Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۱۷، شماره ۱، خرداد ۱۳۸۰

بررسی صفات مرفولوژیک و تنوع ژنوتیپ‌های مختلف پنبهٔ آپلند (*Gossypium hirsutum*) در ایران

Study of Morphological Traits and Genetic Variation in Different Genotypes of Upland Cotton (*Gossypium hirsutum*) in Iran

عمران عالیشاه

مؤسسه تحقیقات پنبه ایران، گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۷۸/۱۲/۱۰

چکیده

عالیشاه، ع. ۱۳۸۰. بررسی صفات مرفولوژیک و تنوع ژنوتیپ‌های مختلف پنبهٔ آپلند *(Gossypium hirsutum)* در ایران. **نهال و بذر ۱۷: ۶۰-۴۴.**

به منظور آگاهی از میزان تنوع در ژنوتیپ‌های مختلف آپلند *(Gossypium hirsutum)* در ایران، ۳۵ ژنوتیپ مختلف شامل ارقام وارداتی، دورگ و موتانت موجود در مؤسسهٔ تحقیقات پنبه ایران در سال‌های ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در گرگان مورد ارزیابی قرار گرفتند. بررسی صفات مرفولوژیکی و کمی، تنوع بسیار خوبی را در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه نشان دادند از ۱۵ صفت اندازه‌گیری شده، ۱۲ صفت در سال ۱۳۷۶ و ۱۱ صفت در سال ۱۳۷۷ دارای اختلاف معنی‌دار آماری بودند. بررسی نتایج دو ساله نیز اختلاف بین ژنوتیپ‌های مختلف را از نقطه نظر تمامی صفات مورد مطالعه تأئید نمود. در مقایسهٔ میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن، رقم جکوروا (Gukurova) از نظر عملکرد در ردیف اوّل و رقم ورامین در ردیف آخر قرار گرفتند و از نظر زودرسی ارقام شیرپان ۶۰۳ (Shirpan 603)، شیرپان ۵۳۹ (Shirpan 539)، بلی ایزوار (Beli Izvor) و استرین شماره ۲۵۴ در ردیف اوّل و ارقام تجارتی ساحل و ورامین در ردیف آخر قرار گرفتند. برای گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مختلف از دو روش آماری چند متغیره تجزیه خوشه‌ای (Cluster analysis) و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (Principal Component Analysis= PCA) استفاده شد که هر دو روش نتایج تقریباً مشابهی را نشان دادند، به طوری که ژنوتیپ‌های مختلف در چهار گروه متفاوت گروه‌بندی شدند. بدیهی است که کلاس‌های

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۶۰۳۶-۲۴-۱۱۷ مؤسسه تحقیقات پنبه ایران تدوین گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

دورتر در دورگ‌گیری‌ها، هتروزیس بیشتر و نتایج بهتری را نشان خواهند داد و این احتمال وجود دارد که بتوان در طی برنامه‌های آتی اصلاح پنبه، نتایج مفیدی را از تلاقی دسته‌های مختلف به دست آورد.

واژه‌های کلیدی: پنبه *(Gossypium hirsutum)*، **تنوع ژنوتیپ‌ها، توارث‌پذیری.**

مقدمه

موفقیت در اصلاح نباتات مستقیماً به تنوع ژنتیکی موجود در گیاه مورد نظر بستگی دارد. وجود تنوع در جوامع اصلاحی به عنوان ماده اولیه به‌نژادی از اهمیّت ویژه‌ای برخوردار است و در صورت وجود تنوع، امکان مقایسه و انتخاب ژنوتیپ‌های مطلوب از جوامع اصلاحی برای به‌نژادگران فراهم می‌گردد. تنوعات فنوتیپی موجود در ژنوتیپ‌های مختلف تحت تأثیر دو فاکتور ژنتیک و محیط قرار می‌گیرد و بدیهی است آن دسته از تنوعاتی که منشأ ژنتیکی داشته باشند از نقطه نظر اصلاح نباتی از ارزش و اهمیّت بیشتری برخوردار هستند و در صورت بهره‌گیری بهینه از تنوعات ژنتیکی، امکان انتخاب ژنوتیپ‌های واجد شرایط برای اهداف خاص اصلاحی فراهم می‌گردد و بدین طریق اصلاح‌گر می‌تواند از خزانه ژنتیکی یا ژرم‌پلاسم قابل دسترس حداکثر استفاده را بنماید (رحیمیان و بنایان، ۱۳۷۵؛ فرشادفر، ۱۳۷۶).

رحیمیان و بنایان (۱۳۷۵) به نقل از سیموندز (Simonds) اظهار می‌دارند که دو رقم با عملکرد مشابه ممکن است از راه‌های متفاوتی به دست آمده باشند و برای رسیدن به اهداف اصلاحی باید کلیهٔ جوانب و فاکتورهای مؤثر بر صفت را در نظر گرفت. انتخاب والدین مهم‌ترین مرحلهٔ یک برنامهٔ اصلاحی به شمار می‌رود زیرا شانس ترکیب صفات مطلوب برای رسیدن به واریته بهتر بستگی به آن دارد و مقدمه این کار وجود اطلاعات کافی در خصوص ژنتیک صفات مختلف، انتخاب بر اساس مهم‌ترین صفات همبسته با عملکرد، فنوتیپ بوته و غیره دارد.

مطالعات انجام شده نشان داده که اندازه و تعداد قوزه و درصد الیاف نقش اساسی در تعیین میزان عملکرد پنبه ایفا می‌کنند (نقل از Kohel and Benedith, 1987). دونالد و همکاران (Donald *et al.*, 1994)، پی‌تل و پی‌تل (Patel and Patel, 1994) و کوهل (Kohel, 1984) ضمن مطالعه تنوع مرفولوژیکی و همبستگی بین صفات مختلف به این نکته اشاره داشتند که عملکرد ارقام پنبه می‌تواند به واسطهٔ انتخاب صفات مرفولوژیکی همبسته با آن افزایش یابد.

پنبه از جمله گیاهان خودگشن (Autogame) است که درصد دگرگشنی در آن از ۶۰-۰ درصد متغیر است، بدین‌ترتیب امکان افزایش تنوع ژنتیک از طریق هیبریداسیون درون گونه‌ای وجود دارد. لذا شناسایی و کشف تنوعات مطلوب جهت استفاده در برنامه‌های آتی اصلاح پنبه حائز اهمیّت است. در اصلاح نباتات دوری و نزدیکی مواد اصلاحی از همدیگر، یکی از معیارهای انتخاب والدین برای تلاقی و ایجاد تنوع لازم جهت

www.SID.ir

Archive of SID

انتخاب بهترین ارقام است و از لحاظ صفات کمّی هر چه والدین از همدیگر دورتر باشند و یا اصطلاحاً فاصلهٔ ژنتیکی بین آن‌ها بیشتر باشد تنوع بیشتری در نسل نتاج آن‌ها ایجاد خواهد شد. اندازه‌گیری و تعیین فواصل ژنتیکی در مواد اصلاحی با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره نظیر روش دسته‌بندی خوشه‌ای و یا تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (Principal Component Analysis) امکان‌پذیر می‌باشد (شاهمرادی، ۱۳۷۳؛ گودرزی و وجدانی، ۱۳۷۳).

پنبه‌های گونه هیرسوتوم *(G. hirsutum)* مورد مطالعه در این تحقیق، از کشورهای آمریکایی، نواحی اقیانوسیه و مدیترانه وارد کشور شده‌اند (عالیشاه، ۱۳۷۴) و برخی مطالعات گذشته وجود بعضی خصوصیات مطلوب را در آن‌ها اثبات نموده است (نعمتی و حسینی‌نژاد، اطلاعات منتشر نشده). با توجّه به این که پنبه‌های گونهٔ هیرسوتوم قریب به ۹۰ درصد از ارقام زراعی و سطح کشت کشور را تشکیل می‌دهند، لذا این تحقیق با هدف شناسایی تنوعات موجود و دسته‌بندی ژنوتیپ‌های مختلف پنبه بر اساس استعدادها و صفات مورد مطالعه انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در این بررسی ۳۵ ژنوتیپ مختلف پنبهٔ آپلند *(G. hirsutum)* اعم از ژنوتیپ‌های وارداتی، دورگ و موتانت موجود در مؤسسهٔ تحقیقات پنبه، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و در طی سال‌های زراعی ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در قطعهٔ آزمایشی یکنواخت ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد گرگان مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. تیمارهای مورد مطالعه، در چهار خط ۱۱ متری و با الگوی کاشت ۲۰×۸۰ سانتی‌متر در مزرعهٔ آزمایشی ایستگاه فوق‌الذکر کشت گردیدند. قبل از کاشت تیمارها، نمونه‌گیری خاک مزرعه جهت تعیین نیازهای کودی انجام شد و بذرهای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه قبل از کاشت توسط سموم قارچ‌کش ضدعفونی سطحی شدند. مزرعهٔ آزمایشی نیز با سم علفکش سونالان سمپاشی شده بود. پس از سبز شدن تیمارها، عملیات تنک، واکاری، کوددهی و آبیاری در زمان لازم و طبق برنامه‌های استاندارد ایستگاه تحقیقات پنبه انجام شد و در طی مراحل رشد گیاه، به طور متوسط سه بار آبیاری و چهار بار سمپاشی بر علیهٔ آفات مختلف اجرا گردید. ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در این تحقیق عبارت بودند از:

ورامین، کریما، تابلادیا، زتا-۲، سیندوز ۸۰، شیرپان ۶۰۳، بلی‌ایزوار، شیرپان ۵۳۹، نازیلی ۸۴، سایار ۳۱۴، جکوروا ۱۵۱۸۱، شمارهٔ ۳۲۸، شمارهٔ ۲۲۱، شمارهٔ ۲۱۰، شمارهٔ ۲۰۰، شمارهٔ ۲۲۸، شمارهٔ ۲۶۲، شمارهٔ ۲۵۴، دورگ آکالا اس جی ۲×سیلند، آکالا اس جی ۲×لاین ۳۴۹، ۳۱۲-۸۱۸، ب - ۵۵۷، بلغار ۴۳۳، ۶-۸۲۰۴۱، سای اکرا ۳۲۴، تاشکند -۱، مهر، بختگان، اولتان، ۱۰، ۱۸۹-۸۲۲۰۳، زودرس موتاژنز، ۱۰۹۷، ۱۱۰۶ و ساحل (شاهد).

به منظور مطالعه و بررسی تنوع بین ژنوتیپ‌های مختلف، صفاتی چون عملکرد چین یک، عملکرد چین دو، عملکرد کل، زودرسی

www.SID.ir

Archive of SID

(نسبت عملکرد چین یک به عملکرد کل)، ارتفاع بوته، وزن قوزه، تعداد شاخه‌های رویا و زایا، طول شاخه‌های رویا و زایا، طول دمبرگ، فاصلهٔ قوزه از محور اصلی و درصد بوته‌های بارده اندازه‌گیری شدند. همچنین از هر تیمار نمونه‌های همسنگ تهیه و صفات تکنولوژیکی الیاف نظیر درصد کیل، ظرافت، طول الیاف و مقاومت الیاف مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. صفات اندازه‌گیری شده بر اساس دستورالعمل طرح بلوک‌های کامل تصادفی آنالیز واریانس شده و میانگین تیمارها نیز به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. به منظور حذف اثرات ناشی از اختلاف درصد سبز یا تعداد بوته‌های بارده روی عملکرد تیمارها، تجزیه کواریانس نیز انجام شد و اثرات متغیرهای همراه روی عملکرد تیمارها تعدیل و سپس مقایسه میانگین‌ها، صورت پذیرفت. به منظور گروه‌بندی تیمارها و استفاده از آن‌ها در برنامه‌های اصلاح پنبه، از روش‌های آماری چند متغیره تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA و تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده گردید و میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای و تفاوت هر یک از گروه‌های مذکور از میانگین کل جامعه محاسبه گردید. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های آزمایشی از نرم‌افزارهای SAS، Mstat-C، SPSS و Qpro استفاده شد.

نتایج

تعداد ۱۵ صفت مرفولوژیکی و کمّی در ژنوتیپ‌های مختلف پنبه در طی دو سال مورد اندازه‌گیری و مطالعه قرار گرفتند که جدول‌های ۱ و ۲ نتایج تجزیه واریانس ساده در سال‌های مختلف را نشان می‌دهند. به استثنای تعداد شاخه‌های زایا و طول شاخه‌های رویا در سال ۱۳۷۶ و تعداد شاخه‌های زایا و زودرسی در سال ۱۳۷۷ که معنی‌دار نشدند بقیه صفات در سطح ۱٪ معنی‌دار بودند.

نتایج تجزیه کواریانس و تجزیه واریانس مرکب دو سالهٔ آزمایش در جدول‌های ۳ و ۴ نشان داده شده است که ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نقطه نظر تمامی صفات مورد بررسی اختلاف بسیار معنی‌دار نشان داده‌اند.

مقایسه میانگین تیمارها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن روی میانگین‌های ساده و مرکب داده‌ها انجام شد که به دلیل زیاد بودن حجم داده‌ها از ذکر آن‌ها خودداری شده است ولی نتیجهٔ مقایسه میانگین صفات مختلف نشان می‌دهد که تیمارهایی چون جکوروا ۱۵۱۸ و سای اکرا ۳۲۴ از نظر عملکرد به ترتیب با ۲۷۳۹ و ۲۴۲۶ کیلوگرم در هکتار در ردیف اوّل و رقم ورامین با حداقل عملکرد ۱۲۶۶ کیلوگرم در هکتار در ردیف آخر قرار گرفتند. از نظر زودرسی ارقامی چون شیرپان ۶۰۳، شیرپان ۵۳۹، بلی ایزوار و استرین شماره ۲۵۴ در ردیف اوّل و ارقام ساحل و ورامین در ردیف آخر قرار گرفتند. جدول ۵ مقادیر پارامترهای آماری صفات مختلف را در جامعهٔ مورد مطالعه نشان می‌دهد. ضریب تغییرات محاسبه شده در این جدول فنوتیپی بوده و هر چقدر بزرگتر نشان دهندهٔ تنوع بیشتر در صفت مربوطه است.

ضرایب همبستگی ساده بین صفات

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ - تجزیه واریانس صفات مختلف پنبه در سال ۱۳۷۶

Table 1. Analysis of variance for different characters of cotton in 1997

			میانگین مربعات MS								
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد Yield (gr)	ارتفاع Height (cm)	تعداد شاخه‌های رویا No. of monopods	تعداد شاخه‌های زایا No. of sympods	طول شاخه‌های رویا Monopods length(cm)	طول شاخه‌های زایا Sympods length(cm)	وزن قوزه Boll weight (gr)	زودرسی Earliness (%)	طول دمبرگ Petiole length(cm)
Replication	تکرار	2	590206.6*	1375.43**	0.12ns	158.11**	942.98**	542.46**	344.36**	0.39**	6.54ns
Treatment	تیمار	34	594068.8**	441.78**	2.30**	3.36ns	203.81ns	131.05**	346.66**	0.04**	14.77**
Error	اشتباه	68	177755.7	83.77	0.54	2.23	134.39	33.69	86.08	0.10	2.94
C.V.	ضریب تغییرات	-	15.48	7.41	40.69	11.22	16.84	24.76	10.34	17.01	9.20
Check mean	میانگین شاهد	-	1265.00	141.00	0.97	14.30	67.67	30.33	4.40	51.00	20.00

Check cultivar: Sahel

شاهد: رقم تجارتی ساحل.

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

ns: Non significant

ns: معنی‌دار نیست.

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول ـ ۲ تجزیه واریانس صفات مختلف پنبه در سال ۱۳۷۷

Table 2. Analysis of variance for different characters of cotton in 1998

			میانگین مربعات MS								
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد Yield (gr)	ارتفاع Height (cm)	تعداد شاخه‌های رویا No. of monopods	تعداد شاخه‌های زایا No. of sympods	طول شاخه‌های رویا Monopods length(cm)	طول شاخه‌های زایا Sympods length(cm)	وزن قوزه Boll weight (gr)	زودرسی Earliness (%)	طول دمبرگ Petiole length(cm)
Replication	تکرار	2	1014309.1*	1407.46**	3.55**	49.32**	374.78ns	287.73**	1457.66**	0.10ns	3.28ns
Treatment	تیمار	34	691787.5**	646.19**	1.99**	11.72ns	269.28**	107.88**	233.54**	0.04ns	6.73**
Error	اشتباه	68	243175.6	296.63	0.61	8.91	138.54	50.40	96.56	0.04	1.56
C.V.	ضریب تغییرات	-	25.24	13.6	23.71	22.90	16.67	24.29	9.66	27.72	7.18
Check mean	میانگین شاهد	-	2408.00	126.00	3.27	12.70	71.20	31.40	5.40	73.00	18.90

Check cultivar: Sahel

شاهد: رقم تجارتی ساحل.

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels. respectively.

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

ns: Non significant

ns: معنی‌دار نیست.

Archive of SID

Archive of SID

جدول ۳ـ نتایج تجزیه کواریانس عملکرد دو سالهٔ ژنوتیپ‌های پنبه

Table 3. Analysis of covariance for yield of cotton genotypes in two years of experiment

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS عملکرد Yield (Kg)
Year (Y)	سال	1	426106.97^{ns}
Rep. within year	تکرار در سال	4	653627.63
Treatment (T)	تیمار	34	653290.72**
T x Y	تیمار x سال	34	220671.33^{ns}
Covariate	کوواریت	1	1817108.34
Error	اشتباه	135	144020.28

**: Significant at 1% probability level.

**: معنی‌دار در سطح ۱٪.

ns: Non significant

ns: معنی‌دار نیست.

مرفولوژیکی و کمّی پنبه در جدول ٦ نشان داده شده است که بر اساس نتایج حاصله ضریب همبستگی بین ارتفاع با طول شاخه‌های رویا و طول اولین میانگره، عملکرد با طول دمبرگ، و زودرسی با طول شاخه‌های رویا قابل توجّه است.

گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مختلف پنبه با استفاده از روش تجزیه خوشه‌ای انجام شد که دندروگرام مربوطه در شکل ۱ نشان داده شده است و جدول ۷ تعداد ژنوتیپ و میانگین هر گروه همراه با انحراف میانگین گروه‌ها از میانگین کل جامعه را نشان می‌دهد.

در جدول ۸ نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) و سهم هر یک از مؤلفه‌ها در واریانس کل نشان داده شده است. بر اساس نتایج حاصله پنج مؤلفه نخست ۸۵/۷ درصد از واریانس کل را شامل می‌شوند.

واریانس‌های ژنتیکی، فنوتیپی و توارث‌پذیری صفات مورد مطالعه در جدول ۹ آورده شده است که بر اساس نتایج حاصله توارث‌پذیری عمومی برآورد شده برای صفات مختلف پنبه از ٦/۲ تا ٦۵/۲ متغیر بوده است. همچنین نمودارهای مقایسه‌ای صفات تکنولوژیکی الیاف پنبه در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است که بر اساس آن تغییرات و تنوع پنج صفت مهّم الیاف پنبه (درصد کیل، طول الیاف، ضریب میکرونر، مقاومت پرسلی، شاخص استلومتریک الیاف) در بین ژنوتیپ‌های مختلف مشخص گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف پنبه

Table 4. Combined analysis of variance for different characters of cotton

			میانگین مربعات MS								
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد Yield (gr)	ارتفاع Height (cm)	تعداد شاخه‌های رویا No. of monopods	تعداد شاخه‌های زایا No. of sympods	طول شاخه‌های رویا Monopods length(cm)	طول شاخه‌های زایا Sympods length(cm)	وزن قوزه Boll weight (gr)	زودرسی Earliness (%)	طول دمبرگ Petiole length(cm)
Replication(R)	تکرار	1	8492251.9^{ns}	525.69^{ns}	169.49**	4.28^{ns}	164.21^{ns}	1754.92^{ns}	7584.1*	0.20^{ns}	76.44*
Rep. within year	تکرار در سال	4	1593419.0	1391.45	1.84	103.72	658.88	415.10	901.01	0.25	4.91
Treatment(T)	تیمار	34	165373.00**	901.34**	3.44**	8.84**	373.13**	170.90**	421.12**	0.06**	17.08**
TxY	تیمار x سال	34	711306.8**	186.62^{ns}	0.85^{ns}	2.23^{ns}	99.96^{ns}	68.03*	162.08**	0.02^{ns}	4.41**
Error	اشتباه	136	400143.57.	190.20	0.57	5.57	136.46	42.04	91.32	0.02	2.25
C.V.	ضریب تغییرات	-	21.62	11.03	29.74	17.91	16.75	24.62	9.99	23.48	8.32
Check mean	میانگین شاهد	-	1837.00	134.00	2.12	13.50	69.43	30.87	4.92	62.00	19.50

شاهد: رقم تجارتی ساحل.

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

ns: معنی‌دار نیست.

Check cultivar: Sahel

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

ns: Non significant

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ ـ مقادیر پارامترهای آماری (میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات) و حداکثر و حداقل صفات مورد بررسی در کل جامعه (بر اساس نتایج دو ساله)

Table 5. Statistical parameters (mean, standard deviation and C.V.) maximum and minimum values for different characters in population

Statistical parameters پارامترهای آماری	Characters صفات										
	عملکرد Yield ($kgha^{-1}$)	ارتفاع Height (cm)	زودرسی Earliness (%)	تعداد شاخه‌های رویا No. of monopods	تعداد شاخه‌های زایا No. of sympods	طول شاخه‌های رویا Monopods lenght(cm)	طول شاخه‌های زایا Sympods lenght(cm)	وزن قوزه Boll weight(gr)	طول دمبرگ Petiole lenght(cm)	تعداد قوزه No. of bolls	فاصله قوزه از ساقه Boll distance from stem(cm)
Mean میانگین	1828.00	125.00	70.30	2.50	13.20	69.70	26.30	4.30	18.00	15.14	8.48
Standard deviation انحراف معیار	328.10	12.20	10.20	1.21	0.75	5.33	7.80	0.30	1.70	2.64	1.78
C.V. ضریب تغییرات فنوتیپی	1790.00	9.70	14.50	48.40	5.70	7.60	29.60	6.20	9.40	17.43	20.90
Maximum حداکثر	2739.00	158.00	86.00	4.50	17.20	92.46	35.10	5.70	21.80	22.50	12.0
Minimum حداقل	1266.00	99.00	51.00	0.91	10.90	57.48	15.30	3.64	14.90	9.90	4.90

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول ٦ - ضرایب همبستگی ساده بین صفات مختلف پنبه بر اساس نتایج دو ساله

Table 6. Correlation coaefficient among different characters (based on two years results)

صفات		عملکرد Yield (Kg)	ارتفاع Height (cm)	زودرسی Earliness (%)	تعداد شاخه‌های رویا No. of monopods	تعداد شاخه‌های زایا No. of sympods	طول شاخه‌های رویا Monopods lenght(cm)	طول شاخه‌های زایا Sympods lenght(cm)	وزن قوزه Boll weight(gr)	طول دمبرگ Petiole lenght(cm)	طول میانگره Interode lenght(cm)	فاصله قوزه از ساقه Boll distance from stem(cm)
Yield	عملکرد	1.00	-0.307	0.491**	-0.082	-0.238	-0.266	0.161	-0.282	-0.464**		0.287
Height	ارتفاع		1.000	-0.460**	0.075	0.395**	0.822**	0.275	0.192	0.360	0.575**	0.104
Earliness	زودرسی			1.000	-0.432**	-0.310	-.595**	-0.150	-0.395*	-0.588**	-0.221	-0.052
No. of monopods	تعداد شاخه‌های رویا				1.000	-0.099	0.430**	0.115	0.224	0.313	-0.173	0.051
No. of sympods	تعداد شاخه‌های زایا					1.000	0.372*	0.388*	-0.062	0.020	0.111	0.152
Monopods lenght	طول شاخه‌های رویا						1.000	0.330*	0.246	0.386*	0.296	0.124
Sympods lenght	طول شاخه‌های زایا							1.000	0.120	0.061	0.040	0.829**
Boll weight	وزن قوزه								1.000	0.465**	0.165	0.231
Petiole lenght	طول دمبرگ									1.000	0.195	0.152
Internode lenght	طول میانگره										1.000	0.228
Boll distance from stem	فاصله قوزه از ساقه											1.000

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels. respectively.

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

Archive of SID

Archive of SID

جدول ۷ ـ تعداد ژنوتیپ، میانگین و انحراف معیار گروه‌ها از میانگین کل جامعه

Table 7. Genotype number, means and deviation of group means from population mean

شماره دسته No. of group	تعداد ژنوتیپ Number of genotypes	میانگین دسته Group means	انحراف از میانگین جامعه Deviation from population mean
1	1	2739	+910.2
2	8	2097	+268.4
3	21	1730	-98.0
4	5	1443	-385.2

جدول ۸ ـ نتایج تجزیهٔ به مؤلفه‌های اصلی (PCA) و سهم هر یک از مؤلفه‌ها در واریانس کل

Table 8. Principal component analysis and share of components in total variance

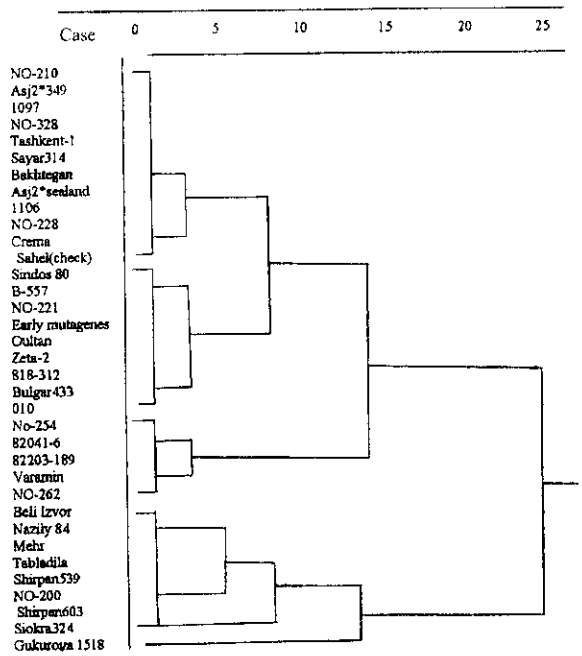
مؤلفه Component	ریشه‌های بردار Latent roots	درصد واریانس Percentage of variance	واریانس تجمعی Comulative variance
1	3.327	34.299	34.299
2	1.011	18.284	52.583
3	1.540	14.002	66.584
4	1.191	10.823	77.407
5	0.912	8.295	85.702
6	0.478	4.347	90.046
7	0.371	3.375	93.424
8	0.327	2.969	96.393
9	0.261	2.363	98.762
10	0.091	0.832	99.593
11	0.035	0.407	100.000

بحث

ژنوتیپ‌های مورد مطالعه شامل ارقام وارداتی از کشورهای یونان، پاکستان، ترکیه، بلغارستان، آسیای میانه، استرالیا همراه با ژنوتیپ‌های دورگ و

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱ - دندروگرام مربوط به گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مختلف پنبه با روش تجزیه خوشه‌ای

Fig. 1. Denderograme for genotypes classification by cluster analysis method

ارقام تجارتی ایران بودند که از نظر سازگاری، مرفولوژی و عملکرد اختلاف نشان دادند. نتایج تجزیهٔ واریانس ساده و مرکب داده‌های آزمایشی، وجود تنوع در بین ژنوتیپ‌های مذکور را تأئید نمود و مطالعهٔ پارامترهای آماری جامعه (جدول ۵) نشان داد که صفاتی چون تعداد شاخه‌های رویا، طول شاخه‌های زایا، فاصله قوزه از ساقه اصلی و عملکرد به ترتیب بیشترین تنوع فنوتیپی را در بین ژنوتیپ‌ها نشان دادند. تنوعات فنوتیپی تحت تأثیر دو فاکتور ژنتیک و محیط قرار می‌گیرند و سهم دو فاکتور ژنتیک و محیط در شکل‌گیری یک صفت، از صفتی به صفت دیگر فرق می‌کند که به سادگی قابل تشخیص نیستند، لذا تنها آن دسته از تنوعاتی که منشاء ژنتیکی داشته باشند به دلیل قابلیت توارث‌پذیری و پایداری بیشتر در مقابل شرایط مختلف محیطی، از نقطه نظر اصلاح نباتی حائز اهمیّت هستند (رحیمیان و بنایان، ۱۳۷۵؛ فرشادفر، ۱۳۷۶؛ Kohel, 1984).

بررسی اثر متقابل سال × تیمار نشان داد که این اثر در صفاتی چون عملکرد، طول شاخه‌های زایا، طول دمبرگ و وزن قوزه معنی‌دار شد و این بدان معنی است که ظهور چنین صفاتی در ژنوتیپ‌های مختلف، مستقل از اثر سال نمی‌تواند باشد و لازم است آن دسته از ژنوتیپ‌هایی انتخاب و در مطالعات آتی مورد استفاده قرار گیرند که از درجه پایداری بالاتری برخوردار باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۹ - واریانس‌های ژنتیکی، فنوتیپی و توارث‌پذیری عمومی صفات مختلف پنبه

Table 9. Genetic and phenotypic variances and broad sense heritability for different characters in cotton

Characters	صفات	واریانس ژنتیکی Genetic variance	واریانس محیطی Environmental variance	واریانس فنوتیپی Phenotypic variance	توارث‌پذیری(٪) Broad sense heritability(%)
1st picked yield	عملکرد چین یک	402971.69	568583.83	971555.52	41.40
2nd picked yield	عملکرد چین دو	72112.23	123306.22	195418.45	36.90
Total yield	عملکرد کل	314143.72	400142.57	714286.30	43.90
Earliness	زودرسی	0.01	0.02	0.03	39.30
Height	ارتفاع	238.24	190.20	428.44	55.60
No. of sympods	تعداد شاخه‌های زایا	2.20	5.57	7.77	28.30
No. of monopods	تعداد شاخه‌های رویا	0.86	0.57	1.43	60.10
Internode lenght	طول میانگره	0.12	0.54	0.66	18.50
Boll weight	وزن قوزه	86.34	91.32	177.66	48.50
Boll distance for stem	فاصله قوزه از ساقه	3.26	4.58	7.84	41.50
Petiole lenght	طول دمبرگ	4.22	2.25	6.47	65.20
Monopod length	طول شاخه رویا	9.10	136.46	145.56	6.20
Sympod length	طول شاخه زایا	34.29	42.04	76.33	44.90

مطالعهٔ همبستگی بین صفات در اصلاح نباتات از اهمیّت ویژه‌ای برخوردار است زیرا میزان و نوع رابطهٔ ژنتیکی و غیر ژنتیکی بین دو یا چند صفت را اندازه‌گیری می‌کند. همانگونه که فنوتیپ هر فرد ناشی از اثرات ژنتیک و محیط است، ضریب همبستگی فنوتیپی نیز به ضرایب همبستگی ژنتیکی و محیطی تفکیک می‌شود. چنانچه همبستگی ژنتیکی بین دو صفت وجود داشته باشد انتخاب برای یک صفت منجر به تغییراتی در صفت یا صفات دیگر می‌شود. بررسی ضرایب همبستگی ساده صفات نشان داد که بین ارتفاع بوته با طول میانگره، تعداد شاخه‌های زایا و طول شاخه رویا همبستگی مثبت و معنی‌دار (در سطح ۱٪) و بین زودرسی با ارتفاع بوته، تعداد و طول شاخه‌های رویا، طول دمبرگ و وزن قوزه همبستگی منفی و معنی‌دار وجود دارد. همبستگی عملکرد با طول دمبرگ منفی، و با زودرسی مثبت و معنی‌دار (در سطح ۱٪) بود که مجموعهٔ نتایج حاصله با گزارش‌های تحقیقات گذشته مطابقت می‌نماید (Donald *et al.*, 1994)

www.SID.ir

Archive of SID

(Patel and Patel, 1994;).

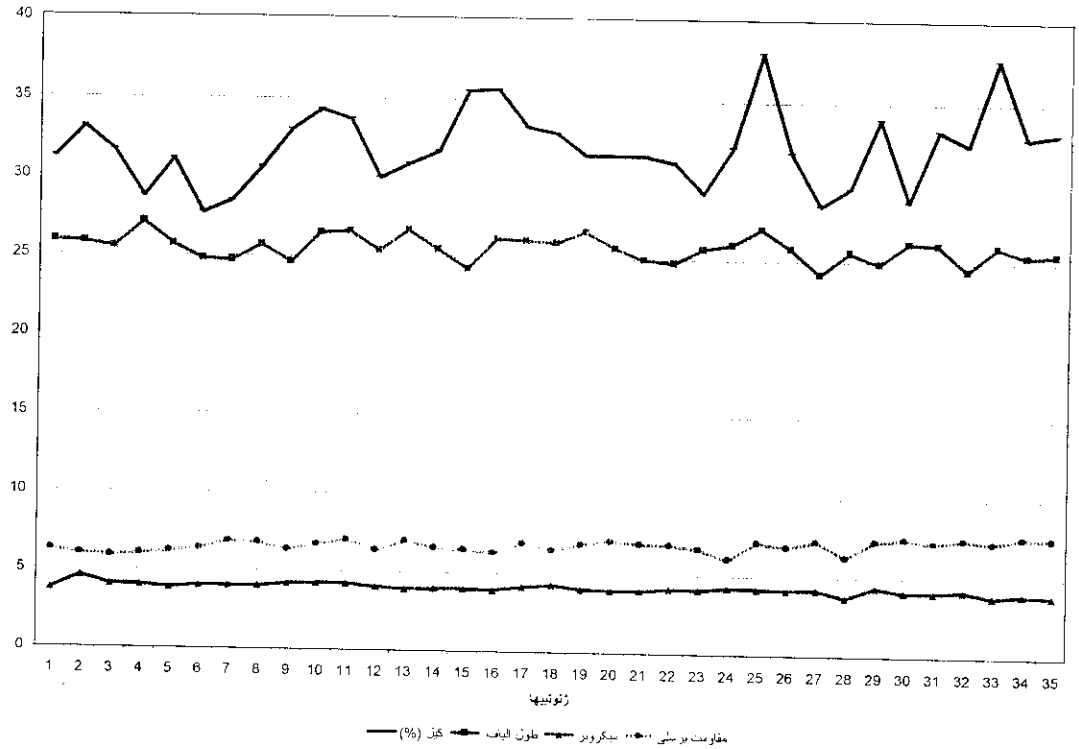
بررسی صفات مختلف، تنوع نسبتاً بالایی را در بین ژنوتیپ‌های تحت مطالعه نشان داد به طوری که عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف از ۱۲۶۶ کیلوگرم تا ۲۷۳۹ کیلوگرم، زودرسی از ۵۱ درصد تا ۸۶ درصد، تعداد قوزه از ۱۰ تا ۲۳ عدد، ارتفاع از ۹۹ تا ۱۵۸ سانتی‌متر تعداد شاخه رویا از ۱ تا ۵ عدد، وزن قوزه از ۳/۶ تا ۵/۷ گرم، طول دمبرگ از ۱۵ تا ۳۵ سانتی‌متر متغیر بود (جدول ۵). بررسی صفات تکنولوژیکی الیاف نیز تنوع محسوسی را در بین ژنوتیپ‌های مختلف پنبه نشان داد به طوری که درصد کیل (Lint percentage) از ۲۹/۵ تا ۳۸/۵، طول الیاف از ۲۵ تا ۲۹/۵ میلی‌متر، ضریب پرسلی (شاخص مقاومت الیاف) از ۵/۵ تا ۷/۵ و ضریب میکرونر (شاخص ظرافت الیاف) از ۳/۶ تا ۵/۱ متغیر بود. بدیهی است به دلیل رابطهٔ نزدیک کیفیت‌محصولات نساجی با طول الیاف، مقاومت الیاف (مقاومت پرسلی یا استلومتریک) و درصد کیل پنبه، ارقامی مورد توجّه قرار خواهندگرفت که از مقادیر بالاتری برخوردار باشند. ضریب میکرونری نشان دهندهٔ قطر و خشن بودن الیاف است بنابراین هر چه این ضریب کمتر باشد الیاف پنبه ظریف‌تر بوده و پارچه‌های ظریف‌تری را می‌توان از آن‌ها تولید نمود (شکل‌های ۲ و ۳).

یکی از مشکلات موجود در انتخاب بوته‌های مناسب در جوامع متنوع وجود اثر محیط بر روی ظهور صفات است و تنوع محیطی تشخیص تفاوت‌های ژنتیکی را مشکل می‌سازد، بر عکس هر چقدر نسبت تنوع ژنوتیپی به فنوتیپی (وراثت‌پذیری) یک صفت بیشتر باشد بازدهی انتخاب بر مبنای آن صفت بیشتر بوده و بهتر می‌توان ژنوتیپ‌های مطلوب را از نامطلوب تشخیص داد. محاسبهٔ توارث‌پذیری عمومی صفات مختلف را نشان داد که طول دمبرگ و تعداد شاخه‌های رویا به ترتیب با ۶۵/۲ و ۶۰/۱ درصد بیشترین وراثت‌پذیری را به خود اختصاص دادند. که این خود دلالت بر کم بودن تعداد ژن‌های کنترل‌کننده این صفات، تأثیر کم محیط بر روی آن‌ها و پاسخ‌دهی مناسب این دو صفت به انتخاب است، از طرفی این دو صفت به دلیل نشان دادن همبستگی معنی‌دار با زودرسی و عملکرد، نقش مؤثری در انتخاب و دستیابی به ارقام پرمحصول و زودرس ایفا می‌نمایند. در بین صفات مورد بررسی، طول شاخه‌های رویا و طول اولین میانگره کمترین وراثت‌پذیری را نشان دادند که حکایت از کنترل این صفات به وسیلهٔ تعداد زیادی ژن و اثرات متقابل بین و ژن‌ها و تأثیر شرایط محیطی بر روی این صفات دارد.

بر اساس نتایج این تحقیق و با توجّه به تنوع شناسایی شده در بین ژنوتیپ‌های پنبه، امکان انتخاب ترکیب‌های مناسب از نظر عملکرد، زودرسی، فرم بوته و کیفیت الیاف از بین ژرم‌پلاسم‌های موجود در مؤسسهٔ تحقیقات پنبه وجود دارد. افزایش عملکرد یکی از شاخص‌ترین اهداف به‌نژادی پنبه را تشکیل می‌دهد و این صفت به عنوان یک صفت پیچیدهٔ ژنتیکی تحت تأثیر فاکتورهای مختلفی واقع می‌گردد لذا گزینش مستقیم ترکیبات برتر بر مبنای این صفت قدری مشکل به نظر می‌رسد ولی با شناسایی عوامل مؤثر

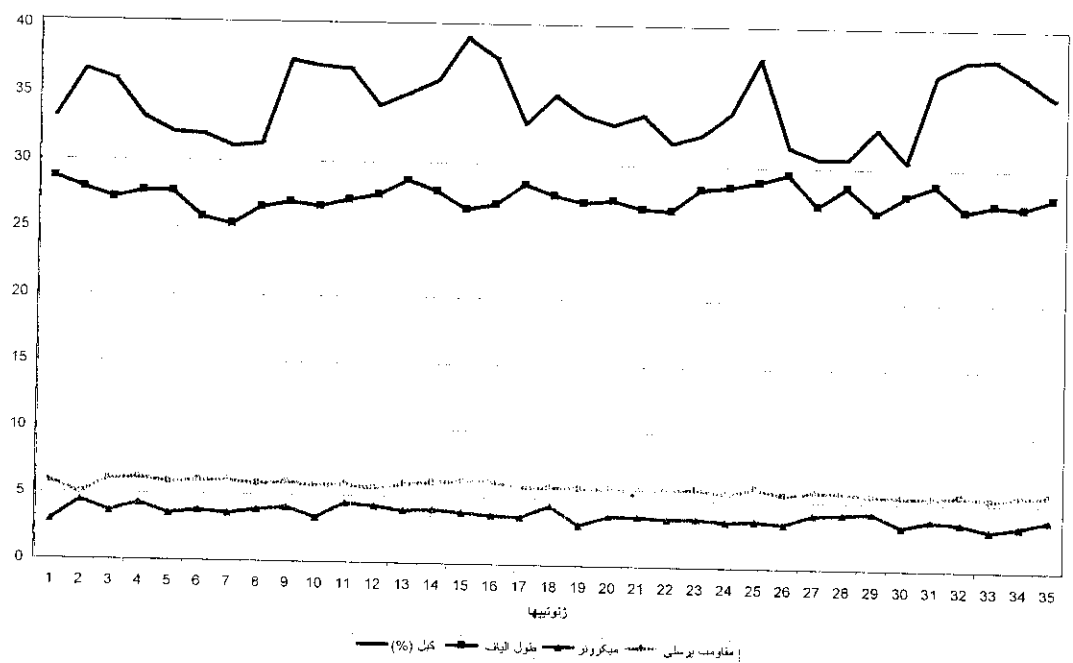
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲ ـ مقایسه صفات تکنولوژیکی الیاف در ژنوتیپ‌های مختلف پنبه در سال ۱۳۷۶

Fig. 2. Technological characteristics of fibers in 1997



شکل ۳ ـ مقایسه صفات تکنولوژیکی الیاف در ژنوتیپ‌های مختلف پنبه در سال ۱۳۷۷

Fig. 3. Technological characteristics of fibers in 1998

www.SID.ir

Archive of SID

و فاکتورهای تعیین کنندهٔ عملکرد می‌توان عملیات گزینش را تسهیل و تسریع کرد. لذا برای استان گلستان که عکس‌العمل ارقام پنبه در مقابل آبیاری یا شرایط ابری بودن هوا به راحتی محسوس است، ژنوتیپ‌های پرمحصول و زودرس و یا ژنوتیپ‌های پرمحصول با ارتفاع، طول، تعداد شاخه رویا و طول دمبرگ کمتر (به دلیل همبستگی منفی و معنی‌دار چهار صفت مذکور با زودرسی) از لحاظ فنولوژیکی مناسب‌تر خواهند بود. در پایان امیدوار است با برنامه‌ریزی دقیق و هدف‌مند و بهره‌گیری از تنوعات مطلوب موجود در مجموعهٔ ژنتیکی پنبه کشور، گامی مؤثر در بهبود و افزایش تولید کشور برداشته شود.

سپاسگزاری

از آقای دکتر هوشنگ بیات اسدی به خاطر فراهم آوردن زمینهٔ مناسب تحقیقاتی و همچنین از آقایان مهندس علی اکبر تازیکی و مهندس حسن بیانی که صمیمانه در مراحل مختلف اجرای تحقیق همراه بنده بوده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارد.

منابع مورد استفاده **References**

باقری، ع.، کوچکی، ع. و زند، الف. ۱۳۷۵. اصلاح نباتات در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد (ترجمه).

رحیمیان، ح. و بنایان، م. ۱۳۷۵. مبانی فیزیولوژیکی اصلاح نباتات. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد.

شاهمرادی، ج. ۱۳۷۳. همبستگی بعضی از صفات زراعی جو با عملکرد به منظور استفاده در به‌نژادی نهال و بذر (۳ و ۴): ۷-۱.

عالیشاه، ع. ۱۳۷۴. بررسی سیتولوژیکی و مرفولوژیکی ارقام بومی پنبه ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

فرشادفر، ع. ۱۳۷۶. روش شناسی اصلاح نباتات. انتشارات دانشگاه رازی کرمانشاه.

گودرزی، د. و وجدانی، پ. ۱۳۷۳. تعیین توابع تشخیص برای تمایز نخودهای کابلی و دسی در اقلیم‌های مختلف ایران. چکیده مقالات سومین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تبریز.

Dillon, W.R. and Goldestein, M. 1984. Multivariate analysis methods and application. John Willy and Sons. New York.

Donald, Y., Boquet, E., Barry, M., and Beck, G.A.B. 1994. Boll weightend weithin plant yield distribution in field grown cotton given different levels of nitrogen. Agricultural Journal 86: 20-26.

Kohel, R.J. 1984. Influence of cetrain morphological characters on cotton yield. Cotton Grow. Rew. 51:281-292.

www.SID.ir

Archive of SID

Kohel, R.J. and Benedect, C.R. 1987. Growth analysis of cotton with different maturities. Agricultural Journal 79: 31-34.

Tang, B.C. and Watson, E. 1996. Genetic analysis of primative cotton germplasm accessions. Crop Science 36: 581-585.

Patel, S. and Patel, M. 1994. Genotype x environment interaction for boll weight and seed cotton yield in Asiatic cotton *(G. herbaceum)* India Journal of Agricultural Science 64: 701-703.

Stanton, M.A., Stevart, J., and Percival. A.E. 1994. Morphological diversity in the A-genome cotton of *G. arboreum* and *G. herbaceum*. Crop Science 34: 519-526.

آدرس نگارنده:
عمران عالیشاه ـ مؤسسه تحقیقات پنبه ایران، گرگان.

www.SID.ir