

ترتیب پذیری و هتروزیس برای عملکرد، درصد کیل و طول الیاف ارقام پنبه

زهره حسینی نژاد و سیروس عبدالمیشانی

به ترتیب پژوهنده عضو هیأت سازمان تحقیقات کشاورزی و رامین و دانشیار

دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ وصول سی ام بهمن ماه ۱۳۶۸

چکیده

میزان قابلیت ترکیب پذیری عمومی GCA و خصوصی SCA و هتروزیس در ترکیبات درون گونه‌ای و بین گونه‌ای برای صفات عملکرد درصد کیل و ۲/۵٪ طول الیاف در هفت رقم پنبه در یک تلاقی دی‌آل با استفاده از امتداد ۲ مدل (Griffing) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. معنی دار شدن میانگین مجذورات (در سطح ۱٪) برای ژنوتیپ‌ها و ترکیب پذیری عمومی و خصوصی نشان داد که تغییر پذیری مفیدی برای صفات مورد مطالعه وجود دارد.

از مقایسه میانگین مجذورات ترکیب پذیری عمومی و ترکیب پذیری خصوصی مشخص شد که صفات مورد مطالعه خصوصاً درصد کیل بیشتر دارای تغییر پذیری ژنتیکی افزایشی است ($GCA MS/SCA MS = 32$). کلیه ارقام گونه هیرستوم دارای ترکیب پذیری عمومی مطلوب و معنی داری برای عملکرد و درصد کیل بودند ولی ترکیب پذیری عمومی آنها برای ۲/۵٪ طول الیاف منفی بود. تخمین ترکیب پذیری عمومی برای عملکرد و درصد کیل در ارقام گونه باربادانس منفی ولی برای ۲/۵٪ طول الیاف مثبت بود. ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی داری برای بعضی از ترکیبات درون گونه‌ای و بین گونه‌ای برای عملکرد و درصد کیل دیده شد. بنابراین از ارقام مورد مطالعه برای افزایش طول ۲/۵٪ الیاف نمی‌توان استفاده کرد. هتروزیس برای عملکرد و درصد کیل در بعضی از ترکیبات دیده شد.

مقدمه

رابطه خود اختصاص داده است (۲).

پنبه در ایران از معدود گیاهانی است که قریب ۴۰ سال سابقه تحقیقاتی اصلاح نباتاتی مستمر و گسترده‌ای داشته که شمره آن تهیه ارقام تجارتي ممتاز و هم ردیف ارقام بسیار موفق کشورهای پیشرفته پنبه خیز دنیا است. هدفهای مهم اصلاح پنبه در ایران عبارتند از:

عملکرد، زودرسی، درصد کیل، تحمل آفات و بیماری خصوصاً بیماری پژمردگی ورتیسلیومی پنبه، فرم مناسب بوتمبرای

پنبه به لحاظ چهار خصلت عمده آن در تامین خوراک انسان (روغن و پروتئین)، پوشاک، جیره غذایی دام (کنجاله) و اشتغالزائی جایگاه ویژه‌ای در زندگی روزمره مردم و صنایع کشور دارد. سطح زیر کشت آن در دوره بهره‌برداری ۶۶-۶۷ حدود ۱۹۲ هزار هکتار و تولید پنبه محلوج ۱۰۶ هزار تن گزارش شده است. بیشترین سهم سطح کشت پنبه به‌گران و گنبد و مازندران تعلق دارد که حدود ۷۰-۶۵ درصد سطح پنبه‌کاری

برداشت ماشینی، خصوصیات فیزیکی الیاف و درصد روغن و پروتئین دانه است که با توجه به موقعیت و مشکلات خاص در هر مقطع زمانی یا مکانی صفات خاصی مورد توجه بیشتر قرار می‌گیرد. در حال حاضر بعلت شرایط اقلیمی شمال شرق و شمال غرب کشور و پائین آوردن هزینه تمام شده و همچنین گسترش آلودگی مناطق پنبه‌کاری کشور به قارچ *Verticillium dahlia* عامل بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه به ترتیب صفات زودرسی، فرم بوته و تحمل به بیماری علاوه بر باردهی مطلوب و کیفیت الیاف مدنظر است (۱).

تخمین ترکیب پذیری عمومی و خصوصی و هتروزیس یکی از ارکان اساسی تحقیق در علم اصلاح نبات پنبه است. با برآورد ترکیب پذیری عمومی و خصوصی می‌توان شناخت بیشتری نسبت به وضعیت ژنتیکی ارقام جهت استفاده در برنامه‌های به‌نژادی پیدا نمود و از انجام تلاقی‌های بی‌نتیجه و اتلاف وقت به‌نژادگر و صرف هزینه اضافی جلوگیری کرد و با دید بازتری اقدام به اصلاح ارقام نمود. همچنین با تعیین میزان ترکیب پذیری عمومی و خصوصی می‌توان به میزان واریانس ژنتیکی افزایشی و غیرافزایشی پی برد و در نتیجه از روش‌های سلکسیون مناسب و سودمند استفاده کرد. از پدیده هتروزیس برای تولید بذر هیبرید نیز می‌توان استفاده نمود. پدیده هتروزیس در دو رگه‌های درون گونه‌ای *G. hirsutum* برای صفت عملکرد الیاف تا میزان ۳۲٪ افزایش نسبت به والدین گزارش شده است. دو رگه‌های بین‌گونه‌ای *G. hirsutum* و *G. barbadense* نیز هتروزیس نشان داد مانند هتروزیس منفی برای ۲/۵ درصد طول الیاف و ظرافت الیاف در ترکیبات معینی از تلاقی‌ها دیده شده است (۹). با کشف نرعیمی سیتوپلاسمی-ژنتیکی امکان استفاده از بذر هیبرید تجارتي وجود دارد.

یکی از عوامل مهم در تولید بذر هیبرید میزان تلاقی طبیعی است. مقدار تلاقی طبیعی در بذر از صفر تا ۶ درصد متغیر است که بستگی دارد به شرایط منطقه، اندازه کرت و فعالیت حشرات

حامل گرده، انجام عمل گرده افشانی غیر مستقیم موجب می‌شود که هتروزیگوتی در گیاهان یک جانبه افزایش یافته و هر گاه ارقام نامرغوبی در نزدیکی واریته‌های خوبی از پنبه کشت شده باشد موجب خرابی پنبه مرغوب می‌شود (۶).

گونه باربادنس بعنوان پنبه‌ای با الیاف مرغوب بسیار معروف است، در هیبریداسیون بین گونه‌ای برای تهیه گیاهانی با الیاف محکم استفاده شده است. ترکیبات زیادی بین گونه‌های هیبرستوم و باربادنس به منظور افزایش طول الیاف هیبرستوم صورت گرفته ولی اشکالاتی در عمل موجود بوده است. برای رسیدن به نتیجه، لازم است که نتایج را چند بار با هیبرستوم تلاقی برگشتی داد (۶).

هیبریدهای بین گونه‌ای *G. hirsutum* و *G. barbadense* خصوصیات ممتازی مانند قدرت رویش، تحمل به سرما، مقاومت نسبتاً خوب به کرم غوزه خوار، مقاومت به امراض گوناگون، عملکرد بالا با صفات تکنولوژیکی مناسب نشان داد هاند. الیاف این نوع پنبه با ۵۰٪ افزایش قیمت نسبت به پنبه‌های آپلند بفروش میرسد (۹).

اسچوندیمن (۸) با انجام آزمایش دی آلل کراس با سه رقم از گونه هیبرستوم و ۶ رقم از گونه باربادنس به این نتیجه رسید که واریانس ترکیب پذیری خصوصی در مورد ۲/۵ درصد طول الیاف و درصد کشش و درصد کیل معنی‌دار است، در هیبریداسیون درون گونه‌ای اثر هتروزیس برای محصول الیاف، ۵۰٪ طول الیاف و در دو رگه‌های بین گونه‌ای برای طول الیاف دیده شد.

یانگ و دیویس (۱۱)، ترکیب پذیری عمومی و خصوصی را در ارقام گونه هیبرستوم مورد مطالعه قرارداد و باین نتیجه رسید که ترکیب پذیری عمومی نقش بسیار مهمی برای صفات مورد مطالعه دارد و نقش ترکیب پذیری خصوصی جزئی است. مطالعه و با اهمیت نقش واریانس ژنتیکی افزایشی اشاره می‌کند.

این رقم در استان فارس کشت میشود .
 پاک ، رقم بی‌خال و عاری از سم گسیبول .
 ث ۱۲۱۱ ، رقمی باشاخه‌های زایشی کوتاه و فرم کاملاً
 بسته که مناسب برداشت مکانیزه است .
 ۳۴۹ ، استرین مقاوم بمیماری پژمردگی ورتیسیلیومی
 پنبه .

آکرا ، رقمی زودرس و مقاوم به آفات (G. barbadense).
 از گونه باربادنس با تعداد کروموزوم $2n = 52$ و الیاف بلند تعداد
 ۲ رقم ممتاز .

۵۵۹۵ (پنبه مصری) و ترمز ۱۴ (رقم الیاف بلند تجارتي
 شوروی) انتخاب گردید .

محل آزمایش در مزارع بخش تحقیقات پنبه و گیاهان
 لیفی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر (مرکز ورامین)
 واقع در ۳ کیلومتری جنوب شرقی تهران بود . تهیه زمین و
 نحوه کشت برابر عرف محل انجام شد . ارقام با توجه به نقشه
 دورگ گیری و تعداد دفعاتی که بعنوان پایه مادری قرار میگیرند
 حداکثر در ۱۲ خط ۵ متری به فاصله ۸ سانتی متر کشت گردید .
 به منظور جدا کردن کرت‌ها از یکدیگر ، هر رقم بین دو خط
 پنبه بومی از گونه *G. herbaceum* دیپلوئید با تعداد کروموزوم
 ($2n = 26$) محصور شد .

عمل تلاقی به روش دی‌آلل یک طرفه در سال ۶۵ در مرکز
 تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ورامین انجام شد گلهای بین
 ساعات ۵ - ۴ بعد از ظهر عقیم گردیده و با سربویشی از ورود
 دانه‌های گرده خارجی محافظت گردیدند . گرده افشانی روی
 گلهای عقیم شده در ساعت ۱۰ - ۸ صبح انجام گرفت . تمامی
 ترکیبات ممکن شامل ۲۱ دورگ با اضافه هفت والد
 در سال ۱۳۶۶ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی بابیش از
 یک مشاهده در کرت در ۴ تکرار مورد مقایسه قرار گرفتند . فواصل
 بین خطوط ۸۰ سانتی متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط ۴۰ سانتی
 متر در نظر گرفته شد و هر کرت شامل ۴ خط به مساحت ۱۶ متر

کوئی زنبیری (۷) ، رقم مختلف پنبه از گونه
 هرستوم را در یک تلاقی دی‌آلل مورد بررسی قرار داد .
 نتایج حاصل نشان داد که واریانس ژنتیکی برای صفات ارتفاع
 گیاه ، زودرسی در ارقام پاکوتام بصورت افزایشی همراه با مقدار
 کمی واریانس غلبه‌ایست .

ویلسون و جورج (۱۰) ترکیب پذیری صفات آگرونومیکی
 و خصوصیات الیاف ارقام مقاوم به کرم سرخ پنبه را مورد
 مطالعه قرار دادند . آنها دریافتند که ترکیب پذیری عمومی
 برای اغلب صفات معنی‌دار بود . ترکیب پذیری خصوصی فقط
 برای صفات معدودی معنی‌دار و از اهمیت کمتری برخوردار بود .

نعمتی (۳) اثر هتروزیس برای نتایج F_1 حاصل
 ازدورگ‌گیری ۹ رقم پنبه به روش تلاقی برگشتی را مورد مطالعه
 قرار داد . نتایج حاصل از مقایسه F_1 ها با بهترین والد حاکی از
 وجود هتروزیس برای عملکرد (۲۸٪) بوده است . اثر هتروزیس
 برای درصد کیل منفی بود . ۵۰٪ طول الیاف هتروزیس نشان
 داد و ضریب میکرونر که نشانه ظرافت الیاف است افزایش یافت
 که سبب کاهش مرغوبیت الیاف و بالا رفتن ضخامت الیاف گردید .

موضوع انتخاب صحیح ارقام در دورگ‌گیری‌ها و یا اعمال
 برنامه اصلاحی مناسب هدف این بررسی را تشکیل داد . بدین
 منظور پارامترهای ژنتیکی مانند ترکیب پذیری عمومی و خصوصی
 عمومی و خصوصی ارقام ، نوع واریانس ژنتیکی و بررسی پدیده
 هتروزیس در ترکیبات درون گونه‌ای و بین گونه‌ای ۷ رقم ممتاز
 پنبه برای سه صفت مهم محصول دهی ، درصد کیل و ۲/۵٪
 طول الیاف در یک تلاقی دی‌آلل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت .

مواد و روشها

از گونه *G. hirsutum* که دارای تعداد کروموزوم $2n = 52$
 و الیاف متوسط است . با توجه به تفاوت نسبتاً زیاد ژنتیکی و
 اختلاف مشهود مورفولوژیکی تعداد هفت رقم ممتاز به شرح زیر
 برای این آزمایش انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت . آکالا ASJ2

مربع بود. آزمایش درمزرعه و درورامین انجام شد.

معنی داری نشان دادند (جدول ۱).

عملیات داشت مطابق معمول در منطقه انجام گردید. در طول دوره داشت تعدادی از خصوصیات مرفولوژیکی هیبریدها مانند ضخامت، ارتفاع، رنگ و گره دار بودن ساقه، فواصل میان گره و فرم غوزه مورد مطالعه قرار گرفت و صفات غالب از جمله رنگ گل و کرا بودن برگها شناسائی شدند. از هر کرت آزمایشی جمعا ۵ بوته برداشت و کلیه مطالعات روی تک بوته انجام شد. تجزیه دی آلل کراس با استفاده از متد ۲ مدل ا، گریفینگ (۵)، برای صفات مختلف عملکرد وش (مجموع الیاف و دانه)، درصد کیل (نسبت درصد وزنی الیاف به وش) و ۲/۵% طول الیاف (2.5% SL) انجام شد. ترکیب پذیری عمومی (g_i) و خصوصی (s_{ij})، نوع اثر زن ($gca MS/sca MS$) و هتروزیس (تفاوت هیبرید از متوسط والدین) در رابطه با صفات مورد نظر برای تک تک دورگها تعیین شد.

اثرات ترکیب پذیری عمومی و خصوصی با t آزمون گردید.

نتایج

هیبریدها از نظر صفات مورد مطالعه بایکدیگر اختلاف

واریانس ترکیب پذیری عمومی (gca) و ترکیب پذیری خصوصی (sca) در مورد هر صفت مورد مطالعه بر اساس محاسبات آماری انجام شد و کاملا معنی دار (در سطح ۱%) بود که نشان از وجود واریانس افزایشی، غالبیت واپی ستازی برای صفات مذکور دارد. از نسبت واریانس gca به sca مشخص میشود که ژن های کنترل کننده صفات مورد بررسی بیشتر اثر افزایشی دارند (جدول ۱).

میانگین صفات مورد مطالعه برای هیبریدها و والدین در جدول ۲ نشان داده شده است. ترکیب پذیری عمومی برای سه متغیر در هر والد (g_i) در جدول ۳ ضمیمه آمده است. نتایج حاصل نشان میدهد که ترکیب پذیری عمومی در رابطه با عملکرد برای ارقام ۱۲۱۱ و اکرا در سطح ۱% معنی دار ولی در مورد رقم پاک در سطح ۵% معنی دارد و مثبت است. ژن های کنترل کننده در این ارقام بیشتر خاصیت افزایشی داشته و با اطمینان میتوان از آنها در تهیه ارقام مصنوعی با عملکرد بالا در برنامه اصلاح پنبه در ایران استفاده نمود T-14 و باربادنس دارای

جدول ۱- تجزیه واریانس برای صفات عملکرد، درصد کیل و ۲/۵% طول الیاف

میانگین مجذورات				
منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد	درصد کیل	۲/۵% طول الیاف
هیبریدها	۲۷	۱۶۴۶۲**	۱۶۹**	۲۱۶**
GCA †	۶	۲۱۵۷**	۳۴/۴۰**	۳۳/۵۰**
SCA	۲۱	۴۴۲**	۱/۰۳**	۴/۳۱**
اشتباه	۴۴۸	۱۷۹۱	۲/۶۲	۰/۹۲۴
GCA MS/SCA MS		۴/۸۸**	۳۳/۳۴**	۷/۷۸**

**، † به ترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱

† = ترکیب پذیری عمومی ؛ SCA = ترکیب پذیری خصوصی

جدول ۲- میانگین عملکرد، درصد کیل و ۲/۵٪ طول الیاف تک بوته برای هیبریدها و والدین

والد یا هیبرید	عملکرد		درصد کیل	
	گرم	%	%	%
ASJ2xBarbadense	۷۴/۷	۳۵/۳	۳۷/۴	
ASJ2xOkra	۱۲۵/۲	۳۹/۹	۳۰/۵	
ASJ2x349	۱۰۸/۵	۴۰/۲	۳۰/۵	
ASJ2xT-14	۱۱۸/۲	۳۷/۵	۳۶/۷	
ASJ2xC1211	۱۱۹/۱	۴۰/۷	۳۰/۱	
ASJ2xPak	۱۳۵/۰	۴۱/۲	۳۰/۴	
PakxBarbadense	۱۱۳/۰	۳۴/۰	۳۷/۸	
PakxOkra	۱۳۸/۲	۴۰/۰	۳۰/۱	
Pakx349	۱۰۸/۷	۴۰/۸	۳۱/۱	
PakxT-14	۱۰۴/۵	۳۷/۰	۳۶/۵	
PakxC1211	۱۳۲/۲	۴۱/۵	۳۰/۳	
C1211xBarbadense	۱۰۹/۴	۳۶/۵	۳۵/۴	
C1211xOkra	۱۰۷/۰	۴۰/۳	۲۹/۷	
C1211x349	۱۵۴/۹	۴۰/۲	۲۸/۹	
C1211xT-14	۱۳۴/۷	۳۸/۷	۳۵/۴	
T-14xBarbadense	۶۹/۸	۳۴/۲	۳۴/۹	
T-14xOkra	۱۲۷/۹	۳۶/۴	۳۵/۴	
T-14x349	۱۲۲/۱	۳۷/۰	۳۶/۷	
349xBarbadense	۵۷/۴	۳۳/۵	۳۷/۹	
349xOkra	۱۳۱/۰	۳۸/۵	۲۹/۵	
Okra x Barbadense	۱۰۴/۹	۳۳/۴	۳۶/۲	
میانگین	۱۱۴/۱	۳۷/۹	۳۳/۴	
ASJ2	۱۰۲/۲	۴۰/۱	۳۰/۹	
Pak	۹۲/۹	۴۳/۵	۲۹/۹	
C1211	۱۱۳/۷	۴۰/۸	۲۸/۵	
Okra	۱۳۰/۹	۳۹/۶	۲۹/۴	
349	۹۲/۹	۳۸/۶	۳۰/۴	
Barbadense	۳۱/۷	۳۲/۶	۳۳/۶	
T-14	۴۹/۷	۳۵/۴	۳۶/۸	
LSD (۰/۰۵)	۲۶/۰	۱/۰	۰/۶	

ترکیب پذیری منفی بودند .

ترکیب پذیری عمومی در مورد صفت درصد کیل نیز برآورد شد . (g_i) برای کلیه ارقام با استثناء ارقام T-14 و باربادنس مثبت و معنی دار بود .

بر مبنای برآوردی که از (g_i) برای هر والد در مورد صفت ۲/۵٪ طول الیاف صورت پذیرفت مشخص شد که ارقام T-14 و باربادنس دارای اثر ترکیب پذیری عمومی مثبت بودند .

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۴ ترکیب پذیری خصوصی (S_{ij}) در مورد عملکرد بین دو رگهای آگالا SJ2 فقط در دو رگهای آگالا SJ2 با T-14 و پاک معنی دار شد و بدین معنی است که اولاً ژن های کنترل کننده محصول بدهی نسبت به هم بیشتر اثر غالبیت داشته ، ثانیاً این ترکیبات در یک هیبریداسیون اختصاصی بایکدیگر خوبی موفق خواهند بود . مشابه این نتیجه گیری برای دو رگ پاک x باربادنس و دو رگهای ت ۱۲۱۱ با ارقام T-14 و T-14x349 و دو رگ T-14x349 صادق است ترکیب پذیری خصوصی هر والد به تنهایی (S_{ij}) در کلیه ارقام با استثناء آگالا و اکرامنفی و معنی دار است و بدین معنی است که خود تلقیحی باعث کاهش عملکرد میگردد .

نتایج حاصل برای درصد کیل (جدول ۵) نشان میدهد که تنها (S_{ij}) رقم آگالا SJ2 با رقم ۳۴۹ مثبت و معنی دار است . کلیه ترکیبات رقم ت ۱۲۱۱ مطلوب ولی برآورد (S_{ij}) آن معنی دار نیست .

بر مبنای برآوردی که از (S_{ij}) دو رگ در مورد صفت ۲/۵٪ طول الیاف شد مشخص میگردد که بطور کلی ارقام گونه باربادنس (T-14 و باربادنس) با سایر ارقام متعلق به گونه هیبرستوم دارای ترکیب پذیری خصوصی بسیار مطلوب و کاملاً معنی داری است . بنظر میرسد که ژن های کنترل کننده این صفت در ترکیب با گونه هیبرستوم بیشتر دارای اثر غالبیت و اپی ستازی است .

نتایج حاصل از برآورد هتروزیس موید این حقیقت است

که هرچه ارقام دارای فاصله ژنتیکی بیشتری نسبت به هم باشند میزان هتروزیس در نتایج آنها زیادتر است . همچنانکه در جداول ۴ و ۵ و ۶ مشهود است و رگهای حاصل از هیبریداسیون رقم ترمز ۱۴ که از گونه باربادنس است در رابطه با صفت عملکرد با مابقی ارقام که از گونه هیبرستوم هستند همگی خاصیت هتروزیس را بطور معنی داری از خود بروز داده اند . پس از آن دو رگ های حاصل از رقم گلاندلس با سایر ارقام است که در کلیه ترکیب ها به استثناء ترکیب با رقم ۳۴۹ ، هتروزیس را بد شکل معنی داری ظاهر نموده اند . رقم ت ۱۲۱۱ نیز در تمامی ترکیبات خود به جز ترکیبات با ارقام اکرا و آگالا در تظاهر هتروزیس موفق هستند .

بطور کلی افزایش محصول دو رگها نسبت به متوسط والدین (میزان هتروزیس) از ۱۸ درصد تا ۲۴ درصد است (جداول ۴ ، ۵ ، و ۶) که به ترتیب مربوط به دو رگ های پاک x باربادنس و پاک x اکرا است .

بروز هتروزیس در رابطه با صفت کیل در دو رگهای بین گونه ای غالباً منفی و معنی دار است . اثر این پدیده در مورد صفت ۲/۵٪ طول الیاف در دو رگهای بین گونه ای به صورت مثبت و از نظر آماری کاملاً معنی دار است . این امر نشان ارتباط مستقیم اثر هتروزیس با تنوع ژنتیکی و یادآور نتایج بدست آمده در مورد صفات عملکرد و درصد کیل است . هیبریدهای حاصل از تلاقی درون گونه ای رقم پاک با ارقام ت ۱۲۱۱ و ۳۴۹ و اکرا توانسته اند اثر هتروزیس را به صورت کاملاً معنی داری در دو رگ اول و به شکل معنی داری در دو رگ پاک x اکرا ظاهر نمایند . همچنین نتیجه ترکیب هیبریدی رقم ت ۱۲۱۱ با رقم اکرا در زمینه بروز هتروزیس در این صفت با احتمال ۹۵٪ موفق است .

بحث

نتایج حاصل از محاسبات ترکیب پذیری عمومی ارقام

برای صفات مورد بررسی بشرح زیر است :

جدول ۳- تخمین اثرات ترکیب پذیری عمومی برای عملکرد، درصد کیل و ۲/۵٪ طول الیاف

واریته	عملکرد کیلوگرم در هکتار	۲/۵٪ طول الیاف درصد کیل	
		%	%
ASJ2	۲/۷۸	۱/۱۱**	-۰/۶۴**
Pak	۶/۳۷*	۱/۸۱**	-۰/۷۸**
C1211	۱۳/۸۴**	۱/۶۱**	-۱/۸۲**
T-14	-۹/۲۸**	-۱/۴۹**	۲/۸۹**
349	۰/۹۲	۰/۲۷*	-۰/۸۶**
Okra	۱۵/۰۹**	۰/۳۰**	-۱/۴۲**
Barbadense	-۲/۷۲**	-۳/۶۵**	۲/۶۳**
SE(g _i)	+ ۲/۹۲ - ۲/۹۲	۰/۱۱	۰/۰۷

* ، ** : بترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ بر اساس آزمون t.

جدول ۴- تخمین اثرات ترکیب پذیری خصوصی (بالای قطر) و هتروزیس (زیر قطر) برای عملکرد

واریته	ASJ2	Pak	C1211	T-14	349	Okra	Barbadense
ASJ2	--	۱۸/۳۴*	-۵/۰۳	۱۷/۱۹*	-۲/۷۱	-۰/۱۹	-۵/۸۷
Pak	۳۷/۴۵**	--	۴/۴۸	-۰/۱۰	۶/۱۰	۹/۲۲	۲۸/۸۴**
C1211	۱۱/۱۵	۲۸/۹۰*	--	۲۲/۶۲	۳۲/۶۲**	-۲۹/۴۶**	۱۷/۷۷*
T-14	۴۲/۲۵**	۳۳/۲۰*	۵۲/۹۰**	--	۲۲/۹۴**	۱۴/۵۷	۱/۲۹
349	۱۰/۹۵	۱۵/۸۰**	۵۱/۶۰**	۵۰/۸۰**	--	۷/۴۷	-۲۱/۳۱
Okra	۸/۶۵	۲۶/۳۰	-۱۵/۳۰*	۳۷/۶۰**	۱۹/۱۰	--	۱۲/۰۱
Barbadense	۷/۷۵	۵۰/۷۰**	۳۶/۷۰**	۲۹/۱۰*	-۴/۹۰	۲۳/۶۰	--

* ، ** : بترتیب معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ ، SE(S_{ij}) برای ترکیب پذیری خصوصی ۸/۸۵،

LSD (۰/۰۵) و LSD (۰/۰۱) برای آزمون هتروزیس بترتیب ۲۶/۳ و ۳۴/۶

جدول ۵ - تخمین اثرات ترکیب پذیری خصوصی (با لای قطر) و هتروزیس (زیر قطر) برای درصد کیل

وارسته	ASJ2	Pak	C1211	T-14	349	Okra	Barbadense
ASJ2	--	-۰/۱۳	۰/۱۵	-۲/۲۵	۰/۶۹*	۰/۳۶	-۰/۲۸
Pak	-۰/۶	--	-۰/۰۷	-۱/۴۷**	۰/۵۷	-۰/۲۶	-۳/۳۱**
C1211	۰/۲۵	-۰/۶۵	--	۰/۴۵	۰/۱۹	۰/۲۶	۰/۴۲
T-14	-۰/۲۵	-۲/۴۵**	۰/۶۰	--	۰/۰۹	-۰/۵۴	۱/۲۲**
349	۰/۸۵	-۰/۲۵	۰/۵۰	۰	--	-۰/۱۹	-۱/۲۴**
Okra	۰/۰۵	-۱/۵۵**	۰/۱۰	-۱/۱۰*	-۰/۶۰	--	-۱/۳۷**
Barbadense	-۱/۰۵*	۴/۰۵*	-۰/۲۰	۰/۲۰	-۲/۱۰**	-۲/۷۰**	--

SE (S_{ij}) برای ترکیب پذیری خصوصی ۰/۳۳، *، **: به ترتیب معنی دارد سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱، LSD (۰/۰۱) و LSD (۰/۰۵) برای آزمون هتروزیس به ترتیب ۱/۰۰ و ۱/۳۲

جدول ۶ - تخمین اثرات ترکیب پذیری خصوصی (با لای قطر) و هتروزیس (زیر قطر) برای ۲/۵٪ طول الیاف

وارسته	ASJ2	Pak	C1211	T-14	349	Okra	Barbadense
ASJ2	--	-۱/۰۸	-۰/۳۴	۱/۵۵	-۰/۸۹	-۰/۳۴	۲/۵۲
Pak	۰	--		۱/۴۹	-۰/۱۶	-۰/۴۰	۳/۰۵
C1211	۰/۴۰	۱/۱۰**	--	۱/۴۳	-۱/۳۱	۰/۰۴	۱/۷۰
T-14	۲/۸۵**	۳/۱۵**	۲/۷۵**	--	۱/۷۸	۱/۰۳	-۳/۵۱
349	-۰/۱۵	۰/۹۵**	-۰/۵۵	۳/۱**	--	-۱/۱۱	۳/۲۴
Okra	۰/۳۵	۰/۶۵*	۰/۷۵**	۲/۳**	-۰/۴۰	--	
Barbadense	۵/۱۵**	۶/۰۵**	۴/۳۵**	-۰/۳۰	۵/۹**	۴/۷**	--

SE (S_{ij}) برای ترکیب پذیری خصوصی ۰/۲۰، *، **: به ترتیب معنی دارد سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱، LSD (۰/۰۱) و LSD (۰/۰۵) برای آزمون هتروزیس به ترتیب ۰/۷۸ و ۰/۵۹

- از نظر عملکرد ارقام ث ۱۲۱۱ و اکرا با اطمینان ۹۹٪ و رقم
 باک با اطمینان ۹۵٪ دارای ترکیب پذیری عمومی هستند و بدین
 معنی است که ژنهای کنترل کننده در این ارقام بیشتر خاصیت
 افزایشی داشته و به همین دلیل میتوانند در تهیه ارقام مصنوعی
 موفق شوند. کلیه ارقام گونه هیرستوم در رابطه با صفت کیل
 دارای ترکیب پذیری عمومی خوب و از نظر آماری معنی دار هستند
 تمامی ارقام گونه باربادنس از نظر صفت طول الیاف دارای
 ترکیب پذیری عمومی مطلوب که از نظر آماری معنی دار است.
 بنابراین از ارقام گونه هیرستوم و باربادنس به عنوان منبع
 ژن دهنده به ترتیب برای اصلاح صفت کیل و صفت طول الیاف
 ارقام موجود در ایران می توان استفاده کرد.
 در ایجاد ترکیبات ویژه مجموعاً ۱۴ دورگ موفق بودند.
 ترکیب پذیری خصوصی درون ارقام گونه هیرستوم تنها در سه
 دورگ آگلا اس - ژ - ۲ - ۳۴۹ از نظر صفات مورد بررسی
 مطلوب شده است. مابقی ترکیبات موفق مربوط به دورگهای
 بین گونه ای هیرستوم و باربادنس است. دورگهایی که دارای
 قابلیت ترکیب پذیری خصوصی مطلوبی بودند و از نظر آماری
 اختلاف معنی داری نسبت به سایر دورگها داشته اند به تفکیک
 صفات مورد بررسی بشرح زیر هستند:
- الف - دورگهای موفق در عملکرد و طول الیاف
- | | |
|---------------------|------------------------------------------------------------|
| ۱- T-14 x C 12111 | ۱- از نظر عملکرد ارقام ث ۱۲۱۱ و اکرا با اطمینان ۹۹٪ و رقم |
| ۲- T-14 x 349 | باک با اطمینان ۹۵٪ دارای ترکیب پذیری عمومی هستند و بدین |
| ۳- T-14 x ASJ2 | معنی است که ژنهای کنترل کننده در این ارقام بیشتر خاصیت |
| ۴- Barbadense x Pak | افزایشی داشته و به همین دلیل میتوانند در تهیه ارقام مصنوعی |
- ب - دورگهای موفق در عملکرد (مجموعاً ۶ دورگ):
- | | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| ۱- Acala SJ2 x Pak | موفق شوند. کلیه ارقام گونه هیرستوم در رابطه با صفت کیل |
| ۲- C 1211 x 349 | دارای ترکیب پذیری عمومی خوب و از نظر آماری معنی دار هستند |
- ج - دورگهای موفق در کیل (تعداد ۲ دورگ):
- ۱- Acala SJ2 x 394
- ۲- T-14 x Barbadense
- د - دورگهای موفق در طول الیاف (مجموعاً ۱۰ دورگ):
- | | |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| ۱- C 1211 x Barbadense | ۱- از نظر عملکرد ارقام ث ۱۲۱۱ و اکرا با اطمینان ۹۹٪ و رقم |
| ۲- Acala SJ2 x Barbadense | باک با اطمینان ۹۵٪ دارای ترکیب پذیری عمومی هستند و بدین |
| ۳- Okra x Barbadense | معنی است که ژنهای کنترل کننده در این ارقام بیشتر خاصیت |
| ۴- 349 x Barbadense | افزایشی داشته و به همین دلیل میتوانند در تهیه ارقام مصنوعی |
| ۵- T-14 x Pak | موفق شوند. کلیه ارقام گونه هیرستوم در رابطه با صفت کیل |
| ۶- T-14 x Okra | دارای ترکیب پذیری عمومی خوب و از نظر آماری معنی دار هستند |
- اثر هتروزیس در درصد کیل عموماً منفی بوده ولی این
 پدیده را میتوان در اکثر ترکیبات رقم پاک برای صفت عملکرد
 و ۲/۵٪ طول الیاف ملاحظه نمود. همچنین تظاهر هتروزیس
 در عملکرد دورگ ث ۱۲۱۱×۳۴۹ نیز معنی دار است.
 نتایج حاصله از دورگ گیری بین گونه ای برای صفت طول
 الیاف از نظر ترکیب پذیری عمومی، خصوصی و همچنین اثر
 هتروزیس بسیار موفقیت آمیز بوده اما پارامترهای ژنتیکی
 فوق الذکر در مورد درصد کیل با کاهش صفت مواجه بوده است
 تظاهر پدیده هتروزیس در این دورگها مسئله ای دور از توقع و
 انتظار نیست. زیرا با توجه به تحقیقاتی که انجام گرفته ثابت
 شده است که هرچه تنوع ژنتیکی والدین بیشتر شود احتمال بروز
 پدیده مذکور بیشتر خواهد شد (۱).
 نتایج حاصله میتواند در امر اصلاح پنبه کاربرد فراوانی
 داشته باشد؛ زیرا اصلاح کننده با توجه به خصوصیات ژنتیکی
 ژنوتیپها با چشم باز و دید روشن تری به تدوین برنامه های
 اصلاحی خویش و انتخاب صحیح ارقام در دورگ گیریها خواهد
 پرداخت و از اتلاف وقت، انرژی و هزینه های اضافی ممانعت
 میگردد.

REFERENCES:

مراجع مورد استفاده:

- ۱- گزارش تحقیقی و ترویجی پنبه، ۱۳۶۶. نگارش پژوهندگان بخش تحقیقات پنبه و گیاهان لیفی. وزارت کشاورزی.
- ۲- ناظری، ع. ۱۳۶۶. وضعیت جهانی پنبه. سازمان پنبه و دانه‌های روغنی ایران.
- ۳- نعمتی، ن. ۱۳۶۴. هتروزیس و کاربرد آن در پنبه. بخش تحقیقات پنبه و گیاهان لیفی. وزارت کشاورزی.
- 4- Allard, R.W. 1960. Principles of plant breeding. John Wiley and Son. New York. 485P.
- 5- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific Combining ability in relation to diallel Crossing Systems. Austr. J. Biol. Sci. 9: 463- 493.
- 6- Joshua A. Lee. 1987. Cottor. PP. 313-337. In Walter R. Fehr (ed), Principles of cultivar development. Vol. 2. Maemillan Publishing company. New York.
- 7- Quisen berry, J.E. 1977. Inheritance of plant height in cotton. Diallel analysis among six semidwarf strains. Crop Sci. 17: 347- 350.
- 8- Shwendiman, J. et., and P.L. lefort. 1974. Qualites et defauts de diverses combinaisons F, issues du croisement entre Gossypium barbadense. Cotten et fibres tropicales. vol. XXIX Fasc. 2.
- 9- Weaver, J.B. 1979. Production and performance of interspecific hybrid cotton. P 72-74. In J.M. Brcwn (ed.) Proc. Beltwide cotton Council, Memphis, TN.
- 10- Wilson, D. and E.W. George. 1980. Combining ability for agronomic and fiber properties in cotton stocks resistant to pink bollworm. Corp sci. 20: 563- 566.
- 11- Yang. H.G. , and D.D. Davis. 1977. Heritability and combining ability for gcssy-pol content in six lines of Upland cotton. Crop Sci. 17: 305-307.

Combining Ability and Heterosis for Yield, Lint Percentage and
Fiber Length in Cotton.

Z. HOSSENI NEJAD and C. ABD MISHANI

Researcher, Agricultural Research Organization, Varamin, and Associate Professor,
College of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received for Publication February 19, 1990.

SUMMARY

Estimates of heterosis, general and specific combining ability for yield, lint percentage and 2.5 span fiber length obtained from a diallel cross of seven cotton cultivars using method 2, model 1 of Griffing. Significant (0.01-level) genotype mean squares, general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) estimates indicated useful variability for the studied characters. Comparisons of GCA mean squares with the SCA mean squares indicated that greater additive genetic variability was available for the lint percentage than for yield and 2.5 span length. The results showed that the cultivars G. hirsutum had good general combining ability for yield and lint percentage but the GCA was negative for 2.5 span length. The GCA estimates for the cultivars of G. barbadens were negative for yield and lint percentage and positive for 2.5 span length. Positive and significant SCA estimates were observed for some parental combinations for yield and lint percentage. Therefore, the cultivars are not suitable as parents for improving the 2.5 span length. Heterosis, expressed as the deviation of F1 hybrids from mid-parent values was significant for yield and lint percentage for some crosses.