" نهال و بذر"
جلد ۲٤ ، شماره ۳، سال ۱۳۸۷

برآورد پارامترهای ژنتیکی برای صفات موثر در زودرسی در پنبه با استفاده از تلاقی‌های دای آلل

Estimation of Genetic Parameters for Traits Effective on Earliness in Cotton Using Diallel Crosses

محسن فتحی سعدآبادی[۱] و سیروس طهماسبی[۱]

۱- مربی، معاونت مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، داراب

تاریخ دریافت: ۱۳۸٦/۲/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸٦/۱۲/۱٦

چکیده

فتحی سعدآبادی، م.، و طهماسبی، س. ۱۳۸۷. برآورد پارامترهای ژنتیکی برای صفات موثر در زودرسی در پنبه با استفاده از تلاقی‌های دای آلل. **نهال و بذر ۲٤**: ۵۱۳-۵۰۱.

به منظور بررسی نحوه توارث صفات مرفولوژیکی مؤثر در زودرسی وارتباط آن‌ها با عملکرد، شش ژنوتیپ پنبه در قالب طرح تلاقی‌های دای‌آلل یک طرفه در سال ۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی داراب با یکدیگر تلاقی داده شدند. پانزده نتاج F_1 به همراه شش والد در سال بعد در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. بر اساس نتایج بدست آمده اختلاف تیمارهای مورد بررسی از نظر تعداد روز تا ظهور اولین غنچه، ارتفاع بوته، شاخص متوسط بلوغ، زودرسی و عملکرد وش معنی‌دار بود. تجزیه ترکیب‌پذیری با استفاده از روش۲ مدل۱ گریفینگ نشان داد که قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی(GCA) برای تمامی صفات مورد بررسی معنی‌دار بود درحالی که قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی(SCA) فقط برای عملکرد معنی‌دار شد. نسبت (GCA/SCA) برای تمامی صفات به جز عملکرد وش معنی‌دار بود، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که سهم واریانس غیر افزایشی ژن‌ها در کنترل عملکرد وش بیشتر است. برآورد پارامترهای ژنتیکی، شاخص‌های آماری و تجزیه گرافیکی با استفاده از تجزیه دای‌آلل به روش جینکز و هیمن نشان داد که صفات عملکرد وش و زودرسی توسط اثر فوق غالبیت ژن‌ها کنترل می‌شوند، در حالی که کنترل ژنتیکی ارتفاع بوته، تاریخ اولین غنچه و شاخص متوسط بلوغ از نوع غالبیت نسبی بود. وراثت‌پذیری عمومی تمامی صفات نسبتاً بالا برآورد شد. وراثت‌پذیری خصوصی همه صفات به جز عملکرد نیز بالا بود.

واژه‌های کلیدی: پنبه، زودرسی، تلاقی دای‌آلل، پارامترهای ژنتیکی.

نویسنده مسئول: mohsenfathi433@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

افزایش عملکرد محصول تابع عوامل خاصی است که مهم‌تر از همه انتخاب و کشت بذر اصلاح شده است. به منظور طراحی و اجرای یک برنامه به‌نژادی آگاهی از ساختار ژنتیکی صفت مورد بررسی ضروری است و انتخاب والدهای مناسب جهت طراحی یک برنامه به‌نژادی موفق می‌تواند از هدر رفتن وقت و انرژی در مراحل بعدی جلوگیری کند. ظهور خصوصیات مطلوب و عملکرد بالای هیبریدهای F_1 منعکس‌کننده ترکیب‌پذیری خوب والدین تلاقی‌ها است. روش‌های دای‌آلل پیشنهاد شده توسط گریفینگ (Griffing, 1956)، جینکز (Jinks, 1954) و هیمن (Hayman, 1954) اطلاعات جامعی را در زمینه ارزش اصلاحی و توانایی ژنتیکی والدین برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی و همچنین برتری ژنتیکی نتاج فراهم می‌کند. از این روش‌ها در اصلاح گیاهان مختلف از جمله پنبه استفاده شده است.

پدیده زودرسی یا بلوغ سریع گیاه یکی از ویژگی‌های مهم تولید محصول در بیشتر برنامه‌های به‌نژادی پنبه است، بنابراین شناخت به‌نژادگر از اجزای مؤثر در زودرسی و تجزیه و تحلیل ارتباط آن اجزا با عملکرد و کیفیت الیاف از اهمیت به سزائی برخوردار است. یکی از اهداف به‌نژادگران کاهش تعداد روزهای رشدی گیاه پنبه است. زودرسی علاوه بر کاهش دوره رشد گیاه، تعداد سمپاشی‌ها برای مبارزه با کرم قوزه و آفات دیگر را در آخر فصل کاهش می‌دهد. زودرسی همچنین مشکلات مربوط به شرایط نامطلوب آب و هوایی به خصوص در مناطقی که بارندگی‌های پاییزی مشکلاتی را هنگام برداشت پنبه ایجاد می‌کند، به حد اقل می‌رساند. از طرف دیگر برداشت زود هنگام به زارع کمک می‌کند تا زمین خود را برای کشت بعدی سریع‌تر آماده کند.

از جمله صفات موثر در زودرسی ارتفاع بوته، تعداد قوزه در بوته، بلوغ سریع گیاه، تعداد روز از کاشت تا باز شدن اولین گل و قوزه هستند. ارقام با ارتفاع بوته کمتر زودتر به گل رفته و در نتیجه زودرس‌تر از سایر ارقام هستند (Palomo and Godoy, 1996). بلوغ سریع گیاه و شاخص متوسط بلوغ (MMD) نیز از صفات موثر در زودرسی هستند که هر چه مقدار این دو صفت کم‌تر باشد گیاه زودرس‌تر است (Ahmad and Malik, 1996). معمولاً عملکرد با زودرسی رابطه منفی دارد. بیشتر مطالعات انجام شده در این مورد نشان داده است که زودرسی موجب کاهش عملکرد می‌شود (Palomo and Godoy,1996).

پاتل و پاتل (Patel and Patel, 1997) ترکیب‌پذیری عملکرد و طول الیاف پنبه‌های آپلند را با استفاده از روش تلاقی‌های دای‌آلل تعیین و گزارش دادند که سهم واریانس ژنتیکی غیر افزایشی در کنترل عملکرد وش و طول الیاف بیشتر از

www.SID.ir

واریانس افزایشی است. در تحقیقی که برای بررسی نحوه توارث و ارتباط اجزای مرفولوژیکی مرتبط با زودرسی روی والدین و تلاقی‌های F_1 از پنبه (*G. hirsutum*) انجام شد، ارقام با تعداد گره کم‌تر در اولین شاخه زایا و گیاهان پاکوتاه، زودرس‌تر از سایر ارقام بودند (Palomo and Godoy, 1996). احمد و مالک (Ahmad and Malik,1996) گزارش کردند که فاکتورهایی از قبیل وجود شاخه‌های زایا در گره‌های پایین ساقه، باقی ماندن تعداد بیشتری قوزه در طول دوره رشد و بلوغ سریع گیاه از عوامل اصلی زودرسی هستند که شدیداً تحت تأثیر رقم، آب و هوا و مدیریت مزرعه قرار می‌گیرند. استایلر و ایولای (Stiller and Eveleigh, 2000) گزارش دادند که زودرسی پنبه به عنوان صفتی مطلوب در افزایش یا پایداری عملکرد در دو میلیون هکتار از اراضی دیم تگزاس مورد توجه است که نشان‌دهنده اهمیت زودرسی در فرار از شرایط خشک آب و هوایی انتهای فصل در منطقه است. پالومو و گودی (Palomo and Godoy, 1996) در مطالعه‌ای روی نحوه توارث و ارتباط عملکرد وش با زودرسی پنبه گزارش کردند که زودرسی موجب کاهش عملکرد می‌شود. تنها فاکتوری از زودرسی که ارتباط معنی‌داری با عملکرد نشان داد، تعداد روزهای لازم تا باز شدن اولین قوزه بود.

باسال و تورگات (Basal and Turgut, 2003) هتروزیس و قابلیت ترکیب‌پذیری را برای اجزا عملکرد و کیفیت الیاف در تلاقی دی‌آلل یک طرفه در شش ژنوتیپ پنبه بررسی کردند. قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی ارقام DLP5690 برای تعداد قوزه در بوته، Acala sj-2 از نظر وزن قوزه و طول الیاف، Nazili-84 و Carmen برای عملکرد وش و درصد کیل، Tamcot CAMD_E برای زودرسی و ظرافت الیاف و PD6168 برای استحکام الیاف معنی‌دار بود. نتایج این بررسی نشان داد که تلاقی‌های Carmen×Tamcot، DPL5690×Nazili، Tamcot×PD168 و PD6168×Tamcot قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی بالایی داشتند.

هدف از اجرای این آزمایش بررسی نحوه توارث صفات فنولوژیکی و مورفولوژیکی مؤثر در زودرسی پنبه و تعیین ارتباط آن‌ها با عملکرد و اجزا آن، همچنین تعیین ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی والدین و تلاقی‌ها به منظور استفاده در برنامه‌های به‌نژادی بود.

مواد و روش‌ها

در این بررسی پنج رقم زودرس پنبه شامل Bulgar 433، B-557، Chirpan 539، Mutant و 312-818 به همراه رقم تجاری بختگان در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۰ در ایستگاه بختاجرد داراب در پانزده کرت تلاقی کاشته و بر اساس طرح دی‌آلل یک طرفه تلاقی داده شدند. در سال بعد نتاج F_1 به همراه والدین در

www.SID.ir

قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. هر بلوک شامل ۲۱ تیمار(۶ والد و ۱۵ نتاج F_1) بود. هر تیمار در چهار ردیف شش متری کاشته شد. فاصله بین خطوط کشت ۸۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود که از ردیف‌های اول و چهارم و نیم متر ابتدا و انتهای هر ردیف به عنوان حاشیه صرف‌نظر شد. صفات مورد بررسی برای ده بوته تصادفی از هر کرت ثبت شد این صفات شامل تعداد روز از کاشت تا ظهور اولین غنچه، تعداد روز تا ظهور اولین گل، تعداد روز تا ظهور اولین قوزه باز شده، تعداد قوزه در بوته، ارتفاع بوته، عملکرد وش، درصد زودرسی و شاخص متوسط بلوغ بودند. ارتفاع بوته از سطح زمین تا جوانه انتهایی ساقه اصلی اندازه‌گیری و تعداد قوزه باز شده در هر بوته قبل از برداشت شمارش شد. عملکرد بر اساس وزن وش بوته‌های دو خط وسط هر کرت بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. لازم به ذکر است که درصد زودرسی در پنبه از نسبت چین اول به کل محصول به دست آمده و شاخص متوسط بلوغ از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{W_1H_1 + W_2H_2}{W_1 + W_2}$$

W_1 و W_2 : وزن وش در چین اول و دوم

H_1 و H_2 : تعداد روز از کاشت تا برداشت چین اول و دوم

برای تجزیه‌های آماری و ژنتیکی ابتدا میانگین هرصفت محاسبه و تجزیه واریانس مقدماتی انجام شد. پس از این مرحله قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی والدین و قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی تلاقی‌های F_1 و همچنین اثر آن‌ها برای والدها و تلاقی‌ها در مورد صفاتی که میانگین مربعات ژنوتیپ‌ها در آن‌ها معنی‌دار بود، با استفاده از روش دوم مدل ثابت گریفینگ (Griffing,1956) محاسبه شد.

برآورد پارامترهای ژنتیکی کنترل کننده صفات و تجزیه و تحلیل تلاقی‌های دای‌آلل براساس مدل جینکز (Jinks, 1954) و هیمن (Hayman, 1954) برای نسل F_1 با استفاده از نرم افزار D2 انجام شد. به این ترتیب که ابتدا واریانس هر والد (V_r) و کوواریانس آن با والد غیر مشترک (W_r) محاسبه شد و درصورت نداشتن تفاوت معنی دار با عدد یک و صادق بودن فرضیات مدل، پارامترهای ژنتیکی و سایر شاخص‌های آماری از جمله قابلیت توارث برآورد شدند. تجزیه گرافیکی نیز به روش جینکز و هیمن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میانگین مربعات صفت درصد زودرسی در سطح احتمال ۵٪ و در مورد صفات تعداد روز تا غنچه‌دهی، ارتفاع بوته، شاخص بلوغ و عملکرد وش در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. ولی برای بقیه صفات تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی نشان

Archive of SID

www.SID.ir

داد که بیشترین عملکرد وش در بین والدین مربوط به والد Chirpan 539 (۳۵۱۰ $kgha^{-1}$) وکمترین آن متعلق به والد Mutant (۲۲۲۱ $kgha^{-1}$) بود. در بین تلاقی‌ها بیشترین عملکرد مربوط به B-557 ×Bakhtegan (۳۸۱۵ $kgha^{-1}$) و کمترین عملکرد مربوط به Bakhtegan ×Bulgar (۲۵۷۴ $kgha^{-1}$) بود(جدول۱). در بین والدین، والد Mutant زودتر از بقیه تولید غنچه و گل کرد، اما در بین تیمارهای مورد مطالعه زودرس‌ترین تیمار Chirpan539×Bulgar433 (۷۴٪) بود که هر دو والد آن از کشور بلغارستان وارد شده‌اند. از نظر ارتفاع بوته، رقم Bulgar433 کوتاه‌ترین ارتفاع را داشت و بلندترین بوته‌ها را دورگ B-557×Multant تولید کرد که ارتفاع بوته‌های آن به ۹۱/۳ سانتی‌متر می‌رسید. بیشترین شاخص متوسط بلوغ مربوط به دورگ B-557×Bakhtegan برابر ۱۶۱/۹ بود (جدول ۱).

تجزیه و تحلیل دای‌آلل

عملکرد وش

واریانس‌های GCA و SCA این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. نسبت GCA/SCA برابر ۱/۴۹ و معنی‌دار نبود (جدول۲)، بنابراین اثر غیر افزایشی در کنترل عملکرد وش مورد انتظار است و این نشان‌دهنده پیچیدگی ژنتیکی این صفت به دلیل تعداد زیاد ژن‌های کنترل‌کننده آن است. با توجه به این موضوع انتخاب در نسل‌های اولیه برنامه به‌نژادی برای این صفت بازدهی بالایی نخواهد داشت و می‌توان از اجزاء عملکرد به منظور بهبود میانگین عملکرد وش در پنبه استفاده کرد. پاتل و پاتل (Patel and Patel, 1997) نیز همین نتیجه را گزارش کرده‌اند.

اثر ترکیب‌پذیری عمومی والدهای Chirpan539، Mutant و 312-818 در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود، بنابراین استفاده از این والدین در برنامه‌های به‌نژادی جهت بهبود عملکرد وش می‌تواند مفید واقع شود. تلاقی‌های Bulgar433×Mutant، Bulgar433×818-312، B-557× Mutant، B-557 × Bakhtegan و Chirpan539×818-312 اثر SCA مثبت و معنی‌دار داشتند (جدول۳)، بنابراین با توجه به پایین بودن نقش اثر افزایشی در مورد این صفت می‌توان از این تلاقی‌ها نیز جهت بهبود عملکرد استفاده کرد.

برای صفت عملکرد وش فرضیات مدل جینکز و هیمن با حذف والد B-557 معتبر بود. در جدول ۴ شاخص آماری $H_2/4H_1$ برابر ۰/۲۵ بیانگر این موضوع است که فراوانی آلل‌های غالب و مغلوب کنترل‌کننده این صفت نزدیک به هم هستند. میانگین درجه غالبیت $(H1/D)^{1/2}$ و همچنین تجزیه گرافیکی (شکل۱) نشان‌دهنده اثر فوق غالبیت در کنترل این صفت بود. علامت ضریب رگرسیون $Yr, (W_r+V_r)$ منفی بود، بنابراین آلل‌های غالب سبب افزایش عملکرد وش می‌شوند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات مختلف در والدین و نتاج F_1 پنبه

Table 1. Comparison of means of different traits in parents and F1s of cotton

تلاقی ها Crosses	روزتا ظهور اولین غنچه Days to first square	روزتا اولین گل Days to first flower	روزتا باز شدن اولین قوزه Days to first opened boll	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد قوزه در بوته Number of bolls per plant	شاخص متوسط بلوغ Mean maturity data	عملکرد وش Seed cotton yield ($kgha^{-1}$)	درصد زودرسی % Earliness
Bulgar433	47.7abcd	63.0 abc	110.0 abc	58.0 e	22.6 ab	150.7 e	2528 fg	78 ab
B-557	48.7 abc	69.3 abc	114.7 ab	66.7bcde	22.6 ab	155.6 bcde	2664 defg	72 abc
Chirpan539	45.3 d	62.3 abc	111.3 abc	70.0 bcd	32.7 ab	151.7 de	3510 abc	76 abc
Mutant	50.0 ab	71.7 ab	115.0 ab	73.3 bcd	20.3 b	159.9 abc	2221 g	66 c
818-312	47.0 bcd	69.3 abc	113.3 abc	78.0 abc	36.1 ab	158.2 abcd	3015 cdef	71 abc
Bakhtegan	45.5 cd	63.0 abc	111.7 abc	79.3 abc	24.6 ab	154.5 cde	2668 defg	65 c
Bul× B-557	47.0 bcd	60.7 bc	106.7 bc	66.3bcde	24.4 ab	152.1 de	2735 defg	77 abc
Bul× Chi	45.7 cd	58.3 c	104.0 c	64.3 cde	25.8 ab	150.4 e	3244 abcde	79 a
Bul× Mut	47.0 bcd	52.7 abc	112.0 abc	68.7bcde	30.5 ab	155.7 bcde	3149 abcde	68 bc
Bul× 818-312	47.0 bcd	63.7 abc	113.7 abc	67.0bcde	29.6 ab	153.1 de	3412 abc	72 abc
Bul × Bak	49.0 ab	62.7 abc	111.7 abc	60.0 de	31.4 ab	152.1 de	2574 efg	77 abc
B-557× Chi	48.7 abc	62.7 abc	110.3 abc	80.3 ab	32.1 ab	154.6 cde	2972 cdef	76 abc
B-557× Mut	49.3 ab	67.3 abc	113.7 abc	91.3 a	35.5 ab	158.5 abcd	3716 ab	71 abc
B-557× 818-3	48.0abcd	69.7 abc	113.0 abc	81.3 ab	29.8 ab	158.1 abcd	3093 bcde	66 c
B-557 × Bak	49.7 ab	66.7 abc	116.0 ab	77.3 abc	27.7 ab	161.9 a	3815 a	70 abc
Chi× Mut	48.7 abc	64.3 abc	110.3 abc	74.0 bcd	20.5 b	156.5 abcd	3018 cdef	70 abc
Chi× 818-312	49.0 ab	63.7 abc	111.3 abc	72.3bcde	29.8 ab	159.7 abc	3428 abc	67 c
Chi× Bak	47.3abcd	64.0 abc	150.0 ab	68.0bcde	39.2 a	155.6 bcde	3423 abc	75 abc
818-312×Mut	49.3 ab	66.3 abc	113.3 abc	76.3 bc	30.7 ab	155.5 bcde	2969 cdef	69 abc
Bak×Mut	49.7 ab	71.3 ab	118.3 a	76.7 abc	22.8 ab	161.1 ab	2643 defg	69 abc
Bak×818-312	48.0abcd	69.7 abc	115.3 ab	81.0 ab	22.9 ab	155.4 bcde	3320 abcd	74 abc

میانگین‌هایی‌که در هر ستون حروف مشترک دارند اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

Mean with similar letters in each column are not significantly different at 1% level.

زودرسی

واریانس GCA و همچنین نسبت GCA/SCA در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود اما واریانس ترکیب‌پذیری خصوصی این صفت معنی‌دار نشد (جدول ۲)، بنابراین اثر افزایشی نقش اساسی در کنترل این صفت دارند. اثر ترکیب‌پذیری عمومی والد Bulgar433 مثبت و در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول۵) که این موضوع بیانگر نقش مثبت این والد در زودرسی است. اثر ترکیب‌پذیری خصوصی هیچ یک از تلاقی‌ها مثبت و معنی‌دار نبود.

شاخص‌های آماری و پارامترهای ژنتیکی در جدول ۴ نشان می‌دهد که فراوانی آلل‌های غالب و مغلوب در مکان‌های ژنی والدین

www.SID.ir

جدول ۲- میانگین مربعات قابلیت ترکیب پذیری عمومی (GCA) و خصوصی(SCA) برای صفات مختلف پنبه

Table 2. Mean of squares of general and specific combining ability (GCA and SCA) for different traits of cotton

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df.	میانگین مربعات M.S.				
		ارتفاع بوته Plant height	تعداد روز تا ظهور اولین غنچه Days to first square	شاخص متوسط بلوغ Mean maturity data	عملکرد وش Seed cotton yield	درصد زودرسی %Earliness
GCA	5	160.11 **	4.96 **	5.64 *	294016.00 **	27.56 *
SCA	15	32.26 ns	0.89 ns	1.18 ns	196984.53 **	8.49 ns
Error	40	20.19	0.79	1.64	19773.33	9.13
GCA/SCA	-	4.96 **	5.57 **	3.44 *	1.49 ns	3.24 *

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

ns, * and ** : Not significant, significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

جدول۳ – اثر قابلیت ترکیب پذیری عمومی (قطر اصلی) و خصوصی (بالای قطر) برای عملکرد وش در پنبه

Table 3. General (on diagonal) and specific (above diagonal) combining ability effects for seed cotton yield

Parent	Bulgar433	B-557	Chirpan539	Mutant	818-312	Bakhtegan
Bulgar433	-196.02**	-212.92*	128.19	454.32**	286.07*	-380.47**
B-557		85.97	-425.80**	805.98**	152.40	812.19**
Chirpan539			254.18**	-60.88	318.53**	151.98
Mutant				233.61**	-319.67**	-140.22
818-312					130.63**	171.86
Bakhtegan						41.15

*و ** : به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

* and ** : Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively. SEgi=45.384 SEsij=102.922

نزدیک به هم هستند. رگرسیون Yr, (W_r+V_r) نیز نشان می‌دهد که آلل‌های مغلوب اثر افزاینده دارند. نسبت $(H1/D)^{1/2}$ و تجزیه گرافیکی (شکل۱) بیانگر وجود فوق غالبیت در کنترل این صفت بود. وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی این صفت به ترتیب ۰/۵۲ و ۰/۳۴ برآورد شد.

ارتفاع بوته

واریانس قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی (GCA) این صفت در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود، در حالی که واریانس قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی (SCA) آن معنی‌دار نبود (جدول ۲).

نسبت بالا و معنی‌دار GCA/SCA (۴/۹۶**)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۴- برآورد پارامترهای ژنتیکی و شاخص‌های آماری صفات مختلف پنبه

Table 4. Genetic and statistic parameters for different traits of cotton

پارامترهای ژنتیکی و شاخص‌های آماری Genetic parameters and statistical indices	ارتفاع بوته Plant height	روزتا ظهور اولین غنچه Days to first square	شاخص متوسط بلوغ Mean maturity data	عملکرد وش Seed cotton yield	درصد زودرسی % Earliness
D	71.273	2.741	1.506	223945.800	2.907
H1	34.289	2.152	0.782	251929.500	12.974
H_2	37.462	1.399	1.206	254722.800	13.202
F	-20.386	1.462	-1.264	-57400.200	-10.258
h_2	2.777	-0.453	-0.650	211540.300	-3.222
$\frac{H_2}{4H_1}$	0.281	0.162	0.358	0.253	0.254
$\frac{\sqrt{4DH_1}+\frac{1}{2}F}{\sqrt{4DH_1}-\frac{1}{2}F}$	0.650	1.860	0.260	0.886	0.417
$\sqrt{\frac{H_1}{D}}$	0.692	0.898	0.720	1.060	2.110
(W_r+V_r) , Y_r ضریب رگرسیون	0.064	-0.692	-0.717	-0.001	0.143
(H_b) وراثت پذیری عمومی	0.637	0.596	0.482	0.499	0.525
(H_n) وراثت پذیری خصوصی	0.526	0.443	0.383	0.243	0.348

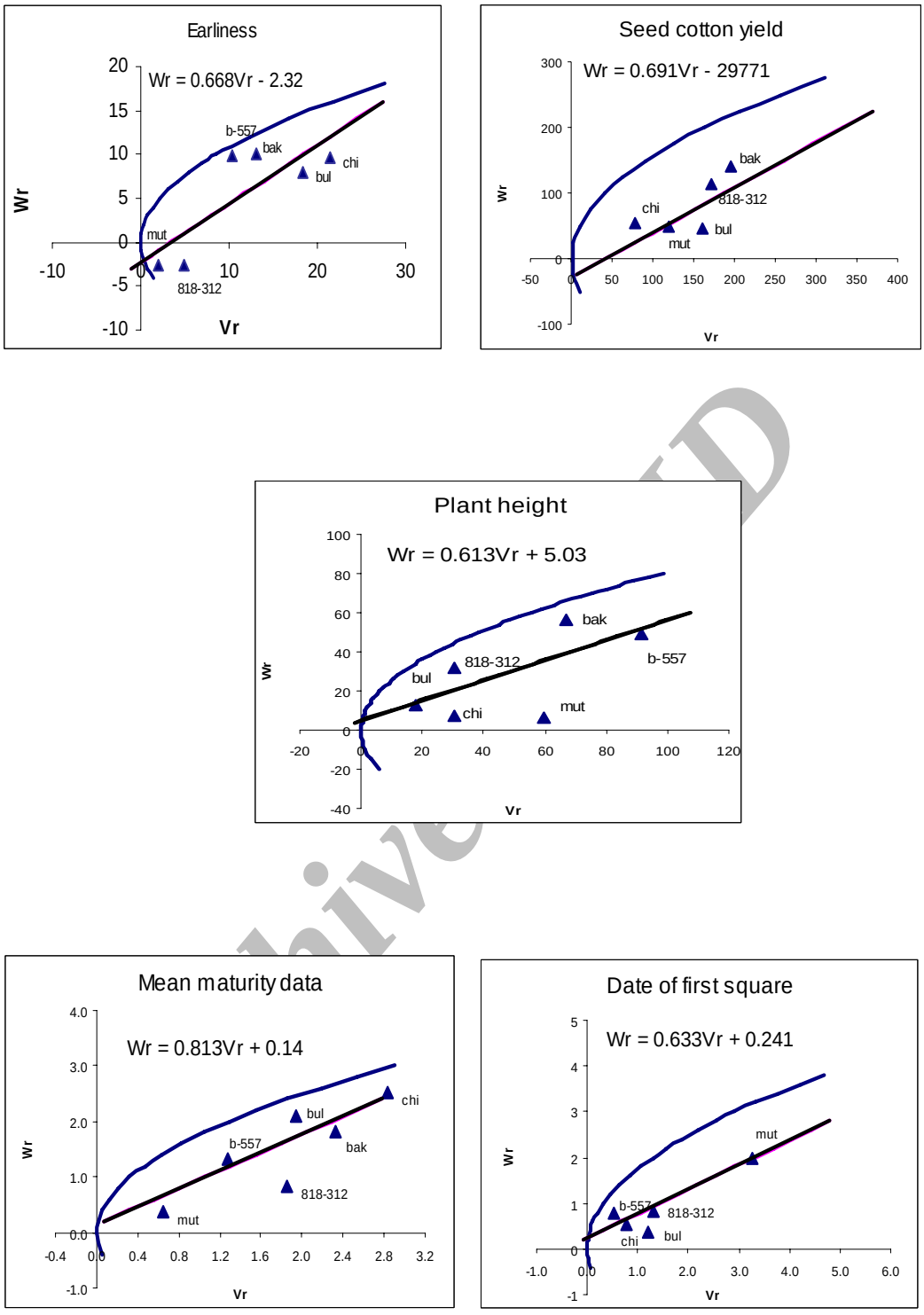
نشان‌دهنده سهم بیشتر اثر افزایشی در کنترل این صفت بود. با توجه به رابطه منفی این صفت با زودرسی و همبستگی فنوتیپی معنی‌دار آن با صفات مؤثر در زودرسی، انتخاب ارقام پاکوتا می‌تواند در زودرسی موثر باشد. در یک بررسی مشابه کوئیزنبری (Quisenberry, 1977) توارث‌پذیری ارتفاع گیاه پنبه را روی شش نژاد نیمه پاکوتاه بررسی کرد و نشان داد که تغییرات ژنتیکی این صفت بیشتر از نوع افزایشی است.

اثر GCA و SCA برای ارتفاع بوته در جدول ۶ نشان داده شده است. رقم Bulgar433 دارای اثر GCA منفی و معنی‌دار بود که بیانگر توان بالای این رقم برای استفاده در برنامه‌های اصلاحی برای انتخاب گیاهان پاکوتاه از بین نتاج حاصل از تلاقی آن است. رقم Mutant دارای اثر GCA مثبت و معنی‌دار بود. تلاقی Mutant×B-557 دارای SCA بالا و مثبت برای ارتفاع بوته بود. اثر SCA در تلاقی‌های Bulgar433×Bakhtegan و Chirpan539×Bakhtegan منفی ولی غیرمعنی‌دار بود.

شاخص‌های آماری و پارامترهای ژنتیکی برای ارتفاع بوته در جدول ۴ آورده شده‌اند. نسبت $H_2/4H_1$ نشان می‌دهد که فراوانی آلل‌های غالب (u) و مغلوب (v) درتمام مکان‌های ژنی والدها مساوی نیست. نسبت $[(4DH_1)]^{1/2} + 1/2F/[(4DH_1)]^{1/2} - 1/2F$ بیانگر این موضوع است که ارقام مورد مطالعه برای ارتفاع بوته دارای آلل‌های مغلوب بیشتری

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- رگرسیون بین Vr (واریانس نتاج هر والد) و Wr (کواریانس نتاج هر والد با والدین غیرمشترک) برای صفات مختلف پنبه

Fig.1. Regression between Vr (variance of the progeny of each parent) and Wr (covariance of the progeny of each parent with non-common parents) for different traits of cotton

www.SID.ir

جدول ۵ - اثر قابلیت ترکیب پذیری عمومی (قطر اصلی) و خصوصی (بالای قطر) برای زودرسی در پنبه

Table 5. General (on diagonal) and specific (above diagonal) combining ability effects for earliness in cotton

Parent	Bulgar433	B-557	Chirpan539	Mutant	818-312	Bakhtegan
Bulgar433	2.778 **	1.625	2.375	-4.958 *	-1.833	2.125
B-557		0.153	2.000	1.000	0.458	-3.583
Chirpan539			1.403	-2.917	-5.125	2.167
Mutant				-2.264 *	0.542	-0.500
818-312					-1.389	3.292
Bakhtegan						-0.681

*و ** : به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

* and ** : Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively. SEg=0.976 SEsij=2.212

جدول ۶- اثر قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی (قطر اصلی) و خصوصی (بالای قطر) برای ارتفاع بوته در پنبه

Table 6. General (on diagonal) and specific (above diagonal) combining ability effects for plant height in cotton

Parent	Bulgar433	B-557	Chirpan539	Mutant	818-312	Bakhtegan
Bulgar433	-8.500 **	-0.530	1.345	1.345	-3.363	-5.988
B-557		2.485	6.387	13.054 **	3.012	0.387
Chirpan539			-1.417	-0.405	-2.113	-5.071
Mutant				2.917 *	-2.446	-0.738
818-312					2.958	3.554
Bakhtegan						1.583

* و ** : به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

* and ** : Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively. SEgi=1.45 SEsij= 3.289

هستند. علامت ضریب رگرسیون Y_r و (W_r+V_r) مثبت بود، بنابراین آلل‌های غالب اثر کاهنده دارند. میانگین درجه غالبیت $(H1/D)^{1/2}$ و تجزیه گرافیکی (شکل ۱) نشان‌دهنده وجود غالبیت نسبی برای ارتفاع بوته است. همچنین قابلیت توارث عمومی و خصوصی به ترتیب ۶۳ و ۵۲ درصد برآورد شد (جدول ۴). باتوجه به سهم بیشتر اثر افزایشی ژن‌ها در کنترل ارتفاع بوته و بالابودن وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی می‌توان نتیجه گرفت که انتخاب مستقیم برای صفت ارتفاع بوته در نسل‌های اولیه برنامه به‌نژادی پنبه می‌تواند موفقیت‌آمیز باشد.

تعداد روز تا اولین غنچه

معنی‌دار شدن واریانس GCA و همچنین نسبت GCA به SCA در سطح احتمال ۱٪ (جدول۲)، نشان داد که سهم واریانس افزایشی در کنترل این صفت بالا بوده و صفت مذکور بیشتر توسط اثر افزایشی ژن‌ها کنترل می‌شود. با توجه به رابطه بین این صفت با زودرسی ازتعداد روز تا غنچه‌دهی می‌توان به عنوان یکی از پارامترهای

www.SID.ir

دستیابی به ژنوتیپ‌های زودرس استفاده کرد. اثر GCA و SCA صفت تعداد روز تا اولین غنچه در جدول ۷ نشان داده شده است. ارقام Bulgar433، Mutant و Chirpan539 دارای اثر GCA منفی و معنی‌دار بودند که از نتاج حاصل از تلاقی این ارقام با ارقام دیگر می‌توان تسریع در غنچه‌دهی را انتظار داشت. اثر SCA فقط در تلاقی Chirpan539×312-818 مثبت و معنی‌دار شد.

بر اساس نتایج آزمون مقدماتی به روش جینکز و هیمن برای صفت تعداد روز تا اولین غنچه، فرضیات مدل پس از حذف والد بختگان و در نتیجه حذف اثر متقابل ژنی صادق شد. شاخص‌های آماری و پارامترهای ژنتیکی برای صفت تعداد روز تا اولین غنچه در جدول ۴ آورده شده‌اند. میانگین درجه غالبیت $(H1/D)^{1/2}$ کمتر از عدد یک (۰/۸۹) بود که حکایت از وجود غالبیت نسبی برای صفت تعداد روز تا اولین غنچه دارد. تجزیه گرافیکی (شکل ۱) نیز مبین همین موضوع بود. نسبت $H_2/4H_1$ نشان داد که فراوانی آلل‌های غالب و مغلوب برای این صفت در تمام مکان‌های ژنی والدها مساوی نیست.

علامت مثبت F و همچنین نسبت $[(4\,D\,H_1)]^{1/2} + 1/2\,F\,/[(4\,D\,H_1)]^{1/2} - 1/2\,F$ بیانگر این مطلب بود که فراوانی آلل‌های غالب در والدین بیشتر است. علامت منفی ضریب رگرسیون Y_r و $(W_r + V_r)$ نشان داد که آلل‌های غالب اثر افزاینده دارند. قابلیت توارث عمومی و خصوصی نیز به ترتیب ۰/۵۹ و ۰/۴۴ برآورد شد (جدول ۴). نظر به سهم بیشتر اثر افزایشی ژن‌ها در کنترل صفت تعداد روز تا اولین غنچه و بالابودن نسبی وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی می‌توان نتیجه گرفت که انتخاب مستقیم برای این صفت در نسل‌های اولیه برنامه به‌نژادی پنبه می‌تواند مفید واقع شود.

شاخص متوسط بلوغ

برای این صفت واریانس GCA در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد ولی واریانس SCA معنی‌دار نبود (جدول ۲). نسبت واریانس GCA به SCA (۳/۴۴) در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و بر این موضوع دلالت داشت که اثر افزایشی نقش اصلی را در کنترل این صفت دارد.

برای این صفت رقم Bulgar433 دارای اثر GCA منفی و معنی‌دار بود که می‌توان در برنامه‌های اصلاحی، گیاهان زودرس را از بین نتاج حاصل از تلاقی این رقم با ارقام دیگر انتخاب کرد. در مورد این صفت هیچ‌یک از تلاقی‌ها اثر SCA معنی‌دار نداشتند (جدول۸).

شاخص‌های آماری و پارامترهای ژنتیکی برای صفت شاخص متوسط بلوغ در جدول ۴ نشان داده شده‌اند. نسبت $H_2/4H_1$ برای این صفت ۰/۳۵۸ بود. مقدار این نسبت نشان می‌دهد که فراوانی آلل‌های غالب و مغلوب درتمام مکان‌های ژنی والدها مساوی نیست.برآورد پارامتر $[(4\,D\,H_1)]^{1/2} + 1/2\,F\,/[(4\,D\,H_1)]^{1/2} - 1/2\,F$ نشان داد که ارقام مورد مطالعه برای صفت

www.SID.ir

جدول ۷- اثر قابلیت ترکیب پذیری عمومی (قطر اصلی) و خصوصی (بالای قطر) برای تعداد روز تا اولین غنچه در پنبه

Table 7. General (on diagonal) and specific (above diagonal) combining ability effects for days to first square in cotton

Parent	Bulgar433	B-557	Chirpan539	Mutant	818-312	Bakhtegan
Bulgar433	-0.806 **	-0.720	-0.804	-1.220	-0.137	0.738
B-557		0.319	1.071	-0.012	-0.262	0.280
Chirpan539			-0.931 **	0.571	1.988 **	-0.804
Mutant				-0.819 **	0.571	-0.220
818-312					-0.264	-0.804
Bakhtegan						0.861 **

*و ** : به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

* and ** : Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively. SEg=0.286 SEsij=0.649

جدول ۸- اثر قابلیت ترکیب پذیری عمومی (قطر اصلی) و خصوصی (بالای قطر) برای شاخص متوسط بلوغ در پنبه

Table 8. General (on diagonal) and specific (above diagonal) combining ability effects for mean maturity data in cotton

Parent	Bulgar433	B-557	Chirpan539	Mutant	818-312	Bakhtegan
Bulgar433	-1.125 **	0.304	-1.030	0.762	0.637	-0.696
B-557		-0.083	-0.071	-0.613	-1.738	1.595
Chirpan539			-0.750	1.054	1.262	-1.071
Mutant				1.125 **	0.720	-0.946
818-312					0.583	-1.405
Bakhtegan						0.250

*و ** : به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد.

* and ** : Significant at 5% and 1% of probability levels, respectively. SEg=0.413 SEsij=0.936

شاخص متوسط بلوغ دارای آلل‌های مغلوب بیشتری هستند. علامت ضریب رگرسیون Y_r و (W_r+V_r) منفی بود، بنابراین آلل‌های غالب اثر افزاینده دارند. میانگین درجه غالبیت $(H1/D)^{1/2}$ و تجزیه گرافیکی (شکل۱) نشان‌دهندهٔ وجود غالبیت نسبی برای شاخص متوسط بلوغ بود. قابلیت توارث عمومی و خصوصی به ترتیب ۴۸ و ۳۸ درصد بود (جدول ۴).

References

Ahmad, Z., and Malik, M. N. 1996. How a short season changes physiological needs of cotton plant. ICAC pp. 16-21.

Basal, H., and Turgut, I. 2003. Hetrosis and combining ability for yield components

Archive of SID
www.SID.ir

and fiber quality parameters in a half diallel cotton (*Gossypium hirsutum)* population. Turk Journal of Agriculture 27: 207-212.

Godoy, A. S., and Palomo, A.G. 1996. Genetic analysis of earliness in upland cotton (*Gossypium hirsutum*). Euphytica 105: 255-257.

Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relative to diallel systems. Australian Journal of Bilogical Science 9: 463-493.

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

Jinks, J.L. 1954. The analyses of continuous variation diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. Genetics 41: 451-459.

Palomo, A. G., and Godoy, A. S. 1996. Genetic analysis of earliness in upland cotton (*Gossypium hirsutum*). II. Yield and lint percentage. Euphytica 105:161-166.

Patel, U.C., and Patel, J.C. 1997. Combining ability analysis for breed cotton yield and fiber length in upland cotton. Indian Journal of Genetics and Breeding 57: 315-318.

Quisenberry, J. E. 1977. Inheritance of plant height in cotton. II. Diallel analysis among six semi dwarf strains. Crop Science 17: 347-350.

Stiller, W.N., and Eveleigh, R.R. 2000. Varietal characteristics for adaptation of cotton (*Gossypium hirsutum*) to rain grown conditions. Proceedings of the 9th Australian Agricultural Congress, Wegga, Australia. pp. 395-362.

Archive of SID

www.SID.ir