مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد هفتم، شماره اول، ۱۳۹۸
۱۵-۳۲
www.jcri.ir

ارزش زراعی ژنوتیپ‌های جدیدپنبه از جنبه‌های عملکرد، صفات مورفولوژیک و کیفیت الیاف

عمران عالیشاه[1*]، حجت‌اله محمودجانلو[2]

[1و2]اعضای هیات‌علمی (به‌ترتیب دانشیار و مربی) مؤسسه تحقیقات پنبه کشور،
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۱۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۵/۶

چکیده

در این آزمایش،۸ژنوتیپ پنبه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد واقع در یازده کیلومتری شمال غربی شهرستان گرگان به‌مدت یک سال زراعی مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش در چهار تکرار با الگوی کاشت ۲۰×۸۰ سانتی‌متر و هرتیمار در چهار خط ۱۱ متری کشت گردید. میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح ۱٪ مورد مقایسه قرار گرفتند و همبستگی صفات در ارقام فوق مشخص شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات نشان داد که اختلاف ارقام در صفات عملکرد کل، عملکرد چین اول، تعداد شاخه رویا، وزن غوزه، ارتفاع بوته و عملکرد چین دوم در سطح ۱٪ ودر صفات تعداد شاخه زایا، طول شاخه زایا، طول شاخه رویا و تعداد غوزه در سطح ۵٪ معنی‌داربود.از لحاظ عملکرد وش ژنوتیپ‌های N-200، 3259،43347وB-557، از لحاظ عملکرد چین اول و زودرسی ژنوتیپ‌های N-200وB-557برتر بودند وژنوتیپ‌های43259، Gukorovaو43347از رشد متعادل‌تر و ارتفاع کمتر نسبت به سایر ژنوتیپ‌هابرخوردار بودند. در این تحقیق اکثر ژنوتیپ‌ها در گروه ارقام زودرس بودند و همبستگی بین عملکرد کل با تعداد غوزه، تعداد شاخه زایا و عملکرد چین اول مثبت و معنی‌دار، ولی با ارتفاع بوته منفی و معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی:ارقام پنبه،ارزش زراعی، زودرسی،همبستگی

---

[*] نویسنده مسئول:omran_alishah@yahoo.com

مقدمه

گیاه پنبه به‌دلیل اشتغال‌زایی نسبتا بالا و مصارف مختلف محصول الیاف، تأمین خوراک دام، روغن نباتی سازگاری بیشتر با کشاورزی پایدار در مقایسه با محصولات رقیب‌اهمیت بسزائی دارد، به‌طوری‌که کشاورزان به‌صورت تجربی به جنبه‌های مثبت این گیاه در خصوص عدم تاثیر منفی آن بر بافت و ساختمان و حاصلخیزی خاک پی‌برده‌اند. پنبه به‌عنوان یک گیاه راهبردی، یکی از مهمترین نباتات زراعی است که ارتباط بین دو بخش کشاورزی وصنعت را فراهم نموده و نقش بسیار با ارزشی در اقتصاد کشورها ایفا می‌کند. پیشرفت تکنولوژی، تغییر سیستم‌های کاشت و نیز مسائل نوین در زراعت پنبه، ضرورت تهیه ارقام جدید و با صفات اصلاحی مطلوب را ایجاب می‌نماید (عالیشاه، ۲۰۱۸). برای این منظور، افزایش تنوع و ایجاد ترکیبات ژنتیکی مناسب بوسیله روش‌های به‌نژادی و انتخاب مناسب‌ترین ترکیب‌ها برای مناطق مورد کشت از طریق تکنیک‌های سلکسیونی از اصول کارآمدی است که در اغلب برنامه‌های به نژادی مورد توجه خاص قرار می‌گیرد.پنبه به‌عنوان یک گیاه گرمسیری و نیمه گرمسیری تقریباً در پنج قاره جهان کشت می‌شود.بخش اعظم محصول پنبه در قاره آسیا تولید می‌شود، به‌طوری‌که چهار کشور آسیایی چین، هندوستان، پاکستان و ازبکستان حدود ۶۸ درصد پنبه جهان را تولید می‌کنند و کشور آمریکا نیز به‌تنهایی حدود ۱۲ درصد از پنبه جهان را تولید می‌کند(عالیشاه، ۲۰۱۷). چین،استرالیا،آمریکا، آرژانتین،هندوستان،پاکستان،ترکیه،یونانوغیرهاز کشورهای مهم تولیدکننده پنبه جهان هستند(ژانگ وهمکاران،۲۰۰۰).میانگین عملکرد وش در کشورهای چین، هندوستان، ازبکستان و پاکستان به‌ترتیب ۳۹۶۳، ۱۵۶۹، ۲۱۱۵ و ۱۹۵۹ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (سینگ، ۲۰۱۱).

آزمون تعیین ارزش زراعی ارقام (VCU)[1] به‌منظور ارزیابیعملکرد و برتری تجاری واقتصادی ارقام در دست معرفی در مزرعه،گلخانه یا آزمایشگاه انجام می‌گیرد. با توجه به اهمیت و نقش ارقام اصلاح شده زراعی در تعیین عملکرد ارقام زراعی و سایر ویژگی‌های کیفی محصول،ژنوتیپ‌هایی وارد مرحلهٔ انتخاب و آزادسازی خواهند شد که ارزش زراعی رضایت بخشی داشته باشند. (حمیدی، ۲۰۰۷).

قبل از شروع یک برنامه اصلاحی پنبه، کسب اطلاعات دقیق از طبیعت و پتانسیل ژنتیکی ژرم پلاسم‌های موجود و همچنین دامنه همبستگی صفات مورفولوژیکی و عملکرد بسیار اهمیت دارد. خان و همکاران(۲۰۱۰)، بتول و همکاران(۲۰۱۰) و خان و همکاران (۲۰۰۸)اشاره داشتند برای عملکرد وش پنبه، واریانس ژنتیکی تقریباً نقش بیشتری نسبت به واریانس محیطی ایفا می‌کند و صفاتی چون تعداد و وزن غوزه و همچنین شاخص بذر و الیاف همبستگی مثبت با عملکرد وش دارند. پتی‌گریو (۲۰۰۴)

---

[1] 1- Value for cultivation and use (VCU)

عملکرد پنبه را تحت تاثیر فاکتورهای ژنوتیپ (G)، محیط (E) و اثرات متقابل آنها (GE) دانست و اعلام داشت این صفت به واسطه اثرات متقابل GE در محیط‌های مختلف نتایج مختلفی خواهد داشت. جیگزینی و همکاران (۲۰۰۴) نیز در تحقیقی بیان داشتند که عملکرد الیاف پنبه توسط اجزاء آن اعم از تعداد و وزن غوزه و درصد الیاف تعیین می‌گردد و با دستکاری در این اجزاء می‌توان لاین‌هایی با عملکرد بالاتر تولید نمود.

پنبه از لحاظ طول شاخه‌های زایا دارای سه فرم؛ شاخه‌های بلند (long)، کوتاه (short) و تیپ صفر(zero branches) است (سینگ،۱۹۹۸). برای برداشت مکانیزه ارقام زودرس و همزمان رس با ارتفاع متوسط (۹۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر)، شاخه‌های کوتاه، میان‌گره‌های کوتاه و قطر ساقه‌های کم‌تر مناسب هستند(سینگ، ۲۰۱۱). ساتانجی و همکاران(۲۰۰۰) و سومارو وهمکاران (۲۰۰۰) تایید کردند که همبستگی مثبت و قوی بین تعداد شاخه‌های زایشی و عملکرد وش وجود دارد و عملکرد وش تحت تاثیر مستقیم و غیرمستقیم این صفت قرار می‌گیرد.

زودرسی از دیگر صفاتی است که در معرفی ارقام زراعی پنبه اهمیت دارد. این صفت نقش تعیین کننده درعملکرد، کیفیت و بازدهی محصول دارد و در گیاه پنبه با طبیعت رشد یکساله رفتار رشد نامحدود، از توارث پیچیده‌ای برخوردار است. پنبه برخلاف برخی گیاهان رشد نامحدود (مانند سویا)، نسبت به فتوپریود حساس نیست و شروع گلدهی آن تحت تاثیر تغییرات فصلی طول روز قرار نمی‌گیرد (گاتمی و همکاران، ۲۰۱۶). زودرسی در پنبه یک صفت پلی‌ژنیک محسوب می‌شود که تحت تاثیر فاکتورهای ژنتیکی و محیطی اثرگذار بر خصوصیات مورفولوژیکی، فنولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه قرار می‌گیرد (کوناتی و همکاران، ۲۰۱۵). کیفیت الیاف پنبه نیز یکی از فاکتورهای مهم در صنایع ریسندگی و نساجی مدرن است. کیفیت الیاف متشکل از ویژگی‌های مختلفی شامل طول، استحکام، ظرافت (میکرونری)، رسیدگی و کشش الیاف است که با دستگاه HVI[1] قابل اندازه‌گیری هستند (جیم و همکاران،۲۰۱۳).

عالیشاه وهمکاران(۲۰۱۴)در بررسی پایداری و سازگاری ارقام امید بخش اعلام داشتندکه در بین ژنوتیپ‌های جدید مورد آزمایش درکشور، رقم یا ارقامی با خصوصیات ویژه و مناسب برای شرایط زراعی خاص وجوددارند که با شناسایی و معرفی آنها امکان افزایش ظرفیت تولید و همچنین بکارگیری سیستم‌های زراعی جدید فراهم می‌گردد و از بین ده ژنوتیپ مورد بررسی، ژنوتیپ‌های جدید NSK(B23)، NN2(A-19)، SKN2-A6 و N2S(A2)را به‌دلیل داشتن توان محصولدهی بالاتر جهت استفاده در برنامه‌های آتی به‌نژادی پنبه پیشنهاد نمودند. وفایی تبار(۲۰۱۲) در مطالعه‌ای بر روی ۱۳ ژنوتیپ پنبه در سه منطقه ورامین، گرگان و کاشمر، ژنوتیپ‌های آوانگارد و شیرپان-۵۳۹ را به‌عنوان

---

[1] High Volume Instrument

منابع ژنتیکی زودرس شناسایی کردند. در گزارش حمیدی و همکاران (۲۰۱۷) و انتصاری و همکاران (۲۰۱۵) علاوه بر ارزیابی خصوصیات زراعی ارقام پنبه به اهمیت رقم‌های زودرس در سیستم‌های کشت دوم پنبه (پس از برداشت گندم و کلزا) در استان‌های گلستان، فارس و سایر مناطق کشور اشاره داشتند. هدف از این تحقیق، ارزیابیعملکرد، خصوصیات کیفی و ارزش زراعی ژنوتیپ‌های جدید پنبه به‌منظور انتخاب و معرفی ژنوتیپ‌های قابل تجاری سازی می‌باشد.

مواد و روش

در این تحقیق،۷ ژنوتیپ وارداتی و در دست معرفی به همراه رقم تجاری ساحل (مجموعاً ۸ تیمار) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RBCD) در چهار تکرار با الگوی کاشت ۸۰×۲۰ سانتی‌مترو هرتیمار در چهار خطبه طول ۱۱ متر کشت گردید. تحقیق در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد واقع در کیلومتر یازده شمال غرب گرگان انجام شد. محل اجرای بررسی در طول جعرافیایی ۵۴/۱۶ و عرض جغرافیایی ۳۶/۵۱ واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳/۳ متر است. متوسط بارندگی سالیانه ایستگاه ۵۵۰-۴۵۰ میلی‌لیتر، رطوبت نسبی۶۰-۵۰ درصد، متوسط حداکثرحرارت۴۲ و۱۳-درجه سانتی‌گراد و بافت خاکآن ازنوع لومی- رسی - سیلتیاست. اسامی ژنوتیپ‌های مورد بررسی و منشاء آنها به شرح جدول ۱ بوده است.

جدول ۱- اسامی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه و منشاء آنها.

نام ژنوتیپ	43259	43347	N-200	Tabladila	Gukorova	B-557	Sepid-2	Sahel
منشاء	یونان	یونان	یونان	اسپانیا	ترکیه	پاکستان	استرالیا	ایران
نام رقم زراعیحاصل از آن	گلستان	ارمغان	شایان	-	-	ساجدی	سپید	ساحل

به‌منظور اندازه‌گیری صفات در هر تیمار پنج بوته به‌طور تصادفی انتخاب و علامت‌گذاری شدند و کلیه یادداشت‌برداری‌ها روی بوته‌های انتخابی انجام پذیرفت. برداشت وش وارزیابی عملکرد چین‌های اول، دوم و کل وش و همچنین برآورد شاخص زودرسی (نسبت محصول چین یک به محصول کل)از دوخط وسط به طول ۱۰ متر پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای خطوط در مساحت ۱۶/۸ متر مربع انجام شد.آماده‌سازی زمین مطابقدستورالعمل زراعی ایستگاه هاشم آباد انجام شد. شخم‌های زمستانه و بهاره جهت تهیه بستر مناسب کاشت در زمان مناسب انجام پذیرفت، در فصل بهار، زمین مربوطه با گاوآهن برگردان‌دار شخم و پس از دیسک با لولر تسطیح گردید. کودهای اوره و فسفات آمونیوم بر

اساس آنالیز خاک توصیه و مصرف شدند.پس از دیسک و ماله کشی ابتدا توزیع کود اوره به میزان ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار (۱/۳ در زمان کاشت و مابقی پس از کاشت به صورت سرک)، کود فسفات آمونیوم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار انجام و پس از دیسک زنی دوم، توزیع علف‌کش‌تریفلورالین به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار انجام و در نهایت عملیات فاروکشی و کشت آزمایش در نیمه دوم اردیبهشت ماه انجام شد.

کاشت آزمایش توسط کارگر انجام گرفت و در طی فصل رشد جهت تأمین سطح سبز کافی عملیات واکاری و تنک کاری انجام گردید. علف‌های‌هرز توسط‌علف‌کش‌تریفلورالین، وجین و کولتیواتورکنترل گردید.دور آبیاری قبل از گلدهی ۱۵-۱۲ روز وبعد از گلدهی۱۲-۱۰روز بود. نمونه توده وش از هر تیمار در پاکت‌های جداگانه به آزمایشگاه تکنولوژی الیاف ارسال و برخی خصوصیات کیفی الیاف شامل طول، ظرافت، یکنواختی، استحکامو درصد کشش الیاف توسط‌دستگاه HVIمدل آرت اندازه‌گیری شد.تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین صفات با روش آزمون چند دامنه‌ای دانکنبا استفاده از نرم‌افزارهای Mstatc و SASانجام شد. برای ترسیم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج وبحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در جدول۲ نشان داده شده است. بر اساس نتایج حاصل،صفات عملکرد کل، عملکرد چین یک، تعداد شاخه رویا، میانگین وزن سی غوزه، ارتفاع بوته و عملکرد چین دوم در سطح ۱٪ معنی‌دار وصفات تعداد شاخه زایا، طول شاخه زایا، طول شاخه رویا و تعداد غوزه در سطح ۵٪ معنی‌دار بودند(جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین عملکرد و صفات مورفولوژیک در جدول ۳ ارائه گردید کهجزئیات بیشتر بر حسب نوع صفت به شرح زیر می‌باشد.

عملکرد وش:در ارزیابی عملکرد، ژنوتیپ‌های No-200،43259، 43347و B-557 به‌ترتیب با بیشترین عملکرد در واحد سطح، مشترکاًدرکلاس Aقرار گرفته و اختلاف بسیار معنی‌داری با رقم تجاری ساحل (کمترین عملکرد)داشتند. علاوه بر ژنوتیپ‌های مذکور، ژنوتیپ‌های تابلادیلا، چکوروا و سپید ۲ نیز نسبت به رقم شاهد (ساحل) برتری نشان دادند.در این بررسی ژنوتیپ‌هایی که عملکرد چین یک بیشتری تولید کردند عملکرد بالایی نیز داشتند وعملکرد با عملکرد چین یک همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت (جدول ۴). در این بررسی ارقامی بیشترین عملکرد وش را داشتند که علاوه بر عملکرد چین اول از تعداد غوزه و تعدادشاخه زایشی بیشتربرخوردار بودند و توانستند غوزه تولیدی را حفظ کنند. راهمن و همکاران (۱۹۹۱) عملکرد پنبه را تابعی از تعداد غوزه در گیاه، تعداد و وزن دانه، وزن

غوزه و درصد الیاف دانستند و نتایج حاصل از این تحقیق علاوه بر تایید نظر آنها، با گزارشات ساتانجی و همکاران(۲۰۰۰) و جیگزینی و همکاران (۲۰۰۴) نیز مطابقت دارد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس و میانگین مربعات صفات عملکردی و مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های جدید پنبه

منابع	درجه آزادی (df)	عملکرد چین اول	عملکرد وش	وزن غوزه	تعداد غوزه	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	طول شاخه زایا	طول شاخه رویا	ارتفاع بوته	تعداد غوزه
تکرار	۳	۴۸۱۶/۶۲	۱۷۵۰۲/۳۶	۱۷۷/۰۶	۱۳/۴	۰/۰۳۵	۷/۲۲	۲۴۰/۹۱	۲۱/۱۲	۲۳۳/۷	۱۳/۴
تیمار	۷	۳۴۲۸۵/۰۶**	۱۲۹۵۰/۰۶**	۵۶۴/۸۷**	۱۸/۰۱*	۱/۲۹**	۶/۷۹*	۴۴۱/۱۰*	۱۷۰/۵*	۸۰۸/۱**	۱۸/۰۱*
خطا	۲۱	۱۹۶۴/۱۱	۱۸۷۲/۹۶	۱۲۴/۵۱	۶/۲۱	۰/۲۲۰	۲/۶۵	۱۴۹/۴۴	۶۲/۶۱	۱۴۳/۳۳	۶/۲۱
ضریب‌تغییرات		۲۷/۶	۱۳/۱	۶/۷۰	۱۸/۸	۲۶/۹	۱۰/۳	۲۰/۳	۲۹/۳	۱۰/۵	۱۸/۹

**و * به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال آماری ۱٪ و ۵٪

عملکرد چین اول:نسبت محصول چین اول به محصول کل بعنوان شاخص رسیدگی[1] در پنبه محاسبه و مورد استفاده قرار می‌گیرد که معیاری برای سنجش زودرسی ارقام می‌باشد.بر اساس نتایج حاصل، دو ژنوتیپ No-200 وB-557 به‌ترتیب با (۲۸۶۳ و ۲۷۲۵) کیلوگرم وش درهکتار بیشترین عملکرد چین اول را تولید کردند و از شاخص زودرسی بالاتری نیز برخوردار بودند.در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی رقم 43259 نیز از زودرسی قابل قبولی برخوردار بود. رقم تجاری ساحل کمترین عملکرد چین اول (۴۱۸ کیلوگرم) را تولید و از دیررس‌ترین ارقام بود.

وزن غوزه: در وزن غوزه ارقام Gukorova، Sahel وTabladila بیشترین وزن غوزه را داشتند (به‌ترتیب ۶/۱، ۶ و ۵/۸ گرم)و در گروه ارقام غوزه درشت جای داشتند. درصورتی‌که رقم 43347 کمترین وزن غوزه (۴/۹ گرم) را داشت ودرگروه ارقام غوزه ریزتر جای گرفت.تعدادی از ارقام دارای وزن غوزه بیشتری بودند ولی محصول کمتری تولید کردند و به نظر می‌رسد بعلت دیررسی این ارقام، تعدادی از

---

1. Maturity Index

غوزه در اثر خشکی و عوامل طبیعی ریزش کرده باشند و ارقام زودرس به علت حفظ تعداد غوزه بیشتر ولی ریزتر محصول بیشتری تولید کردند. تونیس و همکاران(۲۰۰۲) و بلوچ و بلوچ (۲۰۰۴) در گزارش خود اشاره داشتند که پنبه‌های زودرس دارای غوزه‌های کوچک تا متوسط بوده و از توان تولید عملکرد بالاتر در مقایسه با ارقام غوزه درشت برخوردارند که این امر به برداشت تعداد غوزه بیشتر در چین اول در مقایسه با واریته‌های دیررس نسبت داده شد.

طول و تعداد شاخه رویشی: بیشترین طول شاخه رویا متعلق به ارقام Spide-2وGukorovaو بیشترین تعداد شاخه رویا مربوط به ژنوتیپ‌های Spide-2 و 43259بود.در این بررسی ارقامی که دارای طول شاخه رویشی کوتاه‌تر بودند زودرس‌تر بودند(جدول ۳). در پنبه صفاتی چون اولین شاخه زایا، تعداد شاخه‌های رویا، درصد غوزه‌ها در شاخه‌های رویا، اولین گره شاخه زایا در ساقه اصلی، تاریخ گلدهی و تاریخ بازشدن اولین غوزه به‌عنوان عوامل ارزیابی زودرسی در پنبه معرفی شدند(بلوچ و بلوچ، ۲۰۰۴).

طول و تعداد شاخه زایشی: ژنوتیپ‌هایSpide-2 وSahel بیشترین طول وتعدادشاخه زایارا داشتند. شاخه‌های زایا از بالای گره پنجم یا ششم در سطح ساقه اصلی گیاه تشکیل می‌شوند و رشد افقی آنها معمولاً بصورت زیگزاگی است و این مشخصه به‌راحتی آنها را نسبت به شاخه‌های رویا که دارای رشد مستقیم هستند، متمایز می‌سازد. واحدهای بارده مانند غنچه، گل و میوه مستقیماً در سطح شاخه‌های زایا تشکیل می‌شوند و این شاخه‌ها در اغلب موارد نقش مستقیم در عملکرد وش خواهند داشت. صلاح‌الدینو همکاران (۲۰۱۰b) نیز گزارش کردند بیشترین تاثیر در عملکرد وش را شاخه‌های زایشی دارند و بیشترین همبستگی مثبت و معنی‌دار بین شاخه‌های زایشی و عملکرد وجود دارد و آنها نشان دادند که افزایش یک شاخه‌های زایشی در گیاه موجب افزایش ۵/۷ گرم افزایش وش در گیاه می‌گردد. کازرانی (۲۰۰۷) گزارش کرد بین طول و تعداد شاخه زایا همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد.

ارتفاع و تعداد غوزه: ژنوتیپ‌هاB-557،No-200 و ساحل بیشترین ارتفاع و ژنوتیپ‌های B-557، 43259و N-200 بیشترین تعداد غوزه را تولید کردند.ارزیابی داده‌های آزمایشی نشان داد ژنوتیپ‌هایی که ارتفاع بیشتری داشتند تا حدودی تعداد غوزه بیشتری نیز تولید کردند. از لحاظ فنولوژیکی مراحل رشد پنبه به دو فاز رویشی و زایشی تقسیم می‌شود. در مرحله رویشی آسیمیلات‌های فتوسنتزی صرف تکمیل پوشش گیاهی می‌شود، در چنین حالتی رشد اندام‌های هوایی و سایه‌انداز گیاه تکمیل می‌شود. در این مرحله بیشترین سهم مواد فتوسنتزی به اندامهای رویشی اختصاص می‌یابد (سیند، ۲۰۰۷). اما با شروع و سرعت گرفتن رشد زایشی، از رشد رویشی کاسته می‌شود. بنابراین ارقام پابلند (مانند رقم ساحل)، معمولاً دارای تعداد غوزه کمتر ولی با اندازه‌های درشت‌تر هستند. کهل (۱۹۸۴)، ارشاد و همکاران (۱۹۹۳) وبلوچ و همکاران (۲۰۱۶) نقش تعداد غوزه در تعیین عملکرد را مثبت ارزیابی

کردند. صلاح‌الدینو همکاران (۲۰۱۰a) قریب به ۹۲ درصد از تنوعمشاهده شده در عملکردژرم‌پلاسم‌های پنبه را ناشی از اختلاف تعداد غوزه دانستند. آنها نشان دادند به ازای افزایش یک غوزه در گیاه، مقدار عملکرد وش به میزان ۳/۴ گرم افزایش می‌یابد.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی ارقا م جدید پنبه

صفات ژنوتیپ	عملکرد وش (kg/ha)	زودرسی (٪)	تعداد شاخه زایا	وزن غوزه (gr)	طول‌شاخه رویا(cm)	طول شاخه زایا(cm)	تعدادشاخه رویا	ارتفاع بوته(cm)	تعداد غوزه
43259	۳۸۰۹a	۵۹/۳b	۱۴/۵c	۵/۵abc	۲۳/۸bc	۵۸/۸abc	۲/۴ab	۹۱/۶c	۱۵/۳ab
43347	۳۷۵۲a	۳۰/۸d	۱۵/۴abc	۴/۹c	۲۲/۷bc	۶۵/۵ab	۱/۹abc	۱۰۵/۲bc	۱۳/۳abc
No.200	۳۸۷۲a	۷۳/۹a	۱۵/۱abc	۵/۴bc	۱۷/۲c	۵۳/۸bc	۱/۳cd	۱۲۷/۵a	۱۳/۸abc
Sepid-2	۲۵۶۴d	۲۲/۶e	۱۷/۵ab	۵/۴bc	۳۷/۰a	۷۵/۰a	۲/۶a	۱۲۰/۸ab	۱۳/۲abc
B-557	۳۷۲۲a	۷۳/۲a	۱۷/۶a	۵/۲bc	۲۴/۶abc	۴۰/۵c	۰/۸d	۱۲۶/۸a	۱۶/۷a
Tabladila	۳۰۰۴c	۴۹/۲c	۱۴/۸bc	۵/۸ab	۲۹/۹abc	۶۳/۵ab	۱/۶c	۱۱۰/۶abc	۱۲/۲bc
Gukorova	۳۲۶۲b	۴۱/۷cd	۱۴/۹bc	۶/۱a	۳۴/۸ab	۵۶/۹ab	۱/۸bc	۹۸/۴c	۱۱/۴bc
Sahel (check)	۲۴۸۴d	۱۶/۸e	۱۷/۱abc	۶/۰a	۲۶/۶abc	۶۸/۶ab	۱/۸bc	۱۲۷/۷a	۱۰/۰c

حرف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ می‌باشد

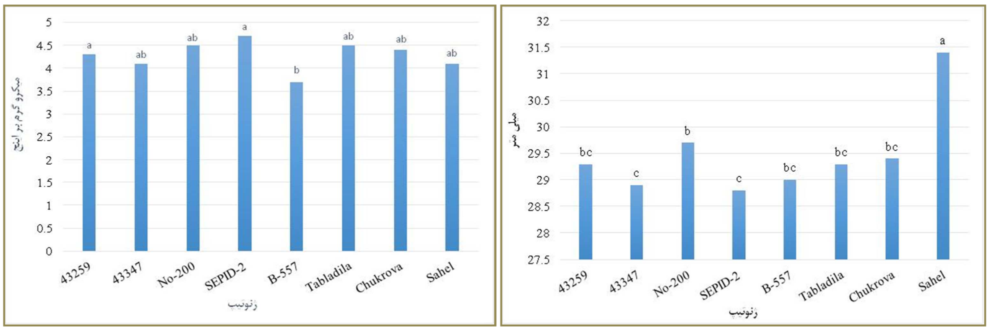
طول الیاف: بر اساس نتایج مقایسه میانگین داده‌های آزمایشی (نمودار ۱) رقم ساحل با ۳۱/۴ میلی‌متر بیشترین طول الیاف را داشت و ارقام Spide-2و43347 به‌ترتیب با ۲۸/۸ و ۲۸/۹ میلی‌متر طول الیاف کوتاه‌تری داشتند. بقیه ژنوتیپ‌ها در حد استاندارد و دارای طول الیاف متوسط بودند. طول الیاف در کنار سایر پارامترهای کیفی (یکنواختی، استحکام، ظرافت، کشش، رسیدگی و غیره) از صفات مهم الیاف در پنبه است که در بخش صنعت اهمیت زیادی دارد. تارهای پنبه از رشد سلول‌های اپیدرمی سطح تخمک حاصل می‌شوند که به‌واسطه رسوب سلولز و تشکیل دیواره ثانویه، خواص مطلوب ریسندگی را پیدا می‌کنند. توزیع تارهای تشکیل شده در سطح دانه (از نظر طول)، تابع توزیع نرمال بوده و طویل شدن این سلول‌ها تحت کنترل عوامل ژنتیکی و محیطی و اثرات متقابل آنهاست (امجدعلی و همکاران، ۲۰۰۸). مطابق گزارش پرسی و همکاران (۲۰۰۶) و رحمان و همکاران (۲۰۰۷)تکامل طول الیاف قویاً تحت تاثیردرجه حرارت (حداکثر و حداقل)، عرض جغرافیایی، نوسانات حرارتی و ارتفاع از سطح دریا قرار می‌گیرد و درجه حرارت عامل اصلی اثرمتقابل ژنوتیپ در محیط در ارتباط با طول الیاف است و در شرایط خشک، طول الیاف کوتاه‌تر خواهد شد و غوزه‌های اول و وسط فصل طول الیاف بلندتر از غوزه‌های آخر فصل تولید می‌کنند.

ظرافت الیاف:ظرافت تار پنبه در ارتباط با اندازه و قطر آن می‌باشد. بنابراین ظرافت را می‌توان وزن یک اینچ تار بر حسب مبکروگرم تعریف کرد. هرقدر الیاف ظریف‌تر باشد وزن آن کمتر است (البته تاحدی که نارسی الیاف را نشان ندهد). الیاف ظریف‌تر دارای کیفیت بهتری هستند. در نساجی از الیاف ظریف می‌توان نخ و پارچه‌های لطیف و محکم تهیه کرد. یکی از صفات مهم در صنعت نساجی استو ارقامی که شاخص میکرونری آن کمتر باشد جزء ارقام با الیاف ظریف‌ترمحسوب می‌شوند. نمودار ۱۰ میانگین عددی این صفت را نشان می‌دهد که رقم B-557با ۳/۷ میکروگرم بر اینچ ظریف‌ترین الیاف را دارد و بقیه ارقام درمحدوده ظرافت الیاف متوسط قرار گرفتند و هرچه عدد میکرونری بزرگتر شود به سمت الیاف با ظرافت کمتر یا خشن پیش می‌رود.

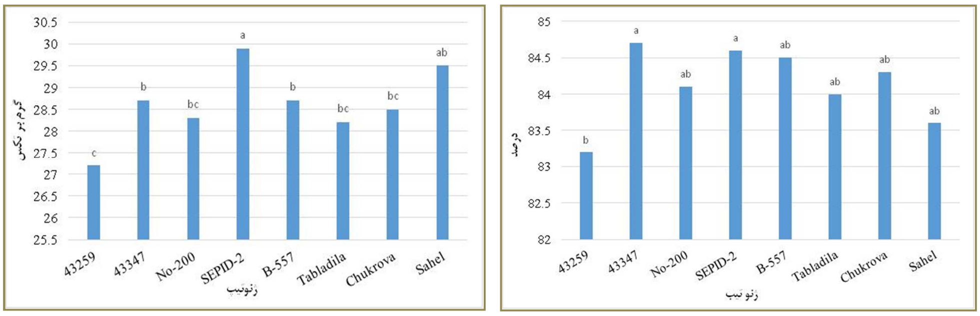
درصد یکنواختی الیاف: صفتی است که از نسبت درصد ۵۰ درصد طول الیاف به ۲/۵ درصد طول الیاف محاسبه می‌شود. نخ‌های بدست آمده از پنبه‌هایی که یکنواختی آنها کم است در بعضی نقاط نازک و ضخیم شده و چنین نخی برای بافتن پارچه‌های مرغوب مناسب نمی‌باشد. این عامل نیز می‌تواند تحت تاثیر محیط قرار گیرد. دیررسی، زودرسی، یخبندان آخر فصل، آفات و امراض سبب عدم یکنواختی الیاف می‌شوند. یکنواختی با مقاومت پرسلی، ظرافت و استحکام و درصد کشش همبستگی مثبت دارد. بر اساس نمودار ۱۲ رقم 43347با ۸۴/۷ درصد بیشترین یکنواختی الیاف را دارد. رقم 43259با ۸۳/۲ درصد کمترین یکنواختی الیاف در این بررسی را دارد.

مقاومت استلومتریک: استحکام الیاف نیز نامیده می‌شود با دستگاه استلومتر و بر حسب گرم بر تکس محاسبه و به‌طورکلی مقدار نیرویی که بر توده‌ای از الیاف وارد می‌شود تا آن را پاره نماید تقسیم بر توده الیاف برحسب میلی‌گرم است. این صفت در بازرگانی و صنعت پنبه بعد از طول‌الیاف و ظرافت از اهمیت زیادی برخوردار است. طبق نمودار ۱۳ رقم Spide-2 بیشترین استحکام الیاف را با میانگین ۲۹/۹ گرم بر تکس را دارد و ژنوتیب 43259 با ۲۷/۷ گرم بر تکس کمترین استحکام را دارد. رقم ساحل دارای ۲۹/۵ گرم بر تکس استحکام الیاف بوده و در رده دوم مقاومت الیاف واقع شده است.

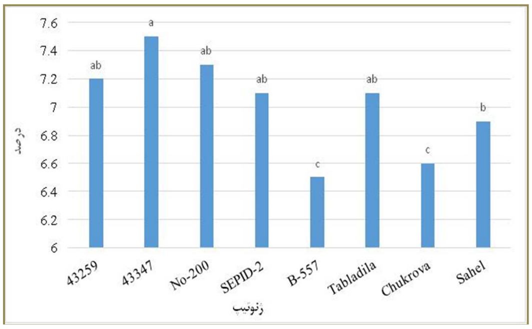
درصد کشش الیاف: درصد اضافه طولی که الیاف پیدا می‌کنند تا تحت نیرویی پاره شوند را درصد کشش الیاف گویند. هرچه این درصد بالاتر باشد برای نخ و پارچه مطلوب‌تر است. بر اساس نمودار ۱۱ بهترین درصد کشش الیاف مربوط به ژنوتیب 43347 با ۷/۳ درصد و کمترین آن مربوط به رقمB-557 با ۶/۵ درصد است ومیانگین درصد کشش الیاف رقم ساحل ۶/۹ را نشان می‌دهد.



شکل ۱- مقایسه میانگین طول (راست) و میکرونری الیاف (چپ) در ژنوتیپ‌های جدید پنبه



شکل ۲- مقایسه میانگین یکنواختی (راست) و استحکام الیاف (چپ) در ژنوتیپ‌های جدید پنبه



شکل ۳- مقایسه میانگین درصد کشش الیاف در ژنوتیپ‌های جدید پنبه

مطالعه همبستگی صفات کمی آنالیز شده ارقام پنبه نشان داد بین عملکرد و ارتفاع گیاه همبستگی منفی معنی‌داری وجوددارد. ارتباط منفی بین ارتفاع و عملکرد نشان می‌دهد این بدان معنی است که ارقام پاکوتاه معمولاً زودرس نیز هستند. چنین نتایجی قبلاً توسط اندیل و والنس (۱۹۸۹) نیز گزارش شده بود. ولی از دیدگاه زراعی، ارقامی با رشد متعادل و ارتفاع متوسطاز ارزش زراعی بیشتری برخوردارند. زیرا ارقام پابلند یا خیلی پاکوتاه از نظر برداشت و کیفیت برداشت از میزان افت و ضایعات بیشتری برخوردارند. در شرایط خشک یا کمبود آب، همبستگی بین ارتفاع و عملکرد مثبت است، اما در شرایط کشت آبی، رشد بی‌رویه و افزایش ارتفاع بوته ممکن است با کاهش عملکرد همراه باشد.

بین ارتفاع و تعداد و طول شاخه زایا همبستگی مثبت در سطح ۱٪ مشاهده شد. اما بین ارتفاع بوته وتعداد شاخه رویا ارتباط منفی و غیرمعنی‌دار برآورد گردید. بین ارتفاع بوته و تعداد غوزه تشکیل شده در گیاه همبستگی مثبتبرآورد شد، ولی معنی‌دار نبود.همبستگی برآورده شده بین طول و تعداد شاخه زایا مثبت (r=۰/۴)و معنی‌دار بود (در سطح ۵٪).حاتمی ولطیفی (۲۰۰۴) به همبستگی منفی بین ارتفاع بوته با شاخه رویا اشاره داشته و سهم شاخه زایا در تجمع مواد فتوسنتزی را نسبت به شاخه رویا بیشتر دانستند.

عملکرد باتعداد شاخه زایا همبستگی منفی در سطح ۱٪ نشان داد. این بدان معنی است که با افزایش تعداد شاخه زایا در ارقام پابلند (با توجه به همبستگی مثبت بین ارتفاع و تعداد شاخه زایا)، سطح سایه انداز گیاهی و تعداد نقاط میوه دهنده افزایش می‌یابد، در چنین وضعیتیبه‌دلیل عدم کفایت مواد فتوسنتزی و به‌منظور ایجاد تعادل در رشد رویشی و زایشی، تعدادی از غنچه‌ها یا میوه‌های جوان ریزش می‌کنند و این امر منتج به کاهش تعداد غوزه در سطح بوته و به دنبال آن کاهش عملکرد در گیاه خواهد شد. در گزارش رمضانپور و همکاران (۲۰۰۲) نیز به همبستگی منفی عملکرد وش با تعداد شاخه زایا در پنبه اشاره شده بود.

عملکرد وش با تعداد غوزه و عملکردچین یک همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار نشان داد (به‌ترتیب r=۰/۴۸ و r=۰/۸۸) که این امر نشان دهندهٔ اهمیت زودرسی و پتانسیل غوزه‌دهی در عملکرد قابل استحصال ارقام پنبه بویژه در مناطق یا سال‌هایی که تحت فشار شیوع آفات و سرمای زودرس پاییزه هستند،می‌باشد. همبستگی عملکرد با وزن غوزه مثبت و غیرمعنی‌دار (r=۰/۱۷) و همبستگی تعداد غوزه با وزن غوزه منفی ولی غیرمعنی‌دار (r= -۰/۲۸) بود. با توجه به نتایج حاصل، تعداد غوزه بعنوان یک صفت کلیدی در تعیین عملکرد ارقام شناسایی شد که در مقایسه با وزن غوزه، سهم بیشتری در بهبود عملکرد ارقام جدید پنبه ایفا می‌کند.ورما و همکاران(۲۰۰۶) و همچنین دسال‌گن و همکاران(۲۰۰۹) بر اهمیت تعداد غوزه در تعیین عملکرد وش پنبه اشاره داشتند. صلاح‌الدین و همکاران (۲۰۱۰a)به همبستگی مثبت عملکرد وش با وزن غوزه اشارهداشتند و نشان دادند افزایش

یک واحد در وزن غوزه موجب افـزایش ۵۳-۴۸ گـرم از عملکـرد وش گیـاه می‌شـود. ارشـاد (۱۹۹۳) و کازرانی و همکاران (۲۰۰۷) به همبستگی منفی بین تعداد و وزن غوزه اشاره داشتند و اعـلام داشـتند که با افزایش تعداد غوزه تشکیل شده در گیاه، وزن آن کاهش می‌یابد واین امر ممکـن اسـت موجبـات کاهش عملکرد را نیز در پی داشته باشد.

جدول ۴- ضرایب همبستگی صفات کمی و مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های جدید پنبه

صفت	عملکرد	تعدادغوزه	ارتفاع	طول شاخهرویا	طول شاخهزایا	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	عملکرد چین اول
عملکرد	۱							
تعدادغوزه	۰/۴۸**	۱						
ارتفاع	-۰/۵۰**	۰/۱۲	۱					
طول شاخه رویا	۰/۰۱	۰/۱۸	۰/۲۸	۱				
طول شاخه زایا	-۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۴۶**	۰/۵۲**	۱			
تعداد شاخه رویا	۰/۱۸	۰/۱۹	-۰/۰۲	۰/۷۱**	۰/۲۸	۱		
تعداد شاخه زایا	-۰/۵۲**	-۰/۱۸	۰/۸۹**	۰/۳۰	۰/۴۰*	-۰/۰۱	۱	
عملکرد چین اول	۰/۸۸**	۰/۳۲	-۰/۷۱**	۰/۱۹	-۰/۳۲	۰/۰۳	-۰/۶۲**	۱
وزن غوزه	۰/۱۷	-۰/۲۸	۰/۱۷	۰/۲۳	-۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۱۷

* و **به ترتیب معنی‌دار در سطوح آماری۵٪ و ۱٪

نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر معنی‌دار شدن اختلاف صفات در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نشان دهنده تفـاوت در زمینه ژنتیکی آنهاست و این اطلاعات در افزایش یا بهبود کـارآیی برنامـه‌های اصـلاحی پنبـه در ایـران مفید بوده و امکان انتخاب ژنوتیپ‌هاییبا ارزش زراعی بیشتر برای آزادسازی و تجـاری سـازی رقم‌هـای جدید را گوشزد می‌کند. تنوع ژنتیکی و روابط ژنتیکی مشاهده شـده بـین عملکـرد و سـایر صـفات بـه سلکسیون غیرمستقیم کمک می‌کند، به‌علاوه همبستگی بین صفاتی با توارث‌پذیری بـالاتر می‌توانـد در تعیین اینکه آیا سلکسیون برای یک صفت روی دیگری اثر دارد یا خیر، کمک کننده باشـد. واشیسـتا و

همکاران (۲۰۱۳) تنوعات ژنتیکی ثبت شده در ژنوتیپ‌های گیاهی را به‌عنـوان یـک سـرمایه کـاربردی جهت تولید و اصلاح ارقام سازگار به شیوه‌های زراعی مختلف معرفی کردند.

عملکرد الیاف یک صفت پیچیـده ژنتیکـی اسـت کـه تحـت تـاثیر مسـتقیم و غیرمسـتقیم صـفات آگرونومیکی ومورفولوژیکی قرار می‌گیرند که اغلب آنها دارای توارث کمّـی هسـتند. افـزایش عملکـرد و کیفیت الیاف پنبه از راه‌های مختلف از جمله مدیریت زراعی و به‌نژادی ارقام امکان‌پـذیر اسـت. اصـلاح ژنتیکی عملکردبه‌دلیل روابط پیچیده با اجزای همبسته و همچنین اثرات متقابل ژنتیک و محیط (GE) معمولاً ساده نیست. به همین خاطر سلکسـیون غیرمسـتقیم از طریـق اجـزای همبسـته اهمیـت پیـدا می‌کند. بر اساس نتایج این تحقیق تعداد غوزه در بوته به‌عنوان یکی از اجـزای تعیـین کننـده عملکـرد وش در ارقام پنبه شناسایی شد که همبستگی بالا و معنی‌دار با عملکـرد وش داشـت. گـوی (۲۰۰۳) و بلوچ و همکاران (۲۰۱۶) در گزارش خود به همبستگی مثبـت و معنـی‌دار عملکـرد بـا تعـداد غـوزه در بوتهاشاره کرده و اعلام داشتند افزایش عملکرد در ژنوتیپ‌های پنبه تحت تاثیر مستقیم این صفت قـرار می‌گیرد. اگرچه در بسیاری از منابع از صفت وزن غوزه بعنوان یکی از اجـزای مهـم عملکـرد یـاد شـده است، ولی در این تحقیق وزن غوزه همبستگی منفی و غیرمعنی‌دار با عملکرد نشان داد، و ژنوتیپ‌هـای پرمحصول جدید از غوزه‌های کوچک‌تر برخوردار بودند. ژنوتیپ‌های غوزه درشت از تعداد غوزه کمتـری نسبت به ارقام غوزه‌ریز برخوردار بودند و این مسئله بصورت همبستگی منفی (غیرمعنی‌دار) بین تعـداد و وزن غوزه (r=-۰/۲۲) در جدول ۴ نشان داده شد.

همسو با پیشرفت‌های صنعتی، تقاضا برای کیفیت الیاف پنبه از طرف صـنایع ریسـندگی و نسـاجی در حال افزایش است. کارآیی فرآیندهای نساجی و کیفیت محصولات آنها وابسته به کیفیت الیاف پنبـه است وهر یک از پارامترهای کیفی الیاف نقش مؤثر و مسـتقل روی مشخصـات واحـدهای ریسـندگی و رنگ‌آمیزی نخ و پارچه دارند. از این رو اصلاح و توجه همزمان عملکرد و کیفیت الیاف از دیـدگاه ارزش زراعی و تجاری ارقام جدید پنبه اهمیت زیادی دارد. استحکام الیاف از نظـر فـرآوری الیـاف در صـنایع نساجی، یکنواختی الیاف از نظر کارآیی فرآیند ریسندگی و بافندگی و تبـدیل نـخ بـه پارچـه و ظرافـت الیاف از لحاظ کیفیت پارچه‌های لطیف و مستحکم اهمیت دارند. در تحقیق حاضر، دامنه تغییرات طول الیاف در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۲۸/۸ تا ۳۱/۳ میلی‌متر، میکرونر از ۳/۶ تا ۴/۷ میکروگـرم بـر اینچ، یکنواختی از ۸۳/۲ تا ۸۴/۷ درصد، استحکام الیاف از ۲۷/۲ تا ۲۹/۸ گرم بر تکس و کشـش الیـاف از ۶/۵ تا ۷/۵ درصد متغیر بود. در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه، رقم سـاحل (شـاهد) دارای بیشـترین مقدار طول الیاف (۳۱/۵ میلی‌متر) بود و پس از آن No.200 (۲۹/۸ میلی‌متر) در رتبه دوم قرار داشـت. از لحاظ ظرافت الیاف ژنوتیپ B-557 با کمترین مقدار شاخص میکرونری در رتبه بالاتری قرار گرفـت و از لحاظ استحکام الیاف ژنوتیپ‌های ساحل و Sepid-2 (به‌ترتیب ۳۰ و ۲۹/۵ گرم بـر تکـس)، از لحـاظ

یکنواختی الیاف ژنوتیپ‌های 43347، Sepid-2 و از لحاظ کشش الیاف B557 و 43347 و No.200 در رتبه‌های بالاتر جای گرفتند. نگ و همکاران (۲۰۱۳) اشاره داشتند که ژنوتیپ‌هایی با طول و استحکام الیاف بیشتر و شاخص میکرونر بین ۳/۸ تا ۴/۲ میکروگرم بر اینچ علاوه بر افزایش کارآیی ماشین‌های ریسندگی امکان تولید پارچه‌های نرم و مستحکم را فراهم می‌سازند. براون و همکاران (۲۰۰۴) نیز به تاثیر فاکتورهای ژنتیکی، محیطی، روش‌های زراعی و فرآیند تصفیه وش (جینینگ) بر مقادیر پارامترهای کیفی الیاف اشاره داشتند و بر لزوم شناسایی و انتخاب ارقام سازگار تاکید داشتند.

با توجه به نتایج این تحقیق، کلیه ژنوتیپ‌هااز لحاظ عملکرد، زودرسی و ارزش زراعی نسبت به رقم ساحل برتری نشان دادند و قابلیت جایگزینی با رقم تجاری ساحل که بیش از چهل سال در استان گلستان مورد کشت قرار می‌گیرد، را دارا هستند.

منابع

1. Alishah, O. 2014. Evaluation of Quantitative and Qualitative properties of cotton hopful cultivars and their compatibility. Cotton Research Institute's publications. 80 p. (In Persian with English abstract).
2. Alishah, O. 2017. Comprehensive program for standard cotton seed production in I.R.Iran. Cotton Research Institute's publications. 59 p. (In Persian with English abstract).
3. Alishah, O. 2018. Evaluation of Quantitative and Qualitative properties of cotton hopeful cultivars and their compatibility. Cotton Research Institute's publications. 80 p. (In Persian with English abstract).
4. Amjad Ali, M., Khan, I.A., Awan, S.I., and Niaz, S. 2008. Genetics of fibre quality traits in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Australian Journal of Crop Science, 2(1):10-17.
5. Arshad, M., Hanif, M., Noor, I., and shah, S.M. 1993. Correlation studies on some commercial cotton varieties of *G. hirsutum*. Sarhad Journal of Agriculture. 9(1): 49-53.
6. Baloch, M., Baloch, A.W.,Ansari, U.A., Baloch, G.M., Abro, S.,Gandahi, N., Baloch, G.H., Baloch, A.M., Ali, M., and Baloch, I.A. 2016. Interrelationship analysis of yield and fiber traits in promising genotypes of upland cotton. Pure Appl. Biol., 5(2): 263-269.
7. Baloch, M.J., and Baloch, Q.B. 2004. Plant characters in relation to earliness in cotton (*Gossypium hirsutum* L.), *In:* Proceengs of the Pakistan Academic Sciences, (41):103-108.
8. Batool, S., Khan,N.U., Makhdoom,K., Bibi,Z., Hassan,G., Marwat,K.B., Farhatullah, Mohammad, F., Raziuddin, and Khan, I.A. 2010. Heritability and

genetic potential of upland cotton genotypes for morpho-yield traits. Pakistan Journal of Botany, 42(2): 1057-1064.

9. Conaty, W., Brodrick, R., Mahan, J., and Payton, P. 2015. Climate and Its Interactionwith Cotton Morphology. *In*: Cotton. Agronomy Monograph 57.ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI, pp. 401-418.
10. Desalegn, Z., Ratanadilok, N., and Kaveeta, R. 2009. Correlation and heritability for yield and fiber quality parameters of Ethiopian cotton. Kasetsart Journal of Natural Sciences, 43(1): 1-11.
11. Endale, B., and Walnes, J.G. 1989. Genetic variation, heritability and path-analysis in landraces of bread wheat from southwestern Iran. Euphytica, 41(3).
12. Entesari M.H., Zangi M.R., andDadashi, M.R.2015.Evaluation of the morphological and yield traits in the new Varieties of cotton. Iranian Journal of Cotton Researches. 3(1):119-132. (In Persian with English abstract).
13. Gui, D.Z., Fan, L.K., Qun, Y.Z., Wen, X.L., Fu, X.Y., Nai, Y.X., Qin, L.,and Kui, Z. 2003. Genetic improvement of cotton varieties in the Yangtse valley in China since 1950s. I. Improvement on yield and yield components. Acta Agro Sinica, 29(2): 208-213.
14. Gwathmey, C.O., Bange, M.P., and Brodrick, R. 2016. Cotton crop maturity: A compendium of measures and predictors. Field Crops Research 191: 41–53.
15. Hamidi. A. 2017. Evaluation and determination of some new cotton(*Gossypium hirsutum* L.) cultivars Value for Cultivation and Use (VCU). Seed and Plant Certification and Registration Institute(SPCRI) and Cotton Research Institute (CRI). 75 p. (In Persian with English abstract).
16. Hatamee, H., and Latifi N. 2004. The effect of planting arrangement on quantitative and qualitative properties of cotton under intercropping with berseem clover.Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 11(2): 95-106.
17. Hosseini Nejad, Z. 1995. Study adaptation of new varieties of cotton in the cotton areas of Iran. Publication of Cotton and fibrous plants. (In Persian)
18. 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.
19. Jixiny, W.U., Jenkins, J.N., Mccarty, J.C., and Zhu, J. 2004. Genetic association of yield with its component + traits in a recombinant inbered line population of cotton. Euphytica. 140:171-179.
20. 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,
21. Khan, N.G., Naveed, M., and Khan, N.I. 2008. Assessment of some novel upland cotton genotypes for yield constancy and malleability. International Journal of Agriculture and Biology, 10(1): 109-111.

22. Khan, N.U., Marwat,K.B.,Hassan,G., Farhatullah, S., Batool, K., Makhdoom, W., Ahmad and Khan, H.U.2010. Genetic variation and heritability for cottonseed, fiber and oil traits in *G. Hirsutum* L. Pakistan Journal of Botany, 42(1): 615-625.
23. Kohel,R.J., andLewis, C.F.1984.Cotton.Agron.Monogr.24.ASA,CSSAand SSA,Madison, WI.U.S.A. pp.131-150.
24. Neg, E.H., Jernigan,K.,Smith,W.,Hequet,E.,Dever,J.,Hague,S., and Ibrahim, A.M.H. 2013. Stability analysis of upland cottonin Texas. Crop Science, 53:1347–1355.
25. Percy, R.G., Cantrell, R.G., and Zhang, J. 2006. Genetic variation for agronomic and fiber properties in an introgressed recombinant inbred population of cotton. Crop Science, 46:1311-1317.
26. Pettigrew, W.T. 2004a. Moisture deficit effects on cotton lint yield, yield components, and boll distribution. Agronomy Journal, 96:377-383.
27. Rahaman, S., Ahmad, M., Ayub, M., and Amin, M. 1991. Genetic architecture of yield components in cotton (*G. hirsutum*). Sarhad Journal of Agriculture, 7(2): 113-128.
28. Rahman, H., Murtaza, N., and Shah, M.K.N. 2007. Study of cotton fibre traits inheritance under different temperature regimes. Journal of Agronomy and Crop Science, 193: 45-54.
29. Ramezanpour,S.S., Hossein Zadeh, A.H., Zeinaly, H., and Vafaei Tabar, M.R. 2002. A study on relationship between morphological and agronomic traits, and seed cotton yield in 56 glandless cotton varieties (*Gossypium hirsutum* L.) using multivariate statistical methods. Tehran, Iranian Journalof Agricultural Sciences. 33(1): 103-113
30. Salahuddin, S., Abro, S., Kandhro, M.M., Salahuddin L., and Laghari, S. (2010a). Correlation and path coefficient analysis of yield components of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) sympodial. World Applied Sciences Journal, 8:71-75.
31. Salahuddin, S., Abro, S., Rehman. A., and Iqbal, K.H. 2010b. Correlation analysis of seed cotton yield with some quantitative traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistanm Journal Botany, 42(6): 3799-3805.
32. 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.
33. Singh, P.1998. Cotton Breeding,Kalyani publishers New Delhi, Pp:125-135.
34. Singh, J. 2011. Final report of Impact Assessment IPM Cotton project for boosting diversification process in Punjab. P. 68. 2011.
35. Soomro, Z.A. 2000. Genetic architecture of quantitative and qualitative traits in *Gossypium hirsutum* L. M.Phil. Thesis, Dept. Plant Breeding and Genetics, Sindh Agriculture University Tandojam, Sindh, Pakistan.

36. Talat, F., and Fathi, M. 2005. Genetic analysis of earliness in average fiber cotton varieties by dialed crosses. Cotton Research Institute's publications.(In Persian)

37. Thind, S.K. 2007. Advances in cotton physiology. Satish Serial Publication House, Delhi. 2007. P.316.

38. Tunis, G.H., Baloch, M.J., Lakho, A.R, Arain, M.H., and Chang, M.S. 2002. Earliness comparison of newly developed cotton strains with commercial varieties. Sindh Baluchistan Journalof Plant Sciences,(4): 78-81

39. Vafaei Tabar,M.R. 2012. The final report reviews and compares the performance potential of early varieties of cotton in the cotton regions of Iran. Publications Agriculture and Natural Resources Research Center of Tehran.(In Persian)

40. Verma S.K., Tuteja, O.P., Koli, N.R., Singh, J., and Monga, D. 2006. Assessment of genetic variability nature and magnitude of character association in cytotype genotypes of uplan cotton (*Gosyspium hirsutum* L.), Journal of the Indian Society for Cotton Improvement, 31(3): 129-133.

41. Zhang, B.H., Liu, F., and Yao, C.B. 2000. Plant regeneration via somatic embryogenesis in cotton. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 60: 89–94.