

ارزیابی همبستگی بین خصوصیات مورفولوژیکی در ارقام مختلف دو گونه تتراپلوئید پنبه

سیدنصراله محسنیان^۱، کمال قاسمی بزدی^{۲*} و محمدرضا داداشی^۱

^۱گروه کشاورزی، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران
^۲سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات پنبه کشور، گرگان، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۱۷

چکیده

به منظور ارزیابی خصوصیات مورفولوژیکی متمایزکننده ارقام پنبه و همبستگی بین صفات مختلف با نوع گونه، پژوهش حاضر در سال ۱۳۹۴ در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان بر روی ارقام پنبه ساحل، گلستان، سپید، SKT-133، M-13، لطیف، ترمز ۱۴، باربادنس و دکتر عمومی از دو گونه مختلف *G. barbadense* و *Gossypium hirsutum* در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. خصوصیات مورد بررسی شامل ارتفاع، تعداد و طول شاخه‌های زایا و رویا و تعداد گره‌ها، تعداد و وزن غوزه‌ها، وزن بذر، عملکرد وش و درصد کیل الیاف ارقام بودند. براساس نتایج، برای تمام خصوصیات مورد بررسی، اختلاف معنی‌دار آماری در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد که نشان‌دهنده وجود تفاوت‌های بارز و قابل تمایز در بین ارقام مورد بررسی بود. خصوصیات مربوط به شاخه‌های رویا و زایا از روند خاصی در بین ارقام دو گونه تبعیت نکردند و این صفات را نمی‌توان وابسته به گونه دانست. از طرفی صفات ارتفاع گیاه، تعداد غوزه، وزن غوزه، وزن بذر و درصد کیل الیاف را می‌توان به نوع گونه نسبت داد، به طوری که ارقام دکتر عمومی از گونه *G. barbadense* و SKT-133 از گونه *G. hirsutum* به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد غوزه را تولید کردند. وزن غوزه از ۳/۲۵ گرم در رقم باربادنس تا ۵/۲۹ گرم در رقم ساحل متغیر بود. بیش‌ترین درصد کیل الیاف (۴۲/۲ درصد) مربوط به رقم گلستان بود و رقم باربادنس از گونه *G. barbadense* کم‌ترین درصد کیل الیاف را داشت. عملکرد وش همبستگی مثبت و معنی‌داری با وزن غوزه و عملکرد چین اول داشت. در مقابل، تعداد غوزه همبستگی منفی با درصد کیل الیاف داشت. طبق نتایج مقایسات گروهی، گونه *G. hirsutum* از نظر صفات درصد کیل الیاف ۱۰/۹ درصد، طول بلندترین شاخه رویا ۲۷/۵ سانتی‌متر، عملکرد چین اول ۷۵۳ کیلوگرم در هکتار، عملکرد

*مسئول مکاتبه: kghasemibezdi@yahoo.com

کل ۷۹۱ کیلوگرم در هکتار و وزن غوزه ۱/۳۹ گرم نسبت به گونه *G. barbadense* برتری داشت به طوری که بالا بودن این صفات نسبت به سایر صفات زراعی بیش‌ترین تأثیر را بر عملکرد نهایی داشتند. لذا آگاهی از روابط بین صفات و تأثیر آن بر عملکرد کل می‌تواند در افزایش تولید این گیاه ارزشمند مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: پنبه، عملکرد کل وش، *G. hirsutum* و *G. barbadense*.

مقدمه

پنبه به عنوان یک گیاه صنعتی و استراتژیک شناخته می‌شود. به طوری که میلیون‌ها نفر از مردم جهان در فعالیتهای مختلف مرتبط با آن از قبیل تحقیقات، زراعت، تولید بذر، تجارت و کار در صنایع مختلف وابسته نظیر صنایع پنبه پاک‌کنی، روغن‌کشی، نساجی، قالی‌بافی و غیره اشتغال دارند (ژانگ و همکاران، ۲۰۰۰). پنبه گیاهی است از خانواده *Malvaceae* و از جنس *Gossypium* که حدود ۳۰ گونه دیپلوئید و ۴۰ گونه تتراپلوئید در این جنس موجود است (ناصری، ۱۹۹۵). گونه‌های زراعی پنبه بر اساس فرمول ژنومی به دو گروه پنبه‌های زراعی دنیای قدیم و پنبه‌های زراعی دنیای جدید تفکیک می‌شوند. پنبه‌های زراعی دنیای قدیم دیپلوئید شامل گونه‌های *G. arboreum* و *G. herbaceum* می‌باشند (کوچکی، ۱۹۹۴). کلیه ارقام موجود در دنیای جدید متعلق به دو گونه *G. barbadense* و *G. hirsutum* می‌باشند (کوچکی، ۱۹۹۴؛ ناصری، ۱۹۹۵).

جهت افزایش محصولات کشاورزی، از روش‌های بهبود ژنتیکی، اصلاح نباتات زراعی و تولید ارقام پرمحصول و اصلاح شده استفاده می‌شود. بنابراین تهیه ارقام اصلاح شده پرمحصول و مقاوم به بیماری‌ها و تنش‌های محیطی اثرات مثبت اقتصادی و زیست محیطی دارد. از این رو حفاظت از ارقام اصلاح شده به‌عنوان ذخایر ژنتیکی کشور و حمایت‌های مادی و معنوی دولت‌ها از حقوق پژوهشگران آنها، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر بوده و از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشد (مردیت، ۱۹۸۴).

عملکرد پنبه، برآیند اثر تعدادی از اجزای مؤثر بر عملکرد نظیر تعداد غوزه، وزن غوزه، درصد کیل الیاف و تعداد شاخه زایا و رویا است. بهبود صفاتی که با عملکرد همبستگی مثبت نشان می‌دهند، افزایش عملکرد را در پی خواهد داشت (رئوف و همکاران، ۲۰۰۵). رمضان‌پور و همکاران (۲۰۰۲) معتقدند که انتخاب بر اساس یک صفت راه حل مناسبی در جهت بهبود و افزایش عملکرد نمی‌باشد و بایستی بر اساس مجموعه‌ای از صفات و روابط بین آنها نتیجه‌گیری کرد. در بررسی ایشان مهم‌ترین صفات جهت افزایش عملکرد، طول میانگره و وزن غوزه بودند که انتخاب بر اساس این صفات می‌تواند منجر به افزایش عملکرد شود. در بررسی کمالی و همکاران (۲۰۱۵) صفات تعداد غوزه در بوته، تعداد

شاخه زایا، ارتفاع بیش‌ترین همبستگی را با عملکرد وش داشتند. در بررسی قجری و اکرم‌قادری (۲۰۰۶) عملکرد وش با تعداد شاخه رویا، طول شاخه رویا و تعداد غوزه رابطه مثبت و معنی‌داری وجود داشت. آنها معتقد بودند با افزایش این صفات، عملکرد وش افزایش می‌یابد.

فرایند شناسایی^۱ و ثبت^۲ هر رقم^۳ با اجرای آزمون تمایز، یکنواختی و پایداری^۴ (DUS) جهت تشخیص اینکه یک رقم به اندازه کافی از سایر ارقام متمایز بوده و این تمایز از یکنواختی و پایداری کافی برخوردار می‌باشد انجام می‌گیرد (الصباغی احمد، ۱۹۸۹). تمایز کیفیتی ضروری برای ثبت رقم محسوب می‌شود، چرا که یک رقم برای کنترل و گواهی بذر آن و نیز از جنبه احقاق مالکیت پژوهشگر و حقوق پژوهشگران باید به اندازه کافی از سایر ارقام متمایز باشد تا قابل شناسایی گردد. این تمایز از جنبه‌های فیزیولوژیکی، سیتولوژیکی، شیمیایی و به‌ویژه مورفولوژیکی قابل بررسی می‌باشد که البته به علت سهولت بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، مهم‌ترین خصوصیات بررسی و ارزیابی تمایز رقم محسوب می‌شوند. ارزیابی این خصوصیات مورفولوژیکی بر مبنای دستورالعمل اتحادیه بین‌المللی حمایت از ارقام گیاهی انجام می‌گردد (وان گاستل، ۱۹۹۶). یکنواختی نیز به مفهوم تضمین ثبات کیفیت، متمایزکننده رقم می‌باشد که میزان آن وابسته به نحوه تکثیر گیاه است، به‌طوری که گیاهان خودگشن یکنواخت‌تر از گیاهان دگرگشن می‌باشند و در شرایط زراعی مکانیزه و مناطق اقلیمی همگن انتظار می‌رود یکنواختی بیش‌تری داشته باشند. یکنواختی به سطح و نوع تغییراتی می‌گویند که در فنوتیپ بین گیاهان داخل یک رقم ظاهر می‌شود. منظور از پایداری یا ثبات این است که در طول دوره تکثیر یک رقم از طبقه هسته اولیه تا طبقه گواهی شده، خصوصیات متمایزکننده رقم تغییر نکرده و ثابت باقی بمانند. گیاهان خودگشن در مقایسه با گیاهان دگرگشن باثبات‌تر بوده، ارقام دورگ بی‌ثبات بوده و بذور جدید آنها باید هر ساله تولید و در اختیار کشاورزان قرار گیرند (وان گاستل، ۱۹۸۸).

در مناطق مختلف کشور ارقام تجاری پنبه با نام‌های متفاوت استفاده می‌شوند. طی پژوهش‌های انجام شده در سالیان گذشته، جهت تفکیک و تمایز ارقام از یکدیگر، تعدادی از مهم‌ترین ارقام تجاری پنبه گونه *G. hirsutum* با استفاده از بررسی صفات اشاره شده در شناسه که توسط اتحادیه بین‌المللی حمایت از ارقام گیاهی^۵ (UPOV) ارائه شده است، مورد شناسایی و آزمون یکنواختی قرار گرفته‌اند (حمیدی و همکاران، ۲۰۱۱؛ قاسمی بزدی و حمیدی، ۲۰۱۳)، اما تاکنون در زمینه گونه‌های پنبه

1. Identification
2. Registration
3. Cultivar
4. Distinctness, Uniformity and Stability test
5. International Union for the Protection of New Varieties of Plants

G. barbadense پژوهشی صورت نگرفته است. لذا در پژوهش حاضر خصوصیات مورفولوژیکی متمایزکننده دو گونه تتراپلوئید پنبه با یکدیگر مورد آزمون قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

به‌منظور اجرای آزمایش، بذور ارقام پنبه ساحل، گلستان، سپید، SKT-133، M-13 و لطیف (متعلق به گونه *Gossypium hirsutum*)، ترمز ۱۴، باریادنس و دکتر عمومی (متعلق به گونه *G. barbadense*) و با تراکم مناسب توصیه شده 20×80 سانتی‌متر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در کرت‌هایی با ۸ خط ۸ متری که هر کرت شامل ۵۰۰ بوته بود، با ۴ تکرار در تاریخ مناسب توصیه شده (بیستم اردیبهشت، ۱۳۹۴) در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان کشت شدند.

ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد یکی از ایستگاه‌های تحقیقاتی موسسه تحقیقات پنبه کشور، در ۱۱ کیلومتری غرب گرگان مرکز استان گلستان واقع است و ارتفاع آن از سطح دریا $13/3$ متر می‌باشد. متوسط بیشینه و کمینه دما، میانگین بارندگی و رطوبت نسبی سالیانه این ایستگاه به ترتیب ۴۲ و ۱۳ درجه سانتی‌گراد، ۴۵۰-۵۵۰ میلی‌متر و ۶۰-۵۰ درصد است. بر اساس آمار ۲۰ ساله ایستگاه سینوپتیک هاشم‌آباد گرگان، متوسط میانگین، کمینه و بیشینه دما به ترتیب $17/8$ ، $12/9$ و $22/9$ درجه سانتی‌گراد، میانگین، کمینه و بیشینه رطوبت نسبی هوا 71 ، 53 و 88 درصد و میانگین بارندگی $523/2$ میلی‌متر بود (وزارت کشاورزی آمریکا، ۲۰۱۴).

مراحل مختلف عملیات داشت در طول دوره رشد و نمو به‌طور معمول انجام گرفت. جهت مشاهده و یادداشت‌برداری خصوصیات مورفولوژیک، تعداد ۲۰ بوته به‌طور تصادفی از هر کرت انتخاب شدند و تمامی مشاهدات روی این بوته‌ها یا بخشی از آن‌ها صورت گرفت. خصوصیات مورد بررسی بر اساس دستورالعمل ملی آزمون‌های تمایز، یکنواختی و پایداری ارقام پنبه (صادقیان مطهر و همکاران، ۲۰۰۷) شامل خصوصیات گیاه از قبیل ارتفاع گیاه (در بلوغ سبز)، تعداد و طول شاخه‌های زایا و رویا و تعداد گره‌ها؛ غوزه شامل تعداد و وزن غوزه‌ها، وزن صد دانه؛ عملکرد وش کل و چین‌های اول و دوم و میزان الیاف (درصد کیل الیاف) ارقام بود. به منظور مقایسه بهتر و دقیق‌تر ارقام با یکدیگر این صفات تا حد امکان به‌صورت داده‌های کمی اندازه‌گیری شدند. آنالیز واریانس داده‌ها و تجزیه همبستگی با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. به‌طور کلی فرض صفر آزمون تمایز دو رقم بر اساس صفات کمی، برابر بودن میانگین صفات متناظر آنها بود. در صورتی که تفاوت میانگین دو رقم از حداقل فاصله تعیین شده بیش‌تر بود به‌عنوان دو رقم

متمایز در نظر گرفته می‌شد. همچنین جهت بررسی بیش‌تر، مقایسه گروهی بین دو گونه *G. hirsutum* و *G. barbadense* انجام شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، در همه تیمارهای آزمایشی مورد بررسی، اختلاف معنی‌دار آماری در سطح یک درصد مشاهده شد که این امر نشان دهنده وجود تفاوت‌های بارز و قابل تمایز از نظر این صفات در بین ۹ رقم پنبه مورد بررسی بود (جدول ۱ و ۲).

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات بررسی شده در ارقام مورد آزمایش در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان - سال ۱۳۹۴

میانگین مربعات (MS)								
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد شاخه رویا	طول بلندترین شاخه رویا	طول شاخه زایا	تعداد گره در شاخه زایا	طول متوسط بین گره‌های شاخه زایا	تعداد گره تا پایین‌ترین شاخه زایا
تکرار	۳	۱۵۰/۱۸ ^{ns}	۰/۲۶ ^{ns}	۵۰۲/۸۱ ^{**}	۱۲/۵۶ ^{ns}	۰/۶۵ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۴/۶۵ ^{ns}
ژنوتیپ	۸	۷۹۵۲/۷۴ ^{**}	۱/۷۶ ^{**}	۱۱۲۸/۹۴ ^{**}	۹۰/۹۰ ^{**}	۴/۶۴ ^{**}	۳/۲۰ ^{**}	۲۱۶/۸۶ ^{**}
اشتباه	۲۴	۱۵۱/۳۹	۰/۱۹	۹۵/۲۹	۱۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۳۳	۸/۲۶
ضریب تغییرات (درصد)		۱۱/۳۲	۱۹/۳۲	۲۴/۱۲	۱۴/۴۳	۱۲/۴۵	۹/۶۶	۱۷/۸۷
میانگین کل		۱۰۸/۶۸	۲/۲۶	۴۰/۴۶	۲۱/۹۷	۴/۴۶	۵/۹۹	۱۶/۰۸

NS: غیر معنی‌دار؛ * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

جدول ۲: تجزیه واریانس صفات بررسی شده در ارقام مورد آزمایش در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان - سال ۱۳۹۴

میانگین مربعات (MS)								
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد غوزه	وزن غوزه (گرم)	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد چین اول (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد چین دوم (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)	کیل الیاف (درصد)
تکرار	۳	۲/۳۴ ^{ns}	۰/۰۵ ^{ns}	۰/۱۱ ^{ns}	۴۵۸۹۷۷/۴۳ ^{ns}	۲۱۱۴۲/۰۷ ^{ns}	۳۵۲۲۰/۱۲ ^{ns}	۰/۴۸ ^{ns}
ژنوتیپ	۸	۱۹۴/۱ ^{**}	۲/۱۳ ^{**}	۲/۸۰ ^{**}	۸۶۰۶۹۴/۴۳ ^{**}	۹۹۳۵۲/۳۲ ^{**}	۷۶۰۰۳۹/۵۱ ^{**}	۱۲۰/۹۲ ^{**}
اشتباه	۲۴	۲/۲۶	۰/۰۳	۰/۲۰	۱۱۷۸۳۷/۸۷	۲۷۸۴۹/۲۱	۱۴۰۳۲۳/۹۵	۰/۲۸
ضریب تغییرات (درصد)		۹/۱۵	۴/۰۹	۳/۸۸	۲۰/۲۳	۲۲/۲۲	۱۵/۳	۱/۴۵
میانگین کل		۱۶/۴۳	۴/۵۰	۱۱/۶۶	۱۶۹۶/۲۸	۷۵۱/۰	۲۴۴۷/۲۹	۳۷/۰۴

NS: غیر معنی‌دار؛ * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

تمایز ارقام از یکدیگر و تفکیک آنها در گروه‌های مختلف بر اساس آزمون دانکن صورت گرفت که نتایج مقایسه میانگین داده‌ها بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی مختلف مورد بررسی به تفکیک توضیح داده خواهد شد.

ارتفاع گیاه: براساس نتایج جدول ۳، با وجود این که ارقام موجود در گونه *G. hirsutum* در سه گروه با ارتفاع گیاه خیلی کوتاه، کوتاه و متوسط قرار گرفتند، اما در مجموع ارتفاع کم‌تری نسبت به ارقام گونه دیگر داشتند. رقم گلستان با میانگین ارتفاع ۶۹ سانتی‌متر، کم‌ترین ارتفاع را در بین تمام ارقام مورد مطالعه داشت و در گروه با ارتفاع خیلی کوتاه قرار گرفت. ارقام سپید، SKT-133، M-13 و لطیف به ترتیب با میانگین ارتفاع ۸۸/۵، ۸۸/۷، ۸۲/۸ و ۸۷/۹ سانتی‌متر در گروه با ارتفاع کوتاه قرار گرفتند و رقم ساحل با میانگین ارتفاع ۱۰۸/۷ سانتی‌متر ارتفاع متوسطی داشت. سه رقم مورد مطالعه از گونه *G. barbadense* از نظر ارتفاع گیاه در سه گروه مختلف قرار گرفتند. رقم ترمز ۱۴ با میانگین ارتفاع ۹۶/۹ سانتی‌متر در گروه با ارتفاع متوسط، رقم دکتر عمومی با میانگین ارتفاع ۱۴۱/۳ سانتی‌متر در گروه با ارتفاع بلند و رقم باربادنس با میانگین ارتفاع ۲۱۴/۶ سانتی‌متر در گروه با ارتفاع خیلی بلند قرار گرفتند. طبق نتایج همبستگی صفات (جدول ۷)، ارتفاع گیاه رابطه منفی و معنی‌داری با عملکرد داشت، به طوری که افزایش ارتفاع موجب افزایش عملکرد کل نشد. همان‌طور که نتایج مقایسه میانگین‌ها نیز نشان می‌دهد بیش‌ترین عملکرد در رقم گلستان حاصل شد که کم‌ترین ارتفاع بوته را داشت و از طرفی رقم باربادنس که بیش‌ترین ارتفاع را داشت عملکرد متوسط و کمی را تولید کرد. رابطه منفی بین عملکرد و ارتفاع گیاه توسط سایر محققان نیز گزارش شده است (رمضان‌پور و همکاران، ۲۰۰۲؛ کاشیک و همکاران، ۲۰۰۳؛ گورورجان و ساندر، ۲۰۰۴؛ قجری و اکرم قادری، ۲۰۰۶).
خصوصیات مربوط به شاخه‌های رویا: از نظر تعداد، رقم SKT-133 با میانگین ۱/۷۴ عدد، کم‌ترین تعداد شاخه رویا را داشت و بیش‌ترین تعداد با ۳/۹۵ عدد در رقم سپید مشاهده شد (جدول ۳). سایر ارقام در گروه تعداد شاخه رویای متوسط در محدوده ۱/۷۹ تا ۲/۳۸ عدد قرار گرفتند. از نظر طول بلندترین شاخه رویا نیز رقم ترمز ۱۴ با میانگین ۱۵/۵ سانتی‌متر کوتاه‌ترین شاخه‌های رویا را داشت و بلندترین شاخه رویا نیز با ۷۱ سانتی‌متر در رقم سپید مشاهده شد. رقم دکتر عمومی با میانگین ۲۳/۵ سانتی‌متر در گروه شاخه‌های رویای کوتاه، ارقام M-13 و باربادنس به ترتیب با ۳۶/۸ و ۲۷/۴ سانتی‌متر در گروه شاخه‌های رویای متوسط و ارقام ساحل، گلستان، SKT-133 و لطیف به ترتیب با ۴۸/۹، ۵۱/۵ و ۴۳/۸ و ۴۵/۸ سانتی‌متر در گروه شاخه‌های رویای بلند قرار گرفتند (جدول ۳).

جدول ۳: نتایج کلاسه‌بندی میانگین صفات مربوط به ویژگی‌های ظاهری گیاه در ارقام مورد آزمایش پنبه

رقم	ارتفاع گیاه در بلوغ سبز (سانتی‌متر)			تعداد شاخه رویا			طول بلندترین شاخه رویا (سانتی‌متر)		
	کلاس	امتیاز	حالت تظاهر	کلاس	امتیاز	حالت تظاهر	کلاس	امتیاز	حالت تظاهر
ساحل	c	۱۰۸/۷	متوسط	b	۲/۱۰	متوسط	b	۴۸/۹	بلند
گلستان	e	۶۹/۰	خیلی کوتاه	b	۲/۱۸	متوسط	b	۵۱/۵	بلند
سپید	de	۸۸/۵	کوتاه	a	۳/۹۵	زیاد	a	۷۱/۰	خیلی بلند
SKT-133	de	۸۸/۷	کوتاه	b	۱/۷۴	کم	b	۴۳/۸	بلند
M-13	de	۸۲/۷	کوتاه	b	۱/۸۶	متوسط	bc	۳۶/۸	متوسط
لطیف	de	۸۷/۹	کوتاه	b	۲/۱۳	متوسط	b	۴۵/۸	بلند
ترمز ۱۴	cd	۹۶/۹	متوسط	b	۲/۳۸	متوسط	d	۱۵/۵	خیلی کوتاه
باربادنس	a	۲۱۴/۶	خیلی بلند	b	۱/۸۷	متوسط	cd	۲۷/۴	متوسط
دکتر عمومی	b	۱۴۱/۳	بلند	b	۲/۱۵	متوسط	cd	۲۳/۵	کوتاه
دامنه بحرانی دانکن		۱۷/۹۶			۰/۶۳			۱۴/۲۵	

- میانگین‌های دارای حروف مشترک، از نظر آماری (در سطح احتمال ۵ درصد) در یک گروه قرار می‌گیرند.

بر اساس نتایج، مشاهده شد که خصوصیات مربوط به شاخه‌های رویا شامل تعداد شاخه رویا و طول بلندترین شاخه رویا از روند خاصی بین ارقام گونه‌های مختلف تبعیت نکردند و این صفات را نمی‌توان وابسته به گونه گیاهی دانست به طوری که در بین ارقام مربوط به یک گونه پنبه نیز تنوع بسیار زیادی مشاهده شد. مثلاً در بین ۶ رقم مورد بررسی از گونه *G. hirsutum* در این مطالعه، تعداد شاخه‌های رویای کم، متوسط و زیاد با طول متوسط، بلند و خیلی بلند مشاهده شد. در بین ۳ رقم مورد بررسی از گونه *G. barbadense* نیز با وجود این که تعداد شاخه‌های رویا همگی در حد متوسط بودند اما طول بلندترین شاخه رویا به سه حالت خیلی کوتاه، کوتاه و متوسط مشاهده شد. از طرفی این دو خصیصه مربوط به شاخه‌های رویا را می‌توان از خصوصیات شاخص و بارز هر رقم دانست به طوری که مثلاً بیشترین تعداد شاخه رویا و بلندترین طول شاخه رویا متعلق به رقم سپید بود. رقم SKT-133 که کمترین تعداد شاخه رویا را داشت، دارای طول شاخه‌های رویای بلندی بود و تعداد شاخه رویا در رقم ترمز ۱۴ که کوتاه‌ترین شاخه‌های رویا را داشت، در حد متوسطی قرار داشت (جدول ۳).

خصوصیات مربوط به شاخه‌های زایا: از بین چهار صفت مربوط به شاخه‌های زایا (جدول ۴) در مورد دو صفت طول شاخه زایا و طول متوسط بین گره‌های شاخه زایا نمی‌توان رابطه مشخصی را بین گونه پنبه و صفت مورد بررسی بیان کرد بلکه این صفات را باید جزء صفات مشخصه هر یک از ارقام دانست. به‌عنوان مثال، میانگین بلندترین طول شاخه زایا با ۲۹/۷ و ۲۹/۲ سانتی‌متر مربوط به ارقام سپید و دکتر عمومی بود

که اولی متعلق به گونه *G. hirsutum* و رقم دوم متعلق به گونه *G. barbadense* است. کوتاه‌ترین طول شاخه زایا نیز با ۱۶/۶، ۱۸/۱ و ۱۸/۴ سانتی‌متر به ترتیب مربوط به ارقام باربادنس، گلستان و ترمز ۱۴ بودند که باز هم از هر دو گونه *G. hirsutum* و *G. barbadense* هستند.

از نظر تعداد گره‌های شاخه زایا، تمام ارقام گونه *G. hirsutum* دارای تعداد کم (۲/۷۶ گره) تا متوسط (۵/۰۱ گره) بودند ولی تمام ارقام گونه *G. barbadense* دارای تعداد زیاد (۵/۱۵ گره) تا خیلی زیاد (۵/۸۳ گره) بودند (جدول ۴). لذا می‌توان گفت تعداد گره‌های شاخه زایا در ارقام گونه‌های *G. barbadense* بیش‌تر از ارقام گونه *G. hirsutum* است. تعداد گره‌ها تا پایین‌ترین شاخه زایا نیز در ارقام گونه *G. hirsutum* از محدوده خیلی کم (۹ عدد در رقم سپید) تا متوسط (۲۱/۵ عدد در رقم ساحل) بود که در مورد این صفت نیز، ارقام مذکور دارای تعداد گره کم‌تری نسبت به ارقام گونه دیگر بودند که در محدوده متوسط (۱۳/۱۹ عدد در رقم دکتر عمومی) تا خیلی زیاد (۳۲/۷ عدد در رقم باربادنس) بود (جدول ۴).

نتایج همبستگی (جدول ۷) نشان داد بین تعداد گره تا پایین‌ترین شاخه زایا و ارتفاع گیاه رابطه قوی، مثبت و معنی‌داری ($r=0/89$) وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین‌ها نیز این مطلب را تأیید کردند. به طوری که افزایش تعداد گره در رقم باربادنس به افزایش در ارتفاع گیاه منتهی شد. از طرفی ارتفاع گیاه در سایر ارقام که تعداد گره کم‌تری داشتند، کوتاه‌تر بود.

تعداد غوزه و وزن غوزه: بر اساس نتایج جدول ۵، دو صفت تعداد غوزه و وزن غوزه را به احتمال زیاد می‌توان به نوع گونه پنبه نسبت داد به طوری که ارقام گونه *G. hirsutum* همگی دارای تعداد غوزه کم تا متوسط و وزن غوزه زیاد تا خیلی زیاد بودند اما ارقام گونه *G. barbadense*، برعکس دارای تعداد غوزه زیاد تا خیلی زیاد و وزن غوزه کم تا متوسط بودند. در ارقام مورد بررسی در این پژوهش، تعداد غوزه در بین ارقام گونه *G. hirsutum* به‌طور متوسط بین ۱۰/۹ عدد در رقم SKT-133 تا ۱۳/۶ عدد در رقم سپید و وزن غوزه بین ۴/۸۲ گرم در رقم گلستان تا ۵/۲۹ گرم در رقم ساحل متغیر بود اما در بین ارقام گونه *G. barbadense* کم‌ترین تعداد غوزه با میانگین ۱۹ عدد متعلق به رقم ترمز ۱۴ و بیش‌ترین تعداد با ۳۲/۷ عدد متعلق به رقم دکتر عمومی بود. وزن غوزه نیز در بین ارقام این گونه به‌طور متوسط از ۳/۲۵ گرم در رقم باربادنس تا ۳/۹۷ گرم در رقم دکتر عمومی متغیر بود (جدول ۵). لذا همان طوری که ملاحظه می‌شود اختلاف زیادی از نظر این صفت بین دو گونه مذکور وجود داشت به طوری که کم‌ترین تعداد غوزه در بین ارقام گونه *G. barbadense* خیلی بیش‌تر از بیش‌ترین تعداد غوزه ارقام گونه *G. hirsutum* بود و برعکس بیش‌ترین وزن غوزه در بین ارقام گونه *G. barbadense* خیلی کم‌تر از کم‌ترین وزن غوزه ارقام گونه *G. hirsutum* بود (جدول ۵). کمالی و همکاران (۲۰۱۵) نیز تعداد غوزه در بوته را یکی از صفات متمایز کننده ارقام معرفی کردند.

جدول ۴: نتایج کلاسه‌بندی میانگین صفات مربوط به شاخه‌های زایا در در ارقام مورد آزمایش پنبه

رقم	طول شاخه زایا (سانتی‌متر)			تعداد گره‌های شاخه زایا			طول متوسط بین گره‌های شاخه زایا (سانتی‌متر)					
	کلاس	امتیاز	حالت تظاهر	کلاس	امتیاز	حالت تظاهر	کلاس	امتیاز	حالت تظاهر			
ساحل گلستان سپید SKT-133 M-13 لطیف تومر ۱۴ باربادنس دکتر عمومی دامنه پحرانی دانکن	متوسط	۲۱/۵	b	کوتاه	۴/۴۰	c	کم	۲/۱۴	c	کوتاه	۱۹/۶	bc
	کم	۱۲/۶	c	کوتاه	۴/۶۶	c	کم	۲/۷۶	c	کوتاه	۱۸/۱	c
	خیلی کم	۹/۰	c	بلند	۶/۸۲	ab	کم	۳/۳۵	c	خیلی بلند	۲۹/۷	a
	کم	۱۱/۴	c	بلند	۶/۹۳	a	متوسط	۵/۰۱	ab	بلند	۳۴/۱	b
	کم	۱۲/۲	c	متوسط	۵/۹۰	b	متوسط	۴/۸۹	b	متوسط	۲۰/۹	bc
	کم	۱۲/۷	c	بلند	۶/۰۷	ab	متوسط	۴/۸۵	b	متوسط	۲۱/۲	bc
	کم	۱۳/۲	c	بلند	۶/۲۸	ab	زیاد	۵/۱۵	ab	کوتاه	۱۸/۴	c
	خیلی زیاد	۳۳/۷	a	بلند	۶/۳۰	ab	خیلی زیاد	۵/۸۳	a	خیلی کوتاه	۱۶/۶	c
	متوسط	۱۹/۴	b	بلند	۶/۵۸	ab	زیاد	۵/۱۵	ab	خیلی بلند	۲۹/۲	a
		۴/۱۹			۰/۸			۰/۸۱			۴/۶۲	

- میانگین‌های دارای حروف مشترک، از نظر آماری (در سطح احتمال ۵ درصد) در یک گروه قرار می‌گیرند.

طبق نتایج، ضرایب همبستگی حاکی از وجود رابطه معنی‌دار و منفی بین تعداد غوزه با وزن غوزه داشت و افزایش تعداد غوزه منجر به کاهش وزن (اندازه) غوزه گردید. وزن غوزه با درصد الیاف و عملکرد کل نیز رابطه قوی، مثبت و معنی‌داری داشت (جدول ۷). تعداد غوزه کم‌تر با افزایش در وزن غوزه جبران گردید به طوری که ارقامی که وزن غوزه بیش‌تری داشتند عملکرد کل بیش‌تری نیز تولید کردند. در پژوهش حاضر، بین وزن غوزه با ارتفاع بوته و تعداد شاخه رویا رابطه منفی وجود داشت که با نتایج قجری و اکرم‌قادری (۲۰۰۶) مطابقت داشت. به عبارتی با افزایش تعداد شاخه رویا و ارتفاع بوته وزن غوزه کاهش یافته است. با توجه به این‌که با افزایش ارتفاع بوته و تعداد شاخه رویا، فتوسنتز جاری انجام شده صرف نگهداری و رشد این اندام‌ها می‌گردد، لذا ماده فتوسنتزی کم‌تری در اختیار رشد و توسعه غوزه قرار می‌گیرد و به همین علت وزن غوزه کاهش پیدا می‌کند (قجری و اکرم‌قادری، ۲۰۰۶).

وزن صد دانه: این صفت ارتباط زیادی به نوع گونه پنبه داشت به طوری که براساس نتایج جدول ۵؛ کم‌ترین وزن صد دانه با ۱۰/۴ گرم مربوط به رقم سپید از گونه *G. hirsutum* بود. وزن صد دانه در تمام ارقام گونه *G. barbadense* زیاد و بین ۱۲/۳ تا ۱۲/۶ گرم بود ولی ارقام مورد مطالعه از گونه *G. hirsutum* در دو گروه متوسط و زیاد قرار گرفتند و بین ۱۰/۴ گرم در رقم سپید تا ۱۲/۱ گرم در رقم ساحل متغیر بودند. نتایج تجزیه همبستگی (جدول ۷) نشان دهنده رابطه منفی بین وزن صد دانه با درصد کیل الیاف (میزان الیاف نسبت به وش) بود، هر چند که این رابطه معنی‌دار نبود، اما مقایسه میانگین‌های وزن صد دانه (جدول ۵) با درصد کیل الیاف (جدول ۶) نشان می‌دهد که رابطه منفی بین این دو صفت وجود داشته است. به نظر می‌رسد ارقامی که وزن دانه بیش‌تری دارند به دلیل این‌که حجم (وزن) بیش‌تری از غوزه به دانه‌ها اختصاص می‌یابد از میزان الیاف آن کاسته می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود ارقام گونه *G. barbadense* (ترمز ۱۴، باربادنس و دکتر عمومی) که بیش‌ترین وزن دانه را داشتند کم‌ترین میزان الیاف را تولید کردند (جداول ۵ و ۶). در تحقیق رمضان‌پور و همکاران (۲۰۰۲) بین وزن صد دانه با عملکرد الیاف رابطه منفی وجود داشت، بنابراین برای افزایش عملکرد الیاف باید ارقامی با وزن بذر کم‌تر مورد استفاده قرار گیرند.

خصوصیات مربوط به عملکرد وش: عملکرد مهم‌ترین خصوصیتی است که در اکثر موارد، پژوهش‌ها به آن ختم می‌شود. این صفت نیز از خصوصیات قابل تمایز بین گونه‌های مختلف پنبه به حساب می‌آید. ارقام گونه *G. barbadense* با عملکردهای در محدوده ۱۷۶۶ تا ۲۰۲۷ کیلوگرم در هکتار دارای عملکرد وش کم تا متوسط بودند اما بیش‌ترین عملکردها در ارقام گونه *G. hirsutum* مشاهده شد که همگی دارای عملکردهای زیاد تا خیلی زیاد بودند (جدول ۶). در بین این ارقام، گلستان با ۳۰۹۵ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین عملکرد را در بین کلیه ارقام مورد بررسی داشت. لذا همان طوری که ملاحظه می‌شود اختلاف زیادی از نظر این صفت بین دو گونه مورد بررسی وجود داشت به طوری که

کمترین عملکرد وش در بین ارقام گونه *G. hirsutum* (۲۴۷۵ کیلوگرم در هکتار در رقم SKT-133) خیلی بیش تر از بیشترین عملکرد وش ارقام گونه *G. barbadense* (۲۰۲۷ کیلوگرم در هکتار در رقم دکتر عمومی) بود.

جدول ۵: نتایج کلاسه‌بندی میانگین صفات مربوط به غوزه و بذر در ارقام مورد آزمایش پنبه

رقم	تعداد غوزه		وزن غوزه (گرم)		وزن صد دانه (گرم)	
	کلاس	امتیاز	حالت تظاهر	کلاس	امتیاز	تظاهر
ساحل	cd	۱۲/۷	متوسط	a	۵/۲۹	خیلی زیاد
گلستان	cd	۱۳/۱	متوسط	b	۴/۸۲	زیاد
سپید	c	۱۳/۶	متوسط	b	۴/۹۳	زیاد
SKT-133	d	۱۰/۹	کم	b	۴/۹۹	زیاد
M-13	cd	۱۱/۶	متوسط	b	۴/۸۳	زیاد
لطیف	c	۱۳/۴	متوسط	b	۴/۹۶	زیاد
ترمز ۱۴	b	۱۹/۰	زیاد	d	۳/۵۲	کم
باربادنس	b	۲۱/۰	زیاد	d	۳/۲۵	کم
دکتر عمومی	a	۳۲/۷	خیلی زیاد	c	۳/۹۷	متوسط
دامنه بحرانی دانکن		۲/۱۹			۰/۲۶	
						۰/۶۶

- میانگین‌های دارای حروف مشترک، از نظر آماری (در سطح احتمال ۵ درصد) در یک گروه قرار می‌گیرند.

به‌طور کلی در همه ارقام، عملکرد وش در چین اول بیش تر از عملکرد وش در چین دوم بود (جدول ۶). عملکرد وش در چین اول بیشترین همبستگی ($r=0.92$) را با عملکرد کل وش داشت در حالی که عملکرد وش در چین دوم با عملکرد کل وش معنی‌دار نبود (جدول ۷). مردیت و بریج (۱۹۷۲) در رابطه با اثر عوامل محیطی بر وزن غوزه‌ها دریافتند که با نزدیک شدن به انتهای فصل رشد به علت نامناسب شدن وضعیت درجه حرارت و تشعشع خورشیدی، غوزه‌هایی که در این مرحله به وجود می‌آیند وزن کمتری خواهند داشت، بنابراین منطقی به نظر می‌رسد که چین‌های دوم و سوم شامل غوزه‌های سبک‌تری نسبت به چین اول باشند. جنکینز و همکاران (۱۹۷۱) گزارش کردند که در اختصاص ماده فتوسنتزی، اولویت با غوزه‌هایی است که زودتر تشکیل می‌شوند و به همین دلیل غوزه اول شاخه‌های زایشی نسبت به غوزه‌های دوم و سوم به ترتیب ۱۴ و ۲۱ درصد سنگین تر بود. کمالی و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی همبستگی و روابط علت و معلولی عملکرد ارقام پنبه به این نتیجه رسیدند که عملکرد وش همبستگی مثبت و معنی‌داری با چین اول دارد.

جدول ۶: نتایج کلاسه‌بندی میانگین صفات مربوط به عملکرد در ارقام مورد آزمایش بنه

میزان الیاف (درصد کیل الیاف)	عملکرد کل وش			عملکرد وش چین دوم			عملکرد وش چین اول			رقم	ردیف
	حالت تظاهر	امتیاز	کلاس	حالت تظاهر	امتیاز	کلاس	حالت تظاهر	امتیاز	کلاس		
زیاد	۴۷/۱	ب	۲۵۶۶	زیاد	۱۰۶۶	a	متوسط	۱۵۰۰	cd	ساحل	۱
خیلی زیاد	۴۷/۲	a	۳۰۹۵	خیلی زیاد	۶۹۷	bc	متوسط	۲۲۹۸	a	گلستان	۲
متوسط	۴۰/۰	c	۲۶۸۳	زیاد	۷۷۷	bc	متوسط	۱۹۰۶	abc	سپید	۳
متوسط	۴۰/۱	c	۲۴۷۵	زیاد	۶۵۳	bc	متوسط	۱۸۲۲	bc	SKT-133	۴
زیاد	۴۰/۷	bc	۲۷۷۲	زیاد	۵۲۸	c	خیلی کم	۲۲۴۴	ab	M-13	۵
متوسط	۴۰/۰	c	۲۶۷۶	زیاد	۸۶۳	ab	زیاد	۱۸۱۴	bc	لطیف	۶
خیلی کم	۳۰/۱	d	۱۹۶۷	متوسط	۶۰۹	bc	کم	۱۳۵۸	cd	ترمز ۱۴	۷
خیلی کم	۲۹/۱	e	۱۷۶۶	کم	۷۵۵	bc	متوسط	۱۰۱۱	d	باربادنس	۸
خیلی کم	۳۰/۱	d	۲۰۲۷	متوسط	۸۱۳	ab	متوسط	۱۲۱۴	d	دکتر عمومی	۹
	۰/۷۹۲		۵۱۹		۲۴۳/۵			۵۰/۱۷۰			

دامه بحرانی دانکن

-- میانگین‌های دارای حروف مشترک، از نظر آماری (در سطح احتمال ۵ درصد) در یک گروه قرار می‌گیرند.

درصد کیل الیاف (میزان الیاف): این صفت نیز یکی از خصوصیات بود که در گونه‌های مختلف پنبه متفاوت بود و در بسیاری از موارد تمایز نشان داد. درصد کیل مشخص کننده نسبت وزنی الیاف به عملکرد و ش تولیدی می‌باشد که هر چه درصد کیل بیش تر باشد مقدار الیاف تولیدی بیش تر خواهد بود. مطالعات مختلف نشان دادند که با افزایش تعداد دانه در غوزه و اندازه دانه، درصد کیل کاهش می‌یابد (رمضان پور و همکاران، ۲۰۰۲). وزن دانه نیز با درصد کیل الیاف همبستگی منفی و معنی‌داری نشان داد، هر سه رقم گونه *G. barbadense* مورد بررسی در این پژوهش دارای کم‌ترین درصد کیل الیاف بودند و در گروه با درصد کیل الیاف خیلی کم (بین ۲۹/۱ تا ۳۰/۱ درصد) قرار گرفتند. در حالی که ارقام گونه *G. hirsutum* همگی دارای درصد کیل الیاف متوسط تا خیلی زیاد و در مجموع بالاتر از گونه *G. barbadense* بودند. در بین این ارقام، سپید، لطیف و SKT-133 به ترتیب با ۴۰، ۴۰/۱ و ۴۰ درصد دارای درصد کیل الیاف متوسط، ارقام M-13 و ساحل به ترتیب با ۴۰/۷ و ۴۱/۱ درصد دارای کیل زیاد بودند و رقم گلستان با میانگین ۴۲/۲ درصد در گروه ارقام با درصد کیل الیاف خیلی زیاد قرار گرفت و بالاترین درصد کیل الیاف را در بین تمام ارقام مورد بررسی نشان داد (جدول ۶). لذا صفت درصد کیل الیاف را نیز می‌توان مربوط به خصوصیت گونه‌ای ارقام مختلف دانست ضمن این که در ارقام درون هر گونه نیز تمایز کاملاً مشخصی بر اساس این صفت مشاهده شد.

مقایسات گروهی: نتایج مقایسات گروهی بین ارقام دو گونه *G. barbadense* و *G. hirsutum* در جدول ۸ ارائه شده است. این نتایج اختلاف بین دو گونه را از نظر اکثر صفات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار نشان داد اما از نظر صفاتی از جمله طول شاخه زایا، تعداد شاخه رویا و عملکرد چین دوم اختلاف معنی‌داری بین دو گونه وجود نداشت (جدول ۸).

طبق نتایج مقایسات گروهی، گونه *G. hirsutum* نسبت به گونه *G. barbadense* از نظر صفات درصد کیل الیاف، طول بلندترین شاخه رویا، عملکرد چین اول، عملکرد کل و وزن غوزه برتری داشت به طوری که گونه *G. hirsutum* از نظر میزان کیل الیاف ۱۰/۹ درصد، طول بلندترین شاخه رویا ۲۷/۴۸ سانتی‌متر، عملکرد چین اول ۷۵۳/۱۵ کیلوگرم در هکتار، عملکرد کل ۷۹۱/۵۵ کیلوگرم در هکتار و وزن غوزه ۱/۳۹ گرم بیش تر از میانگین گونه *G. barbadense* بوده است.

جدول ۷: ضرایب همبستگی خطی بین کلیه صفات مورد بررسی در در ارقام مورد آزمایش بنه

X_{14}	X_{13}	X_{12}	X_{11}	X_{10}	X_9	X_8	X_7	X_6	X_5	X_4	X_3	X_2	X_1	
													X_1	
														X_2
														X_3
														X_4
														X_5
														X_6
														X_7
														X_8
														X_9
														X_{10}
														X_{11}
														X_{12}
														X_{13}
														X_{14}

ns: غیر معنی‌دار؛ * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

X_1 (ارتفاع گیاه)، X_2 (تعداد شاخه رویا)، X_3 (طول بلندترین شاخه رویا)، X_4 (طول شاخه زایا)، X_5 (تعداد گره شاخه زایا)، X_6 (طول متوسط بین گره‌های شاخه زایا)، X_7 (تعداد گره تا پایین‌ترین شاخه زایا)، X_8 (تعداد غوزه)، X_9 (وزن غوزه)، X_{10} (وزن صد دانه)، X_{11} (درصد الیاف)، X_{12} (عملکرد چین اول)، X_{13} (عملکرد چین دوم) و X_{14} (عملکرد کل وش).

جدول ۸: مقایسات گروهی (اورتوگونال) صفات مختلف بین دو گونه *G. barbadense* و *G. hirsutum*

تفاوت بین دو گونه	میانگین گونه <i>G. barbadense</i>	میانگین گونه <i>G. hirsutum</i>	Pr>F	F	SSQ	صفات مورد مقایسه
۰/۸۸	۲۱/۳۸	۲۲/۲۶	۰/۴۴	۰/۶۱	۶/۱۲	طول شاخه زایا (سانتی‌متر)
۱/۳۷	۵/۳۷	۴/۰۰	۰/۰۰۰۱	۴۹/۰۷	۱۵/۱۴	تعداد گره‌های شاخه زایا
۰/۵۹	۶/۳۹	۵/۸۰	۰/۰۰۰۸	۸/۲۲	۲/۷۶	طول متوسط بین گره‌های شاخه زایا
۸/۵۱	۲۱/۷۵	۱۳/۲۴	۰/۰۰۰۱	۶۹/۹۶	۵۷۸/۴۹	تعداد گره‌های تا پایین‌ترین شاخه زایا
۶۳/۳۳	۱۵۰/۹۰	۸۷/۵۷	۰/۰۰۰۱	۲۱۱/۹۴	۳۲۰۸۶/۷۷	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)
۱/۲۲	۱۲/۴۸	۱۱/۲۶	۰/۰۰۰۱	۵۸/۱۰	۱۱/۹۴	وزن صد دانه (گرم)
۱۰/۹	۲۹/۷۸	۴۰/۶۸	۰/۰۰۰۱	۳۲۸۱/۸۵	۹۵۰/۳۸	درصد کیل‌الیاف
۰/۱۹	۲/۱۳	۲/۳۲	۰/۲۲	۱/۵۴	۰/۲۹	تعداد شاخه رویا
۲۷/۴۸	۲۲/۱۴	۴۹/۶۲	۰/۰۰۰۱	۶۳/۳۹	۶۰۴۰/۸۳	طول بلندترین شاخه رویا (سانتی‌متر)
۷۵۳/۱۵	۱۱۹۴/۱۸	۱۹۴۷/۳۳	۰/۰۰۰۱	۳۸/۵۱	۴۵۳۷۸۵۴/۶۴	عملکرد چین اول (کیلوگرم در هکتار)
۳۸/۴	۷۲۵/۴۰	۷۶۳/۸۰	۰/۵۲	۰/۴۲	۱۱۷۹۶/۲۷	عملکرد چین دوم (کیلوگرم در هکتار)
۱۱/۶۹	۲۴/۲۲	۱۲/۵۳	۰/۰۰۰۱	۴۸۳/۵۴	۱۰۹۳/۵۶	تعداد غوزه
۷۹۱/۵۵	۱۹۱۹/۵۹	۲۷۱۱/۱۴	۰/۰۰۰۱	۳۵/۷۲	۵۰۱۲۳۸۰/۹۸	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)
۱/۳۹	۳/۵۷	۴/۹۶	۰/۰۰۰۱	۴۵۴/۱۳	۱۵/۴۱	وزن غوزه (گرم)

از طرفی گونه *G. barbadense* از نظر صفاتی از جمله تعداد گره‌های شاخه زایا، طول متوسط بین گره‌های شاخه زایا، تعداد گره‌ها تا پایین‌ترین شاخه زایا، ارتفاع گیاه، وزن صد دانه و تعداد غوزه بیشتر از گونه *G. hirsutum* بود به طوری که گونه *G. barbadense* از نظر تعداد گره‌های شاخه زایا ۱/۳۷ سانتی‌متر، طول متوسط بین گره‌های شاخه زایا ۰/۵۹ سانتی‌متر، تعداد گره‌ها تا پایین‌ترین شاخه زایا ۸/۵۱ سانتی‌متر، ارتفاع گیاه ۶۳/۳۳ سانتی‌متر، وزن صد دانه ۱/۲۲ گرم و تعداد غوزه ۱۱/۶۹ عدد بیش‌تر از گونه *G. hirsutum* بود، اما بالا بودن مقادیر این صفات در گونه *G. barbadense* به عملکرد کل منتهی نشد (جدول ۸). از طرفی در گونه *G. hirsutum* بالا بودن درصد کیل‌الیاف، طول بلندترین شاخه رویا، عملکرد چین اول و وزن غوزه به افزایش عملکرد کل منتهی شد. بنابراین می‌توان این گونه نتیجه گرفت که بالا بودن صفات یاد شده نسبت به سایر صفات زراعی بیش‌ترین تأثیر را بر عملکرد نهایی دارد.

نتیجه‌گیری کلی

به‌طور کلی در بین ارقام پنبه مورد بررسی در این پژوهش، بیش‌ترین ارتفاع گیاه به رقم باربادنس از گونه *G. barbadense* به میزان ۲۱۴/۶ سانتی‌متر و کم‌ترین آن به رقم گلستان از گونه *G. hirsutum* با ۶۹ سانتی‌متر اختصاص یافت. بیش‌ترین (۳/۹۵ عدد) و کم‌ترین (۱/۷۴ عدد) تعداد شاخه رویا مربوط به ارقام سپید و SKT-133 بود که هر دو متعلق به گونه *G. hirsutum* بودند. بیش‌ترین تعداد گره‌های شاخه زایا به میزان ۵/۸۳ عدد در رقم باربادنس مشاهده شد. ارقام ساحل، گلستان و سپید از گونه *G. hirsutum* با کم‌ترین تعداد گره شاخه زایا در یک گروه آماری قرار گرفتند. ارقام دکتر عمومی از گونه *G. barbadense* و SKT-133 از گونه *G. hirsutum* به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد غوزه را تولید کردند. وزن غوزه از ۳/۲ تا ۵/۲۹ گرم متغیر بود که کم‌ترین آن به رقم باربادنس از گونه *G. barbadense* و بیش‌ترین آن به رقم ساحل از گونه *G. hirsutum* اختصاص یافت. درصد کیل الیاف از ۲۹/۱ تا ۴۲/۲ درصد متغیر بود. رقم گلستان بیش‌ترین درصد کیل الیاف را تولید کرد و ارقام باربادنس، ترمز ۱۴ و دکتر عمومی به‌طور مشترک کم‌ترین میزان کیل را داشتند و در یک گروه آماری قرار گرفتند. عملکرد وش در رقم گلستان به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از سایر ارقام بود و رقم باربادنس کم‌ترین عملکرد وش را تولید کرد. با توجه به پایین بودن عملکرد رقم باربادنس در چین‌های اول و دوم و درصد کیل الیاف، کاهش عملکرد کل وش در این رقم دور از انتظار نبود. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، صفاتی از جمله خصوصیات مربوط به شاخه‌های رویا و زایا از روند خاصی در بین ارقام تبعیت نکردند و به همین علت این صفات را نمی‌توان وابسته به گونه دانست. از طرفی تعداد غوزه، وزن غوزه و وزن صد دانه را می‌توان به نوع گونه نسبت داد به طوری که ارقام مختلف گونه *G. barbadense* بیش‌ترین وزن صد دانه را تولید نمودند و در مقابل ارقام گونه دیگر کم‌ترین میزان آن را داشتند. در رابطه با همبستگی بین صفات، عملکرد کل وش رابطه قوی، مثبت و معنی‌داری با وزن غوزه و عملکرد وش در چین اول داشت. در مقابل تعداد غوزه رابطه منفی و معنی‌داری بر درصد کیل الیاف داشت. طبق نتایج مقایسات گروهی، گونه *G. hirsutum* از نظر صفات درصد کیل الیاف، طول بلندترین شاخه رویا، عملکرد چین اول، عملکرد کل و وزن غوزه نسبت به گونه *G. barbadense* برتری داشت به‌طوری که بالا بودن این صفات نسبت به سایر صفات زراعی بیش‌ترین تأثیر را بر عملکرد نهایی داشتند. با توجه به اثر این صفات در عملکرد نهایی، آگاهی از روابط بین صفات و تأثیر آن بر عملکرد کل می‌تواند در افزایش تولید این گیاه ارزشمند مفید باشد. به‌طور مثال به دلیل اثر مثبت وزن غوزه و عملکرد وش در چین اول بر عملکرد نهایی، می‌توان از ارقامی با وزن غوزه بالاتر یا عملکرد وش بیش‌تر در چین اول استفاده نمود. همچنین با افزایش وزن غوزه و کاهش تعداد غوزه از طریق مدیریت زارعی نظیر تراکم و انتخاب ارقام مناسب می‌توان به عملکردهای بالاتر دست یافت.

منابع

1. El-Sebae Ahmad, S. 1989. Variety release and promotion of quality seed. Pp:34-40 In: Seed production technology. By: Srivastava, J.P., and Simarski, L.T., (eds), International Center for Agric. Res. in the Dry Areas (ICARDA). Aleppo. Syria.
2. Ghajari, A., and Akram Ghderi, F. 2006. Influence of row Spacing and Population Density on Yield and Yield Components off Three Cotton Cultivars in Gorgan. J. Agric. Tural Sci. 12 (4): 833-844.
3. Ghasemi Bezdi, K., and Hamidi A. 2013. Evaluation of distinctness, uniformity and stability of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) superior cultivars by using morphological characteristics. Final report of research project. Register 43049/07. Cotton Res. Inst. Pub. 56 pp.
4. Gururajan, K.N., and Sunder, S. 2004. Yield component analysis in American cotton. Proc. Int. Symp. On Strategies for Sustainable Cotton Production. 201-204.
5. Hamidi A., Ghasemi Bezdi K., Baniani E., and Hekmat M.H. 2011. Identification and registration of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars using morphological characteristics. Final report of research project. Register 89/1761. Seed and Plant Certification and Registration Inst. Iran Pub. 106 pp.
6. Kamali, A., Fakheri, B.A., and Zabet, M. 2015. The study of drought stress effects on yield and yield component of cotton using biplot analysis. Iranian J. Cotton Res. 3 (1): 33-47.
7. Kaushik, S.K., Kapoor, C.J., and Koli, N.R. 2003. Association and path analysis in American cotton (*G. hirsutum* L.). J. Cotton Res. Dev. 17: 24-26.
8. Koucheqi, A. 1994. agriculture in arid areas. Fourth Edition. 200 p.
9. Meredith, Jr, W.R. 1984. Quantitative genetics, In: Cotton, pp: 151-201, By: Kohl, R.J. and Lewis, C.F. No. 24, American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc., Soil Science Society of America Inc., Publishers, Madison, Wisconsin, USA.
10. Meredith, Jr, W.R., and Bridge, R.R. 1972. Heterosis and gene action in cotton, *Gossypium hirsutum* L. Crop Sci. 12: 304-310.
11. Naseri, F. 1995. Cotton. Astan Quds Razavi, Mashhad.
12. Ramezanpour, S.S., HosseinZadeh, A.H., Zeinali, H. 2002. A Study on Relationship Between Morphological and Agronomic Traits, and Seedcotton yield in 56 Glandless cotton Varieties (*Gossypium hirsutum* L.) Using Multivariate Statistical Methods. Iranian, J. Agric. Sci. 33 (1): 103-113.
13. Sadeghian Motahhar, S.I., Mozaffari, J., Jalal Kamali, M., Dehghani Shoraki, I., Ahmadi, M.R., Shafadin, S., Khaksar, K., Khazaei, F., VafaeiTabar, M., Abasail, M., Jamali, S.H. 2007. National guidelines tests for distinctness,

- uniformity and stability in tetraploid cotton. Press registration Res. Institute's certification of seeds and seedlings. 27 p.
14. USDA. 2014. Long term Golestan province weather almanac. Golestan province meteorology office scientific gazette. Anonymous. Cotton world supply, use, and trade. Available at www.fas.usda.gov/cotton/current.
 15. Van Gastel, A.J.G. 1988. Introduction to the practical on varietal identification and verification. Pp: 127-135 In: Quality seed production, By: Van Gastel, A.J.G., and Kerley, J. (eds), International Center for Agric. Res. Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.
 16. Van Gastel, A.J.G. 1996. Variety evaluation. Pp :141-150 In: Seed science and technology, By: Van Gastel, A.J.G., Pagnotta, D.M., and Porceddu, E. (eds), International Center for Agric. Res. in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria.
 17. Zhang, B.H., Li, U., and Yao, C.B. 2000. Plant regeneration via somatic embryogenesis in cotton. *Plant Cell, Tiss. Org. Cult.* 60: 89-94.