

مجله پژوهش‌های پنبه ایران  
جلد چهارم، شماره اول، ۱۳۹۵  
۷۷-۹۰  
[www.jeri.ir](http://www.jeri.ir)

## ارزیابی همبستگی فنوتیپی ژنوتیپی صفات آگرومورفولوژیکی با عملکرد و زودرسی در گونه‌های تتراپلوئید پنبه

حامد علاءالدین<sup>\*</sup>، محمدرضا زنگی<sup>۲</sup> و رضا نظام‌زاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانش‌آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، <sup>۲</sup>عضو هیات‌علمی موسسه تحقیقات پنبه کشور،  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران، <sup>۳</sup>استادیار دانشگاه آزاد اسلامی دامغان  
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۳

### چکیده

عملکرد پنبه از پارامترهای کمی است که به وسیله ژن‌های متعدد کنترل می‌شود. افزایش عملکرد پنبه فاکتور مهمی است که تحت تاثیر فاکتورهای ژنتیکی و محیطی قرار می‌گیرند. شناخت عوامل موثر بر عملکرد و زودرسی، و تاثیرات ژنتیکی و محیطی آن می‌تواند در اصلاح ارقام جدید موثر باشد. در این تحقیق ۲۰ ژنوتیپ پنبه از گونه‌های زراعی هیرستوم و باربادنس در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۱۳۹۲ مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که رقم بختگان با ۶/۶۸ گرم و برگ پهن برگ قرمز با ۶/۷۴ گرم سنگین‌ترین وزن یک غوزه را داشتند و ارقام گیزا با ۱۰۵/۹ گرم و ترمز ۱۴ با ۱۰۸/۳ گرم و بار بادنس ۱۱۱/۵ گرم (همگی از گونه باربادنس) دارای سبک‌ترین وزن سی غوزه بودند. بین عملکرد با صفات تعداد شاخه رویا (۰/۶۴)، طول بلندترین شاخه رویا (۰/۴۴) و وزن ۳۰ غوزه (۰/۴۵) همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت. همچنین عملکرد با ارتفاع و تعداد شاخه زایا همبستگی منفی و معنی‌دار داشت (به ترتیب ۰/۴۷- و ۰/۵۰-). همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی‌دار بین زودرسی با تعداد شاخه زایا (۱/۰۱)، طول شاخه زایا (۰/۶۱) و تعداد غوزه (۰/۵۸) مشاهده گردید. در ضمن زودرسی با صفات ارتفاع (۱/۰۱-)، تعداد شاخه رویا (۰/۵۶)، طول بلندترین شاخه رویا (۰/۳۴-)، وزن ۳۰ غوزه (۰/۲۸-) و عملکرد (۰/۴۶-) همبستگی ژنوتیپی منفی معنی‌دار نشان داد. بیشترین عملکرد مربوط به ژنوتیپ‌های سپید (۱۸۶۲ کیلوگرم در پلات)، بختگان (۲۰۲۵)، خرداد (۲۳۳۰)، سیلند (۱۹۱۲)، سوپراکرا (۲۲۰۰)، تابلا دیلا (۱۹۶۵) و چکوروب (۱۹۳۳) بوده است.

واژه‌های کلیدی: پنبه، باربادنس، آگرومورفولوژیکی، فنوتیپی

## مقدمه و بررسی منابع

ارقام زراعی پنبه به دو گونه دیپلوئید *Gossypium herbaceum* و *G. arboreum* از دنیای قدیم (n=13) و به دو گونه تتراپلوئید *G. barbadense* و *G. hirsutum* از دنیای جدید تعلق دارد. ارقام جدید عموماً به جای ارقام قدیم جایگزین گردیده است. تولید الیاف تا اواخر قرن نوزدهم به‌عنوان تنها هدف تولید پنبه محسوب می‌شد اما امروزه علاوه بر این هدف پنبه به لحاظ چهار خصلت عمده، صنایع روغن‌کشی، نساجی و اشتغال‌زایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است پنبه دارای ۱۷ درصد روغن قابل استحصال، ۲۲ درصد پروتئین با اسید آمینه مرغوب است (خواجه‌پور، ۱۳۷۵).

هدف‌های کلی اصلاح نباتات افزایش عملکرد در واحد سطح، بهتر نمودن کیفیت محصولات کشاورزی و تولید مواد اولیه است. برای نیل به این اهداف شش طریق مختلف ولی وابسته وجود دارد: افزایش عملکرد، مقاومت به آفات و امراض، گسترش سطح کشت، افزایش کیفیت محصولات گیاهی، واریته‌های هیبرید و تولید نباتات جدید زراعی می‌باشند.

عملکرد پنبه از پارامترهای کمی است که به وسیله ژن‌های متعددی که در حالت تفکیک از هم دارای ارزش‌های متفاوتی هستند، کنترل می‌شود (رائوف و همکاران، ۲۰۰۵). افزایش عملکرد و کیفیت پنبه دو فاکتور مهمی است که تحت تاثیر اجزای زیادی از فاکتورهای ژنتیکی و محیطی قرار می‌گیرند. در تلاقی درون گونه‌ای پنبه‌های تتراپلوئید، تعداد و وزن غوزه از اجزای مهم عملکرد گزارش شده است (بلیچ و همکاران، ۲۰۰۲؛ سینگ، ۱۹۹۸؛ چود هری و همکاران، ۱۹۸۸). بیان داشتند که تعداد غوزه، تعداد شاخه‌های زایای هر بوته و درصد کیل بزرگترین تاثیر را روی عملکرد محصول پنبه داشتند. چود هری و همکاران (۱۹۸۸) بیان داشتند که تعداد غوزه، تعداد شاخه زایای هر بوته و محصول و الیاف از وراثت پذیری بالایی برخوردارند.

محاسی و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی میزان چند شکلی ژنتیکی در ۳۶ نمونه‌ی گلرنگ عرضه شده از ۶ کشور مختلف، با استفاده از آغازگر ریپید پرداختند. با استفاده از ۱۴ آغازگر بکار برده شده ۶۱ الگوی بانندی تشکیل شد که توسط تجزیه و تحلیل‌های انجام شده نمونه‌های گیاهی به ۸ گروه تقسیم شدند. نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر، نشان‌دهنده چند شکلی ژنتیکی بین نمونه‌های گلرنگ مورد مطالعه بوده و تایید می‌کند که چندشکلی براساس نشانگر ریپید در آشکار کردن ارتباط ژنتیکی بین نمونه‌های گلرنگ مورد مطالعه مفید بوده است. همچنین دندروگرام حاصله از نشانگر ریپید نشان داد که مکان‌های جغرافیایی نزدیک، روابط ژنتیکی نزدیکی دارند. کوسالی راودرن (۱۹۹۶) دریافتند که روزهای کوتاه تر برای گلدهی عملکرد محصول پنبه را کاهش می‌دهند.

لاری و همکاران (۱۹۹۹) اعلام کردند که غوزه‌های هر گیاه همبستگی مثبت معنی‌داری را با شاخه‌های زایا در هر دو سطح فنوتیپی (۰/۵۶۸) و ژنتیکی (۰/۹۷۵) نشان دادند و همچنین نتایج تجزیه علیت نشان داد که صفت تعداد غوزه اثرات مستقیم و غیر مستقیم و زیادی روی عملکرد محصول پنبه در مقایسه با سایر صفات داشتند.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور آگاهی از سطح تنوع ژنتیکی بین ژرم پلاسماهای گونه باربادنس و هیرستوم پنبه و همچنین بررسی صفات آگرومورفولوژیکی در گونه‌های تتراپلوئید پنبه انجام شد. آزمایش در ایستگاه تحقیقات پنبه‌هاشم‌آباد گرگان گلستان انجام شد. آزمایش مزرعه‌ای در سال زراعی ۹۲-۹۳ بر روی بیست رقم متفاوت تتراپلوئید با چهار تکرار صورت پذیرفت. ارقام شامل: ساحل، التان، نامبر ۲۰۰، سپید ۲، بختگان، خرداد، سیلند، سوپراکرا، تابلا دیلا، آوانگارد، گیزا (گونه باربادنس)، ورامین، B<sub>۵۵۷</sub>، Sb<sub>۳۵</sub> (گونه باربادنس: ترمز ۱۴، باربادنس)، بلیزوار، چکوربا، اکرابرگ قرمز و برگ پهن برگ قرمز بودند. هر رقم در خطوط ۶ متری با فاصله بین خطوط ۸۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی خط ۲۰ سانتی‌متر کشت شدند. کلیه عملیات زراعی شامل وجین، تنک، آبیاری، مبارزه با آفات و... طبق دستورالعمل استاندارد و عرف محل صورت پذیرفت.

در زمان باز شدن غوزه‌ها، ارتفاع گیاه، تعداد شاخه زایا، تعداد شاخه رویا، طول شاخه زایا پنجم، طول شاخه زایا، وزن یک غوزه، تعداد غوزه و عملکرد و ش اندازه‌گیری گردید. برداشت محصول بعد از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت صورت پذیرفت داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC تجزیه واریانس شده و میانگین‌ها نیز توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن گروه‌بندی شدند با استفاده از Excel رسم شد.

### نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورد ارزیابی نشان داد که تیمارهای مورد بررسی در صفت ارتفاع بوته در زمان برداشت در سطح آماری یک درصد از نظر جدول محاسباتی F با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند (جدول ۱).

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات آگرومورفولوژیکی پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		ارتفاع	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	طول بلندترین شاخه رویا
تکرار	۳	۸۴۸/۰۳۶**	۰/۱۱۲	۵/۹۴۲**	۴/۳۵۷
تیمار	۱۹	۳۴۵۵/۴۹۰**	۱/۵۶۶**	۷۰/۲۸۶**	۱۴/۸۱۷**
خطا	۵۷	۱۷۷/۹۳۸	۰/۲۴۷	۴/۲۴۲	۳/۲۵۴
ضریب تغییرات CV%		۱۰/۳۱	۲۳/۸	۱۶/۲۵	۲۳/۲۱

\*\* معنی‌دار در سطح یک درصد، ns: از نظر آماری معنی دار نیست

ادامه جدول ۱: تجزیه واریانس صفات آگرومورفولوژیکی پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		تعداد غوزه	وزن ۳۰ غوزه	زودرسی
تکرار	۳	۳۸۴/۲۰۴**	۴۷۸/۶۳۸**	۶/۴۴۲**
تیمار	۱۹	۳۳۱/۹۰۵**	۳۲۴۶/۶۱۱**	۷۲/۶۱۷**
خطا	۵۷	۳۷۱/۴۷۲	۱۲۷/۸۷۸	۳۱/۳۶۳
ضریب تغییرات CV %		۲۳/۷۱	۶/۹۵	۷

\*\* معنی‌دار در سطح یک درصد

همچنین نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها به روش چند دامنه ای دانکن حاکی از آن است که تیمار رقم گیزا از گونه باربادنس با ۲۲۶/۲ سانتی‌متر از بیشترین ارتفاع بوته برخوردار بود و رقم ساحل از گونه هیرستوم با مقدار ۸۴/۶ سانتی‌متر کمترین مقدار ارتفاع بوته را نشان داده است (جدول ۲). گیاه پنبه یک گیاه با رشد نا محدود می‌باشد یعنی در صورت وجود شرایط مساعد اقلیمی این گیاه می‌تواند سال‌ها به زندگی و رشد خود ادامه دهد. اما در شرایط اقلیمی ایران، پنبه گیاهی یک ساله است و به شدت تحت تاثیر اقلیم و مدیریت زراعی قرار دارد.

به‌عنوان مثال عوامل مختلف نظیر مدیریت آبیاری، مقدار کود و حتی مبارزه با آفات و بیماری‌ها بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی این گیاه از جمله ارتفاع بوته و عملکرد تاثیر شدید می‌گذارد. روش آبیاری در کنار مقدار آب و کود بروی ارتفاع بوته موثر بوده و روش آبیاری بارانی با تغییر میکروکلیمای مزرعه و کاهش اثر سوء درجه حرارت بالا هوا در رشد بوته تاثیر گذار بوده است (کارواله‌هو و همکاران، ۱۹۹۴).

تیمارهای مورد بررسی در این مطالعه در صفت تعداد شاخه رویا در سطح آماری یک درصد از نظر F محاسباتی معنی‌دار بودند (جدول ۱) در بین ارقام مورد بررسی ارقام ساحل با ۲/۳۷ و اولتان با ۱/۵۰، نامبر ۲۰۰ با ۲/۳۷، سپید ۲ با ۴/۳۷، بختگان با ۴/۳۷، خرداد با ۲/۳۷، سیلند با ۳/۵۰، سوپراکرا با ۴/۳۷، تابلا دیلا با ۲/۸۷، آوانگارد با ۱/۲۵، ورامین با ۲/۷۵، B557 با ۱، SB35 با ۱/۱۲، بلی ایزوار با ۱/۳۷، چکوبا با ۳/۳۷، اکرا برگ قرمز با ۲/۱۲ و برگ پهن برگ قرمز با ۲/۱۲ عدد از تعداد شاخه رویای بیشتر و ارقام گیزا با ۰/۲۵، ترمز ۱۴ با ۰/۲۵ و باربادنس با ۰/۳۷ همگی از گونه باربادنس از تعداد شاخه رویای کمتری برخوردار بودند (جدول ۲).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین تیمارها از نظر صفت تعداد شاخه زایا در سطح آماری یک درصد از نظر جدول محاسباتی F تفاوت معنی‌دار داشتند که تیمار رقم گیزا با ۲۴/۵ بیشترین مقدار را نشان داده و رقم نامبر ۲۰۰ با ۷/۳ کمترین تعداد شاخه زایا را نشان داده است (جدول ۲). بابار و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که تعداد گره تا اولین شاخه زایا با زودرسی رابطه بسیار بالایی دارد. نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات نشان داد که تیمارهای مورد مطالعه در صفت طول بلندترین شاخه رویا در سطح آماری یک درصد با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۱) و رقم خرداد با ۹۰/۱۲ سانتی‌متر و رقم سیلندر با ۸۲/۲۵ سانتی‌متر و چکوبا با ۸۹/۶۲ سانتی‌متر و اکرا برگ قرمز با ۸۸/۷۵ سانتی‌متر و برگ پهن برگ قرمز با ۹۶ سانتی‌متر بلندترین طول شاخه رویا را داشتند و ارقام ترمز ۱۴ با ۱۹/۸۷ سانتی‌متر و باربادنس با ۱۹/۵۰ سانتی‌متر کوتاه ترین طول شاخه رویا را دارا بودند (جدول ۲).

ارزیابی جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای مورد مطالعه در صفت طول شاخه زایای پنجم تفاوت معنی‌داری را در سطح آماری یک درصد نشان داده‌اند (جدول ۱). رقم گیزا با مقدار ۷۵/۷ سانتی‌متر بلند ترین طول شاخه زایای پنجم را نسبت به رقم‌های دیگر داشت در حالی که رقم اولتان با ۴/۸ سانتی‌متر کوتاه ترین طول شاخه زایای پنجم را دارا بود (جدول ۲).

در مطالعه انجام شده مقایسه میانگین صفات نشان داد که صفت تعداد غوزه در بوته در سطح آماری یک درصد تفاوت معنی‌داری از خود نشان داد (جدول ۱). رقم گیزا با ۴۲ عدد، بیشترین تعداد غوزه در بوته را داشته و همچنین رقم اولتان با ۱۱/۷ و نامبر ۲۰۰ با ۱۱/۸ کمترین تعداد غوزه را دارا بود (جدول ۲). وزن غوزه و تعداد آن از اجزای عملکرد در پنبه می‌باشند که مطالعات آن می‌تواند باعث بهبود عملکرد در واحد سطح گردد. طبق مطالعات انجام شده تاثیر مستقیم و زیاد صفت تعداد غوزه در بوته بر عملکرد گزارش شده است. تعداد غوزه در بوته از جمله صفاتی است که شدیداً تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد و بر عملکرد تاثیر می‌گذارد.

مهلا و سینگ در سال ۱۹۹۸ ضرایب همبستگی را بین ۱۹ هیبرید پنبه بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که عملکرد پنبه دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد غوزه قابل برداشت در گیاه دارد. اوانای و همکاران ۱۹۹۷ با تجزیه رگرسیون گام به گام نیز صفت تعداد بذر در غوزه را مهمترین صفت در افزایش عملکرد معرفی کردند. صفت وزن ۳۰ غوزه از اجزای عملکردی است که می‌تواند تحت تاثیر ژنتیکی و محیطی قرار گیرد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس در سطح آماری یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داده است (جدول ۱). رقم بختگان با ۲۰/۵ گرم و برگ پهن برگ قرمز با ۲۰۲/۴ گرم سنگین ترین غوزه‌ها را داشتند و ارقام گیزا با ۱۰۵/۹ گرم و ترمز ۱۴ با ۱۰۸/۳ گرم و بار بادنس ۱۱۱/۵ گرم (همگی از گونه باربادنس) دارای سبک ترین غوزه‌ها بودند (جدول ۲).

جدول ۲: مقایسه میانگین صفات مختلف آگرومورفولوژیکی پنبه به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن

ژنوتیپ	ارتفاع	تعداد شاخه رویا	ت ش زایا	طول ب ش رویا	طول ش زایای پنجم
ساحل	۸۴/۶ h	۲/۳۷ a	۹/۳ fg	۵۷/۷ ab	۱۹/۵ gh
اولتان	۱۱۸/۴ e-g	۱/۵ a	۸/۲ fg	۶۶/۵ ab	۴/۸ g
نامبر ۲۰۰	۱۰۲/۱ gh	۲/۳۷ a	۷/۳ g	۶۶/۵ ab	۱۳/۱ hi
سپید ۲	۱۱۳/۱ fg	۴/۳۷ a	۹/۲ fg	۶۰/۲ ab	۱۹/۷ f-h
بختگان	۱۱۶ e-g	۴/۳۷ a	۱۰/۷ e-g	۸۲/۷ ab	۳۱/۵ b-g
خرداد	۱۲۵ d-g	۲/۳۷ a	۱۰/۶ e-g	۸۲/۲ ab	۲۵/۲ d-g
سپلندر	۱۳۶ c-e	۳/۵ a	۱۰/۶ e-g	۹۰/۱ a	۴۸/۷ ab
سویرا کرا	۱۱۷/۸ e-g	۴/۳۷ a	۱۰/۵ e-g	۸۶/۲ a	۲۸/۳ c-g
تابلادیا	۱۱۶/۵ e-g	۲/۸۷ a	۱۱/۱ d-f	۷۸/۶ ab	۴۳/۵ bc
آوانگارد	۱۱۷/۱ e-g	۱/۲۵ a	۱۰/۶ e-g	۷۰/۱ ab	۳۹/۵ b-d
گیزا	۲۲۶/۲ a	۰/۲۵ b	۲۴/۵ a	۲۸/۵ cd	۷۵/۷ a
ورامین	۱۱۲/۸ fg	۲/۷۵ a	۱۴/۲ cd	۷۱/۳ ab	۲۲ e-d
ب-۵۵۷	۱۲۰/۲ e-g	۱ a	۱۵/۵ c	۴۱/۱ b-d	۱۸/۷ gh
sb35	۱۱۰/۳ fg	۱/۱۲ a	۱۳/۸ c-e	۵۰ a-c	۲۷/۶ gh
ترمز ۱۴	۱۴۷/۳ c	۰/۲۵ b	۱۵/۸ c	۱۹/۸ d	۲۱/۸ e-h
باربازنس	۱۷۲ b	۰/۳۷ b	۱۶/۳ c	۱۹/۵ d	۹/۲ i
بلیزوار	۱۴۲/۵ cd	۱/۳۷ a	۱۳/۷ c-e	۶۰/۸ ab	۳۶/۳ b-e
چکوربا	۱۳۲/۸ c-f	۳/۳۷ a	۹/۵ fg	۸۹/۶ a	۲۸/۲ c-g
اکرا برگ قرمز	۱۳۱ c-f	۱۲/۲ a	۱۱/۵ d-f	۸۸/۷ a	۲۴ d-g
برگ پهن برگ قرمز	۱۴۴/۱ cd	۲/۱۲ a	۱۹/۸ b	۹۶ a	۳۴/۳ b-f

تذکر: میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آماری در یک گروه قرار دارند.

ادامه جدول ۲: مقایسه میانگین صفات مختلف آگرومورفولوژیکی پنبه به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن

تیمار	تعداد غوزه	وزن ۳۰ غوزه	عملکرد	زودرسی
ساحل	۱۶/۶fg	۱۸۱/۲bc	۱۴۱۰ c-f	۷۷/۹ b-e
اولتان	۱۱/۷g	۱۵۰/۳ef	۷۵۶ gh	۷۵/۶۵ c-e
نامبر ۲۰۰	۱۱/۸g	۱۶۶/۴c-f	۱۱۶۷ f-g	۷۲/۷۶ e
سپید ۲	۲۱/۶d-g	۱۶۱/۱d-f	۱۸۶۲a-d	۷۴/۵۷ d-e
بختگان	۳۵a-c	۲۰۰/۵a	۲۰۲۵ a-c	۷۷/۵۷ b-e
خرداد	۲۷/۲c-e	۱۴۷/۹f	۲۳۳۰ a	۷۶/۳۵ c-e
سیلندر	۳۸/۶ab	۱۷۷/۸b-d	۱۹۱۲ a-d	۸۰/۸ a-e
سوپر اکرا	۳۰/۷b-d	۱۷۱/۷b-d	۲۲۰۰ ab	۷۸/۷۷ b-e
تابلادیل	۳۸ab	۱۶۱/۷d-f	۱۹۶۵ a-d	۷۶/۲۸ c-e
آوانگارد	۲۴/۶d-f	۱۵۱/۵ef	۱۵۸۰ b-e	۷۷/۴۹ b-e
گیزا	۴۲a	۱۵۰/۹g	۴۰۴ h	۸۸/۹۳ a
ورامین	۲۰/۲e-g	۱۸۷/۲ab	۱۲۲۵ e-g	۸۳/۹۸ a-d
ب-۵۵۷	۱۸e-g	۱۶۴c-f	۱۳۷۵ d-g	۷۸/۷۷ b-e
sb35	۲۳/۲d-f	۱۷۶/۴b-d	۱۷۲۲ a-e	۸۰/۳۷ a-e
ترمز ۱۴	۳۸/۳ab	۱۰۸/۳. g	۱۳۷۰ d-g	۸۴/۰۹ a-d
باربازنس	۳۱/۳b-d	۱۱۱/۵g	۱۱۷۲ e-g	۸۴/۳۷ a-c
بلیزوار	۲۶/۷c-f	۱۶۷/۲c-e	۲۲۳۶ a	۷۸/۸۹ b-e
چکوربا	۲۲/۲d-f	۲۰۳/۲a	۱۹۳۳ a-d	۸۶/۶۶ ab
اکرا برگ قرمز	۱۹/۲e-g	۱۵۹/۷d-f	۸۹۷ f-h	۸۳/۷۴ a-d
برگ پهن برگ قرمز	۱۸/۲e-g	۲۰۲/۴a	۱۳۲۸ d-g	۸۲/۳۷ a-d

تذکر: میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می باشند از نظر آماری در یک گروه قرار دارند.

تعداد غوزه به همراه وزن غوزه از اجزای عملکرد پنبه می‌باشد در این باره خواجه‌پور (۱۳۷۵) بیان داشت که عملکرد پنبه با تعداد غوزه و وزن غوزه همبستگی دارد ولی ارتباط بین عملکرد با تعداد غوزه بیشتر از وزن غوزه است و تعداد غوزه در مترمربع بیشترین تاثیر روی عملکرد پنبه نسبت به وزن غوزه دارد و بعد از آن تعداد دانه در غوزه و مقدار الیاف در غوزه تاثیر دارد (اسمیت، ۱۹۷۷).

**همبستگی فنوتیپی بین صفات:** از آنجایی که شناخت صفات مختلف در گیاهان، نحوه عملکرد آنها و اثرات متقابلی که بر یکدیگر دارند می توانند در برنامه‌های تحقیقاتی موثر باشند، از برآورد همبستگی ساده صفات جهت شناخت روابط بین آنها و استفاده موثر در برنامه‌های اصلاحی استفاده می گردد (کیو و همکاران، ۱۹۹۱) همبستگی بین صفات ممکن است از رقمی به رقم دیگر متفاوت باشد (کلات و همکاران، ۱۹۹۸). بنابراین در مطالعه حاضر روابط بین صفت عملکرد و زودرسی با سایر صفات در هر

یک از ارقام پنبه مورد نظر به تفکیک و همچنین در سر جمع کلیه ارقام جهت مقایسه، محاسبه و بررسی گردیده است. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که میزان همبستگی بین صفات از رقمی به رقم دیگر متغیر است.

**همبستگی‌های فنوتیپی ساده بین صفات:** جدول ۳ بیانگر مقادیر ضرایب همبستگی فنوتیپی ساده بین ۹ صفت کمی بر روی واریته‌های مورد بررسی بوده است لذا با توجه به آن میتوان به نتایج زیر دست یافت: عملکرد با تعداد شاخه رویا (۰/۴۱)، طول بلندترین شاخه رویا (۰/۴۴)، تعداد غوزه (۰/۳۶) و وزن ۳۰ غوزه (۰/۴۰) همبستگی فنوتیپی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد داشت. ملاحظه می‌شود: که عملکرد با زودرسی (۰/۲۶) همبستگی فنوتیپی منفی در سطح یک درصد داشت. مهلا و سینک، ۱۹۹۸ نیز به نتیجه مشابهی رسیدند (کاروالهو و همکاران، ۱۹۹۴) نیز گزارش کردند که همبستگی بین عملکرد و زودرسی منفی و معنی‌دار است یعنی هرچه رشد رویشی بیشتر باشد به طبع ارتفاع گیاه بیشتر شده تعداد شاخه زایا نیز افزایش می‌یابد در نتیجه مواد غذایی کمتری به غوزه رسیده در نتیجه عملکرد پایین می‌آید (جدول ۳).

زودرسی با تعداد شاخه زایا (۰/۳۳) همبستگی فنوتیپی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد داشت. همچنین زودرسی با ارتفاع (۰/۳۵) نیز همبستگی معنی‌دار داشت (جدول ۳). نیک و پاتل، ۱۹۸۲ گزارش کردند که پایین تر بودن اولین شاخه زایا و کاهش ارتفاع گیاه سبب افزایش زودرسی می‌گردد. وزن ۳۰ غوزه با تعداد شاخه رویا (۰/۵۸) و با طول بلندترین شاخه رویا (۰/۵۷) همبستگی فنوتیپی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شده است این همبستگی مثبت بیانگر این است که بهبود یک صفت منجر به بهبود صفت دیگر می‌شود (جدول ۳). خواجه‌پور، ۱۳۷۵ نیز این همبستگی را مثبت و معنی‌دار گزارش نمود ولی ملاحظه می‌شود ارتفاع با تعداد شاخه زایا (۰/۷۳) همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد داشت. صفت تعداد غوزه با صفات ارتفاع (۰/۵۳)، تعداد شاخه زایا (۰/۳۸) و طول شاخه زایا (۰/۵۶) همبستگی فنوتیپی و معنی‌داری در سطح یک درصد داشت (جدول ۳).

بین طول شاخه زایا با ارتفاع (۰/۴۸) و تعداد شاخه زایا (۰/۴۴) همبستگی فنوتیپی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شد (جدول ۳). طول بلندترین شاخه رویا با تعداد شاخه رویا (۰/۶۲) همبستگی فنوتیپی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد ثبت گردید. اما با تعداد شاخه زایا (۰/۲۶-) همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شده است (جدول ۳). بین تعداد شاخه زایا با تعداد شاخه رویا (۰/۴۷-) همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شد.



جدول ۳: همبستگی‌های فنوتیپی ساده بین صفات

عملکرد	زودرسی	وزن ۳۰ غوزه	تعداد غوزه	طول شاخه زایا	طول شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	تعداد شاخه رویا	ارتفاع
ارتفاع								۱
تعداد شاخه رویا							۱	-۰/۳۵**
تعداد شاخه زایا							۱	-۰/۴۷**
طول شاخه رویا							۱	-۰/۲۶**
طول شاخه زایا							۱	-۰/۰۳
تعداد غوزه							۱	۰/۵۶**
وزن ۳۰ غوزه							۱	-۰/۲۱
زودرسی							۱	-۰/۱۴
عملکرد							۱	-۰/۲۶**
							۱	۰/۴۰**
							۱	۰/۱۵
							۱	۰/۱۴
							۱	-۰/۰۶
							۱	۰/۵۷**
							۱	-۰/۳۲**
							۱	۰/۳۸**
							۱	۰/۱۰
							۱	۰/۵۳**
							۱	-۰/۴۷**
							۱	-۰/۳۵**
							۱	-۰/۲۱
							۱	۰/۴۱**
							۱	-۰/۲۲
							۱	۰/۴۴**
							۱	۰/۰۷
							۱	۰/۳۶**
							۱	۰/۰۷

تذکره: \*\* معنی دار در سطح یک درصد

**همبستگی فنوتیپی چندگانه بین صفات:** عملکرد با تعداد غوزه (۰/۴) همبستگی فنوتیپی مثبت چند گانه و معنی‌داری در سطح یک درصد داشت و با وزن ۳۰ غوزه (۰/۲۴) همبستگی مثبت چند گانه داشت (جدول ۴). کاروالهو و همکاران، ۱۹۹۴ همبستگی بین عملکرد با تعداد غوزه را مثبت و معنی‌دار اعلام کرده‌اند.

وزن ۳۰ غوزه با ارتفاع (۰/۳۴) همبستگی فنوتیپی چندگانه مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد داشت. اما بین تعداد شاخه رویا با طول بلندترین شاخه رویا (۰/۳۷) همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شد (جدول ۴). تعداد غوزه با تعداد شاخه رویا (۰/۴۱-) و طول شاخه زایا (۰/۳۹-) همبستگی چند گانه منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد داشت (جدول ۴)، کاروالهو و همکاران، ۱۹۹۴ این همبستگی را مثبت و معنی‌دار گزارش کرده‌اند.

در جدول ۴ مشاهده گردید که صفات تعداد شاخه زایا با تعداد شاخه رویا (۰/۳۹) همبستگی فنوتیپی چندگانه مثبت داشتند و با ارتفاع (۰/۵۳-) همبستگی فنوتیپی منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد دیده شده است. ارتفاع بیشتر باعث می‌شود تا گیاه برای انتقال آب و مواد غذایی خود به قطر ساقه بیشتر نیاز داشته باشد. ارتفاع بیشتر و قطر ساقه بیشتر باعث افزایش وزن تر ساقه گیاه شده که به نوبه خود باعث افزایش وزن خشک ساقه می‌شود.

**همبستگی ژنوتیپی دوگانه ساده بین صفات:** به لحاظ شناخت دقیق تر روابط بین صفات، ضرایب همبستگی ژنوتیپی دوگانه و ساده آنها محاسبه شده و مقادیر آنها در (جدول ۵) آمده است. در بررسی این جدول باید توجه داشت که وجود همبستگی بالا، احتمالاً یا در اثر لینکاژ قوی بین زن‌های کنترل

کننده ی دو صفت مزبور بوده و یا احتمالاً ژن‌هایی با اثرات پلیوتروپیک در بروز همبستگی ژنوتیپی بالا در این صفات نقش داشته است.

جدول ۴: همبستگی‌های فنوتیپی چندگانه بین صفات

عملکرد	وزن ۳۰ غوزه	تعداد غوزه	طول شاخه زایا	طول شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	تعداد شاخه رویا	ارتفاع
ارتفاع	۱						۱
تعداد شاخه رویا		۰				۱	۰
تعداد شاخه زایا		۰/۳۹***	۱				-۰/۵۳***
طول شاخه رویا			۰/۰۳	۱			-۰/۱۱
طول شاخه زایا				-۰/۱۰	-۰/۱۴		-۰/۱۴
تعداد غوزه		۱		۰/۰۵	-۰/۱۲	-۰/۴۱	-۰/۲۴
وزن ۳۰ غوزه	۱	۰/۲۴		-۰/۱۴	-۰/۳۲***	-۰/۲۵	۰/۳۴***
عملکرد	۱	۰/۰۴***	۰/۰۲	۰/۱۰	-۰/۱۱	-۰/۰۷	-۰/۱۸

تذکر: \*\*\* : معنی‌دار در سطح یک درصد

همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد بین زودرسی با تعداد شاخه زایا (۱/۰۱)، طول شاخه زایا (۰/۶۱) و تعداد غوزه (۰/۵۸) وجود داشت. در ضمن زودرسی با صفات ارتفاع (۱/۰۱-)، صفات تعداد شاخه رویا (۰/۵۶-)، طول بلندترین شاخه رویا (۰/۳۴-)، وزن ۳۰ غوزه (۰/۲۸-) و عملکرد (۰/۴۶-) همبستگی ژنوتیپی منفی معنی‌داری در سطح یک درصد از خود نشان دادند (جدول ۵) و این نشان می‌دهد کوتاه شدن بوته سبب رسیدگی زودتر و یک دست تر غوزه‌ها می‌گردد این پا کوتاهی بیشتر به علت کوتاه تر شدن میان گره‌ها و بعد از آن تعداد گره زایا می‌باشد. بین عملکرد با صفات تعداد شاخه رویا (۰/۶۴)، طول بلندترین شاخه رویا (۰/۴۴) و وزن ۳۰ غوزه (۰/۴۵) همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد مشاهده شده است. همچنین با ارتفاع (۰/۴۷-) و تعداد شاخه زایا (۰/۵۰-) همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۵). تعداد بیشتر شاخه زایا هر چند باعث افزایش تعداد گل‌ها و غوزه‌ها می‌گردد اما به دلیل عدم انتقال مواد فتوسنتزی ساخته شده در حد مطلوب به گل‌ها و غوزه‌ها، باعث ریزش گل‌ها و غوزه‌ها می‌گردد در واقع بعضی از این شاخه‌های زایشی تنها دارای رشد رویشی بوده و به گل نرفته یا بعد از گلدهی دچار ریزش می‌شوند. وزن ۳۰ غوزه با تعداد شاخه رویا، طول بلندترین شاخه رویا همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی‌داری را در سطح اماری یک درصد نشان داده است. اما با صفات ارتفاع، تعداد شاخه زایا و تعداد غوزه همبستگی ژنوتیپی منفی و معنی‌داری را در سطح یک درصد داشت (جدول ۵). فتحی سعدآبادی در سال ۱۳۷۷ نیز چنین گزارش کرده است.

تعداد غوزه با صفات ارتفاع (۰/۵۹)، تعداد شاخه زایا (۰/۴۱) و طول شاخه زایا (۰/۷۱) همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی داری در سطح یک درصد از خود نشان داده و ملاحظه شده تعداد غوزه با صفت طول بلندترین شاخه رویا (۰/۳۱-) همبستگی ژنوتیپی منفی و معنی داری در سطح یک درصد داشته است (جدول ۵). بین صفات طول شاخه زایا با ارتفاع (۰/۶۱) و تعداد شاخه زایا (۰/۵۵) نیز همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی داری در سطح یک درصد برآورد گردید. همچنین طول بلندترین شاخه رویا فقط با تعداد شاخه رویا (۰/۷۸) همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی داری در سطح یک درصد دارد و طول بلندترین شاخه رویا با ارتفاع (۰/۵۲-) و تعداد شاخه زایا (۰/۵۷-) همبستگی منفی و معنی داری در سطح آماری یک درصد تخمین زده شد (جدول ۵). به این صفات تعداد شاخه زایا با ارتفاع (۰/۸۲) همبستگی ژنوتیپی مثبت و معنی داری در سطح یک درصد وجود داشت و بین صفت تعداد شاخه زایا با تعداد شاخه رویا (۰/۶۲-) همبستگی منفی و معنی داری در سطح یک درصد محاسبه شد. تعداد شاخه رویا فقط با ارتفاع (۰/۵۵-) همبستگی ژنوتیپی منفی و معنی داری در سطح یک درصد مشاهده شده است (جدول ۵).

جدول ۵: همبستگی‌های ژنوتیپی دوگانه و ساده بین صفات

زودرسی	عملکرد	وزن ۳۰ غوزه	تعداد غوزه	طول شاخه زایا	طول شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	تعداد شاخه رویا	ارتفاع
۱								۱
								تعداد شاخه رویا
								تعداد شاخه زایا
								طول شاخه رویا
								طول شاخه زایا
								تعداد غوزه
								وزن ۳۰ غوزه
								عملکرد
								زودرسی

تذکر: \*\* : معنی دار در سطح یک درصد

اختلاف بین همبستگی‌های فنوتیپی ژنوتیپی نشان دهنده وجود اثرات محیطی در بروز همبستگی‌های فنوتیپی و نبودن این اثر در همبستگی‌های ژنوتیپی می‌باشد. می‌توان با کم کردن ماتریس همبستگی‌های ژنوتیپی از مقادیر ماتریس همبستگی‌های فنوتیپی به ماتریس جدیدی که مقادیر آن نشان دهنده اثرات محیط می‌باشد دست یافت. لذا هنگامی که این مقادیر نزدیک به صفر باشند این مطلب نشان دهنده اثرات کم یا ناچیز عوامل محیطی می‌باشد در این مورد می‌شود با اطمینان زیادی از همبستگی‌های فنوتیپی در پروژه‌های اصلاح نباتات استفاده نمود. در صورتی که

مقادیر ماتریس حاصل اختلاف زیادی با صفر داشته باشند باید در استفاده از همبستگی‌های فنوتیپی برای برنامه‌های اصلاحی احتیاط بسیار زیادی نمود.

#### منابع

1. Babar, B., Soomro, A., Anjum, R., Memon, R. and Soomro, A.W. 2002. Two preliminary reliable indicator of earliness in cotton. Asian J. PI. Sci. 1:121-122.
2. Balich, M.J., Lakho, A.R., Butto, H. and Rind, R. 2002. Seed cotton yield and fiber properties of F1 and F2 Hybrids of upland cotton. Asian journal of plant Science, 1: 48-50.
3. Carvalho, L.P., Cruz, C.D. and Moraes, DE. 1994. Genotypic, phenotypic and environment correlation in cotton (*G.hirsutum* L. var. Latifolium Hutch). Revista Ceres, 41(236): 407-418.
4. Choudhari, P.N., Borole, D.N., Patil, S.D. and Narkhede, B.N. 1988. Path analysis in deshi cotton. Journal of Maharashtra. Agricultural Universities. 13(1): 54-55.
5. Fathi Sadabadi, M. 1377. Determine the selection indices and different varieties of cotton, Master's Thesis, School of Agriculture, Tarbiat Modares University.P.50-54.
6. Khajehpour, M. 1375. Producing crops. Publications Jihad Esfahan University. p. 251.
7. Kloth, R.H. 1998. Analysis of Commonality for Traits of Cotton Fiber .The journal of Cotton Science. 2: 17-22.
8. Kowsalya, R. and Raveendran, T.S. 1996. Correlation and path coefficient analysis in cotton. Madras Agricultural Journal. 83(11): 705-707.
9. Larik, A.S., Kakar, A.A., Naz, M.A. and Shaikh, M.A. 1999. Character correlation and path analysis in seed cotton yield (G.h.) Sarhad Journal of Agriculture. 15(4): 269-274.
10. Mahasi, M.J., Wachira, F.N., Pathak, R.S. and Riungu, T.C. 2009. Genetic polymorphism in exotic safflower (*Carthamus tinctorius* L.) using RAPD markers. Journal of Plant Breeding and Crop Science, 1(1): 8-12.
11. Mahla, S.V.S. and Singh, I.P. 1988. Possibilities of commercial exploitation of cotton hybrids (*Gossypium hirsutum*) correlation studies. Agricultural Science Digest, India, 8(1): 22-26.
12. Naik, M.R. and Patel, C.T. 1982. Heterosis in yield and its component in Asiatic cotton. ISCT Journal, 7: 11-15.
13. Qiu, L.J., Wang, J.L. and Meng, Q.X. 1991. Studies on parent selection and selection in early generations in breeding for high protein soybeans. II. Correlation of protein content with other characteristics in F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> and F<sub>4</sub> hybrids. soybean-Science. 10(2): 93-97.

14. Rauf, S., Mansoor khan, T., and Nazir, Sh. 2005. combining ability and hetrosis in *Gossypium hirsutum* L. International Journal of Agriculture and Biology, 1: 109-113.
15. Singh, P. 1998. Cotton Breeding, Kalyani publishers New Dehli. p: 125-135.
16. Smite, C.W. 1977. Cotton (*Gossypium hirsutum* L). Chapter 6. In: Crop production: Evolution, mHistory:, and Technology. John wiley and sous, InC, New York.
17. Onay, A., Turgu, T.I. and Inan, O. 1997. The estimation of yield models in cotton (*G.hirsutum*). Anadolu, 7(2):143-151.

