"مجله علوم زراعي ايران"
جلد پنجم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۲

بررسي تركيب‌پذيري و عمل ژن در برخي صفات كمي و مرفولوژيك هيبريدهاي درون و بين گونه‌اي پنبه

Studies on combining ability and gene action for some quantitative and morphological traits in intra and interspecific hybrids of cotton

عمران عاليشاه[۱]، پريچهره احمديان تهرانی[۲]، محمدرضا قنادها[۳]، منصور اميدی[٤] و محمود مصباح[٥]

چكيده

به منظور تعيين تركيب‌پذيري و نحوه عمل ژن براي صفات كمي و مرفولوژيك در تلاقي‌هاي بين گونه‌اي پنبه, سه والد از گونه *G.hirsutum* و سه والد از گونه *G.barbadense* در قالب آزمايش دي آلل يك طرفه ٦×٦ تلاقي داده شدند و ١٥ هيبريد حاصل همراه با شش والد (مجموعاً ٢١ ژنوتيپ) در قالب طرح بلوك هاي كامل تصادفي با سه تكرار مورد بررسي قرار گرفتند. بررسي صفات كمي (عملكرد وش، وزن و تعداد غوزه) و مرفولوژيك (ارتفاع بوته، طول و تعداد شاخه‌هاي رويا و زايا) نشان داد كه بين ژنوتيپ‌ها از نقطه‌نظر تمامي صفات مورد مطالعه (بجز تعداد شاخه‌هاي زايا) اختلاف معني‌دار وجود نداشت. در مقايسه ميانگين‌ها, هيبريد درون‌گونه‌اي Siokra324×Tabladila و پس از آن هيبريدهاي بين گونه‌اي Termez14×Tabladila و Termez14×Siokra324 از نظر عملكرد در كلاس‌هاي نخست قرار گرفتند. نتايج تجزيه واريانس تركيب‌پذيري نشان داد كه براي صفات عملكرد, تعداد و وزن غوزه, ارتفاع بوته و طول شاخه زايا, واريانس افزايشي و غير افزايشي و براي صفات تعداد شاخه رويا و طول شاخه رويا واريانس افزايشي ژن دخالت داشت. والد Siokra324 از گونه *G.hirsutum* و والد Termez14 از گونه *G.barbadense* بهترين تركيب شونده عمومي و هيبريدهاي درون و بين گونه‌اي Siokra324×Tabladila و Termez14×Tabladila بهترين تركيب شونده‌هاي خصوصي بودند. بررسي پارامترهاي حاصل از تجزيه ژنتيكي به روش هيمن _ جينكز همراه با تجزيه گرافيكي صفات, ضمن تائيد نتايج بالا نشان دادند كه براي صفات وزن غوزه و طول شاخه رويا رابطه غالبيت نسبي و براي ساير صفات رابطه فوق غالبيت ديده مي‌شود، به علاوه ژن‌هاي غالب براي صفات عملكرد, تعداد غوزه, ارتفاع, تعداد و طول شاخه زايا اثر افزاينده و مثبت داشتند.

واژه‌هاي كليدي: هيبريد بين گونه‌اي, پنبه, داي آلل, تركيب‌پذيري, عمل ژن .

مقدمه

پنبه يكی از گياهان مهم استراتژيك و صنعتی به شمار می‌رود كه در سطحی معادل ٣٤ ميليون هكتار و در بيش از هفتاد كشور جهان مورد كشت و كار قرار می‌گيرد. الياف و روغن دو محصول عمده اين گياه به شمار می‌روند و علاوه بر آن فرآورده‌های اصلی و فرعی زيادی نيز از آن استحصال می‌گردد. (Zhang et al., 2000 ; Tomkines et al., 2001).

جنس *Gossypium* sp. دارای ٥٠ گونه است كه از بين آن‌ها دو گونه تتراپلوئيد *G.hirsutum* و

تاريخ دريافت: ١٣٨١/١٢/١٣ تاريخ پذيرش: ١٣٨٢/٧/٢٤

١ـ دانشجوی دوره دكتری رشته اصلاح نباتات دانشگاه تهران. ٢، ٣ و ٤ به ترتيب استاد، دانشيار و استاديار دانشگاه تهران
٥ـ دانشيار پژوهش مؤسسه تحقيقات بذر چغندرقند- كرج

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

G.barbadense (2n=52) و دو گونه دیپلوئید *G.herbaceum* و *G.arboreum* (2n=26) زراعی هستند. گونه *G.hirsutum* بیش از ۸۵ ٪ از سطح کشت جهان و بیش از ۹۰ درصد از سطح کشت پنبه در ایران را به خود اختصاص می‌دهد(Chaudhry 2001).

اصلاح از طریق تلاقی بین گونه‌ای در اوایل قرن گذشته با تلاقی پنبه‌های آپلند و پنبه‌های الیاف بلند آغاز شده است که منتج به شناسایی ترکیبات جدید و لاین‌هایی با صفات یا ژن‌های جدید شده است (Singh, 1998). از این روش هم‌چنین برای شناسایی روابط و توارث صفات، اصلاح وزن غوزه، عملکرد وش، درصد کیل، طول الیاف، استحکام الیاف و مقاومت به تنش‌های زنده (آفات و بیماری‌ها) و غیر زنده (خشکی و سرما و غیره) در پنبه استفاده می‌شود. (Zhang et al., 2000).

افزایش عملکرد و کیفیت پنبه دو فاکتور مهمی هستند که تحت تاثیر اجزای زیادی از فاکتورهای ژنتیکی و محیطی قرار می‌گیرند. در تلاقی‌های درون گونه‌ای پنبه‌های تتراپلوئید، تعداد و وزن غوزه و در هیبریدهای بین گونه‌ای تعداد غوزه از اجزای مهم عملکرد گزارش شده است (Naik and Patel 1982، Baloch, et al., 2002، Singh 1998). که چنین وضعیتی در پنبه‌های دیپلوئید نیز گزارش شده است (Bhatad and.Rajeshwar 1994).

در تلاقی *G.hirsutum* × *G.barbadense*، هیبریدهایی با عملکرد بالاتر از والدین به دست آمد، نتاج حاصل دارای وزن غوزه کمتر از والد *G.hirsutum* و بیشتر از والد *G.barbadense* و کیفیت الیاف حدواسط بوده‌اند. هم‌چنین در تلاقی‌های بین گونه‌ای هتروزیس بالا برای عملکرد و تعداد غوزه، هتروزیس متوسط برای اندازه غوزه و درصد روغن، هتروزیس ضعیف برای درصدکیل و سایر خصوصیات کیفی الیاف گزارش شده است(Amalraj, 1989; Varghese et al., 1995). به علاوه نقش برخی از صفات مرفولوژیک نظیر طول شاخه‌های زایا در عملکرد هیبریدها نیز تائید گردیده است (Singh, 1998).

بررسی نوع عمل ژن در هیبریدهای بین گونه‌ای پنبه در مقایسه با هیبریدهای درون گونه‌ای کمتر بوده و نتایج متفاوتی را نیز در پی داشته‌اند. اسلام خان و همکاران (Aslam Khan et al., 2002) در مطالعه عملکرد و اجزای عملکرد پنبه‌های آپلند اعلام داشتند که عملکرد وش در واحد گیاه تحت کنترل ژن‌هایی با غلبه نسبی قرار دارد. اما برخی دیگر به عمل یاد شده غالبیت ژن در کنترل عملکرد و اجزای عملکرد پنبه‌های آپلند اشاره داشتند (Efe and Gencer, 1998; Subhan et al., 2002). شکیل و همکاران (Shakeel et al., 2001) از طریق روش‌های تجزیه رگرسیون و تجزیه گرافیکی نشان دادند که داده‌های مربوط به صفات مورد بررسی با مدل ساده افزایشی- غالبیت برازش داشته و رابطه فوق غالبیت ژن در کنترل صفاتی چون عملکرد و تعداد غوزه و رابطه غالبیت نسبی در وزن غوزه دیده می‌شود.

بومن و همکاران (Bowman et al., 1984) اعلام داشتند که غالبیت نسبی در اغلب مکان‌های ژنی دیده می‌شود و هم‌چنین به تنوع میزان توارث‌پذیری برآورد شده در طی سال‌های مختلف اشاره داشته و با توجه به این امر ضرورت آزمون لاین‌های برگزیده در سال‌های مختلف را پیشنهاد کردند.

پانچال و همکاران (Panchal et al., 1995) هر دو عمل افزایشی و غیر افزایشی ژن را در تظاهر عملکرد، تعداد غوزه، وزن غوزه مؤثر دانستند که در برخی موارد نیز عمل افزایشی ژن برای عملکرد مهم‌تر بود. گودوی و پالومو(Godoy & Palomo, 1999)، گودار و همکاران (Goudar et al., 1996)، چائولا و همکاران (Chawla et al., 1996)، داندا و همکاران (Dhanda et al., 1987) اثر افزایشی ژن را در عملکرد و اجزای عملکرد پنبه ذکر کرده‌اند در حالی که آوتار و همکاران (Avtar et al., 1993) و ویلیامز و همکاران (William et al., 1998) واریانس ژنتیکی غیر افزایشی را

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

برای عملکرد، تعداد غوزه و طول الیاف و هر دو جزء واریانس افزایشی و غیر افزایشی را برای وزن غوزه گزارش کردند.

گرین و کالپ (Green and Culp, 1990) در بررسی ژنتیکی صفات کمّی و کیفی پنبه، اثر معنی‌داری برای ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) در مورد صفات کیفی و عملکرد الیاف گزارش کردند و بیان داشتند که برای عملکرد و اجزای عملکرد پنبه در هیبریدها، GCA از اهمیت بیشتری نسبت به ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) برخوردار است. معنی‌دار شدن اختلافات در اثرات GCA و SCA برای سال‌های مختلف، دلالت بر این دارد که ارزیابی ترکیبات یبریدی در طیفی از محیط‌های مختلف ضروری است.

برای صفت ارتفاع در پنبه، واریانس غالبیت اهمیت بیشتری نسبت به واریانس افزایشی نشان داده است (Nagrajan et al., 1994، Mehla and Mor. 1995). در برخی از گزارش‌ها نیز تنها به نقش واریانس‌های غیرافزایشی یا افزایشی در کنترل این صفت اشاره شده است. (Chawla et al., 1996; Avtar et al., 1993; Xu et al., 1995). جگتاپ و مهتری (Jagtap and Mehetre, 1996) در بررسی صفات زراعی پنبه‌های آپلند، به نقش واریانس افزایشی ژن در کنترل صفاتی چون ارتفاع، شاخه‌های زایا، شاخه‌های رویا، تعداد بذر در غوزه، تعداد لوکول در غوزه و رسیدگی غوزه اشاره داشته‌اند.

تحقیقات انجام شده در ایران نشان داد که عملکرد و اجزای آن و هم‌چنین برخی از صفات مرفولوژیک پنبه تحت تأثیر واریانس‌های افزایشی و غیر افزایشی ژن قرار می‌گیرند. (حسینی نژاد، ۱۳۷۵؛ عالیشاه و رمضانی مقدم، ۱۳۸۰).

تنوع ژنتیک گیاهان زراعی همبستگی مثبتی با پراکندگی جغرافیایی آن‌ها دارد، گیاهان زراعی در طی سال‌ها کشت در شرایط متفاوت حاوی ژن‌های متنوعی شدند که بهره‌گیری از این ژن‌ها در اصلاح گیاهان زراعی بسیار حائز اهمیت خواهد بود (Debra and Frederik,1999). گونه آمریکایی *G.hirsutum* درصد زیادی از پنبه‌های مورد کشت جهانی را تشکیل داده است. اختصاصات متمایز این گونه با گونه *G.barbadense* از نقطه‌نظر به‌نژادی، جهت ایجاد ترکیبات ژنتیکی جدید و افزایش تنوع ژنتیکی و ایجاد ارقام‌هیبرید حائز اهمیت است (Chaudhry, 2001).

در انتقال صفات بین گونه‌ای گیاهی، آگاهی از ژنتیک و توارث صفات از اهمیت بالایی برخوردار است. تعیین ترکیب‌پذیری و نوع عمل ژن اطلاعات مناسبی در خصوص نحوه کنترل ژنتیکی و توارث‌پذیری صفت، فراوانی آلل‌ها در والدین، انتخاب روش اصلاحی و میزان موفقیت آن فراهم می‌سازد و تعیین قابلیت ترکیب‌پذیری که نشان‌دهنده توانایی نسبی یک والد در انتقال صفات مطلوب به نتاج است امکان انتخاب مناسب‌ترین والدین جهت استفاده در اصلاح نباتات را فراهم می‌سازد (Singh, 1998). هدف از این تحقیق بررسی ترکیب‌پذیری، نوع عمل ژن در هیبریدهای درون و بین گونه‌ای پنبه و شناسایی والدین مناسب جهت تهیه دورگ‌های مناسب می‌باشد.

مواد و روش

در این طرح، سه ژنوتیپ از گونه *G.barbadense*(2n=52) به نام‌های Barbadense 1518، Termez14 و Giza و سه ژنوتیپ انتخابی از گونه *G.hirsutum* (2n=52) به نام‌های B557، Siokra324 و Tabladila به صورت دی آلل کراس یک طرفه۶×۶ با یکدیگر تلاقی داده شدند. به منظور تسهیل عملیات دورگ‌گیری، والدین مادری با فواصل کاشت ۵۰×۱۲۰ سانتیمتر و والدین گرده‌دهنده با فواصل ۲۰×۸۰ سانتیمتر در بلوک‌های تلاقی و به صورت ردیف‌های جفتی کشت شدند. والدین مادری بین ساعات ٤ تا ۷ بعد از ظهر اخته و سپس توسط الیاف پنبه یا پاکت‌های

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

کـوچک ایزوله شـده و در روز بعد بین ساعات ۹ تا ۱۲ صبح عمل گرده‌دهـی انجـام گردید. ۱۵ هیبرید حاصل همـراه بـا ٦ والـد (مجموعـاً ۲۱ تیمـار) در قالـب طـرح بلـوک‌هـای کامـل تـصادفی در سـه تکـرار در ایـستگاه تحقیقات پنبه گرگان (کارکنـده)، کشت و مورد بررسی قرار گرفتند. هر کـرت شـامل چهـار ردیـف کـاشت هفـت متـری و بـا الگـوی کاشـت ۲۰×۸۰ سـانتیمتر بـود. مـراحـل کاشت، داشت و برداشت مطابق معمول و طبق دستورالعمل‌های ایستگاه تحقیقات پنبـه کارکنـده انجام پـذیرفت. در طـی آزمایش صفات کمی و مرفولوژیکی نظیر عملکـرد وش، وزن غـوزه، تعـداد غـوزه، تعـداد شاخه‌های رویا و زایا، طول شـاخـه‌های رویـا و زایـا و ارتفاع بوته انـدازه‌گیـری و مـورد بررسـی قـرار گرفتنـد. داده‌های حاصل از آزمایش مورد تجزیـه واریـانس قـرار گرفتند و مقایسه میانگین تیمارها بـا روش چنـد دامنـه‌ای دانکن انجام پذیرفت. قبـل از انجـام تجزیه دی آلل، از یکنـواختی واریـانس‌هـا و نرمـال بـودن داده‌هـا اطمینـان حاصل گردید که برای این منظور از روش‌هـای آزمـون بارتلـت، کلمـوگروف ـ اسـمیرنوف و N-score اسـتفاده گردید. تعیین ترکیب‌پذیری و عمل ژن و تجزیه و تحلیل ژنتیکـی بـا اسـتفاده از متـد ۲ مـدل ۱ گریفینـگ (۱۹٥٦) و روش هـیمن - جینکـز (۱۹٥٤) صـورت پذیرفت. برای تجزیه داده‌ها، تـرسیم گـرافیکـی و رسم جدول‌ها، از نرم‌افزارهـای کـامپیـوتری SAS، Minitab، Excel و Word استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات کمی و مرفولوژیک در جـدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج حاصله، صفات عملکرد وش، تعداد غوزه، وزن غوزه، ارتفاع و تعداد شاخه‌های رویا در سطح احتمال ۱٪ و طول شاخه‌های رویا و زایا در سطح احتمال ٥٪ اختلاف معنی‌دار نشان دادنـد. تعداد شاخه‌های زایا در بین تیمارها اختلاف آماری معنی‌دار نشان نداد از این روی تجزیه و تحلیل ژنتیکی نیز روی این صفت صورت نپذیرفته است.

مقایسه میانگین صفات مختلف در تیمارهای والدینی و هیبرید پنبه به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در جدول ۲ نشان داده شده است. بر اساس نتایج حاصله، سه ژنوتیپ انتخابی از گونه *G.barbadense* از دامنه عملکرد ۱٥۹۰ تا ۲۲۸٤ کیلوگرم در هکتار و ژنوتیپ‌های انتخابی از گونه *G.hirsutum* از دامنه عملکرد ۳۰۱٤ تا ۳٤۳۰ کیلوگرم در هکتـار بـرخـوردار بوده‌اند. به علاوه نتایج سایر صفات کمی و مرفولوژیک در بین دو گونه مذکور نیز نشان داد که وزن و تعداد غوزه، طول و تعداد شاخه‌های رویا در گونه *G.hirsutum* بیشتر، و ارتفاع بوته آن‌ها کمتر از گونه *G.barbadense* است. این نتایج با اختصاصات دو گونه که توسط آمالراج (Amalraj, 1989)، سینـگ (Singh, 1998) و زانـگ و همکـاران (Zhang et al., 2000) گـزارش گـردیـده مطابقت دارد.

در مقایسه میانگین تیمارها، هیبرید درون گونه‌ای Siokra324 × Tabladila با بیشترین عملکرد وش (٤٤۷۲ کیلوگرم درهکتار) در گروه A قرار گرفت و پس از آن هیبریدهای بین گونه‌ای Termez14 × Tabladila و Termez14 × Siokra324 و Termez14 × B557 بـه تـرتیب با عملکـرد وش ۳۷۸٥، ۳٦۸۱ و ۳٥۷٦ کیلو گرم در هکتار در گروه‌های بعدی قرار گرفتند. با بررسی برخی صفات از جمله طول شاخه‌های زایا و رویا مشخص شد که آن دسته از والدینی که دارای طول شاخه‌های رویا یا زایای بلند بودند (مثل والدین Siokra324، Tabladila و Termez14) در تلاقی با یکدیگر عملکرد بالاتری نشان داده‌اند که چنین نتیجـه‌ای توسط سینگ (Singh, 1998) نیز گزارش شده است.

نتایج تجزیه واریانس ترکیب‌پذیری صفات پنبه در جدول ۳ ارائه شده است. بر این اساس، میانگین مربعات GCA برای صفات عملکرد وش، وزن غوزه، تعداد غوزه، ارتفـاع بـوته، تعـداد شاخه رویا، طول شاخه رویا

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

و طول شاخه زایا در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد که این امر بیانگر نقش و تأثیر عمل افزایشی ژن در کنترل این دسته از صفات می‌باشد. میانگین مربعات SCA برای عملکرد و طول شاخه‌های زایا در سطح احتمال ۵٪ و برای تعداد غوزه، وزن غوزه و ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید که این امر بیانگر نقش عمل غیرافزایشی ژن در کنترل صفات مذکور است. در همین رابطه میانگین مربعات SCA برای صفات تعداد و طول شاخه‌های رویا معنی‌دار نشد که این نیز مبین عدم وجود اثرات غیر افزایشی ژن در کنترل این صفات می‌باشد. با توجه به نتایج تجزیه واریانس GCA و SCA چنین استنباط می‌شود که برای صفات عملکرد، تعداد غوزه، وزن غوزه، ارتفاع بوته و طول شاخه زایا اثرات افزایشی و غیر افزایشی ژن‌ها، و برای صفات تعداد و طول شاخه رویا تنها اثرات افزایشی ژن‌ها دخالت دارند.

اثرات افزایشی و غیر افزایشی ژن‌ها در کنترل صفات مختلف، پنبه نظیر عملکرد، وزن غوزه، تعداد غوزه و ارتفاع‌توسط پانچال و همکاران، (Panchal et al., 1995)، چاولا و همکاران (Chawla et al., 1996)، اوتر و همکاران (Avtar et al., 1993)، مهلا و مور (Mehla and Mor, 1995) و هم‌چنین اثر افزایشی ژن‌ها برای تعداد و طول شاخه‌های رویا و زایا توسط جگتاپ و همکاران (Jagtap et al., 1996) قبلاً گزارش شده است.

اثرات ترکیب‌پذیری عمومی والدین پنبه برای صفات مختلف نشان می‌دهد (جدول ٤) که در بین ژنوتیپ‌های والدینی گونه *G.hirsutum*، والد Siokra324 از نظر عملکرد، تعداد غوزه، ارتفاع (کاهش ارتفاع)، تعداد و طول شاخه‌های زایا ترکیب‌پذیری عمومی مناسبی را دارد. در بین ژنوتیپ‌های والدینی گونه *G.barbadense* نیز والد Termez 14 از نظر عملکرد، وزن غوزه، تعداد شاخه‌های رویای کمتر، تعداد و طول شاخه‌های زایا ترکیب‌پذیری عمومی مطلوب‌تری نسبت به والدین Giza و Barbadense 1518 نشان داد. در این راستا بومن و همکاران (Bowman et al., 2001) ضمن مطالعه عمل ژن در پنبه اعلام داشتند آن دسته از والدینی که ترکیب‌پذیری مثبت برای صفات کمی نشان بدهند والدین مناسبی جهت برنامه‌های اصلاحی پنبه خواهند بود.

نتایج مربوط به اثرات ترکیب‌پذیری خصوصی نشان داد که هیبرید درون گونه‌ای Siokra324×Tabladila و پس از آن هیبریدهای بین‌گونه‌ای Termez14×Tabladila و Termez14×B557 به ترتیب بهترین ترکیب‌شونده خصوصی از نظر عملکرد وش بودند (جدول ۵). بر اساس نتایج تجزیه اثرات ترکیب‌پذیری خصوصی هیبریدها چنین نتیجه‌گیری شد که در تلاقی‌های درون گونه‌ای *G.hirsutum* هیبریدهای قوی‌تری از نظر عملکرد حاصل خواهند شد. در تلاقی‌های درون گونه‌ای *G.barbadens* اغلب ترکیبات، دارای اثرات ترکیب‌پذیری مثبت برای عملکرد بودند بدین معنی که هیبریدها در مقایسه با والدین از عملکرد بهتری برخوردار خواهند بود. کاداپا و پراژاپات (Kadapa and Prajapat, 1990). نیز چنین نتایجی را در تلاقی‌های درون گونه‌ای *G.barbadens*e در خصوص عملکرد، زودرسی، تعداد غوزه و ارتفاع گزارش کردند.

در بررسی ترکیب‌پذیری خصوصی هیبریدهای بین گونه‌ای مشخص شد که والد Termez14 از گونه *G.barbadens* ترکیبات هیبریدی مناسب‌تری با والدین مختلف گونه *G.hirsutum* تولید می‌نماید و هیبرید Giza×Siokra324 از نظر تعداد غوزه، هیبرید Barbadense1518×Siokra324 از نظر وزن غوزه، هیبریدهای B557×Siokra324 و Termez14×Giza از نظر تعداد شاخه زایا و هیبریدهای Termez14×Siokra324 و Giza×B557 از نظر طول شاخه‌های زایا مناسب‌ترین ترکیب‌شونده‌های خصوصی بودند. والد Giza از گونه *G.barbadens* در ترکیب با هریک از ژنوتیپ‌های والدینی گونه *G.hirsutum* ترکیب‌پذیری خصوصی بالایی برای ارتفاع بوته نشان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

داده است که با توجه به اثرات منفی رشد بیش از حد رویشی و افزایش ارتفاع در عملکرد محصول و مدیریت زراعی، این نوع ترکیبات از نقطه‌نظر این صفت برای مناطق شمالی کشور مناسب نخواهند بود.

در بین هیبریدهای درون گونه‌ای *G.hirsutum*، هیبرید Siokra324×Tabladila تنها از نظر عملکرد و هیبرید B557×Tabladila از نظر سایر صفات، به جزء طول شاخه زایا اثر ترکیب‌پذیری خصوصی بالاتری را نشان دادند. هم‌چنین در بین هیبریدهای درون گونه‌ای *G.barbadense* نیز هیبرید Termez14×Giza از نظر عملکرد و سایر خصوصیات مرفولوژیک به جز طول شاخه رویا ترکیب‌پذیری خصوصی مناسب‌تری را نشان داد. در بین هیبریدهای بین گونه‌ای، هیبرید Termez 14 × Tabladila ترکیب‌پذیری خصوصی مطلوب‌تری را برای عملکرد وش و برخی صفات نشان داد و ترکیب‌های Termez14 × B557 و Termez14× Siokra324 در مرتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

قبل از تجزیه ژنتیکی به روش دی آلل، صادق بودن فرضیات اولیه، از طریق روش‌های مناسب آزمون و تائید گردید. پارامترهای D، F، H1، H2 و h^2 برای صفات مختلف از طریق روش تجزیه دی آلل هیمن- جینکز (۱۹۵٤) محاسبه شد و سپس پارامترهای ثانویه با استفاده از آن‌ها تعیین و بر اساس آن‌ها تجزیه و تحلیل ژنتیکی صفات صورت پذیرفت (جدول ٦). در بررسی اجزای واریانس ژنتیکی مشخص شد که واریانس ناشی از اثرات افزایشی ژن‌ها (D) برای تمامی صفات (عملکرد وش، وزن و تعداد غوزه، ارتفاع بوته، تعداد و طول شاخه رویا و طول شاخه زایا) مثبت و معنی‌دار است و میانگین کوواریانس اثرات افزایشی و غیر افزایشی کلیه ردیف‌ها (F) برای صفاتی چون عملکرد، ارتفاع، تعداد و طول شاخه رویا اگرچه معنی‌دار نبوده، ولی دلالت بر فراوانی بیشتر آلل‌های مغلوب در والدین دارند. به علاوه اجزای واریانس ناشی از اثرات غیرافزایشی ژن‌ها (غالبیت) (H1 و H2) برای عملکرد، وزن و تعداد غوزه، ارتفاع و طول شاخه زایا در سطح احتمال ۱٪ و برای طول شاخه رویا در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شده‌اند که دلالت بر نقش و تاثیر عمل غیر افزایشی ژن در کنترل این صفات دارد. بنابراین با توجه به نتایج دو پارامتر یاد شده می‌توان گفت که اثرات افزایشی و غیرافزایشی ژن در کنترل صفات عملکرد، وزن و تعداد غوزه، ارتفاع بوته، تعداد شاخه رویا و طول شاخه زایا دخالت دارند و برای صفت طول شاخه رویا، نقش واریانس‌های افزایشی نسبت به واریانس‌های غیرافزایشی (غالبیت و اپیستازی) بیشتر می‌باشد. این نتایج با گزارش‌های پانچال و همکاران (Panchal et al., 1995)، جگتاپ و مهیتر (Jagtap and Mehetre 1996) و بومن و همکاران (Bowman et al., 2001) مطابقت دارد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات کمی و مرفولوژیک در هیبریدهای درون و بین گونه‌ای پنبه

Table 1. Analysis of variance for quantitative and morphological traits in cotton interspecific hybrids

S. O. V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد Yield (g)	وزن غوزه Boll weight (g)	تعداد غوزه Boll No.	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه رویا Monopod no.	تعداد شاخه زایا Sympod no.	طول شاخه رویا Monopod length (cm)	طول شاخه زایا Sympod length (cm)
Replication	تکرار	2	4816.00^{ns}	1.64^{ns}	0.138^{ns}	164.75^{ns}	0.069^{ns}	19.00^{*}	539.19^{ns}	130.30^{**}
Genotypes	تیمار	20	366491.19^{**}	53.49^{**}	2.72^{**}	384.78^{**}	0.72^{**}	9.50^{ns}	584.70^{*}	56.17^{*}
Error	اشتباه	40	63098.80	7.91	0.248	60.96	0.20	4.90	182.94	16.25

ns، * و ** : به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns, * and ** : Non significant, significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

جدول ۲ – مقایسه میانگین صفات کمی و مرفولوژیک در والدین و هیبریدهای پنبه

Table 2. Comparison of quantitative and morphological traits means in parents and cotton hybrids

ژنوتیپ Genotypes	عملکرد Yield (kg/ha)	وزن غوزه Boll weight (g)	تعداد غوزه Boll no.	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه رویا Monopod no.	تعداد شاخه زایا Sympod no.	طول شاخه رویا Monopod length (cm)	طول شاخه زایا Sympod length (cm)
Barbadense 1518	1590.2 h	3.13 ef	15.7 e-g	134.7 a-f	0.47 c	15.3 b-d	22.3 e	18.3 e-g
Barbadense1518 × Termez14	2388.9 c-h	3.79 d-f	17.3 d-g	146.0 ab	0.57 bc	18.3 a-d	20.0 e	21.3 c-g
Barbadense1518 × Giza	2020.8 f-h	3.02 f	18.1 c-g	135.0 a-f	0.33 c	16.3 b-d	21.7 e	20.6 d-g
Barbadense1518 × B557	2166.7 e-h	3.87 d-f	22.1 b-e	134.3 a-f	0.38 c	16.0 b-d	19.3 e	24.7 a-f
Barbadense1518 ×Siokra324	3000.0 b-g	4.96 a-d	26.0 ab	132.7 a-f	1.33 a-c	18.0 a-d	51.0 a-c	22.3 b-f
Barbadense1518 × Tabladila	2638.9 b-h	3.85 d-f	22.3 b-e	122.0 c-g	0.52 bc	17.7 a-d	27.0 c-e	23.0 b-f
Termez 14	1895.8 Gh	3.20 ef	14.7 fg	134.0 a-f	0.76 bc	16.0 b-d	23.0 de	21.7 b-g
Termez14 × Giza	3006.8 b-g	3.74 d-f	17.0 d-g	144.7 ab	0.86 bc	19.3 ab	32.0 b-e	21.3 c-g
Termez14 × B557	3576.4 a-d	4.17 e-f	22.0 b-e	141.0 a-d	0.24 c	18.3 a-d	21.3 e	26.0 a-e
Termez14 × Siokra324	3680.6 a-c	4.96 a-d	24.0 a-d	138.7 a-e	0.62 bc	18.0 a-d	29.0 c-e	32.3 a
Termez14 × Tabladila	2284.8 Ab	4.40 b-e	22.3 b-e	132.2 a-f	0.86 bc	18.7 a-c	49.0 a-d	29.6 ab
Giza	2444.4 d-h	3.49 ef	13.7 g	134.3 af	0.52 bc	14.0 d	21.3 e	14.6 g
Giza × B557	3270.8 b-h	3.36 ef	20.0 b-g	149.0 a	0.81 bc	16.3 b-d	28.3 c-e	26.0 a-e
Giza × Siokra324	3138.9 a-f	3.53 ef	30.0 a	152.3 a	0.62 bc	19.3 ab	36.3 b-e	23.3 b-f
Giza × Tabladila	3381.9 b-g	3.29 ef	24.7 a-c	142.0 a-c	0.86 bc	17.7 a-d	43.7 a-e	24.0 b-f
B557	3534.7 a-e	5.50 ab	16.3 e-g	120.0 e-g	1.33 a-c	14.6 cd	39.0 a-e	17.4 fg
B557 × Siokra324	3410.0 a-d	5.33 a-c	21.0 b-f	126.6 b-g	1.67 ab	21.5 a	56.3 ab	28.7 a-c
B557 × Tabladila	3409.6 a-e	5.83 a	21.0 b-f	116.3 fg	1.00 a-c	17.3 a-d	42.0 a-e	27.3 a-d
Siokra324	3430.6 a-e	5.17 a-c	26.3 ab	121.1 d-g	1.67 ab	18.3 a-d	50.6 a-c	29.6 ab
Siokra324 × Tabladila	4472.2 a	5.60 ab	23.7 a-d	124.0 c-g	2.00 a	17.0 b-d	65.0 a	25.0 a-f
Tabladila	3014.2 b-g	5.58 ab	19.1 b-g	109.0 g	1.33 a-c	15.7 b-d	50.3 a-c	24.3 b-f

میانگین با حروف مشابه در هر ستون ، در سطح معنی دار شدن تیمار (از چپ به راست پنج صفت اول در سطح احتمال ۱٪ و سه صفت بعدی در سطح احتمال ۵٪) بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی دار ندارند .

Means with similar letters in each column are not significantly different at the 1% level for the first five traits and three last ones according to Duncan Multiple Range Test.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس ترکیب پذیری صفات کمی و مرفولوژیک در تلاقی بین گونه ای پنبه

Table 3. Analysis of variance for combining ability on quantitative and morphological traits in cotton interspecific cross

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد Yield (g)	وزن غوزه Boll weight (g)	تعداد غوزه Boll no.	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه رویا Monopod no.	طول شاخه رویا Monopod length (cm)	طول شاخه زایا Sympod length (cm)
GCA	ترکیب پذیری عمومی	5	342696.00 **	35.71 **	2.84 **	301.97 **	0.61**	577.16 **	39.34 **
SCA	ترکیب پذیری خصوصی	15	48652.39 *	11.87 **	0.26 **	70.36 **	0.12 ns	67.48 ns	11.85 *
Error	اشتباه	40	21032.93	2.63	0.08	20.32	0.07	60.98	5.41

ns, * and ** : Non significant , significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively.

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

جدول ٤- اثرات ترکیب پذیری عمومی والدین شرکت کننده در تلاقی بین گونه ای پنبه

Table 4. General combining ability effects of parents contributed in cotton interspecific cross

Parents	والدین	عملکرد Yield (g)	تعداد غوزه Boll no.	وزن غوزه Boll weight (g)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه رویا Monopod no.	طول شاخه رویا Monopod length (cm)	طول شاخه زایا Sympod length (cm)
Barbadense 1518		-318.89	-1.09	-0.52	1.17	-0.27	-8.25	-2.32
Termez14		-28.89	-1.72	-0.31	5.25	-0.19	-6.50	0.85
Giza		-135.56	-1.09	-0.75	7.75	-0.21	-5.58	-2.82
B557		71.11	-0.84	0.46	-2.83	0.06	-0.54	0.01
Siokra324		246.53	3.94	0.60	-1.95	0.41	11.17	2.97
Tabladila		165.69	0.82	0.53	-9.37	0.20	9.71	1.31

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

جدول ۵ - اثرات ترکیب پذیری خصوصی برای صفات کمی و مرفولوژیک درهیبریدهای مختلف پنبه

Table 5. Specific combining ability effects for quantitative and morphological traits in different cotton hybrids

هیبریدها Hybrids	عملکرد Yield (g)	تعداد غوزه Boll no.	وزن غوزه Boll weight (g)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه رویا Monopod no.	طول شاخه رویا Monopod length (cm)	طول شاخه زایا Sympod length (cm)
Barbadense1518 × Termez14	74.29	-0.67	0.35	6.73	0.15	-0.92	-1.08
Barbadense1518 × Giza	4.29	-0.63	0.02	-6.77	-0.08	-0.17	1.92
Barbadense1518 × B557	-132.38	3.12	-0.34	3.14	-0.31	-7.54	3.08
Barbadense1518 × Siokra324	92.20	2.33	0.61	0.60	0.30	12.42	-2.21
Barbadense1518 × Tabladila	-0.297	1.79	-0.43	-2.65	-0.31	-10.12	0.13
Termez14 × Giza	187.62	-1.00	0.52	-1.19	0.38	8.75	-0.58
Termez14 × B557	254.29	3.74	-0.25	5.73	-0.52	-7.29	1.25
Termez14 × Siokra324	128.87	0.95	0.40	2.52	-0.49	-11.33	4.63
Termez14× Tabladila	259.70	2.41	-0.09	3.60	-0.04	10.13	3.63
Giza × B557	-182.38	1.12	-0.62	11.23	0.07	-1.21	4.92
Giza × Siokra324	38.87	6.32	-0.60	13.69	-0.47	-4.92	-0.71
Giza × Tabladila	56.37	4.12	-0.76	11.10	-0.03	3.88	1.63
B557 × Siokra324	-41.13	-2.92	0.01	-1.40	0.29	10.04	1.79
B557 × Tabladila	-20.29	0.53	0.58	-4.32	-0.16	-2.83	2.13
Siokra324 × Tabladila	314.28	-1.92	0.20	2.48	0.48	8.46	-3.17

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

جدول ٦ - پارامترها و اجزای ژنتیکی صفات کمی و مرفولوژیک در تلاقی بین گونه ای پنبه

Table 6. Parameter and genetic components for quantitative and morphological traits in cotton interspecific cross

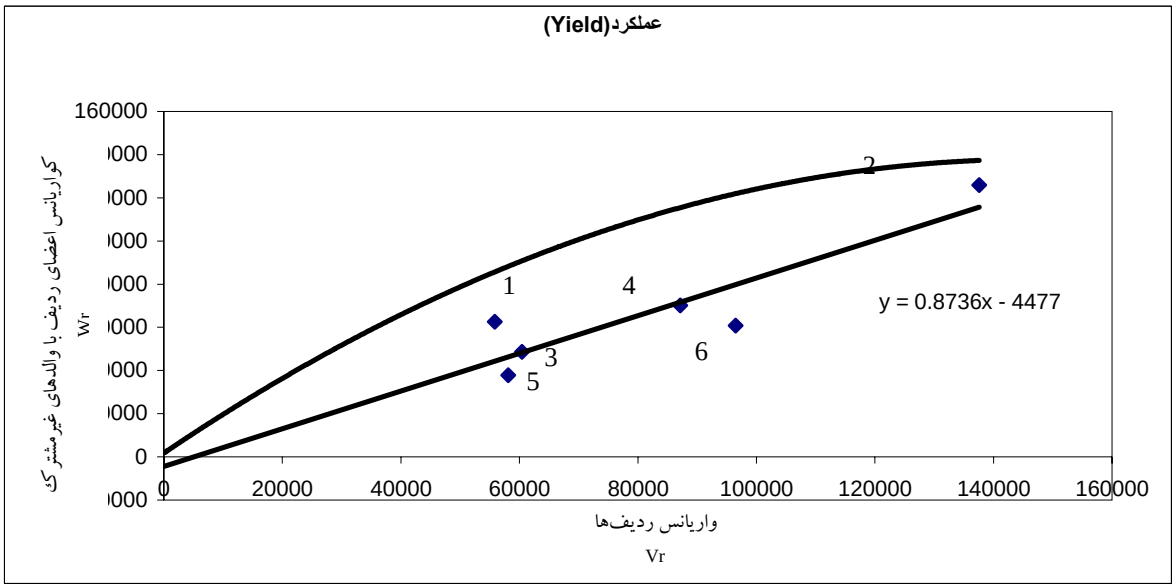
پارامتر Parameter	عملکرد Yield (g)	وزن غوزه Boll weight (g)	تعداد غوزه Boll no.	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد شاخه رویا Monopod no.	طول شاخه رویا Monopod length (cm)	طول شاخه زایا Sympod length (cm)
D	122157.40 **	1.33 **	18.99 **	93.79 **	0.18 **	130.55 **	22.24 **
F	-13009.19 ns	0.14 ns	2.66 ns	-49.46 ns	-0.14 ns	-182.16 ns	10.63 **
H1	148306.41 **	1.01 **	31.83 **	189.42 *	0.29 *	109.86 *	25.16 **
H2	91602.81 **	0.72 **	31.99 **	168.33 **	0.30 **	116.22 *	20.37 **
h^2	150612.11 **	-0.02 ns	54.84 **	286.96 **	0.05 ns	-28.88 ns	41.42 **
H1-H2	56703.59	0.28	-0.15	21.09	-0.01	-6.36	4.78
$\sqrt{H1/D}$	1.10	0.87	1.29	1.42	1.27	0.92	1.06
H2/4H1	0.15	0.18	0.25	0.22	0.26	0.26	0.20
K^{**}	0.91	1.13	1.11	0.69	0.54	0.14	1.58
h^2/H2	1.64	-0.03	1.71	1.70	0.15	-0.25	2.03
$r_{(Wr+Vr,X.)}$	-0.29	0.77	-0.61	-0.83	0.85	0.64	-0.04
$h^2_{b.s}$	0.85	0.91	0.86	0.84	0.77	0.73	0.64
$h^2_{n.s}$	0.69	0.73	0.43	0.56	0.52	0.61	0.39

ns, * and ** : Non significant, significant at the 5 and 1% levels of probability, respectively.

ns، * و ** : به ترتیب غیر معنی دار ، معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

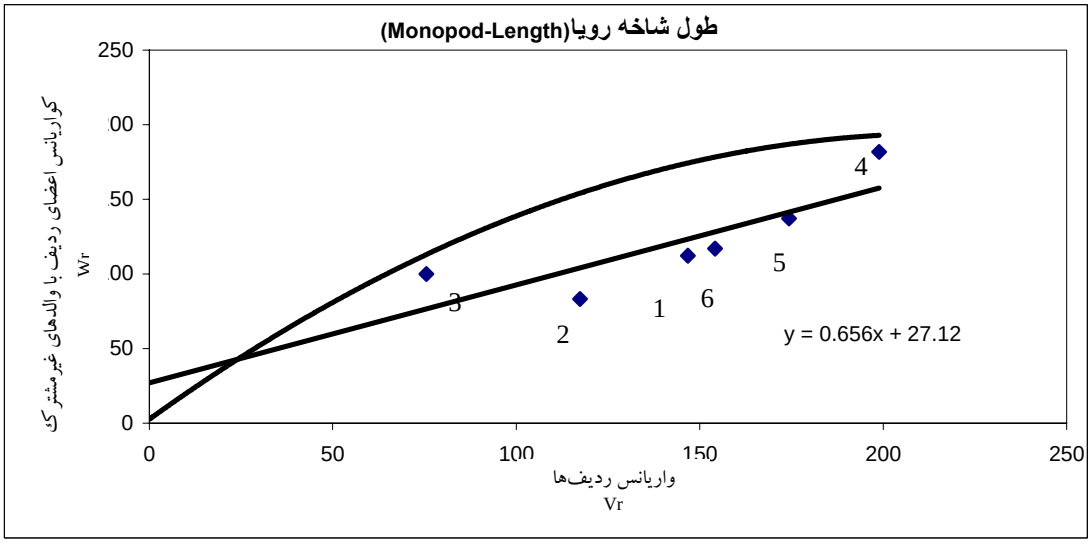
[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]



نمودار ۱- نمودار مربوط به تجزیه گرافیکی صفت عملکرد وش در تلاقی های بین گونه ای پنبه

اسامی ژنوتیپ ها : ۱- Barbadense 1518 ۲- Termez 14 ۳- Giza ٤- B557 ٥- Siokra324 ٦- Tabladila

Fig. 1. Graphical analysis for seed cotton yield in cotton interspecific hybridization



نمودار ۲- نمودار مربوط به تجزیه گرافیکی صفت طول شاخه رویا در تلاقی های بین گونه ای پنبه

اسامی ژنوتیپ ها : ۱- Barbadense 1518 ۲- Termez 14 ۳- Giza ٤- B557 ٥- Siokra324 ٦- Tabladila

Fig. 2. Graphycal analysis for monopodial branch length in cotton interspecific hybridization

مجموع انحرافات غالبیت روی تمام مکان‌های ژنی (h^2) که بیانگر اثر غالبیت در تمام مکان‌های ژنی است نیز برای صفات عملکرد، تعداد غوزه، ارتفاع بوته و طول شاخه زایا مثبت و معنی‌دار شد که خود دلالت بر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

جهت‌دار بودن غالبیت دارد. در صفات عملکرد، وزن غوزه، ارتفاع بوته و طول شاخه زایا مقدار محاسبه شده H1-H2 دلالت بر برابر نبودن فراوانی آلل‌های مثبت و منفی در کلیه مکان‌های ژنی والدها دارد. انحراف H2/4H1 از ۲۵٪ برای صفات عملکرد، وزن غوزه، ارتفاع بوته، تعداد و طول شاخه رویا و طول شاخه زایا نیز نامساوی بودن فراوانی آلل‌های غالب و مغلوب در تمامی مکان‌های ژنی والدین را تائید می‌نماید. علاوه بر دو پارامتر یاد شده، مقدار K، نسبت آلل‌های غالب به مغلوب در والدین را نشان می‌دهد که بر اساس نتایج حاصل، مقدار آن برای عملکرد، ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های رویا و زایا و طول شاخه رویا کمتر از یک بود که مؤید بیشتر بودن فراوانی آلل‌های مغلوب در والدین است و برای صفات تعداد و وزن غوزه و هم‌چنین طول شاخه زایا دلالت بر فراوانی آلل‌های غالب نسبت به آلل‌های مغلوب در والدین دارد.

برآورد درجه غالبیت($\sqrt{H1/D}$) نشان داد که برای صفاتی چون عملکرد، تعداد غوزه، ارتفاع بوته، تعداد غالب و در صفات وزن غوزه، تعداد و طول شاخه رویا آلل‌های مغلوب نقش مثبت و اثر افزاینده روی ظهور فنوتیپی صفات مذکور دارند (جدول ٦).

از تجزیه و تحلیل گرافیکی نیز برای تخمین میانگین درجه غالبیت صفت مورد مطالعه، نسبت توزیع و پراکنش آلل‌های غالب و مغلوب در والدین، نحوه کنترل ژنتیکی صفت و نسبت آلل‌های غالب به مغلوب استفاده می‌شود. نتایج تجزیه گرافیکی و رسم منحنیWr/Vr برای صفات مورد مطالعه نشان داد که برای عملکرد، تعداد غوزه، ارتفاع بوته، طول شاخه زایا و تعداد شاخه رویا رابطه فوق غالبیت و برای صفات طول شاخه رویا و وزن غوزه رابطه غالبیت نسبی وجود دارد.

(به عنوان نمونه گراف‌های مربوط به صفات عملکرد و طول شاخه رویا در نمودارهای ۱ و ۲ ارائه شده است).

هم‌چنین مشخص شد که والدین انتخابی از گونه *G.hirsutum* (Siokra324, Tabladila, B557) برای صفاتی چون وزن غوزه، تعداد و طول شاخه رویا و ارتفاع بوته دارای درصد ژن‌های مغلوب بیشتر و برای تعداد غوزه دارای درصد ژن‌های غالب بیشتری نسبت به والدین گونه *G.barbadense* (Barbadense 1518, Giza, Termez14) هستند و برای عملکرد و طول شاخه‌های زایا درصد فراوانی ژن‌های شاخه‌های رویا و طول شاخه زایا رابطه ژنی فوق غلبه و برای صفات وزن غوزه و طول شاخه رویا رابطه غالبیت نسبی وجود دارد چنین نتایجی را سبحان و همکاران (Subhan et al., 2002)، افه و ژانسر (Efe and Gencer, 1998)، شکیل و همکاران (Shakeel et al., 2001) برای عملکرد، تعداد غوزه و وزن غوزه و همچنین شانتی و سلوارج (Shanti and Selvaraj,1995) برای ارتفاع بوته و آوتار و همکاران (Avtar et al., 1993)، پانوار و همکاران (Panhwar et al., 2002) برای شاخه‌های رویا گزارش کرده‌اند (جدول٦).

بر اساس مقادیر ضریب همبستگی(r)، بین میانگین والدین و (Wr+Vr) مشخص شد که در صفات عملکرد، تعداد غوزه، ارتفاع بوته و طول شاخه‌های زایا آلل‌های غالب و مغلوب در ژنوتیپ‌های مختلف هر گونه متفاوت بوده است.

کشت و اصلاح پنبه در ایران محدود به گونه آپلند (*G.hirsutum*)بوده و اصلاح گونه‌های الیاف بلند پنبه (*G.barbadense*) و یا هیبریدهای بین گونه‌ای کمتر مورد توجه قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که گونه آپلند از لحاظ اجزای عملکرد و گونه الیاف بلند (باربادنز) از نظر خصوصیات کیفی الیاف در بین گونه‌های زراعی پنبه مقام نخست را دارا هستند و با توجه به اهمیت صفات یاد شده در زراعت و اصلاح پنبه، تولید ارقام هیبرید و خلق ترکیبات ژنتیکی جدید حاصل از آن‌ها بسیار ارزشمند خواهد بود. آگاهی از

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

نحوه کنترل ژنتیکی صفات و انتخاب روش اصلاحی مناسب، دستیابی به این امر و پیشبرد اهداف اصلاحی را تسریع می‌نماید. نتـایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشتر صفات کمی و مرفولوژیک مطالعه شده تحت کنترل اثرات افزایشی و غیرافزایشی ژن‌ها می‌باشد از این روی با انتخاب والدین مناسب و استفاده از روش‌های تلاقی و گزینش (سلکسیون) می‌توان اصلاح دو گونه و تولید هیبریدهای بین گونه‌ای پنبه جهت ترکیب صفات مطلوب دو گونه را تسریع بخشید که امیدوار است این مهم در سال‌های آینده تحقیقات پنبه کشور مورد توجه قرار گیرد.

منابع مورد استفاده References

حسینی نژاد، ز. ۱۳۷۵. بررسی ترکیب‌پذیری ارقام زودرس پنبه. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ص. ۱۳۸.

عالیشاه، ع. رمضانی مقدم، م. ۱۳۸۰. دورگ‌گیری به روش دی آلل کراس به منظور تعیین ترکیب‌پذیری و دستیابی به ارقام پرمحصول و متحمل پنبه در سال‌های آتی.گزارش نهایی طرح. انتشارات مؤسسه تحقیقات پنبه کشور. گرگان.

Amalraj, S. F. A.1989. Combining ability studies on *G.hirsutum*× *G.barbadense* hybrids. Indian J.agric Res., **23(2):** 65-69.

Aslam Khan, M., A. Sattar Larik and S. Zahoor Ahmed. 2002. Study of gene Action for yield and yield components in *Gossypium hirsutum* L. Asian. of Plant Sci. Vol. (1). **2:** 130-131.

Avtar, R., S.S. Siwach, S. S. Nehra and B. P. S. Lather. 1993. Genetic analysis of yield and fiber characters in cotton (*Gossypium arboreum* L.) J. Cotton Res. & Dev. **7(1):** 59-62.

Baloch, M. J., A. R. Lakho, H. Butto and R. Rind. 2002. Seed cotton yield and fiber properties of F1 and F2 hybrids of upland cotton. Asian J. of Plant Sci. **1(1):** 48-50.

Bhatad, S.S. and S.R. Rajeshwar. 1994. Heterobeltiosis and standard heterosis for yield and quality characters in some *G.hirsutum* crosses. Madras Agric. J. **31(1):** 34-35.

Bowman, D.T., G.A. Van Esbroeck, J. Vant Hof and G.M. Jividen. 2001. Ovule fiber cell numbers in modern upland cottons. The J. of Cotton Sci. **5:** 81-83.

Chaudhry, M.R. 2001. Cost of production of new cotton. International cotton Advis. Committee presented at the III Brazilian Cotton Cong. Champo Grande Brazili on Aug. **31.** 2001.

Chawla, R.K., R.P. Bhardwaj and J.C. Kapoor. 1996. Combining ability analysis in *Gossypium arboreum* L. J. Cotton Res. & Dev. **10(1):** 1-6.

Debra, R.A. and J. R. Frederick. 1999. Genetic diversity and structure of narrow endemic *Wyethia reticulate* and its congener *W. bolanderi (*asteraceae) using RAPD and allizyme technique. Am. J. of Botany **86(3):** 433-353.

Dhanda, S.S., A.P. Tyagi, D.P. Singh and O.P.S. Rana. 1987. Studies on gene action in a biparental cross *G.hirsutum*. ISCI. **8(2):** 84-87.

Efe, L. and O. Gencer. 1998. Inheritance of important properties in half diallel hybrids of some glandless

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

cotton (*G.hirsutum* L.) cultivars. Proceeding of the VCRC-2. Athens. Greece. Sep. **6(12):** 239-243.

Godoy, A.S and G.A. Palomo. 1999. Genetic analysis of earliness in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). II.Yield and lint percentage. Euphytica **105:** 161-166.

Goudar, P.V.K., B.H. Katarki, P.M. Salimath and M.B. Chetti. 1996. Genetics of yield, yield attributes and their implications in breeding of cotton. Indian J. of Genet. And Plant Breeding. **56(2)**: 147-151.

Green, C. C. and T. W. Culp. 1990. Simultaneous improvement of yield, fiber quality and yarn strength in upland cotton. Crop Sci. **30:** 66-69.

Hayman, B. I. 1954. The theory and analysis of diallel crosses. Genetics, **39:** 789-809.

Jagtap, D. R. and S. S. Mehetre. 1996. Combining ability analysis for agronomic traits in *G.hirsutum* L.J. of Cotton Res.& Dev. **10(1):**12-19.

Kadapa, S. N. and R. M. Prajapat. 1990. Heterosis and line-tester analysis of intra-*Gossypium barbadense* L. hybrids, I.Yields, plant canopy and earliness. Indian J. of Genetics and Plant Breeding. **50:** 4, 320-328.

Mehla, A. S. and B. R. Mor. 1995. Genetic analysis of yield and fiber characters in upland cotton. J. of Cotton Res.& Dev. **9(2):** 81-86.

Nagrajan, P., M. Kadambavanasundaram and S. R. S. Rangaswamy. 1994. Line×Tester analysis for seedling characters in cotton *(G.hirsutum).* Madras Agric. J. **81 (6):** 317-319.

Naik, M. R. and C. T. Patel. 1982. Heterosis in yield and its component in Asiatic cotton. ISCI. J. **7:** 11-15.

Panchal, S. S., J. A. Patel, M. R. Saiyad and S. B. Patel. 1995. Line × Tester analysis of combining ability in Egyptian cotton.(*G.barbadense*). Gujarat Agric. Univ. Res. .**20(2):** 58-63.

Panhwar, G. N., A. D. Kalhoro, A. H. Soomro, G. H. Tunio, G. H. Kalwar and M. S. Chang. 2002. Heterosis in variatal crosses of *Gossypium hirsutum* L. for certain economic characters. Asian J. of Plant Sci. **1(1):** 44-47.

Shakeel, A., I. Ahmad Khan and F.M. Azhar. 2001. Study pertaining to the estimation of gene action controlling yield and related traits in upland cotton.Biological Sci. **1(12):** 67-70.

Shanti, N. and U. Selvaraj. 1995. Combining ability studies for quantitative characters in cotton (*G.hirsutum* L.). Madras Agric J. **82(3):** 162-164.

Singh, P. 1998. Cotton Breeding, Kalyani publishers New Delhi Pp: 125-135.

Subhan, M., M. Qasim, D. Riaz Ahmad and H. Niazi. 2002. Genetics of yield and its components in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Asian J. of Plant Sci. **1(3):** 250-253.

Tomkines, J. P., D. G. Peterson, T. J. Yang, D. Main, T. A. Wilkins, A. H. Paterson and R. A. Wing. 2001. Development of genomic resources for cotton (*Gossypium hirsutum* L.) BAC library constraction, preliminary STC analysis, and identification of clones associated with fiber development. Molecular Breeding **8:** 255-261.

Varghese, S., K. V. Patel, R. G. Vashi, P. G. Patel, J. C. Patel and U. G. Patel. 1995. Heterosis for seed oil and

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

gossypol contents in hybrids of upland cotton. Indian. J. Agric. Sci. **54(10):** 901-907.

William, R., Jr. Meredith and J. Steven Brown. 1998. Heterosis and combining ability of cottons originating from different regions of the United States. The. J. of Cotton Sci.**2:** 77-84.

Xu, X., X. S. Wang, Z. M. Yin and L. Q. Xie. 1995. Analysis of combining ability and heterosis for parental varieties in upland cotton. J. Herb. Agric. Univ. **18:** 1, 34-40.

Zhang, B.H., F. Liu, C. B. Yao and K. B. Wang. 2000. Recent progress in cotton biotechnology and genetic engineering in China. Current Sci. Vol. **79(10)**.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]

Studies on combining ability and gene action for some quantitative and morphological traits in intra and interspecific hybrids of cotton

O. Alishah[1], P. Ahmadian Tehrani[2], M.R. Ghannadha[3], M. Omidi[4], M. Mesbah[5]

Abstract

In order to study combining ability and gene action for quantitative traits in intra and interspecific hybrids, three genotypes of *G.hirsutum* with three genotypes of *G.barbadense* were intercrossed in a half-diallel pattern. Fifteen hybrids with six parents (21 genotypes) were studied in a randomized complete block design (RCBD) with three replications at Gorgan(Karkandeh) Cotton Research Station. Some quantitative and morphological traits (yield, boll weight, boll number, plant height, monopod and sympod length, monopod and sympod number) were measured and recorded in hybrids and parents. Results showed significant differences among genetypes for all traits, except for sympod number. Based on mean yield Siokra 324×Tabladila (intraspecific hybrid) and Termez14×Siokra324 (interspecific hybrid) were superior, in comparison to the other hybrids. Combining ability analysis showed that additive and non-additive variances were effective on cotton yield, boll number, boll weight, plant height, and sympod length, however, additive gene action may be important for the monopod number and monopod length. The siokra324 (G.hirsutum) and Termez14(G.barbadense) were identified as best parents for GCA. Siokr324×Tabladila (intraspecific hybrid) and Termez14× Tabladila (interspecific hybrid) had best specific combining ability. Estimates of the genetic parameters according to Hyman and Jinks method supported the results. Average degree of dominance at each locus and graphical analysis indicated partial dominance for boll weight and monopod length, and over dominance effects for other traits. Dominant genes had positive and increasing effects on the yield, boll number, plant height and sympod length.

Key words: Intra-Specific hybrid, Inter-Specific hybrid, Cotton, Diallel, Combining ability, Gene action.

1- Ph.D. Student of Tehran University.
2, 3 & 4- Prof., Assoc., Prof., and Assist. Professor, College Univ. of Tehran, respectively.
5- Research assoc prof., of Sugar Beet Research Institute. Karaj, Iran.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-09-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1382.5.2.3.3]