بررسی شاخص‌های مورفولوژیک موثر بر عملکرد و اجزای عملکرد در ژنوتیپ‌های مختلف پنبه

*محمدرضا داداشی[۱] و برزو کازرانی[۲]

۱. گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان.
۲. عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان.

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی ارتباط عملکرد با ۱۰ صفت اندازه‌گیری شده در ۸ ژنوتیپ پنبه انجام شده است. آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی (RCBD) با ۴ تکرار پیاده گردید برای بررسی ارتباط صفات با عملکرد هر ۱۰ صفت با عملکرد از نظر همبستگی مورد محاسبه قرار گرفت. تجزیه رگرسیون گام به گام وتجزیه علیت نشان داد که صفات وزن وش در چین اول، تعداد شاخه رویا، وزن وش در چین دوم بیشترین تغییرات عملکرد را توجیه می کنند (R2=۰/۹۶۳). بیشترین اثر مستقیم بر صفت عملکرد تک بوته مربوط به صفت وزن وش در چین اول بود (۱/۰۸۷). از آنجائیکه وزن وش در چین اول و دوم بزرگترین اثرات مستقیم را دارا می باشند می توان از این صفات به عنوان معیار انتخاب استفاده نمود. تجزیه علیت برای صفات مرتبط با عملکرد انجام شد و نشان داد که صفت وزن وش در چین اول بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد داشته و انتخاب مستقیم بر مبنای این صفت می تواند مفید واقع شود.

واژه‌های کلیدی: پنبه، تجزیه علیت، رگرسیون گام به گام، عملکرد و همبستگی.

مقدمه

علاوه بر اینکه پنبه (*Gossypium* spp.) مهمترین گیاه لیفی دنیاست، بعد از سویا دومین گیاه مهم از لحاظ تولید روغن نیز می باشد (ارزانی،۱۳۸۰). پنبه متشکل از ۵۰ گونه مختلف است که در بین آنها دو گونه تتراپلوئید (2n=۲۵۲) به نام‌های *G. barbadense* و *G. hirsutum* و نیز دو گونه دیپلوئید (2n=۲۶) به نام‌های *G. herbaceum* و *G.arbareum* زراعی هستند. در حال حاضر بیش از ۸۵ درصد از سطح کشت و تولید جهانی پنبه به دو گونه *G.hirsutum* (پنبه آپلند یا پنبه‌های طول تار متوسط) و حدود ۸ درصد آن به گونه *G. barbadense* (پنبه مصری یا پنبه الیاف بلند) اختصاص دارد (Zhang et al. 2000). عملکرد صفت پیچیده‌ای است که اجزای کمی بسیاری را در بر می گیرد و دارای وراثت پلی ژنیک است (Grafius, 1990). Brojervic در ۱۹۶۴ برای

*e.mail: Kourosh_ kazerani @yahoo.com

نشان دادن رابطه عملکرد و اجـزای آن یـک نمـودار هندسـی ارائه داد. هر چند تعیین ارتباط بین صفات مهم با عملکرد دانه مهم است با وجود ایـن محاسـبه ضـریب همبسـتگی ماهیـت ارتباط صفات را مشخص نمی کند (مقدم و همکاران، ۱۳۷۵). با استفاده از تجزیه علیت (مسیر) امکان شناسایی آثار مسـتقیم صفات مختلف و اثر غیر مستقیم آنها بر صفت عملکرد بیشـتر است. تجزیه علیت اجزای عملکرد برای اولـین بـار توسـط Li در سـال ۱۹۵۶ مطـرح گردیـد. Rao و Ramachandram در ۲۰۰۳ گزارش نمودند که بین تعداد قوزه با عملکرد همبستگی مستقیم وجود دارد. صفات تعـداد قـوزه، وزن قـوزه و نـازکی پوست بیشترین اهمیت را در اصلاح عملکرد دارنـد. Cassato و همکاران در۲۰۰۳ نتیجه‌گیری نمودند که تعداد قوزه در گیاه رابطه مثبت و معنی‌داری با عملکرد دارد. Johnson و همکاران در۲۰۰۳ در بررسی‌های خود بـر روی ۲۳۰۰ رقـم کلکسـیون ایالات متحده به رابطه مثبت و معنـی‌داری بـین روغـن بـالا و پوست نازک دانه اشاره دارنـد. Corleto و همکـاران در ۲۰۰۳ گزارش نمودند که همبستگی منفی و معنی‌دار بین پوسته دانـه و میزان روغن دانـه وجـود دارد. Uslu و همکـاران در ۲۰۰۳ نشان دادند که عملکرد تک بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد قوزه داشت و بیان کردند که بـا افـزایش تعـداد قـوزه عملکرد نیز افزایش می‌یابد. تلاش‌هایی در جهت اصلاح وزن قوزه، عملکرد وش، درصد کل، طول الیاف، استحکام الیـاف و مقاومـت بـه اسـترس زنـده (آفـات و امـراض) و غیرزنـده (خشکی، سرما و ...) در پنبه انجام شده است (Singh, 1998., Zhang et al, 2000., Aslam khan, 2002). Patel و همکاران در ۱۹۹۹ اعلام داشتند که بالا بودن ضریب رگرسیونی وزن یا تعداد قوزه منجر به بهبـود عملکـرد می‌گـردد. نتیجـه فـوق را Fuentes و Talia ferro در سال ۲۰۰۲ تأئید کردند. هـدف از این تحقیق تعیین مهمترین خصوصیات مرفولوژیـک مـوثر بـر عملکرد پنبه، به منظور دستیابی به معیارهایی برای انتخاب، در جهت بهبود عملکرد این گیاه در برنامه‌های به‌نژادی در شرایط منطقه بوده است.

مواد و روش‌ها

در بهـار سـال ۱۳۸۳، ۸ رقـم پنبـه (سـای اکـرا، تاشـکند، اسموث لیف، ساحل، اکرا برگ قرمز، لاین ۱۲۱۱، تاین ۵۳۹ و لاین ۴۳۹) در قالب طرح بلوک‌های کامـل تصـادفی بـا چهـار تکرار در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان کاشته شدند، هر تکرار شامل ۸ کرت یا پلات بود. در هر پلات، یـک رقـم در ۱۰ خط ۱۱ متری و با الگوی ۲۰×۸۰ سانتی‌متر کاشته شـد و دو خط طرفین و نیم متـر از دو انتهـای خطـوط بـه عنـوان حاشیه در نظر گرفته شدند. در این آزمایش بـه منظـور انجـام همبستگی و تجزیه علیت صفات اندازه گیری شده با عملکرد، صفات تعداد قوزه در چین اول، ارتفاع بوتـه، طـول بلنـدترین شاخه رویا، طول شاخه زایای پنجم، تعداد شاخه رویا، تعـداد شاخه زایا، وزن وش در چین اول، وزن متوسـط ۲۰ قـوزه در چین اول، وزن وش در چین دوم، تعـداد قـوزه در چـین دوم مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفتند. پـیش از هـر نـوع تجزیـه آزمون جمع ناپذیری و تست نرمـال بـودن توزیـع انحرافـات انجام شد. در مرحله بعدی ضرایب همبسـتگی سـاده صـفات برآورد شـد. در ضـمن بـرای اطمینـان از اسـتقلال خطاهـا از آزمون دوربین ـ واتسون استفاده شد. برای انـدازه‌گیری رابطـه بین متغیرهـای مسـتقل و متغیـر وابسـته بـا اسـتفاده از روش استاندارد، ضرایب همبستگی ساده بین صفات محاسبه گردیـد (جدول ۱). مقدار ضریب همبسـتگی سـاده بدسـت آمـده (r) برای معنی‌دار بودن مورد آزمون قرار گرفت، برای این منظـور ضریب همبستگی بدست آمده با ضریب همبسـتگی جـدول و 2n: درجـه آزادی (n: تعـداد مشـاهدات) مقایسـه شـد بـرای تحقیق و مطالعه طبیعت و نوع روابط بـین متغیرهـای مسـتقل (x) و متغیر وابسته (y، عملکرد) از روش رگرسیون چندگانـه استفاده شد.برای بدست آوردن ضرایب رگرسیون ناقص (b1، b2، bm و...) و تعیین مدل رگرسیون از روش معادلات نرمال استفاده گردید و جهت تعیین معنی‌دار بودن ضرایب رگرسیون ناقص، جدول تجزیه واریانس تشکیل گردید.

مدل نهایی رگرسیون چندگانه، اجزای عملکرد و تجزیه واریانس‌های مربوطه در جداول شماره ۲ الی ۴ آورده شده است. برای تفکیک و نمایش جزئیات همبستگی بین دو متغیر به صورت اثرات مستقیم و اثرات غیر مستقیم از روش تجزیه علیت استفاده شد. ضرایب رگرسیونی ناقص ابتدا استاندارد شده (اثر مستقیم) و حاصل ضرب ضریب همبستگی ساده و ضرایب رگرسیونی ناقص استاندارد شده، نمایش دهنده اثر غیر مستقیم بود. برای آزمون اثر مستقیم، از آزمون t استفاده شد. در تجزیه علیت عملکرد به عنوان متغیر معلول (وابسته) و سایر صفات به عنوان متغیر علی (مستقل) در نظر گرفته شد و ضرایب علیت (اثرات) مستقیم هر متغیر روی متغیر وابسته) از طریق زیر بدست آمد (Li, 1956):

Rjj-1 عکس ماتریس ضرایب همبستگی ساده بین صفات مستقل، Rjy ماتریس ضرایب همبستگی ساده صفات مستقل با صفت وابسته (عملکرد) و Pyj ضرایب علیت (ضریب رگرسیون ناقص استاندارد شده) می باشد. برای بدست آوردن اثرات غیرمستقیم هر متغیر از طریق سایر متغیرهای وابسته از رابطه pyj rij استفاده شد، که در آن rij ضریب همبستگی ساده بین متغیر مورد نظر (i) و متغیر وابسته (j) و pyj ضریب علیت بین متغیر واسطه و متغیر وابسته می‌باشد (Dillon & Goldestein, 1984). نتایج حاصل از تجزیه علیت اجزای عملکرد در شکل شماره ۱ آمده است. برای تجزیه داده‌ها از نرم افزارهای MSTATC و SPSS استفاده گردید.

نتایج و بحث

بررسی ضریب همبستگی صفات مورد مطالعه نشان می دهد که بین عملکرد و ارتفاع بوته همبستگی منفی در سطح ۱٪ وجود دارد. رابطه منفی ارتفاع بوته با عملکرد نشانگر این است که واریته های کوتاهتر بیشتر باید مورد توجه قرار گیرند و این کوتاهی بوته از مشخصات واریته های زودرس می‌باشد. در شرایط کمبود آب رابطه بین ارتفاع گیاه و عملکرد مثبت است ولی در شرایطی که آب به اندازه کافی وجود داشته باشد، رابطه بین عملکرد و ارتفاع منفی است (Peng & Krieg, 1991). درباره رابطه بین ارتفاع ساقه و عملکرد نظرات مختلفی ارائه شده است. Briggs و Aytenfisu در ۱۹۸۰ رابطه بین ارتفاع بوته و محصول دانه را در تراکم های مختلف کاشت مثبت گزارش کرده‌اند، در حالی‌که Walton در ۱۹۷۱ همبستگی قوی منفی بین طول ساقه و عملکرد دانه را مطرح نموده است که با تحقیق سال ۱۹۶۹ وی که همبستگی را مثبت گزارش کرده بود، مغایر است (Walton, 1969). Arshad و همکاران در۱۹۹۳ نتیجه گرفتند بین عملکرد وش و ارتفاع گیاه همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد. همانطوری که قبلاً نیز اشاره شد، ساقه‌ها علاوه بر اینکه محلی به عنوان ذخایر مواد فتوسنتزی قبل از گلدهی به شمار می روند، در استحکام و مقاومت به خوابیدن نیز نقش دارند و به علت داشتن کلروفیل نیز سهمی در کل فتوسنتز گیاه داشته و باعث پیچیده تر شدن نقش آن در عملکرد می شود. بین عملکرد و تعداد شاخه زایا نیز در سطح ۱٪ همبستگی منفی وجود دارد. دلیل این مطلب آن است که با افزایش تعداد شاخه زایا، افزایش تعداد قوزه داریم به نظر می‌رسد باید عملکرد افزایش یابد، اما از آنجا که اندازه قوزه کوچکتر می گردد و میزان وش افت می کند. پس تعداد شاخه زایا درحد مطلوب، مورد نظر است نه آنکه تعداد آن بیش از حد زیاد باشد. ناصری در۱۳۷۴ به نقل از کر بیان کرد در مورد عملکرد ،برای اجزای قوزه بخصوص اندازه آن یک میزان مطلوب وجود دارد و این میزان مطلوب در ارقام مختلف یا گروهی از ارقام بر حسب شرایط زراعی و میزان عملکرد متفاوت است. Songwan و Yadava در ۱۹۸۷ اعلام کردند بین عملکرد وش و تعداد شاخه زایا همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. Arshad و همکاران در ۱۹۹۳ این مورد را تأئید کردند. لازم به ذکر است هر دو این نتایج با نتیجه حاصلهٔ این آزمایش تناقض دارد. علت این موضوع را می‌توان بدین صورت توجیه کرد که بین تعداد شاخه زایا و تعداد قوزه همبستگی کمی وجود دارد(Ray & Richmond, 1966). لذا از آنجائیکه تعداد و اندازه قوزه از اجزای عملکرد است

(Avnar & Shalhevet, 1983) و بین تعداد شاخه زایا با تعداد و اندازه قوزه همبستگی معنی داری وجود ندارد، بنابراین بین عملکرد و تعداد شاخه زایا ارتباطی وجود ندارد. Kohel در ۱۹۷۴ نشان داد که بین عملکرد پنبه با وزن قوزه رابطه معنی‌داری وجود دارد. Donald و همکاران در ۱۹۹۴ نیز ارتباط مثبت و معنی‌دار بین عملکرد و وزن قوزه را تأئید کرد (Rolf, 1987., Kohel, 1974., Donald et al. 1994). این مورد با نتایج این آزمایش تناقض دارد. Songwan و Yadava در ۱۹۸۷ با بررسی ضرایب همبستگی در ۱۵ رقم پنبه گلاندار نشان دادند که عملکرد وش دارای همبستگی مثبت و معنی داری با صفات تعداد قوزه در گیاه، وزن قوزه، ارتفاع گیاه و تعداد شاخه زایا می باشد. بین عملکرد و تعداد قوزه در گیاه همبستگی وجود نداشت که با نتایج Arshad و همکاران در ۱۹۹۳ تناقض دارد. لازم به ذکر است چون صفت تعداد قوزه در دو چین بررسی شده است بنابراین همبستگی دو چین به صورت جدا را نمی توان با صفت عملکرد مقایسه کرد. لازم به ذکر است که همبستگی بین دو متغیر به تنهایی نمی‌تواند دلیلی بر وجود رابطه علت و معلولی بین آنها باشد و می‌توان برای نشان دادن رابطه کمی بین دو صفت از مجذور ضریب همبستگی (R2) استفاده کرد. وجود ضریب تبیین (R2) بالا به این مفهوم است که تغییرات این دو صفت نسبت به اثرات محیط کمتر بوده و بیشتر تابع اثرات ژنتیکی است و این می تواند در انتخاب غیر مستقیم صفات در اصلاح نباتات مورد استفاده قرار گیرد. از روش رگرسیون گام به گام برای شناسایی صفاتی که باید وارد مدل شوند استفاده شد.

جدول ۲: تجزیه همبستگی فنوتیپی برای تعیین اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات مختلف روی عملکرد پنبه

	اثر غیر مستقیم بر عملکرد از طریق				
متغیر مستقل	اثر مستقیم بر عملکرد	وزن وش در چین اول	تعداد شاخه رویا	وزن وش در چین دوم	همبستگی های ساده
وزن وش در چین اول	۱/۰۸۷**	ــــ	/۰۰۴	-/۲۰۴	/۸۸۶**
تعداد شاخه رویا	/۱۰۴ ns	/۰۴۲	ــــ	-/۰۲۵	/۱۲۱ ns
وزن وش در چین دوم	/۴۶۰**	-/۴۸۳	-/۰۰۶	ــــ	-/۰۲۸ ns
ضریب تبیین = ۰/۹۶۳					

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۳: تجزیه رگرسیون عملکرد

S.O.V	SS	df	MS	F
رگرسیون	۹۵۵۶۵۳۸۹/۹۱	۱	۹۵۵۶۵۳۸۹/۹۱	۷۸۰/۲۹**
اشتباه	۳۶۷۴۲۲۸/۰۶	۳۰	۱۲۲۴۷۴/۲۷	
کل	۹۹۲۳۹۶۱۷/۹۷	۳۱		

جدول ۴: مدل نهایی و تجزیه رگرسیون گام به گام عملکرد

Y = -12818/941891 + 0/034315a + 0/017590b + 0/0020426c

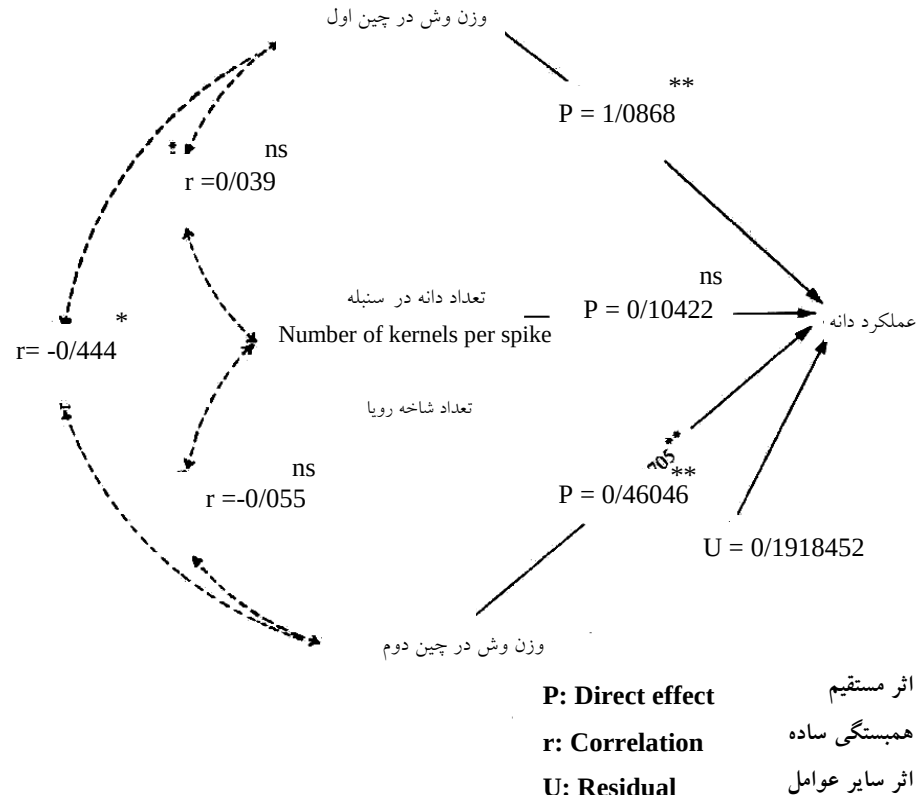
متغیر	ضریب رگرسیون	اشتباه استاندارد	t	سطح احتمال
تعدا شاخه رویا a	۰/۰۳۴۳۱۵	۰/۰۱۱۹۹۲	۲/۸۶۱**	۰/۰۰۷
وزن وش در چین اول b	۰/۰۱۷۵۹۰	۶/۵۷۰۱	۲۶/۷۷۴**	۰/۰۰۰
وزن وش در چین دوم c	۰/۰۰۲۰۴۲۶	۰/۰۱۸۰۲۱	۱۱/۳۳۵**	۰/۰۰۰

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

بر اساس این مدل طبق جدول شماره ۲ مشاهده می شود که صفات وزن وش در چین اول، تعداد شاخه رویا و در چین دوم وزن وش، به عنوان صفات مستقل، مدل نهایی را برای عملکرد به عنوان متغیر وابسته تشکیل می دهند. همانطوریکه در جدول تجزیه رگرسیون مشاهده می‌شود (جدول۳). اثر رگرسیون صفات بر روی عملکرد در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بوده است، لذا مدل مورد قبول واقع می شود. با توجه به ضریب تبین (R2=۰/۹۶۳) بخش زیادی از تغییرات عملکرد، یعنی حدوداً ۰/۹۶ مربوط به سه صفت فوق است و مابقی توسط عواملی است که در مدل موجود نیستند. اثر باقیمانده یا خطا ۰/۱۹ بدست آمد. در توجیه این مطلب می توان اظهار داشت که ۰/۱۹ باقیمانده تغییرات در نتیجه روابط غیر خطی بین صفات می باشد. منظور از اثرات مستقیم همان ضرایب علیت یا ضریب همبستگی جزئی هر صفت با عملکرد در صورت ثابت بودن صفات دیگر است. در جدول شماره ۲ مجموع اثرات مستقیم و غیر مستقیم در هر یک از ردیف‌های جدول برابر ضریب همبستگی صفت با عملکرد خواهد بود. در بین سه صفت تعداد شاخه رویا، وزن وش در چین اول و دوم بیشترین ضریب همبستگی بر روی عملکرد مربوط به وزن وش در چین اول با ۰/۸۸۶ بود. کمترین ضریب همبستگی بر روی عملکرد مربوط به وزن وش در چین دوم با ۰/۰۲۸– به خود اختصاص داده بود. بیشترین اثر مستقیم را بر روی عملکرد، وزن وش در چین اول با ۱/۰۸۷ داشت. کمترین اثر مستقیم را بر روی عملکرد، تعداد شاخه رویا با ۰/۱۰۴ داشت. بیشترین اثر غیر مستقیم وزن وش در چین اول از طریق تعداد شاخه رویا است و بین تعداد شاخه رویا با وزن وش در چین اول ارتباط مثبتی وجود دارد، یعنی با افزایش تعداد شاخه رویا، وزن وش در چین اول بیشتر و باعث شده که عملکردافزایش یابد. اما باید اذعان داشت که این ارتباط بسیار کم است. این مورد با نتایج ضرایب همبستگی مطابقت دارد، چرا که ضریب همبستگی صفات وزن وش در چین اول و تعداد شاخه رویا ۰/۰۳۹ است. بیشترین اثر غیرمستقیم وزن وش در چین دوم از طریق تعداد شاخه رویا بدست آمده است. از آنجائیکه ارتباط به صورت منفی است پس با افزایش تعداد شاخه رویا، وزن وش در چین دوم کاهش می یابد. از آنجائیکه ضریب همبستگی وزن وش در چین دوم و تعداد شاخه رویا ۰/۰۵۵– است. بنابراین این مورد نیز با نتایج ضرایب همبستگی همخوانی دارد. با مراجعه به جدول شماره ۲ مشاهده می شود که ضریب همبستگی صفات وزن وش در چین اول، تعداد شاخه رویا با عملکرد تقریباً نزدیک به اثر مستقیم یا ضریب علیت این صفات بر روی عملکرد می‌باشد. بنابراین ضریب همبستگی این صفات بیان کننده میزان رابطه واقعی آنها با متغیر معلول یعنی عملکرد می باشد و انتخاب مستقیم از طریق آن صفات می تواند مفید واقع شود. در توجیه ارتباط تعداد شاخه رویا با عملکرد می توان بیان کرد که به دلیل افزایش سطح فتوسنتز کننده، با وجود زیاد شدن تعرق، عملکردبالا می‌رود. در بررسی صفات توجیه کننده تجزیه علیت عملکرد تناقض در ضرایب همبستگی صفات تعداد شاخه رویا و وزن وش در چین دوم دیده می شود، از آنجائیکه این صفات همبستگی معنی داری با عملکرد نشان نمی دهند می توان گفت که در صورت ثابت بودن سایر صفات رابطه مثبت و معنی‌داری بین صفات فوق با عملکرد دیده می شود ولی در صورت متغیر بودن صفات دیگر این رابطه معنی دار نمی باشد و علت آن اثرات منفی و معنی دار صفات دیگر بر دو صفت فوق‌الذکر می‌باشد. نکته قابل توجه در این مسیر اثر مستقیم و مثبت وزن وش در چین دوم بر عملکرد می باشد ولی اثرات غیرمستقیم این صفت از طریق صفات وزن وش در چین اول و تعداد شاخه رویا منجر به کاهش ضریب همبستگی و غیر معنی‌دار شدن آن می گردد. بنابراین، در انتخاب صفات بر اساس وزن وش در چین دوم بایستی اثرات محدود کننده وزن وش در چین اول و تعداد شاخه رویا را به حداقل رسانید تا از اثر

مستقیم این صفت بتوان بهره کافی را برد. Al-Rawi و همکاران در ۱۹۸۶ با بررسی نتایج حاصل از تلاقی دی آلل ۵×۵ در ارقام گلاند دار توانستند با تجزیه رگرسیون گام به گام صفات تعداد قوزه در گیاه و شاخص بذر را به عنوان مهمترین صفات در افزایش عملکرد معرفی کنند. Tyagl و همکاران در ۱۹۸۸ با استفاده از روش آماری تجزیه علیت در ارقام گلاند دار بزرگترین اثرات مستقیم بر عملکرد وش را مربوط به صفات تعداد قوزه، شاخص بذر، شاخص الیاف، ارتفاع گیاه و وزن قوزه دانستند. Dedaniya و Pethani در ۱۹۹۴ در تحقیقی به وسیله تجزیه علیت دریافتند که همبستگی مثبت و بالای عملکرد وش و عملکرد الیاف در نتیجه تأثیر غیر مستقیم صفات وزن قوزه و تعداد قوزه در گیاه می باشد. Unay و همکاران در۱۹۹۷ در تحقیق خود دریافتند که صفت تعداد بذر در قوزه مهمترین صفت در افزایش عملکرد پنبه است. حسین و همکاران در ۱۹۹۸ نشان دادند که صفات شاخص الیاف و طول الیاف بزرگترین اثرات مستقیم مثبت را بر عملکرد وش اعمال می کنند و بنابراین، انتخاب بین صفات می تواند گامی مؤثر در جهت افزایش عملکرد وش تلقی شود. طلعت و همکاران در۱۳۸۰ با انجام تجزیه علیت عملکرد در ارقام پنبه وارداتی بیان کردند که دو صفت زودرسی و ارتفاع بوته به ترتیب در گام اول و دوم وارد مدل رگرسیونی شدند و این دو متغیر ۴۵/۹ درصد تغییرات عملکرد کل را توجیه کردند. فتحی سعدآبادی در۱۳۷۷ نشان دادند که صفات زودرسی، طول شاخه زایا، تعداد شاخه زایا، تعداد قوزه، ارتفاع و وزن قوزه وارد مدل تجزیه علیت شدند. زودرسی و طول شاخه زایا بیشترین اثر را روی عملکرد داشتند. وزن قوزه و ارتفاع بوته نیز اثر منفی داشتند. رمضان‌پور و همکاران در ۱۳۸۰ نیز تأئید کردند که وزن قوزه جزء صفاتی است که بیشترین اثر را در عملکرد داراست. لازم به ذکر است علت اصلی که سبب شده تجزیه علیت عملکرد با آزمایشات مختلف متفاوت جلوه کند و نیز بین اجزای تشکیل دهندهٔ عملکرد همبستگی‌ها گاهی مثبت و گاهی منفی است به این خاطر می‌باشد که ماهیت روابط بین اجزا صرفاً ژنتیکی نبوده و از محیطی به محیط دیگر تغییر می‌کند (Adams, 1967) و به همین خاطر در آزمایشها نتایج مختلف و ضد و نقیضی دیده می‌شود. در واقع اثر متقابل ژنوتیپ و محیط با تأثیر در اجزای عملکرد، میزان محصول را تعیین می‌کند و هیچ یک از اجزای عملکرد به تنهایی عامل تنوع موجود در عملکرد نیست (Stoskopk, 1983). Gales و Reinbergs در ۱۹۶۰ گزارش نموده اند که همبستگی بین عملکرد دانه و اجزای عملکرد با سطح حاصل خیزی، میزان و تاریخ کاشت و رقم مورد استفاده تغییر می کند. تحقیقات Gales در۱۹۸۳ بیانگر همین نکته است و لذا گزینش تنها برای یکی از اجزاء ممکن است منجر به شکست در افزایش محصول شود که علت روابط منفی بین اجزاء است. علاوه بر صفات یاد شده که در قریب به اتفاق منابع به عنوان اجزای اصلی عملکرد در نظر گرفته می‌شوند، صفات و ساختارهایی نیز در گیاه وجود دارد که یا تأثیر آنها بر روی عملکرد دانه جزیی بوده و یا به صورت غیرمستقیم و از طریق سایر صفات متظاهر می شوند. با توجه به اهمیت رقابتی بین اجزای تشکیل دهنده عملکرد و اینکه وزن وش در چین اول مهمترین جزء مؤثر بر عملکرد در این آزمایش تشخیص داده شد و همچنین از آنجائیکه شکل‌گیری این صفت در اوایل دوره رشد تعیین می‌گردد، لذا فراهم نمودن شرایط رشدی مناسب در این دوره و انتخاب ارقامی که پوشش فتوسنتزی بیشتری داشته باشند توصیه می‌گردد. در جدول شماره ۳ مدل نهایی و تجزیه رگرسیون گام به گام عملکرد آورده شده است.

در شکل شماره ۱ روابط علت و معلولی بین صفات موثر بر عملکرد پنبه به صورت دیاگرام آورده شده است.



شکل ۱: روابط علت و معلولی بین صفات موثر بر عملکرد پنبه

منابع

ارزانی، ا. (ترجمه). (۱۳۸۰) اصلاح گیاهان زراعی، چاپ دوم، دانشگاه صنعتی اصفهان.

رمضانپور، س، ع. حسین زاده و م. وفایی تبار. (۱۳۸۰) تجزیه آماری چند متغیره در ارقام گلاند لس پنبه. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.

طلعت، ف، م. رمضانی مقدم، ر.هادی اقدم وا. مهاجر عباسی. (۱۳۸۰) بررسی و مقایسه خصوصیات کمی و کیفی ارقام پنبه وارداتی. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج.

فتحی سعدآبادی، م. (۱۳۷۷) تعیین شاخصهای انتخاب در ارقام مختلف پنبه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه منابع طبیعی گرگان.

مقدم، ع، م. مقدم، ی. عرشی و آلیاری. (۱۳۷۵) تعیین درصد خودباروری و تجزیه همبستگی صفات در ارقام آفتابگردان. دانش کشاورزی جلد ۶ (۳ و ۴) ۱۰۵ـ۹۳.

ناصری، ف. (ترجمه). (۱۳۷۴) پنبه، چاپ اول، معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی.

Adams, M. W. 1967. Basis of yield component compensation in crop with special reference to the field bean. Crop. Sci. 7:505-510.

Al-Rawi, K. M., H.M. Al–Bayat, and M. J. Al-Layla. 1986. Heritabilities and path coefficient analysis for some characters in upland cotton. Mesopotamia J. of Agri, 18 (1): 23 – 39.

Arshad, M., M. Hanif, I. Noor , and S.M. Shah. 1993. Correlation studies on some commercial cotton varieties of *G. hirsutum*. Sarhad. J. of Agri, 9 (1): 9-53.

Aslam Khan, M., A. Sattar Larik and S. Zahoor Ahmad. 2002. Study of gene action for yield and yield components in G. hirsutum L. Asian J. of plant Sci. Vol (1). 2: 130 – 131.

Avnar, C., and J. Shalhevet. 1983. Root effect on cotton growth and yield .Sci.23: 875-878

Briggs, K. G., and A. Aytenfisu. 1980. Relationships between morphological characters above the flag leaf node and grain yield in spring wheat.Crop. Sci. 20: 345-350.

Brojervic, S. 1990. Principle and methods of plant breeding. Elesvier.368pp .

Cassato, E., P.Ventricelli and A.Corlto, A. 1997. Response of hybrid and open pollinated safflower to increasing doses of nitrogen fertility. Proceedings of the Fourth International Safflower Conference. Italy, Bari, 2–7 June. PP 98-103.

Corleto, A., E. Cazzato and P. Vetricelli. 1997. Per formance of hybrid and O.P. Safflower in two different mediterranean environments. Italy, Bari, 2–7 June. PP 276-278.

Dedaniya, A. D., and K. V. Pethani 1994. Genetic variatility, correlation and path coefficient in desi cotton. Indian J. of Genetic and Plant Breeding, 54 (3): 229-234.

Donald, J. B., E.B.Moser ,and G.A.Breitenbeck 1994. Boll weight and within plant yield distribution in field grown cotton given different levels of nitrogen. Agron. J. 86: 2 0-26.

Fuentes, R.G., and C.M. Taliaferro. 2002. Biomass yield stability of switchgrass cultivars. In. J. Jannick and A.Whipkey (eds), Trands in new crops and new uses. A SHS press. P.276-282.

Gales, K. 1983. Yield variation of wheat and barley in Britain in relation to crop growth and soil conditions. A review. J. Sci. 34: 1085-1104.

Grafius, S. L. E. 1964. A geometry for plant breeding. Crop. Sci. 4: 221-246.

Hussain, S. S., F. M. Azhar, and M. Sadig. 1998. Genetic correlation, path coefficient and heritabilities estimates of some important plant traits of upland cotton. Sarhad J. of Agri, 14 (1): 57–59.

Johnson, R.C., V.L. Braldly, P.B. Ghorpade and J.V. Bergman. 1997. Regeneration and evaluation of the U.S. Safflower germplasm collection. Italy, Bari, 2–7 June. PP 215-218.

Kohel, R.J. 1974. Influence of certain morphological characters on yield of cotton. Grow. 51: 281-292.

Li, C.C. 1956. The concept of path cofficicnt and its impact on population genetics. 12:190-210.

Patel, U.G., J.C. Patel, K.B. Patel, and V.D. Pathak. 1999. Phenotypic stability in upland Cotton. Indian J.of Agricultural Sciences 69(2): 116-117.

Peng. S., and D.R.Krieg.1991. Single leaf and canopy photosynthesis response to plant age in cotton . Agron.J. 83: 704-708.

Rao, V., and M. Ramachandram. 1997. An analysis of association of yield and oilin safflower. Italy, Bari, 2–7 June. PP 185 - 191.

Ray, L.L., and T.R. Richmond. 1966. Morphological measures of earlines of crop maturity in cotton. Crop. Sci. 6 : 527-531.

Rolf, F.J. 1987. Numerical taxanomy and multivariate analysis system for the IBM PC micro computer, Ver 1.40 Applied Biostatistics Inc .

Singh, P. 1998. Cotton Breeding, Kalyani publishes New Delhi. PP: 125 – 135.

Songwan, A. S., and J. S. Yadava. 1987. Association analysis for some economic traits in upland cotton (*G hirsutum* L.). Annals of Agri. Rec., 8 (1): 156–158.

Stoskopk, N. C., and E. Reinbergs. 1960. Breeding for yield in spring cereals. Can. J. Plant Sci. 46: 513-519.

Tyagl, A. P., B. R. Mor, and D. P. Singh. 1988. Path analysis in upland cotton. Indian. J. of Agri. Res., 22 (3): 137-142.

Unay, A., T. I. Turgu, and O. Inan. 1997. The estimation of yield models in cotton. Anadolu, 7 (2): 143-151.

Uslu, N., A. Akin and M. Basri. 1997. Weed and row spacing effects on some agronomic characters of spring planted. Italy, Bari, PP 128-132.

Walton, J. A. 1969. Inheritance of morphological characters associated with yield of spring wheat.Can. J. Plant Sci. 49: 587-596.

Walton, J. A. 1971. The use of factor analysis in determining characters for yield selection in wheat. Euphytica. 20:416-421.

Zhang, B.H., F.Lin, C.B.Yao and K.B.Wang. 2000. Recent progress in Cotton biotechnology and genetic engineering in China.Current Sci. Vol. 79, No, 10 July 2000.

rnal on Plant Science Researches, Vol.1, No.4, Winter 2007

Evaluating the morphological indicies effective on yield and yield component in different cotton genotypes

Dadashi, M., Kazerani, B.

Department of Agriculture. Islamic Azad University

Abstract

The interrelationships between the seed cotton yield with to traits of 8 cotton cultivars were studied at plant Instituite, Gorgan, Iran in 2004. The experimental design was randomized complete block design with four replications. The correlations between remaining characteres in yield were calculated. Stepwise regression and path analysis showed that, yield in first harvest, number of monopodial branchs, yield in second harvest could explain the maximum of variations of yield (R2=0/963). The yield in first harvest had the highest direct effects on yield/plant (P=1/087). Due to their high direct and or indirect effects on yield, yield in first harvest and yield in second harvest can be used as selection criteria to identify the high yielding genotypes.

Key words: Correlation, Cotton, Path analysis, Step wise, Regression and yield.