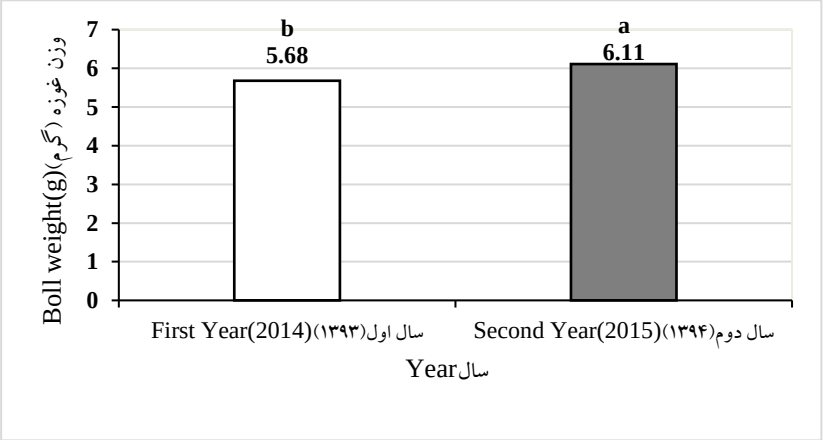
Table 2-Continue

ادامه جدول ۲-

Sources of variation	منابع تغییر	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS					
			کیل الیاف Gin turn out	طول الیاف Fiber length	یکنواختی الیاف Fiber uniformity	ظرافت الیاف Fiber fitness	استحکام الیاف Fiber strength	کشش الیاف Fiber elongation
Year	سال	1	48.9487**	1.30021**	0.12000**	0.22688**	0.00021**	0.00021**
Block (Year)	بلوک (سال)	6	5.8537^{ns}	0.73882^{ns}	2.16500^{ns}	0.13521^{ns}	0.64215^{ns}	0.04354^{ns}
Genotypes	ژنوتیپ‌ها	5	11.0068*	7.13921**	1.76900^{ns}	0.03521^{ns}	3.25921**	0.04821**
Year×Genotypes	سال × ژنوتیپ‌ها	5	10.5813^{ns}	4.20521^{ns}	1.14700^{ns}	0.08788**	6.75521**	0.03421**
Error	خطا	30	5.6102	1.15798	1.63700	0.07688	1.20399	0.02821
CV (%)	ضریب‌تغییرات (درصد)		6.49	3.51	1.53	6.28	3.79	15.76

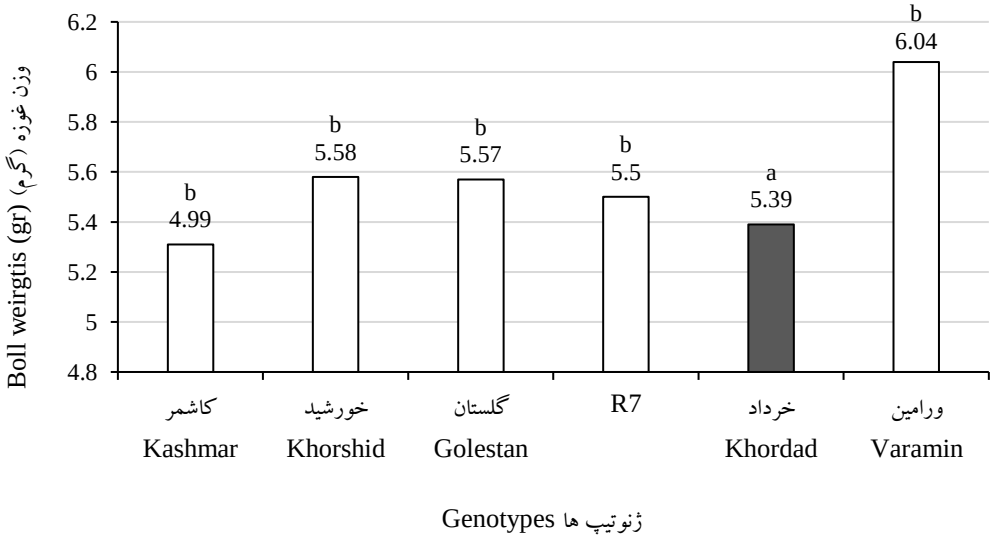
ns: عدم اختلاف معنی‌دار،*: معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد**: معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد.

ns non-significant, * significant at 5 percent probability level and ** significant at 1 percent probability level.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های وزن غوزه در سال‌های اجرای آزمون VCU.

Fig. 1- Means comparisons of boll weight during years of VCU trial.

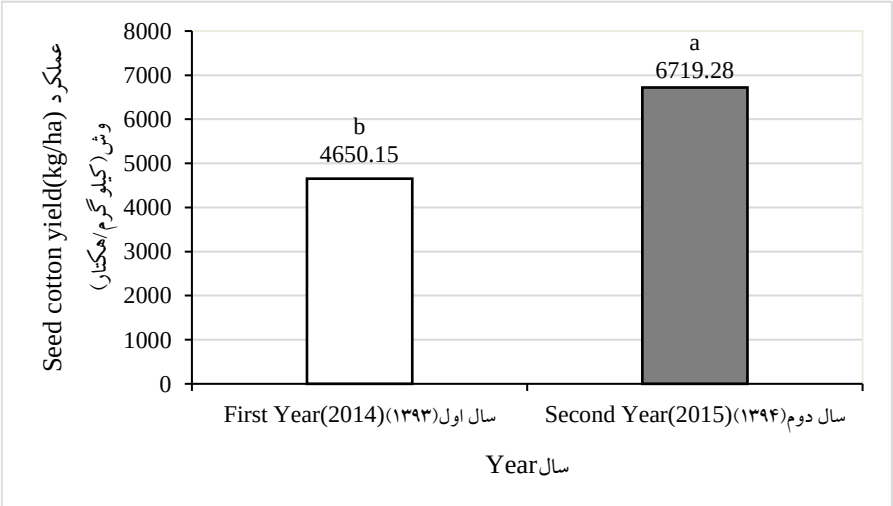


شکل ۲- مقایسه میانگین‌های وزن غوزه ژنوتیپ‌های پنبه مورد بررسی در آزمون VCU.

Fig. 2- Means comparisons of boll weight of studied cotton genotypes in VCU trial.

وش ژنوتیپ‌های تیپ صفر کاشمر و خورشید در سیستم کاشت ردیف‌های باریک نسبت به ارقام خرداد و ورامین در سال اول و آزمایش به‌ترتیب ۸۳/۲ و۷۹/۷ درصد افزایش داشت. (Ghaderi-Far *et al.*, قادری‌فر و همکاران 2012) نیز افزایش عملکرد وش ارقام پنبه گلستان، ساحل و سپید در فاصله ردیف‌های کشت باریک مشاهده کردند و اعلام نمودند افزایش عملکرد وش درنتیجه افزایش تعداد غوزه در واحد سطح و افزایش دریافت تشعشع توسط تاج‌پوشش بود. باتوجه به بالاتر بودن میانگین متوسط دمای هوا در سال دوم آزمایش

(جدول ۱) بیشتر بودن عملکرد وش در سال دوم دور از انتظار نبود. عملکرد پنبه تحت تأثیر ژنوتیپ (G)، محیط (E) و اثرات متقابل آنها (G × E) است (Raper *et al.*, 2019). عملکرد وش پنبه نیز همانند عملکرد سایر گیاهان زراعی می‌تواند تحت تأثیر شرایط محیطی مانند شدت تابش، آب، دما، حاصل‌خیزی خاک، رطوبت نسبی هوا و غلظت گازکربنیک (CO_2) محیط قرار گیرد. به‌طورکلی دمای کمتر از ۱۵ درجه سلسیوس برای تداوم رشد و تشکیل عملکرد پنبه مناسب نبوده و دمای بیش از ۳۵ درجه سلسیوس نیز به‌دلیل کاهش سرعت تبادل کربن و کاهش زیستایی دانه گرده و افزایش تنفس شبانه نامناسب‌اند. اهمیت حفظ دمای برگ در دامنه مطلوب با مطالعات متعدد انجام شده روی هدایت روزنه‌ای برگ ارقام مختلف پنبه به‌ویژه ارقام پنبه تار بلند مشخص شده است (Lokhande and Reddy, 2014). یکی از صفات مهم زراعی ارقام جدید پنبه که به‌ویژه در چند ساله اخیر و با توجه به تأخیر در کشت مزارع و همچنین برای بهره‌گیری از پنبه برای کشت دوم، به‌ویژه در سیستم‌های کشاورزی حفاظتی مبتنی بر تناوب غله- پنبه و سرماهای زودهنگام پاییزه اهمیت بیشتری یافته است، زودرسی است (Ramezani Moghadam, 2014a؛ Ramezani Moghadam, 2014b).

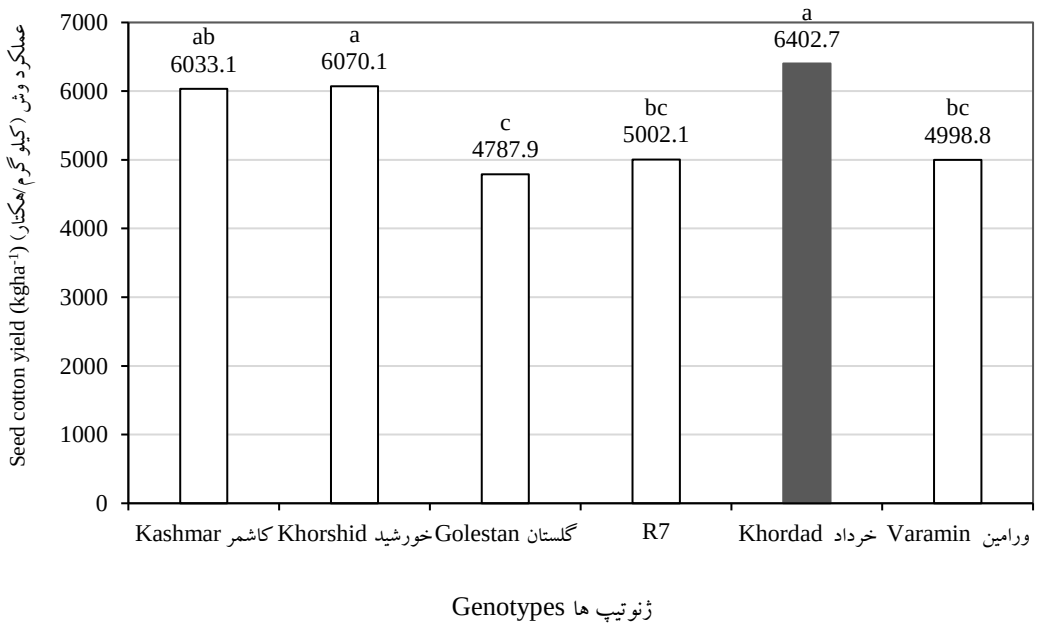


شکل ۳- مقایسه میانگین‌های عملکرد وش در سال‌های اجرای آزمون VCU.

Fig. 3- Means comparisons of seed cotton yield during years of VCU trial.

مقایسه میانگین‌ها مشخص کرد رقم شاهد خرداد با برخورداری از ۶۴۰۲/۷ کیلوگرم در هکتار از بیشترین عملکرد وش برخوردار بود و این درحالی بود که ژنوتیپ جدید خورشید نیز با دارا بودن عملکرد وش ۶۰۷۰/۱ کیلوگرم در هکتار با رقم ورامین در یک گروه

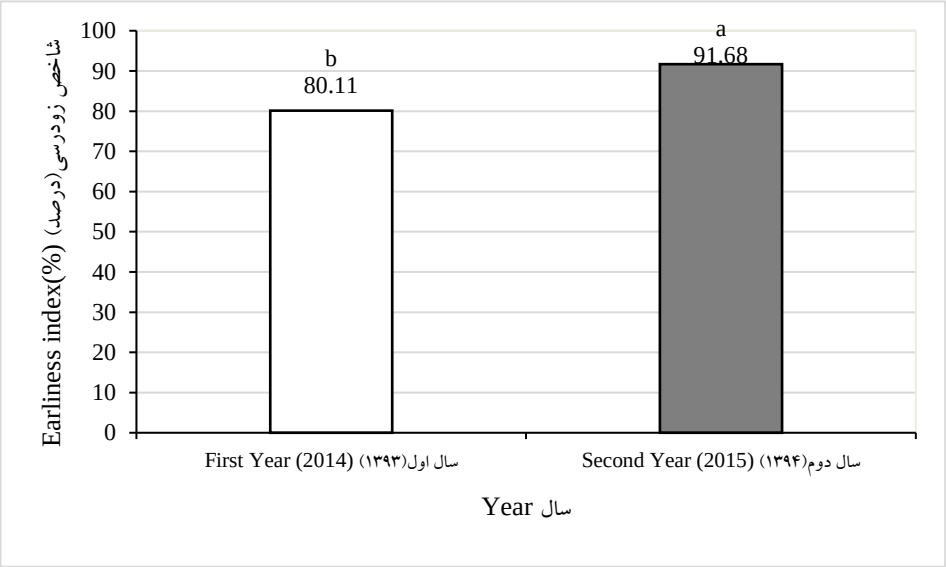
آماری قرار داشت و همچنین ژنوتیپ جدید کاشمر با برخورداری از ۶۰۳۳/۱ کیلوگرم وش در هکتار در رتبه بعدی عملکرد وش قرار داشت (شکل ۴). مهرآبادی (Mehrabadi, 2018) میزان عملکرد وش ارقام ورامین، خرداد، کاشمر و خورشید را به‌ترتیب ۵۳۵۳/۰، ۵۳۵۲/۴، ۵۸۷۵/۶ و ۴۷۸۲/۰ کیلوگرم در هکتار اعلام کردند.



شکل ۴- مقایسه میانگین‌های عملکرد وش ژنوتیپ‌های پنبه مورد بررسی در آزمون VCU.

Fig. 4- Means comparisons of studied cotton genotypes seed cotton yield in VCU trial.

زودرسی نسبت وزن وش برداشت شده در چین اول نسبت به کل وش برداشت شده است که به‌صورت درصد بیان می‌شود (رابطه ۱) و بیشتر بودن این درصد بیانگر زودرسی بیشتر است. مقایسه میانگین‌های زودرسی در سال‌های اجرای آزمایش نشان داد زودرسی در سال دوم آزمایش (۹۱/۶۸ درصد) بیشتر از سال اول آزمایش (۸۰/۱۱ درصد) بود (شکل ۵). این امر باتوجه به بالاتر بودن میانگین متوسط دمای هوا در سال دوم آزمایش (جدول ۱) دور از انتظار نبود. زودرس‌تر بودن از این جهت حائز اهمیت است که عملکرد وش بیشتری در چین اول حاصل شود، چراکه زودرسی از نسبت عملکرد وش چین اول به عملکرد کل وش محاسبه می‌شود و درصورتی‌که قسمت عمده وش تولیدی زودتر برسد به جهت مصادف نشدن با سرماهای پاییزه، جای گرفتن پنبه در کشت‌های تأخیری و تخلیه سریع زمین برای کشت بعدی حائز اهمیت می‌گردد.



شکل ۵- مقایسه میانگین‌های شاخص زودرسی در سال‌های اجرای آزمونVCU.

Fig. 5- Means comparisons of earliness index during years of VCU trial.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد در دو سال آزمایش قطر طوقه رقم جدید کاشمر از ژنوتیپ R7 و ارقام شاهد مورد بررسی بیشتر بوده و تفاوت معنی‌داری با ژنوتیپ جدید خورشید داشت (جدول۳). زنگی و همکاران (Zangi, 2002) با بررسی شاخص‌های مقاومت به تنش کمبود آب در پنبه قطر طوقه را به‌عنوان یک شاخص گزینش در افزایش ظرفیت عملکرد و تحمل به تنش کمبود آب معرفی کردند.

همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد در هر دو سال آزمایش بیشترین تعداد شاخه رویا به رقم شاهد خرداد تعلق داشت و تعداد شاخه رویای رقم شاهد گلستان نیز در همین گروه آماری قرار داشت و تعداد شاخه رویای رقم شاهد ورامین نیز در مرتبه بعدی پس از این دو رقم قرار داشت (جدول ۳). بالاتر بودن جزئی میانگین‌های تعداد شاخه رویا در سال دوم آزمایش نسبت به میانگین‌های این صفت در سال اول آزمایش می‌تواند به بالاتر بودن دمای هوا در سال دوم آزمایش مربوط باشد (جدول ۱). ژنوتیپ‌های جدید کاشمر و خورشید از ارقام تیپ صفر بوده و دارای تاج پوشش بسته بوده و هرچه تراکم بوته در مزرعه بالاتر باشد عملکرد بالاتری خواهند داشت، درحالی‌که دو رقم شاهد ورامین و خرداد تاج پوشش گسترده داشته و با بالا رفتن تراکم بوته در مزرعه در اثر رقابت بین بوته‌ای حتی ممکن است افت عملکرد هم داشته‌باشند. لذا ژنوتیپ‌های جدید کاشمر و خورشید بهتر است با تراکم‌های بوته بالاتر از تراکم معمول (۶۰ هزار بوته در هکتار)، و حتی تراکم‌های

کاشت بسیار بالاتر و برای کشت در الگوی کشت متراکم مورد استفاده قرار گیرند. تنوع تعداد شاخه رویای ارقام و ژنوتیپ های مختلف پنبه گزارش شده است (Hamidi *et al*., 2021).

ارتفاع بوته ژنوتیپ جدید کاشمر در هر دو سال آزمایش بیش از دیگر ژنوتیپ‌ها و ارقام شاهد بررسی شده بود و ارتفاع بوته ژنوتیپ R7 در رتبه دوم قرار داشت (جدول۳). ارتفاع بوته از دیگر ویژگی‌های رویشی مهم پنبه است که به‌طورمعمول تحت تأثیر میزان نهاده‌های مورد استفاده و ساختار ژنتیکی رقم مورد کاشت قرار دارد و این صفت به‌طور مستقیم در عملکرد نقش دارد (Hamidi *et al*., 2021). گزارش شده است که ارتفاع بوته در رقم‌ها و ژنوتیپ‌های مختلف و در شرایط محیطی متفاوت، تغییر می‌کند (Zangi, 2002). تفاوت معنی‌دار ارتفاع بوته ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف پنبه مشاهده شده است (Hamidi *et al*., 2018).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد رقم شاهد خرداد در سال اول و دوم آزمون VCU از بیشترین تعداد غوزه برخوردار بوده و با ژنوتیپ جدید خورشید در یک گروه آماری قرار داشت (جدول ۳). باتوجه به این‌که ژنوتیپ جدید خورشید از تیپ بدون انشعاب می‌باشد، به‌غیر از رقم شاهد خرداد از دیگر ارقام شاهد و ژنوتیپ‌های بررسی شده که بوته آنها دارای انشعاب هستند، از تعداد غوزه بیشتری برخوردار بود. بنابراین ظرفیت تولید عملکرد این رقم بالا است. تعداد غوزه هر بوته از اجزای عملکرد تعیین‌کننده پنبه محسوب می‌شود. اجزای عملکرد وش پنبه شامل تعداد غوزه، وزن غوزه، تعداد بذر در غوزه و وزن الیاف و پنبه‌دانه هستند. باوجود این، وفایی‌تبار و تاجیک‌خاوه (Vafayi Tabar and Tajick Khaveh, 2012) گزارش کردند که بین ارقام ازنظر همبستگی عملکرد با صفات مختلف ازجمله تعداد غوزه در بوته، تنوع زیادی وجود دارد. تفاوت معنی‌دار تعداد غوزه‌های هر بوته ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف پنبه گزارش شده است (Naderi Arefi and Hamidi, 2014).

همچنین ژنوتیپ R7 دارای بیشترین تعداد شاخه زایا (۱۵/۱۳ شاخه) بود و ژنوتیپ جدید کاشمر از این لحاظ در مرتبه دوم قرار داشت و رقم شاهد ورامین نیز در همین گروه آماری قرار گرفت. همچنین ژنوتیپ خورشید دارای کمترین تعداد شاخه زایا (۱۲/۵۳ شاخه) بود (شکل ۶). پنبه از لحاظ طول شاخه‌های زایا دارای سه فرم، شاخه‌های بلند، کوتاه و تیپ صفر است و برای برداشت مکانیزه ارقام زودرس و همزمان‌رس با ارتفاع متوسط ۹۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر، شاخه‌های کوتاه، میانگره‌های کوتاه و قطر ساقه‌های کم‌تر مناسب هستند (Singh, 2011). بیشترین تأثیر در

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های اثرمتقابل سال × ژنوتیپ‌ها برای برخی صفات ریخت‌شناختی مرتبط با عملکرد وش، تعداد غوزه و استحکام الیاف در آزمون VCU ژنوتیپ‌های جدید پنبه.

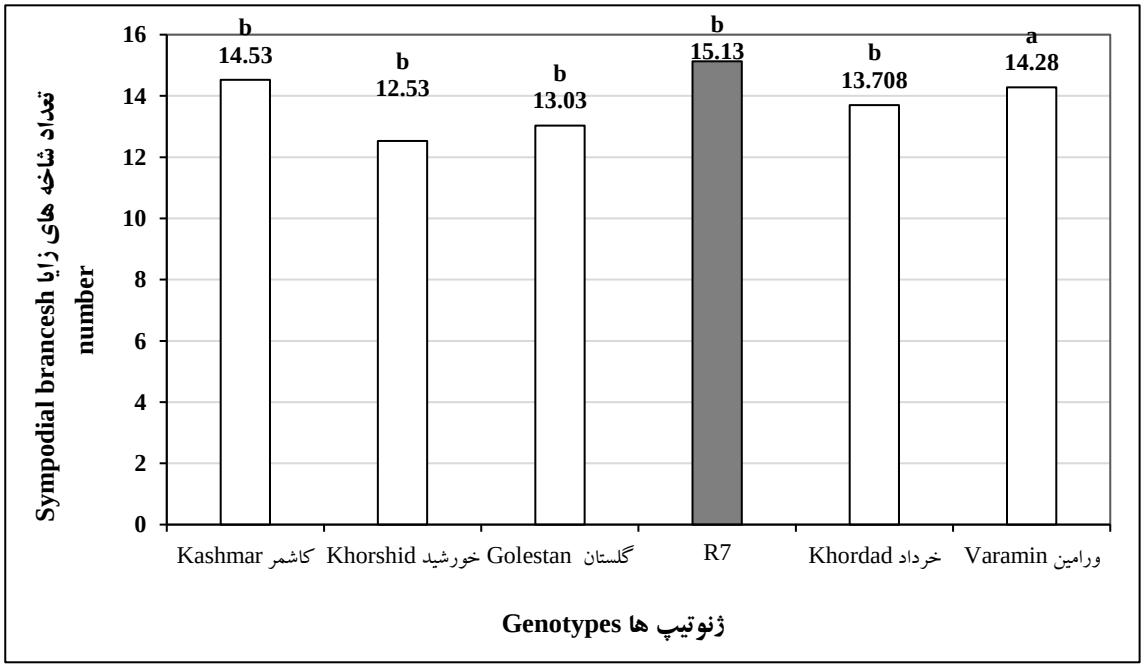
Table 3- Mean comparisons of year× genotype × cultivars interaction for some morphological traits, boll number and fiber strength related to seed cotton yield in VCU trial of new cotton genotypes.

سال Year	Genotypes	ژنوتیپ‌ها	قطر طوقه Crown diameter (cm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه رویا Vegetative branches number	تعداد غوزه Boll number	استحکام الیاف (گرم/تکس) Fiber strength(gr/tex)
اول (۱۳۹۳) First (2014)	Kashmar	کاشمر	1.59^{a*}	120.13^{a}	1.325^{bc}	16.33^{ab}	27.20^{c}
	Khorshid	خورشید	1.47^{b}	100.25^{c}	1.250^{c}	17.33^{a}	28.08^{bc}
	R7		1.55^{ab}	109.55^{b}	1.575^{b}	16.20^{ab}	29.40^{ab}
	Golestan	گلستان	1.48^{ab}	95.93^{c}	1.950^{a}	16.68^{ab}	29.78^{a}
	Khordad (Control)	خرداد (شاهد)	1.53^{ab}	100.50^{c}	2.000^{a}	17.65^{a}	29.08^{ab}
	Varamin (Control)	ورامین (شاهد)	1.52^{ab}	95.93^{c}	1.875^{ab}	14.98^{b}	30.40^{a}
دوم (۱۳۹۴) Second (2015)	Kashmar	کاشمر	1.65^{a}	120.50^{a}	1.355^{bc}	16.65^{ab}	30.48^{a}
	Khorshid	خورشید	1.50^{b}	100.75^{c}	1.255^{c}	17.70^{a}	28.50^{bc}
	R7		1.65^{ab}	110.00^{b}	1.596^{b}	16.35^{ab}	28.78^{abc}
	Golestan	گلستان	1.50^{b}	96.23^{c}	1.970^{a}	16.70^{ab}	27.46^{c}
	Khordad (Control)	خرداد (شاهد)	1.55^{ab}	100.55^{c}	2.100^{a}	17.95^{a}	28.80^{abc}
	Varamin (Control)	ورامین (شاهد)	1.55^{ab}	96.00^{c}	1.895^{ab}	15.27^{b}	29.93^{ab}

* میانگین‌های هر ستون که ازلحاظ حداقل یک حرف مشترک باشند با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال۵ درصد ندارند.

*Means, in each column and for each factor, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% of probability level- using Duncan s Multiple Range Test.

عملکرد وش پنبه را تعداد شاخه‌های زایا دارند و بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد شاخه‌های زایا و عملکرد وجود دارد و افزایش یک شاخه‌های زایا در گیاه موجب افزایش ۵/۷ گرم افزایش وش در گیاه می‌گردد (Salahuddin *et al*., 2010). بین طول و تعداد شاخه زایا همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد (Kazerani, 2012).



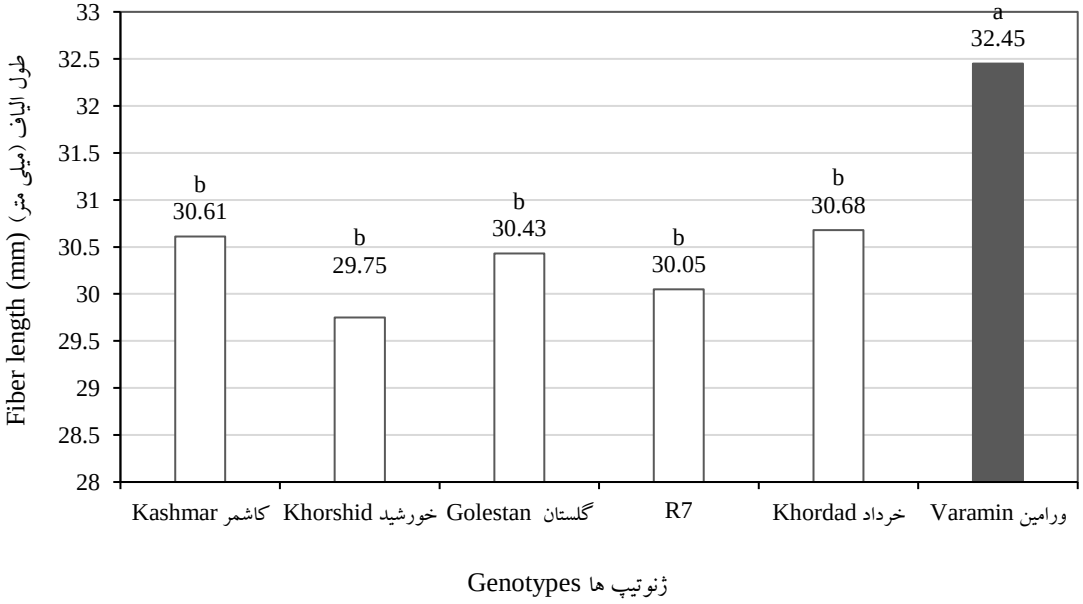
شکل ۶- مقایسه میانگین‌های تعداد شاخه زایا ژنوتیپ‌های پنبه مورد بررسی در آزمون VCU.

Fig. 6- Means comparisons of sympodial branches number of studied cotton genotypes in VCU trial.

مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود رقم شاهد ورامین دارای بیشترین طول الیاف بود (شکل ۷). کیفیت الیاف پنبه نیز یکی از فاکتورهای مهم در صنایع ریسندگی و نساجی مدرن بوده و متشکل از ویژگی‌های مختلفی شامل طول، استحکام، ظرافت، رسیدگی و کشش الیاف است (Jaime *et al*., 2013). طول الیاف ژنوتیپ‌های مختلف پنبه باهم تفاوت معنی‌دار داشت (Hamidi *et al*., 2018).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد رقم شاهد ورامین و ژنوتیپ جدید کاشمر به‌ترتیب در سال اول و دوم آزمون VCU از بیشترین استحکام الیاف برخوردار بودند (جدول ۳). استحکام الیاف عامل استحکام نخ بوده و از مهم‌ترین شاخص‌های کیفی الیاف پنبه است و استحکام الیاف برحسب گرم بر واحد تکس، واحد اندازه‌گیری چگالی خطی و برحسب گرم به ازاء ۱۰۰۰ متر طول تار پنبه تعیین

می‌شود. الیافی که شاخص استحکام آن‌ها کمتر از۲۴ و بیش از۳۰ گرم بر تکس است به‌ترتیب الیاف با استحکام ضعیف و قوی بوده و استحکام بیش از۲۶ گرم بر تکس مطلوب است (Alishah, 2009). استحکام تار تحت کنترل ژنتیکی است و ژنوتیپ‌های مختلف از این‌نظر متفاوت‌اند، البته شرایط آب و هوایی و تغذیه گیاه نیز بر آن مؤثرند (Raper *et al*., 2019).



شکل ۷- مقایسه میانگین‌های طول الیاف ژنوتیپ پنبه مورد بررسی در آزمون VCU.

Fig. 7- Means comparisons of studied cotton genotypes fiber length in VCU trial.

توصیه‌های ترویجی

ژنوتیپ‌های جدید خورشید و کاشمر از قطر طوقه بیشتر که نشان دهنده تحمل بیشتر نسبت به تنش خشکی است برخوردارند. همچنین ارتفاع بوته بیشتری دارند که نشان می‌دهد دارای قابلیت رقابت بیشتر با علف‌های هرز هستند. این ژنوتیپ‌ها دارای تعداد شاخه رویای کمتر و شکل بوته بسته می‌باشند و ازجمله ژنوتیپ‌های تیپ صفر پنبه، که تعداد کمی شاخه رویا داشته و یا شاخه رویا ندارند و غوزه‌ها مستقیماً روی ساقه اصلی به‌صورت دو و سه تایی می‌رویند می‌باشند. بنابراین از قابلیت کشت با تراکم‌های بوته بالاتر (۸۰ تا۱۰۰ هزار بوته در هکتار) و تراکم‌های بوته بسیار بالا (۱۵۰ تا۱۸۰ هزار بوته در هکتار) برخوردارند و مناسب برای کشت در سیستم ردیف‌های کشت بسیار باریک و برداشت مکانیزه با ماشین غوزه‌چین هستند. از این‌رو، این ژنوتیپ‌ها برای کشت در استان خراسان رضوی و مناطق مشابه مناسب و قابل‌توصیه می‌باشند.

سپاسگزاری

نگارندگان مقاله بدین‌وسیله مراتب سپاسگزاری خویش را نسبت به مسئولین مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، موسسه تحقیقات پنبه کشور و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع‌طبیعی استان خراسان رضوی و کلیه دست‌اندرکاران ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر ابراز می‌دارند. این مقاله نتایج حاصل از پروژه تحقیقاتی مشترک تحت عنوان ارزیابی و تعیین ارزش زراعی برخی ارقام جدید پنبه به شماره ثبت۹۰۰۰۱۱-۰۸۰۷-۰۸-۰۳ و گزارش نهائی به شماره فروست ۵۱۶۳۶ تاریخ ۱۳۹۶/۲/۱۲ ثبت شده در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی می‌باشد.

References

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

Ahmadi, K., Ebadzadeh, H. R., Hatami, F. Abdeshah, H., and Kaemian, A. 2019. Agriculture statistics, first volume-horticultural and field crops, 2017-18 crop year. Information and Communication Technology Center of Ministry of Jihad-e-Agriculture. 97p (in Persian).

Alishah, O. 2009. Special Words of Cotton. Agriculture, Research and Education Organization (AREEO) Education Deputy, Education Technology Service Office, Agriculture Education Publication. (In Persian).

Alishah, O. 2013. Cotton genetics and breeding. Iran University Press. (In Persian).

Anjum, R., Soomro, A. R., Chang, M. A., and Memon, A. M. 2001. Effect of fruiting position on yield in American cotton. Pakistan Journal of Biological Science, 4(8): 96-962.

Boman, R. 2013. Monitoring pre-bloom cotton fruiting in Oklahoma. available at http://cotton.okstate.edu/plant-growth-and-development/montring-cttn-prebl-fruiting-ok.pdf.

Ehsan, F., Asghar, A., Muhammad, A. N., Muhammat, T., and Atif, M. 2008. Comparative Yield Performance of New Cultivars of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistan Journal of Life Sociology Science, 6(1): 1-3.

Ghaderi-Far, F., Alimagham, S. M., Cancholi, O., Yousefi-Daz, M., and Miri, A. A. 2012. Yield and fiber quality comparison of cotton planted in ultra-narrow and conventional row. Eelectronic Journal of Crop Production, 5(2): 75-91. (in Persian).

Hamidi, A. 2016. Evaluation and determination of some new cotton (*Gossypium*

hirsutum L.) cultivars Value for Cultivation and Use (VCU). Research Project Report, Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), 74 pp. (in Persian).

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

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, M. A., 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. (in Persian).

Jaime, R., McKamey, J., and Cotty, P. J. 2013. Module Storage Time, Leaf Grade and Seed Moisture Influence Fiber Quality and Aflatoxin Contamination of Cotton in South Texas, Journal of Cotton Science, 17:60–68.

Kazerani, B. 2012. Determination of the best cotton cultivars and selection criteria to improve yield in Gorgan climatic region. African Journal of Agricultural Research, 7(13): 2004-2011.

Khorasan Razavi Meteorological Bureau, 2015. Agricultural Meteorology News Bulletin. Khorasan Razavi Province Meteorology Bureau Scientific Publication. 25 p. (in Persian).

Khorasan Razavi Meteorological Bureau, 2016. Agricultural Meteorology News Bulletin. Khorasan Razavi Province Meteorology Bureau Scientific Publication. 28 p. (in Persian).

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

Mehrabadi, H. R. 2018. Investigation of Agronomic and Morphologic Responses of Different Cotton Types in Ultra Narrow Row System. Iranian Journal of Field Crops Research, 16(3): 615-628.

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

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

Naderi Arefi, A., and Hamidi, A. 2014. Seed Cotton Yield and some Related Traits in Different Cultivars of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Garmsar Conditions. Seed and Plant Production, 30(4): 401-420.(in Persian).

Oosterhus, D. M., and Cothren, J. T. 2012. Flowering and fruiting in cotton. Cotton foundation Reference book series, The Cotton Foundation Cordova, Tennessee, U.S.A.

Ramezani Moghadam, M. R. 2014a. Khorshid (KC88-02) zero type cotton cultivar for very high densities selection, nomination and release report. Cotton Research Institute, Agriculture Research, Education and Extension Organization, Jihad-e-agriculture Ministry. Pp. 57. (in Persian).

Ramezani Moghadam, M. R. 2014b. Kashmar (KC88-01) zero type cotton cultivar for very high densities selection, nomination and release report. Cotton Research Institute, Agriculture Research, Education and Extension Organization, Jihad-e-agriculture Ministry. Pp. 57. (in Persian).

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

Sadeghian Motahar, S. Y. 2008. Principles of Plant Breeding: Field and Horticultural Crops. Agriculture, Research and Education Organization (AREEO) Education Deputy, Education Technology Service Office, Agriculture Education Publication. (In Persian).

Salahuddin, S., Abro, S., Rehman. A., and Iqbal, K. H. 2010. Correlation analysis of seed cotton yield with some quantitative traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistan Journal of Botany, 42(6): 3799-3805.

Satange, T. V., Khorgade, P. W., and Wandhre, M. R. 2000. Studies on genetic variability and correlation coefficient in American cotton. Journal of Soil and Crops, 10(1): 94-97.

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 (SPCRI), Karaj, Iran (in Persian).

Singh, J. 2011. Final report of Impact Assessment IPM Cotton project for boosting diversification process in Punjab. P. 68. 2011.

Soltani, S., Zangi, M. R., Nowrouzieh, S., and Heravi, P. 2021. Evaluation of planting patterns on the performance of mechanical harvesting of cluster cotton cultivars. Iranian Journal of Cotton Research. 9(1): 209-220. (in Persian).

Sudhir K. 2010. How effective is *Sui Generis* Plant Variety Protection in India: Some Initial Feedback. J. Intellectual Property Rights, 15: pp 273-284.

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

United States Department of Agriculture, 2022. Cotton: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service.

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

Zangi, M. R. 2002. Genetic diversity of cotton tetraploid genotypes to drought stress. Iran Cotton research institute, Final report of research project, No. 100-24-15-79-04-79-152. (in Persian).

Kashmar and Khorshid upland cotton (*Gossypium hisutum* L.) compatible for ultra-narrow row (UNR) cultivation genotypes

A. Hamidi[1], M. R. Ramazani Moghaddam[2], H. Najjar[3], M. Arab Salmani[4] and A. Mohajer Abbasi[5]

1. Associate Professor, Seed and Plant Certification and Registration Institute, Agriculture Research Education and Extension Organization, Karaj, Iran.

2 and 3. Assistant Professor and Researcher, respectively, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Khorasan razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Mashhad, Iran.

4 and 5. Assistant Professor and Researcher, respectively, Tehran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Tehran, Iran

ABSTRACT

Hamidi, A., Ramazani Moghaddam, M. R., Najjar, H., Arab Salmani, M., and Mohajer Abbasi, A. 2023. Kashmar and Khorshid upland cotton (*Gossypium hisutum* L.) compatible for ultra-narrow row (UNR) cultivation genotypes. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal 12 (1): 73-92. (in Persian).**

In order to determine the Value of Cultivation and Use (VCU) of some cotton genotypes in Khorasan-Razavi province during 2014 and 2015, the seed cotton yield and its components and some related morphological and fibers quality traits of the genotypes and the control cultivars were compared based on randomized complete blocks design with four replications. Studied genotypes were: Kashmar, Khorshid and R7, and Golestan, Khordad, and Varamin commercial control cultivars were the control cultivars. The results showed that the weight of the boll was higher in the second year, and the seed cotton yield and earliness were higher in the first year. Also, R7 and Khorshid genotypes had the highest and lowest number of fruiting branches in the years of the trial, respectively. Khordad control cultivar and Khorshid genotype had the highest number of bolls (17 bolls) in both years of the trial. Kashmar genotype also had the highest crown diameter (the diameter of the first node of stem on the soil surface) and plant height (120 cm) in both years of the trial. Also, in both years, Khordad and Golestan control cultivars had the highest and the new Khorshid and Kashmer genotypes had the lowest number of vegetative branches in the first and second year. Kashmar genotype had higher gin turn out and fiber strength (39.96 % in the first year and 30.48 g/tex strength in the second year, respectively). Based on the results of this research, with due attention to close canopy structure of the and higher plant height and less number of vegetative branches of Khorshid and Kashmer genotypes, these genotypes are suitable and recommendable for cultivation in Razavi Khorasan province and similar areas.

Key words: Upland Cotton, Ealiness, Canopy structure, Seed Cotton Yield.

Corresponding author: a.hamidi@areeo.ac.ir **Tel.:** +982632754077

Received: 15 June, 2022
Accepted: 20 January, 2022