مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد دهم، شماره اول، ۱۴۰۱
۱۳۳-۱۴۸
www.jcri.ir

بررسی اثر صفات مورفولوژیکی، کیفی و عملکرد به منظور شناسایی ژنوتیپ‌های برتر امیدبخش پنبه در هاشم آباد گرگان

محمدرضا راحمی[1*]، عمران عالیشاه[2]

[1]پژوهشگر پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، کرج، ایران
[2]استاد موسسه تحقیقات پنبه کشور

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵

چکیده

سابقه و هدف: با وجود ارقام پنبه جدید که در سال‌های گذشته با تلاش اصلاحگران پنبه اصلاح، معرفی و تجاری سازی شده است، افزایش میزان تنوع ژنتیکی بانک ژنی کشور و معرفی ارقام جدید با عملکرد وش بیشتر، زودرس و کیفیت الیاف برتر از اهمیت ویژه‌ای برخوردر است. این بررسی به منظور ارزیابی صفات زراعی و کیفی الیاف ارقام پنبه‌ای که از طریق روشهای مختلف اصلاحی بدست آمده‌اند و از نظر یک یا چند صفت برتری خود را نسبت به ارقام تجاری نشان داده‌اند در منطقه هاشم آباد گرگان انجام گردید. این تحقیق جهت تعیین میزان اثربخشی صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های پنبه انجام گردید.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تعداد ۵ ژنوتیپ 10481-90 و 34-92 و 48-92 و Va-1 و Va-2 به همراه شاهدهای گلستان و ورامین در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار طی سالهای ۹۸-۱۳۹۷ با استفاده از روش تجزیه مرکب و تجزیه به مولفه‌های اصلی با استفاده از تجزیه گرافیکی GTBiplot و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها: بر اساس نتایج حاصل از تجزیه مرکب صفات ارتفاع، تعداد شاخه زایا، تعداد غوزه، درصد زودرسی، عملکرد وش (۳۰ غوزه، چین یک، چین دو) و عملکرد کل، عملکرد الیاف (۳۰ غوزه)، وزن بذر (۳۰ غوزه و چین یک)، طول الیاف، یکنواختی، ظرافت الیاف، استحکام، کشش الیاف، کیل کل و کیل ۳۰ غوزه در سطح آماری یک درصد در بررسی ژنوتیپ‌ها معنی‌دار بود. بر اساس نتایج بدست آمده

*نویسنده مسئول: mrrahemi@aeoi.org.ir

چهار مولفه دارای ریشه مشخصه بالاتر از دو (۵/۸۸، ۵/۲۷، ۳/۱۲ و ۲/۰۵) بودند. چهار مولفه‌ی اول در مجموع ۹۰/۶۵ درصد از کل تغییرات بین داده‌ها را توجیه کردند. در مولفه اول با مقدار ۳۲/۶۵ صفات زودرسی و وزن وش سی غوزه، در مولفه دوم صفات تعداد غوزه و عملکرد کل، در مولفه سوم صفات طول الیاف و استحکام و در مولفه چهارم صفات کشش و ظرافت الیاف و درصد کیل تغییرات را توجیه کردند. بیشترین تنوع توجیه شده توسط نمودار بای‌پلات ناشی در ژنوتیپ Va-1 و VA-2 توسط صفت مربوط به عملکرد شامل عملکرد کل، تعداد غوزه، عملکرد چین اول، عملکرد بذر چین اول و زودرسی می‌باشد. ژنوتیپ‌های VA-1 و VA-2 با همدیگر همبستگی مثبت و با ژنوتیپ‌های ۴۸-۹۲ و ۱۰۴۸۱-۹۰ و ۳۴-۹۲ و ارقام گلستان همبستگی منفی دارند. ژنوتیپ VA-1 با رقم ورامین همبستگی حدود صفر دارند با توجه به اینکه زاویه‌ای در حدود ۹۰ درجه تشکیل داده‌اند. لذا ژنوتیپ VA-1 با رقم ورامین زمینه ژنتیکی متفاوتی دارند که باعث اختلاف آنها شده است.

نتیجه‌گیری: نتایج بدست آمده نشان داد که ژنوتیپ Va-1 و Va-2 قابلیت معرفی شدن ارقام جدید و همچنین استفاده در برنامه‌های اصلاحی برای ایجاد تنوع ژنتیکی بالاتر را دارند. ضمن داشتن عملکرد بالا زودرس‌تر از ژنوتیپ‌های دیگر مورد بررسی می‌باشد. ژنوتیپ Va-1 با داشتن یکنواختی الیاف بالا و عملکرد چین اول بالا به عنوان یک ژنوتیپ زودرس ظاهر گردید. ژنوتیپ Va-1 با داشتن تعداد غوزه و شاخه زایای بالا بیشترین عملکرد را در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی داشت. این خصوصیات می‌توانند برای اصلاح ارقام تجاری و تولید رقم جدید در برنامه های اصلاحی مدنظر قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: پنبه، عملکرد، امیدبخش، تجزه مرکب و مولفه‌های اصلی

مقدمه

پنبه از گیاهان با تیپ رشد نامحدود محسوب می‌گردد و این ویژگی سبب افزایش طول مدت رسیدگی می‌شود که صفتی نامطلوب در پنبه و گیاهان با تیپ رشد نامحدود به شمار می‌رود (۸). امروزه با توجه به تغییرات اقلیمی، کمبود آب، تغییر الگوی کشت پنبه در برخی استان‌های پنبه خیز، ضرورت معرفی ارقام جدید با ویژگی‌های مناسب ضروری و مهم است (عالیشاه، ۱۳۸۲). با وجود ارقام پنبه جدید که در سالهای گذشته با تلاش اصلاحگران پنبه اصلاح، معرفی و تجاری سازی شده است، افزایش میزان تنوع ژنتیکی بانک ژنی کشور و معرفی ارقام جدید با عملکرد وش بیشتر، زودرس و کیفیت الیاف برتر از اهمیت ویژه‌ای در برنامه راهبردی وزارت جهادکشاورزی برای توسعه کشت پنبه در کشور برخوردر است. با توجه به اجرا و توسعه سیستم کشت غله–پنبه یا کلزا-پنبه و در نتیجه

کشت تاخیری پنبه پس از برداشت گندم یا کلزا، برای جلوگیری از احتمال مواجه شدن محصول پنبه با سرمای پاییزه معرفی ارقام پرمحصول و زودرس اهمیت بسیاری دارد (۷).

پنبه از خانواده مالواسه (پنیرک) و جنس گوسیپیوم (*Gossypium*) بوده و ارقام تجاری آن در ایران از گونه هیرستوم می‌باشند. خصوصیات منحصر به فرد الیاف پنبه موجب گردیده تا پنبه به عنوان مهمترین نبات لیفی شناخته شود. یکی از اساسی‌ترین برنامه‌های اصلاح نباتات، شناخت تنوع ژنتیکی جهت ارزیابی اولیه توده‌های گیاهی، انتخاب ژنوتیپ‌های مناسب و استفاده از آنها در برنامه‌های اصلاحی می‌باشد (۵). عالیشاه و همکاران (۳) با بررسی روی ده ژنوتیپ امیدبخش پنبه با استفاده از تکنیک‌های تک متغیره سازگاری، ژنوتیپ‌های پایدار را بر اساس پارامترهای ضریب تغییرات، واریانس محیطی و روش ابرهارت و راسل شناسایی کردند. صدیق و همکاران (۱۱) به منظور شناسایی ارقام برتر پنبه در شرایط تنش آبی و آبیاری نرمال از روش تجزیه گرافیکی GTBiplot استفاده نمودند و ژنوتیپ دلتاپاین ۲۵ را بعنوان ژنوتیپ برتر معرفی نمودند. هدف نمودار بای‌پلات نشان دادن اهمیت و سهم هر یک از متغیرها در مولفه‌های اصلی و نیز نشان دادن قابلیت تجزیه به مولفه‌های اصلی در متمایز کردن ژنوتیپ‌ها از یکدیگر است (۱۶). نمودار دووجهی ژنوتیپ×صفت نمی‌تواند همه تنوع موجود در داده‌ها را توجیه کند، اما به انتخاب ژنوتیپ‌ها بر پایه چندین صفت کمک می‌کند. در این نمودار، یک بردار از مبدأ نمودار دووجهی تا موقعیت هر صفت رسم می‌شود تا ارتباطات درونی بین دو یا چند صفت نشان داده شود. با استفاده از چندضلعی نمودار دووجهی ژنوتیپ×صفت مقایسه ژنوتیپ‌ها برپایه چندین صفت انجام می‌گردد و ژنوتیپ‌هایی که از لحاظ بعضی صفات خاص برتر هستند، شناسایی می‌شوند (۱۴). این بررسی به منظور ارزیابی صفات زراعی و کیفی الیاف ارقام پنبه‌ای که از نظر یک یا چند صفت برتری خود را نسبت به ارقام تجاری نشان داده‌اند در منطقه هاشم آباد گرگان انجام گردید. این تحقیق جهت تعیین میزان اثربخشی صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های پنبه انجام گردید.

مواد و روش‌ها

در این بررسی ۵ ژنوتیپ (10481-90 و 34-92 و 48-92 و Va-1 و Va-2) همراه با ۲ رقم تجاری گلستان و ورامین به عنوان شاهد (جدول ۱)، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۴ تکرار، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی هاشم آباد واقع در ۱۱ کیلومتری شمال غرب گرگان با ارتفاع ۱۴ متر از سطح دریا واقع شده است و خاک مزرعه آزمایشی از نوع سیلت رسی لوم و اسیدیته خاک ۷/۸ تا ۸ می‌باشد و متوسط بارندگی سالیانه ۵۰۰-۴۵۰ میلی‌متر است و این ژنوتیپ‌ها طی سال‌های زراعی ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ مورد ارزیابی قرار گرفتند. کاشت آزمایش به صورت دستی در ۶ خط ۶ متری با فواصل ۲۰×۷۵ سانتی‌متر انجام شد. کنترل آفات و بیماری و کوددهی و آبیاری آزمایش مطابق دستورالعمل و توصیه

زراعی بر اساس عرف منطقه انجام گردید. برداشت در دو چین انجام شد و درصد زودرسی از نسبت محصول چین یک به عملکرد کل (مجموع عملکرد چین یک و چین دو) محاسبه شد. در این تحقیق صفات ارتفاع (سانتی‌متر)، تعداد شاخه زایا، تعداد غوزه، وزن غوزه (گرم)، درصد زودرسی (نسبت محصول چین یک به عملکرد کل (درصد))، عملکرد وش (۳۰ غوزه، چین یک، چین دو و عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار))، عملکرد الیاف (۳۰ غوزه)، وزن بذر (۳۰ غوزه، چین یک)، طول الیاف (UHML) (میلی‌متر)، یکنواختی (UI) (درصد)، ظرافت الیاف (Mic) (میکروگرم بر اینچ)، استحکام (Str) (گرم بر تکس)، کشش الیاف (Elg) (درصد) و کیل کل و کیل ۳۰ غوزه (درصد) مورد بررسی قرار گرفتند. پس از انجام تجزیه مرکب داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین آنها با روش کمترین تفاوت معنی‌دار (LSD) رابطه بین صفات مختلف و مقایسه ژنوتیپ‌ها از روش تجزیه گرافیکی GTBiplot با استفاده از نرم‌افزار SAS استفاده شد که در این روش ترسیم نمودار دووجهی بر پایه دو مولفه اصلی اول و دوم صورت گرفت. مدل آماری این روش بر پایه رابطه زیر است (۱۳).

$$\frac{T_{ij}-\overline{T}_j}{S_j}=\lambda_1\xi_{i1}\tau_{j1}+\lambda_2\xi_{i2}\tau_{j2}+\varepsilon_{ij}$$

در رابطه بالا Tij، ارزش میانگین ژنوتیپ i برای صفت j، Tj ارزش میانگین صفت j روی همه ژنوتیپ‌ها، λ1 و λ2 به ترتیب مقادیر منفرد مؤلفه‌های اصلی اول و دوم، ξi1 و ξi2 به ترتیب مقادیرPC1 و PC2 برای ژنوتیپ i، τj1 و τj2 به‌ترتیب مقادیر PC1 و PC2 برای صفت j و εij باقی مانده مربوط به مدل ژنوتیپ i و صفت j را نشان می‌دهند.

جدول ۱: اسامی و شجره ژنوتیپ‌های پنبه.

ژنوتیپ‌های پنبه	منشا	ژنوتیپ‌های پنبه	منشا
Va1	رقم ورامین × رقم خارجی	گلستان	گزینش بر روی رقم خارجی 43259
Va2	گزینش از داخل توده خارجی	ورامین	گزینش بر روی رقم خارجی Acala Sj2
92-34	رقم ورامین × لاین‌های متحمل به شوری	90-10480	تلاقی برگشتی رقم بختگان × رقم باربادنس
92-48	رقم ورامین × لاین‌های متحمل به شوری		

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه مرکب صفات ارتفاع، تعداد شاخه زایا، تعداد غوزه، درصد زودرسی، عملکرد وش (۳۰ غوزه، چین یک، چین دو) و عملکرد کل، عملکرد الیاف (۳۰ غوزه)، وزن بذر (۳۰ غوزه و چین یک)، طول الیاف، یکنواختی، ظرافت الیاف، استحکام، کشش الیاف، کیل کل و کیل ۳۰ غوزه در سطح آماری یک درصد در بررسی ژنوتیپ ها معنی‌دار بود. اثر سال روی صفات طول الیاف و ظرافت الیاف معنی دار نبود و این بدان معنی است که این دو صفت بیشتر از ژنوتیپ گیاه پنبه متاثر هستند و شرایط محیطی اثر معنی‌داری روی طول و ظرافت الیاف ندارد. اثر تکرار در سال در صفت عملکرد کل در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. اثر سال‌های آزمایشی در ژنوتیپ‌ها روی صفات ارتفاع، تعداد غوزه، درصد زودرسی، عملکرد وش (۳۰ غوزه، چین یک، چین دو و عملکرد کل، عملکرد الیاف (۳۰ غوزه)، وزن بذر (۳۰ غوزه و چین یک)، طول الیاف، یکنواختی، ظرافت الیاف، استحکام، کشش الیاف، کیل کل و کیل ۳۰ غوزه در سطح آماری یک درصد و صفت تعداد شاخه زایا در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدولهای ۲ و ۳). بر اساس مقایسه میانگین صفات در منطقه هاشم آباد نتایج جدول ۴ و ۵ بدست آمد. صفت ارتفاع در رقم ورامین با ۱۰۴/۹۸ سانتیمتر بیشترین و رقم گلستان با ۸۳/۷۲ سانتیمتر کمترین ارتفاع را داشتند. ژنوتیپ Va-2 با تعداد میانگین ۱۴/۵۲ عدد غوزه بیشترین و ورامین با تعداد میانگین ۱۰/۰۲ عدد غوزه کمترین تعداد غوزه را داشت. تعداد شاخه زایا در ژنوتیپ Va-2 با تعداد متوسط ۱۰/۵۵ عدد بیشترین و رقم ورامین با مقدار ۹/۱۳ کمترین تعداد شاخه زایا را داشت. مقدار کیل چین اول در ژنوتیپ ۱۰۴۸۱-۹۰ با مقدار ۰/۳۷ از همه ژنوتیپ‌ها بیشتر بود با وجود این تفاوت معنی‌داری با رقم گلستان و ژنوتیپهای ۴۸-۹۲ و Va-2 نداشت. طلعت و همکاران (۱۲) در بررسی ارقام امیدبخش پنبه در شرایط آب و هوایی سرد با استفاده از تجزیه مرکب نشان دادند که اثر متقابل تیمار در سال برای صفات عملکرد نهایی، عملکرد تک بوته و وزن تک غوزه در سطح احتمال ۵ درصد و صفت تعداد غوزه در بوته در سطح در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. محصول حاصل از ژنوتیپ Va-1 زودتر از تمام ژنوتیپ های بررسی شده در این تحقیق رسید. وزن وش سی غوزه در ژنوتیپ های Va-1 و Va-2 و رقم ورامین اختلاف معنی‌داری نداشت و همگی در یک سطح قرار گرفتند. ژنوتیپ Va-1 با ۶۴/۹۸ بیشترین وزن الیاف سی غوزه و رقم گلستان با ۵۸/۲۵ کمترین وزن الیاف سی غوزه را در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی به خود اختصاص دادند. در صفت وزن بذر سی غوزه رقم ورامین بیشترین وزن بذر با ۷۷/۵ گرم ژنوتیپهای ۴۸-۹۲ و ۱۰۴۸۱-۹۰ کمترین وزن بذر سی غوزه را داشتند. ژنوتیپ ۴۸-۹۲ و رقم گلستان کمترین درصد کیل سی غوزه را داشتند. وندا و همکاران (۱۳) با بررسی ۹ ژنوتیپ امیدبخش پنبه با تجزیه مرکب اطلاعات بدست آمده تفاوت معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از نظر صفات کمی مورد مطالعه نشان داد که این مطلب، بیانگر وجود تنوع

ژنتیکی بین ژنوتیپ‌ها بود. ضریب تنوع فنوتیپی در صفات عملکرد و درصد زودرسی بیشتر از ضریب تنوع ژنوتیپی بود. عملکرد وش دارای وراثت‌پذیری بالایی (۷۳/۰) بود که نشان‌دهنده نقش بیشتر اثر ژن در بیان صفت و کارایی انتخاب در بهبود صفت در نسلهای متوالی می‌باشد. دودار (۶) نشان داد که روش تجزیه مرکب روی ۵ رقم تجاری کشور مصر در تمامی صفات مورد مطالعه عملکرد و اجزای عملکرد معنی‌دار بود. این نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های Giza 90 و Giza 80 از عملکرد بیشتری برخوردار بودند. بنابراین، ژنوتیپ‌های Giza 90 و Giza 80 می‌توانند به‌عنوان والد در برنامه‌های اصلاحی در تلاقی‌ها با هدف بهبود عملکرد استفاده شوند. علی و همکاران (۲) سیزده ژنوتیپ امیدبخش پنبه از طریق هیبریداسیون و اصلاح به روش جهشزایی در طی دو سال متوالی ارزیابی نمودند نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که واریانس ارقام، مکان‌ها و واریته‌ها در محیط تفاوت‌های معنی‌داری را نشان دادند. ابرو و همکاران (۱) شانزده توده پنبه امیدبخش در دو سال مورد ارزیابی قرار دادند که نتایج حاصله از تجزیه واریانس مرکب نشان داد که میانگین مربعات عملکرد دانه- پنبه برای ژنوتیپ‌ها معنی‌دار بود.

صفات تعیین کننده کیفیت الیاف پنبه نیز در این بررسی اندازه‌گیری شدند که در طول الیاف، ژنوتیپ Va-2 بیشترین و در رقم گلستان با ۳۰/۸۸ میلیمتر کمترین طول لیف را داشت. میزان یکنواختی لیف در ژنوتیپ Va-1 با ۸۵/۱۵ درصد بیشترین میزان یکنواختی و در ژنوتیپ Va-2 با ۸۳/۷ درصد کمترین میزان یکنواختی را در بین تیمارهای مورد بررسی در این تحقیق داشتند. استحکام لیف ژنوتیپ‌های مورد بررسی در رقم ورامین و ژنوتیپهای ۴۸-۹۲ و Va-2 در یک سطح آماری قرار گرفتند و تفاوت معنی‌داری از همدیگر نداشتند. کشش الیاف در ژنوتیپ ۴۸-۹۲ با مقدار ۲۱/۶ درصد از بقیه ژنوتیپ های مورد بررسی بیشتر و تفاوت معنی‌داری داشت. ظرافت الیاف ارقام ورامین و گلستان و ژنوتیپ ۱۰۴۸۱-۹۰ در یک سطح آماری قرار گرفت.

عملکرد چین اول در ژنوتیپ Va-1 ۷۵۵۱/۴ و در ژنوتیپ Va-2 ۶۸۹۹/۶ کیلوگرم در هکتار است عملکرد بذر چین اول در ژنوتیپ Va-1 همانند عملکرد چین اول از بقیه ژنوتیپ‌های مورد بررسی به صورت معنی‌داری بیشتر بود. با وجود این عملکرد چین دوم در ژنوتیپ Va-1 با ۸۲۸ کیلوگرم در هکتار به صورت معنی‌داری از تمامی ژنوتیپ‌های مورد بررسی کمتر بود. عملکرد ژنوتیپ‌های Va-2 و Va-1 به ترتیب با مقدار ۸۵۴۱/۶ و ۸۳۷۹/۴ کیلوگرم در هکتار در یک سطح و به صورت معنی‌دار بیشترین مقدار عملکرد را دارا بودند.

جدول ۲: تجزیه واریانس مرکب صفات مورفولوژیک و کمی ژنوتیپ های امیدبخش پنبه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)								
		ارتفاع بوته	تعداد غوزه	تعداد شاخه زایا	کیل چین اول	زودرسی	وزن وش ۳۰ غوزه	وزن الیاف ۳۰غوزه	وزن بذر ۳۰ غوزه	کیل ۳۰ غوزه
سال	۱	۵۵۲۶/۹۳**	۳۹۴/۳۷**	۱۷۰/۸۱**	۰/۰۳۲**	۱۳۷/۵۲**	۱۰۶۵۶/۲۱**	۱۸۲۴/۲۴**	۱۹۷۵۱/۳۵**	۴۱۱/۰۹**
تکرار/سال	۴	۶۰/۸۲**	۲/۳۲ns	۰/۲۴ ns	۰/۰۰۰۶ ns	۲۴/۲۷ ns	۵/۳۱ ns	۳/۷۶ ns	۴/۰۳ ns	۰/۴۳ ns
تیمار	۶	۲۷۷/۷**	۱۳/۳۶**	۱/۳۴**	۰/۰۰۳**	۹۰/۶۵**	۱۵۰/۲۶**	۲۴/۵۷**	۳۹/۱**	۷/۲۶**
سال × تیمار	۶	۷۷/۲۲**	۸/۵۶**	۰/۵۳*	۰/۰۰۵**	۸۴/۴۵**	۲۵۲/۰۶**	۵۷/۹۹**	۷۲/۳۶**	۵/۰۸**
خطا فرعی	۲۴	۶/۲۷	۱/۲۴	۰/۱۷	۰/۰۰۰۷	۱۰/۱۹	۱۴/۶۵	۳/۳	۷/۵۶	۰/۵۱
ضریب تغییرات	-	۲/۵۵	۹/۲۵	4/3	۷/۶۲	۳/۹۲	۲/۷	۲/۹۵	۳/۷۴	۱/۸۸
میانگین	-	۹۸/۰۶	۱۲/۰۵	۹/۷۱	۰/۳۴	۸۱/۴۸	۱۴۱/۷	۶۱/۶۵	۷۳/۵۱	۳۸/۰۴

**، در سطح یک درصد معنی دار است؛ *، در سطح پنج درصد معنی‌دار است.

جدول ۳: تجزیه واریانس مرکب صفات کیفی و کمی ژنوتیپ‌های امیدبخش پنبه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)								
		UHML	UI	Str	Elg	Mic	عملکرد چین اول	عملکر بذر چین اول	عملکرد چین دوم	عملکرد کل
سال	۱	۰/۳۶ns	۱۰/۷**	۶۸۰۷/۲۴**	۷۵۱۲/۰۷**	۰/۰۰۶ ns	۱۲۲۱۷۰۸۶**	۱۰۵۱۲۹۰۳**	۳۰۶۵۴۷۳**	۲۷۵۲۲۱۹۰**
تکرار/سال	۴	۰/۱۹ ns	۰/۲۵ ns	۰/۰۶ ns	۰/۲۳ ns	۰/۰۱ ns	۷۳۳۱۵۰**	۱۷۷۰۹۳ ns	۱۲۶۹۷۰ ns	۳۳۸۲۳۳*
تیمار	۶	۳/۱**	۱/۵**	۱/۵۹**	۲/۹۷**	۰/۱۴**	۲۱۰۶۵۸۳**	۱۰۵۳۷۰۲**	۵۸۸۰۳۴**	۸۶۸۰۰۵**
سال × تیمار	۶	۱/۱۲**	۱/۱۸**	۱/۳۳**	۲/۸۹**	۰/۱۷**	۱۸۶۸۸۶۰**	۹۰۸۲۱۶**	۶۴۰۷۴۶**	۱۹۶۶۷۴۰**
خطا فرعی	۲۴	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۱۸	۰/۰۲	۱۶۰۸۷۳	۱۰۵۳۴۲	۶۵۰۵۴	۹۰۲۴۱
ضریب تغییرات	-	۰/۹۷	۰/۳۹	۱/۴۶	۲/۰۷	۲/۷	۶/۱۳	۷/۵۵	۱۷/۲۱	۳/۷۴
میانگین	-	۳۱/۷	۸۴/۴۷	۱۹/۵۴	۲۰/۳۱	۴/۶۳	۶۵۴۶	۴۲۹۶	۱۴۸۱	۸۰۲۸

**، در سطح یک درصد معنی‌دار است؛ *، در سطح پنج درصد معنی‌دار است

جدول ۴: مقایسه میانگین مرکب صفات مورفولوژیک و کمی ارقام و ژنوتیپ‌های امیدبخش پنبه در ایستگاه هاشم آباد

تیمارهای آزمایشی ژنوتیپ‌ها	ارتفاع سانتیمتر	غوزه تعداد	شاخه زایا تعداد	کیل چین اول درصد	زودرسی درصد	وزن وش ۳۰ غوزه کیلوگرم در هکتار	وزن الیاف ۳۰غوزه گرم	وزن بذر ۳۰ غوزه گرم	کیل ۳۰ غوزه درصد
گلستان	۸۳/۷۲d	۱۱/۹۲bcd	۹/۹۳b	۰/۳۶ab	۷۹/۶۳bc	۱۳۵/۳۲c	۵۸/۲۵b	۷۲/۵۲bc	۳۷/۰۷d
90-10481	۹۸/۴c	۱۳b	۹/۷bc	۰/۳۷a	۸۰/۲۳bc	۱۳۸/۸۵bc	۶۱/۱۳b	۷۱/۰۳c	۳۷/۵۵cd
92-48	۹۸/۶۵c	۱۱/۳۸cd	۹/۶۷bc	۰/۳۵abc	۸۲/۶۲b	۱۳۷/۲۵bc	۶۰/۷۵b	۷۰/۲۳c	۳۷/۰۲d
92-34	۱۰۲/۵۲ab	۱۰/۸۵de	۹/۷۸b	۰/۳۱d	۷۷/۵۸c	۱۴۰/۲۷b	۶۱/۹۸b	۷۵/۲۷ab	۳۷/۹۸bc
Va-1	۹۹/۹۸bc	۱۲/۶۳bc	۹/۲۲cd	۰/۳۳cd	۸۹/۵۷a	۱۴۷/۴۷a	۶۴/۹۸a	۷۴/۹۵ab	۳۸/۸۲b
Va-2	۹۸/۱۵c	۱۴/۵۲a	۱۰/۵۵a	۰/۳۴abc	۸۱/۱۸bc	۱۴۵/۵۲a	۶۲/۴b	۷۳/۱bc	۳۷/۷۲cd
ورامین	۱۰۴/۹۸a	۱۰/۰۲e	۹/۱۳d	۰/۳۴bc	۷۹/۵۵bc	۱۴۸/۲a	۶۲/۰۳b	۷۷/۵a	۴۰/۱۲a

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

جدول ۵. مقایسه میانگین مرکب نتایج کیفی و عملکرد ارقام و ژنوتیپ‌های امیدبخش پنبه در ایستگاه هاشم آباد

تیمارهای آزمایشی ژنوتیپ‌ها	UHML میلی‌متر	UI درصد	Str گرم بر تکس	Elg درصد	Mic میکروگرم بر اینچ	عملکرد چین اول کیلوگرم در هکتار	عملکر بذر چین اول کیلوگرم در هکتار	عملکرد چین دوم کیلوگرم در هکتار	عملکرد کل کیلوگرم در هکتار
گلستان	۳۰/۸۸d	۸۴/۲۸d	۱۰/۴۸d	۱۹/۸۲cd	۴/۷۸ab	۶۴۳۱bc	۴۱۴۶ cd	۱۵۹۸ab	۸۰۳۰bc
90-10481	۳۱/۴۲c	۸۴/۷bc	۱۹/۴۸bc	۲۰/۱۸bc	۴/۶۸abc	۶۵۴۷b	۳۹۷۴ cd	۱۶۰۲ab	۸۱۵۰bc
92-48	۳۲/۴۲ab	۸۴/۱d	۱۹/۹۲a	۲۱/۶a	۴/۶۵bcd	۶۶۴۶b	۴۳۵۱ bc	۱۳۳۶b	۷۹۸۳cd
92-34	۳۱/۱۸cd	۸۴/۴۳cd	۱۹/۵۵bc	۱۹/۳۷d	۴/۵۵cde	۵۷۱۹d	۳۹۴۴ d	۱۷۳۳a	۷۴۵۲e
Va-1	۳۱/۱۷cd	۸۵/۱۵a	۱۹/۴۷c	۲۰/۱۲bc	۴/۵۲de	۷۵۵۱a	۵۱۰۳ a	۸۲۸c	۸۳۷۹ab
Va-2	۳۲/۷۷a	۸۳/۷e	۱۹/۸۲ab	۲۰/۵۲b	۴/۴e	۶۸۹۹b	۴۵۵۰ b	۱۶۴۲a	۸۵۴۲a
ورامین	۳۲/۰۸b	۸۴/۹۳ab	۲۰/۰۳a	۲۰/۵۸b	۴/۸۳a	۶۰۳۲cd	۴۰۰۵ cd	۱۶۳۲ab	۷۶۶۴de

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

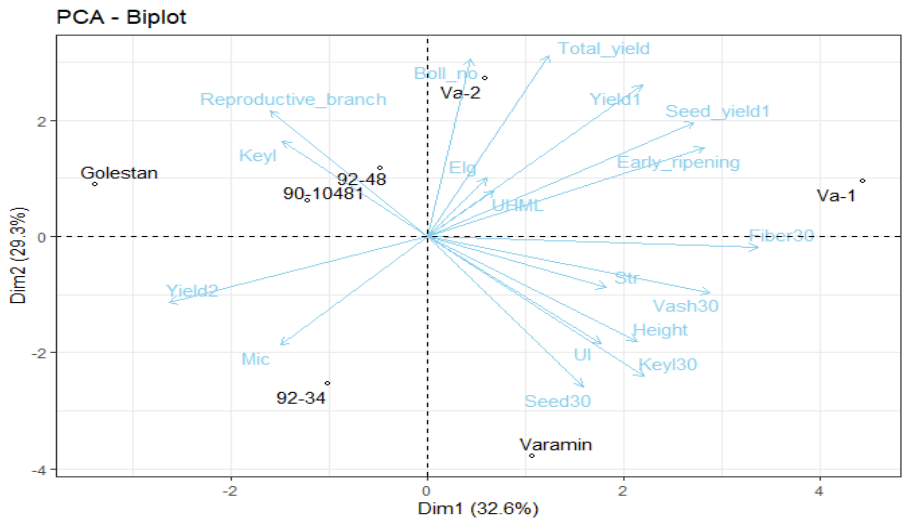
تجزیه به مولفه‌های اصلی به‌طور گسترده‌ای در برنامه‌های اصلاحی به منظور شناسایی میزان اثربخشی صفات به کار می‌رود (۱۰). در جدول ۶ نتایج تجزیه به مولفه‌های اصلی و سهم هر یک از مولفه‌ها در واریانس کل نشان داده شده است. بر اساس نتایج بدست آمده چهار مولفه دارای ریشه مشخصه بالاتر از دو (۵/۸۸، ۵/۲۷، ۳/۱۲ و ۲/۰۵) بودند. چهار مولفه‌ی اول در مجموع ۹۰/۶۵ درصد از کل تغییرات بین داده‌ها را توجیه کردند. در مولفه اول با مقدار ۳۲/۶۵ در جهت مثبت با صفات زودرسی و وزن وش سی غوزه بیشترین سهم را در توجیه تغییرات داشتند (جدول ۷). لذا گزینش بر اساس مولفه‌ی اول می‌تواند، منجر به گزینش ژنوتیپ‌های زودرس با میزان وش سی غوزه بالا را تفکیک کند. در مولفه دوم صفات تعداد غوزه و عملکرد کل در جهت مثبت بیشترین سهم را در توجیه تغییرات داشتند (جدول ۷). بنابراین این مولفه می‌تواند ژنوتیپ‌های دارای عملکرد بالا با تعداد غوزه بیشتر را تفکیک کند. در مولفه سوم صفات طول الیاف و استحکام بیشترین سهم را در توجیه تغییرات داشتند و انتخاب ژنوتیپ‌ها با این مولفه می‌تواند، ژنوتیپ‌های با کیفیت لیف بهتر از نظر طول و استحکام را تفکیک کند (جدول ۷). در مولفه چهارم صفات کشش و ظرافت الیاف و درصد کیل بیشترین سهم را در جهت مثبت تغییرات را توجیه کردند و انتخاب ژنوتیپ‌های با این مولفه می‌تواند، ژنوتیپ‌های با درصد کیل بالا منجر به ژنوتیپ‌های با کشش و ظرافت الیاف تفکیک کند (جدول ۷). طلعت و همکاران (۱۲) با استفاده از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی بهترین متغیرها با ارزش بالا برای دو مولفه‌ی اصلی را تعیین کردند که در هر دو مولفه تعداد غوزه در بوته (۰/۳۱۴) و (۰/۳۵-) حضور داشتند.

جدول ۶: نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) و سهم هر یک از مولفه‌ها در واریانس کل

مؤلفه	ریشه‌های بردار	درصد واریانس	واریانس تجمعی
۱	۵/۸۸	۳۲/۶	۳۲/۶۵
۲	۵/۲۷	۲۹/۳	۶۱/۹۲
۳	۳/۱۲	۱۷/۳	۷۹/۲۶
۴	۲/۰۵	۱۱/۴	۹۰/۶۵
۵	۱/۰۸	۶/۰۲	۹۶/۶۷
۶	۰/۶	۳/۳۳	۱۰۰

جدول ۷: نتایج تجزیه مولفه‌های اصلی برای صفات مختلف کمی و کیفی در ارقام امید بخش پنبه

صفات	مولفه اصلی اول	مولفه اصلی دوم	مولفه اصلی سوم	مولفه اصلی چهارم	مولفه اصلی پنجم	مولفه اصلی ششم
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۰/۲۴۷	-۰/۲۲۰۷	۰/۲۸۵۸	۰/۰۳۱۹	۰/۱۳۷۷	-۰/۴۲۴۸
تعداد غوزه	۰/۰۵۱۴	۰/۳۷۴۷	۰/۰۸۴۷	-۰/۲۰۴۳	-۰/۲۸۲۸	-۰/۲۸۸۲
تعداد شاخه زایا	-۰/۱۸۶	۰/۲۶۵۱	۰/۲۶۳۸	-۰/۳۰۷۲	-۰/۰۹۱۶	۰/۱۰۴۷
کیل (٪)	-۰/۱۷۰۶	۰/۲۰۰۴	-۰/۰۸۸۹	۰/۳۷۹۷	-۰/۴۷۳۵	-۰/۳۰۱
زودرسی (٪)	۰/۳۲۶۵	۰/۱۸۶۸	-۰/۲۱۴۹	۰/۱۱۰۴	۰/۱۲۸	۰/۰۷۱۱
وزن وش ۳۰ غوزه	۰/۳۳۳۸	-۰/۱۱۸۸	۰/۱۵۸۷	-۰/۰۸۹۳	-۰/۳۸۸۹	۰/۱۴۱
وزن الیاف ۳۰ غوزه	۰/۳۹	-۰/۰۲۳۹	۰/۰۵۸۹	-۰/۱۵۴۸	۰/۰۶۴	-۰/۲۵۴
وزن بذر ۳۰ غوزه	۰/۱۸۳۶	-۰/۳۱۶۶	-۰/۰۱۱	-۰/۲۳۶۲	-۰/۲۶۶۴	۰/۳۷
کیل ۳۰ غوزه	۰/۲۵۵	-۰/۲۹۴۵	۰/۰۱۵۷	-۰/۰۲۷۶	-۰/۳۶۹۸	۰/۱۳۲۷
طول الیاف (میلی‌متر)	۰/۰۷۷۹	۰/۰۹۶	۰/۴۹۷۷	۰/۲۲۶۴	-۰/۰۸۳۵	/۲۲۴۲
یکنواختی (٪)	۰/۲۰۵۱	-۰/۲۲۶۳	-۰/۳۴۴۳	۰/۱۱۰۷	-۰/۱۱۱۴	-۰/۳۵۲۲
استحکام (گرم بر تکس)	۰/۲۱۰۷	-۰/۱۰۸۱	۰/۴۲۲۳	۰/۱۹۹۶	۰/۱۰۵۵	-۰/۲۱۳۳
کشش (٪)	۰/۰۶۹۷	۰/۱۲۲۳	۰/۲۴۳۸	۰/۵۶۶۴	۰/۱۴۰۷	۰/۲۱۶۲
ظرافت (میکروگرم براینچ)	-۰/۱۷۳۲	-۰/۲۲۸۹	-۰/۲۰۹۳	۰/۴۰۵۲	-۰/۲۳۷۶	۰/۱۴۷۸
عملکرد چین اول (کیلوگرم در هکتار)	۰/۲۵۳۱	۰/۳۱۸۷	-۰/۱۴۹۱	۰/۰۸۰۱	-۰/۰۶۸۶	۰/۰۲۷۲
وزن بذر چین اول	۰/۳۱۴۳	۰/۲۴۰۲	-۰/۱۱۸۴	-۰/۰۵۰۸	۰/۰۹۷	۰/۳۰۶۲
چین دوم	-۰/۳۰۴۹	-۰/۱۳۹۶	۰/۲۷۲۶	-۰/۱۴۳۷	-۰/۲۵۸۷	-۰/۰۸۵۲
عملکرد کل	۰/۱۴۳۴	۰/۳۸۱۷	-۰/۰۰۸	۰/۰۰۶۵	-۰/۳۱۹۸	-۰/۰۲۷۷



شکل ۱: بای‌پلات همبستگی بین ژنوتیپ‌ها با GTBiplot در صفات مورد بررسی

دو مولفه اصلی اول و دوم در مجموع ۶۱/۹۲ درصد (PC1=۳۲/۶٪ و PC2=۲۹/۳٪) از تغییرات را توجیه نمودند (شکل ۱). مانگی و همکاران (۹) در ۳۵۵ توده پنبه با منشأ چین همبستگی مثبت و معنی‌داری بین صفات مختلف مشاهده کردند که صفات مربوط به عملکرد به ویژه وزن دانه، وزن غوزه، وزن الیاف در هر دو سال در مقایسه با صفات کیفی الیاف، اثرات تنوع بیشتری را نشان دادند. که در نتایج حاصل از این تحقیق نیز صفات مذکور به صورت معنی دار تاثیر گذار بودند.

در شکل ۱ اطلاعات نمودار بای‌پلات ژنوتیپ در صفت (GTBiplot) نشان داده شده است، که میزان شباهت و تفاوت ژنوتیپ‌ها را نشان می‌دهد. با افزایش طول بردار صفت نقش موثرتری در توجیه تنوع ژنوتیپ‌های کنار خود ایفا می‌کند. لذا بیشترین تنوع توجیه شده توسط نمودار بای‌پلات ناشی در ژنوتیپ Va-1 و VA-2 توسط صفت مربوط به عملکرد شامل عملکرد کل، تعداد غوزه، عملکرد چین اول، عملکرد بذر چین اول و زودرسی می‌باشد. بیش از ۶۰ درصد (۶۱/۹۲ درصد) از واریانس توسط بای‌پلات توجیه شد، نظر به اینکه ضریب همبستگی بین ژنوتیپ‌ها با استفاده از کسینوس زاویه بین بردارها تخمین زده می‌شود که زاویه ۹۰ درجه نشاندهنده همبستگی صفر، زاویه بیشتر از ۹۰ درجه نشاندهنده همبستگی منفی و زاویه کمتر از ۹۰ درجه نشاندهنده همبستگی مثبت بین ژنوتیپ‌ها می‌باشد (۱۳). با بررسی همبستگی بین ژنوتیپ‌ها بر اساس موارد ذکر شده مشاهده شد که ژنوتیپ‌های ۹۲-۴۸ و ۱۰۴۸۱-۹۰ و رقم گلستان همبستگی مثبت بالایی دارند که این همبستگی بالا بیانگر این است که این دو ژنوتیپ زمینه ژنتیکی یکسانی دارند. ژنوتیپ‌های VA-1 و VA-2 با همدیگر همبستگی مثبت و با ژنوتیپ‌های ۹۲-۴۸ و ۱۰۴۸۱-۹۰ و ۹۲-۳۴ و ارقام گلستان همبستگی منفی دارند. ژنوتیپ VA-1 با رقم ورامین همبستگی حدود صفر دارند با توجه به اینکه زاویه‌ای در حدود ۹۰ درجه تشکیل داده‌اند. لذا ژنوتیپ VA-1 با رقم ورامین زمینه ژنتیکی متفاوتی دارند که باعث اختلاف آنها شده است. بنابراین در صورت انجام تلاقی بین این ژنوتیپ‌ها امکان مشاهده ژنوتیپ‌های برتر و مناسب وجود خواهد داشت (۱۵). روش تجزیه GT-biplot ابزاری نیرومندی برای بررسی رابطه بین ژنوتیپ‌ها، بر اساس همبستگی در نظر گرفته می‌شود. صدیق و همکاران (۹) در ارزیابی ژنوتیپ‌ها در بین صفات با استفاده از GTBiplot بیان نمودند که ژنوتیپ دلتاپاین ۲۵ در بسیاری از صفات خصوصاً صفات عملکرد و اجزای آن بهتر از سایر ژنوتیپ‌ها بوده است و ژنوتیپ‌های بختگان و SB35 که در داخل بخش مربوط به ژنوتیپ دلتاپاین ۲۵ و در نزدیکی آن قرار گرفته‌اند بسیار مشابه آن بودند. پیکسوتو و همکاران (۲۰۲۲) با آزمایش روی نوزده لاین امیدبخش پنبه با استفاده از روش تجزیه و تحلیل GT-biplot مشاهده کردند که در مجموع ۶۶.۸۱ درصد از واریانس بوسیله مولفه اول و دوم به ترتیب ۴۴.۷۸ و ۲۲.۰۳ درصد بود. بر اساس توزیع صفات در نمودار GT-biplot یک همبستگی بالا و مثبت بین یکنواختی الیاف و استحکام الیاف و همبستگی متوسط مثبت رویت شدکه نتایج این تحقیق مشابهت

دارد. کمالی و همکاران (۵) با استفاده از نمودارهای حاصل از تجزیه بای‌پلات ارقام ورامین، بختگان، مهر و ساحل را به عنوان ارقام پایدار پنبه با میانگین عملکرد بالا در شرایط تنش خشکی معرفی و صفات تعداد شاخه زایا و تعداد غوزه در بوته را به عنوان صفات متمایزکننده و صفت وزن وش را به عنوان نماینده صفات شناسایی نمودند.

نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده نشان داد که ژنوتیپ Va-1 و Va-2 قابلیت معرفی شدن ارقام جدید و همچنین استفاده در برنامه‌های اصلاحی برای ایجاد تنوع ژنتیکی بالاتر را دارند. ضمن داشتن عملکرد بالا زودرس‌تر از ژنوتیپ‌های دیگر مورد بررسی می‌باشد. ژنوتیپ Va-1 با داشتن یکنواختی الیاف بالا و عملکرد چین اول بالا به عنوان یک ژنوتیپ زودرس ظاهر گردید. ژنوتیپ Va-1 با داشتن تعداد غوزه و شاخه زایای بالا بیشترین عملکرد را در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی داشت. این خصوصیات می‌توانند برای اصلاح ارقام تجاری و تولید رقم جدید در برنامه‌های اصلاحی مدنظر قرار گیرند.

References

1. Abro, S., M.T. Rajput, M.A. Sial, Z.A. Deho, and M. Rizwan. 2020. Stability analysis for seed cotton yield of newly developed upland cotton genotypes. Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences, 36 (2), 97-100.
2. Ali, Y., Z. Aslam, and F. Hussain. 2005. Genotype and environment interaction effect on yield of cotton under naturally salt stress condition. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* **2**, 169–173.
3. Alishah, O., H.M. Janloo, M.H. Hekmat, A.N. Arefi, S.Y. Sidmasoomi and Y. Talat. 2019. Genotype× Environment Interaction and Yield Stability of Hopeful Cotton (*G. hirsutum* L.) Genotypes. Journal of Crop Breeding. 11 (31): 226-236 (in Persian).
4. Alishah, O., Ahmadian, P., M.R. Bihamta, M. Omidi, and Mesbah, M. 2004. Combining ability and gene action in qualitative traits of some interspecific cotton hybrids. Iranian Journal Agriculture Natural Resource Science. 11: 15-23 (in Persian).
5. Basbag, S. and Gencer, O. 2007. Investigation of some yield and fibre quality characteristics of interspecific hybrid (*Gossypium hirsutum* L. × *G. Barbadense* L.) cotton varieties. Hereditas, 144 (1): 33–42.
6. Dewdar, M.D.H. 2013. Stability analysis and genotype×environment interactions of some Egyptian cotton cultivars cultivated. African Journal of Agricultural Research. 8(41), 5156-5160.

7. Hamidi, A., O. Alishah, M.R. Rahemi, A. Mohajer Abbasi, Y., Jafari Mofid Abadi, J. Hosseipour, K. Ghasemi Bezdi, M.R. Jazayeri Noushabadi, M. Najafian. 2022. Evaluation of some quantitative and qualitative characteristics of six newly introduced genotypes of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Iranian Journal of Cotton Researches 9(2): 179-201 (in Persian).
8. Heitholt, J.J. 1994. Canopy characteristic associated with deficient and excessive cotton plant densities. 4: 1291-1297.
9. Mangi, N., M.F. Nazir, X., Wang, M.S., Iqbal, Z., Sarfraz, G.H. Jatoi, T. Mahmood, Q. Ma, and F. Shuli. 2021. Dissecting Source-Sink Relationship of Subtending Leaf for Yield and Fiber Quality Attributes in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Plants*, 10 (6), 1147.
10. Mohammadi, S. and B. Prasanna. 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants salient statistical tools and considerations. Crop Science, 43: 1235-1248.
11. Sedigh, S., M. Zabet, M.G. Ghaderi and A.R. Samadzadeh. 2016. Identification of Superior varieties of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) under Drought Stress and normal Conditions using GGEBiplot and GTBiplot method in Birjand. Journal of Crop Breeding, 8(19): 134-144 (in Persian).
12. Talat, F., Badri Anarjan, M. and Setoodeh maram, K. 2018. Multivariate analysis of quantitative and qualitative characteristics of hopeful cotton varieties under cold weather conditions. Iranian Journal of Field Crop Science, 49(1): 179-195 (in Persian).
13. Vanda M, Hekmat, M. and Alishah, O. 2022. Investigation of Genetic Diversity and Identification of Superior Cotton Cultivars (*Gossypium Hirsutum* L.) using SIIG Index. Journal of Crop Breeding; 14 (44): 181-189 (in Persian).
14. Yan, W. and I. Rajcan. 2002. Biplot evaluation of test sites and trait relations of soybean in Ontario. Crop Science, 42:11-20.
15. Yan, W. and Frégeau Reid, J. 2018. Genotype by Yield∗Trait (GYT) Biplot: A novel approach for genotype selection based on multiple traits. Scientific Reports, 8: 1-10.
16. Yan, W. and Tinker, N.A. 2005. An integrated biplot analysis system for displaying, interpreting and exploring genotype environment interaction. Crop Science, 45: 1004-1016.

Iranian Journal of Cotton Researches
Vol. 10, No. 1, 2022
www.jcri.ir

Investigating the effect of morphological, qualitative and yield traits in order to identify the most promising cotton genotypes in Hashemabad, Gorgan

Mohammad Reza Rahemi[1*], Omran Alishah[2]
[1]Nuclear Agricultural Research School, Nuclear Science and Technology Research Institute, Karaj, Iran
[2] Cotton Research Institute of Iran

Received: 13.2.2023 ; Accepted: 16.3.2023

Abstract

Background and objectives: Despite the new varieties of cotton that have been improved, introduced and marketed in recent years thanks to the efforts of cotton breeders, increasing the genetic diversity of the country's gene bank and introducing new varieties with higher yield, earlier maturity and better fiber quality. This study was conducted to evaluate the agronomic and quality traits of cotton varieties bred using different breeding methods that have shown their superiority over commercial varieties in one or more traits in Hashemabad region of Gorgan. This research was conducted to determine the effectiveness of the measured traits of cotton genotypes.

Materials and methods: In this study, 5 genotypes 90-10481, 92-34, 92-48, Va-1, and Va-2 were compared along with controls Golestan and Varamin in the form of a randomized complete block design with three replicates in 2018-2019 by using the combined analysis method and principal components analysis with GTBiplot graphical analysis and selecting the best genotypes.

Results: Based on the results of combined analysis of height traits, number of sympodial branches, number of bolls, percentage of earliness, yield (30 bolls, first picking, second picking) and total yield, fiber yield (30 bolls), of seed weight (30 bolls and first picking), fiber length, uniformity, fiber fineness, firmness, fiber elasticity, total percent lint, and percent lint of 30 bolls were significant at the 1% statistical level when genotypes were examined. According to the obtained results, four components had a higher root than two (5.88, 5.27, 3.12 and 2.05). The first four components explained 90.65% of the total changes between the data. In the first component with a value of 32.65, early maturity and weight of 30 bolls traits, in the second component number of bolls and total yield, in the third component fiber length and strength traits, and in the fourth component fiber elongation and fineness traits and percent lint explained the changes. The greatest variation shown by the biplot diagram in genotypes Va-1 and VA -2 in traits related to yield included total yield, number of bolls, yield at first picking, yield at first picking, and earliness. VA - genotypes Va-1 and VA -2 are positively correlated with each other and negatively

*Corresponding author; mrrahemi@aeoi.org.ir

correlated with genotypes 92-48, 90-10481 and 92-34 and Golestan cultivars. VA -1 genotype has a zero correlation with the varamine variety, since they have an angle of about 90 degrees. Therefore, VA -1 genotype and Varamin variety have different genetic background that causes their differences.

Conclusion: The results show that the Va-1 and Va-2 genotypes are capable of introducing new varieties and can also be used in breeding programs to create greater genetic diversity. In addition to their high yield, they were earlier than the other genotypes studied. Genotype Va-1 proved to be an early maturing genotype with high uniformity of fiber and high yield at the first harvest. Genotype Va-1 had the highest yield among the studied genotypes with a high number of bolls and sympodial branches. These traits can be taken into account in breeding programs to improve commercial varieties and to produce new varieties.

Keywords: Cotton, Yield, Combined and Principal component analysis