Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۲ ، شماره ۲، سال ۱۳۸۵

برآورد اثر ژن‌های کنترل‌کننده عملکرد وش و اجزاء آن در پنبه‌های الیاف متوسط در شرایط بدون تنش و تنش شوری*

Estimation of the Effects of Genes Controlling Seed Cotton Yield and Yield Components in Upland Cotton under Salinity and Normal Conditions

مجید طاهریان، محمود سلوکی، عبدالمجید رضائی، محمدرضا رمضانی‌مقدم و براتعلی سیاسر

دانشگاه زابل و ایستگاه تحقیقات پنبه کاشمر

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۱۲/۸

چکیده

طاهریان، م.، سلوکی، م.، رضائی، ع.، رمضانی‌مقدم، م. ر.، و سیاسر، ب. ۱۳۸۵. برآورد اثر ژن‌های کنترل‌کننده عملکرد وش و اجزاء آن در پنبه‌های الیاف متوسط در شرایط بدون تنش و تنش شوری. **نهال و بذر** ۲۲: ۱۵٤-۱٤۱.

چهار رقم پنبه در سال ۱۳۸۱ به صورت یک طرح دای آلل یک طرفه با یکدیگر تلاقی داده شدند و در سال ۱۳۸۲ والدین و نتاج F_1 حاصل از آن‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و دو منطقه ایستگاه تحقیقات پنبه کاشمر (مکان بدون تنش) و روستای سعدالدین کاشمر (مکان شور) کاشته شدند. تجزیه دای‌آلل برای صفات عملکرد وش، وزن قوزه، تعداد قوزه در بوته، درصد زودرسی و تعداد بوته بارده در واحد سطح بر مبنای روش ۲ گریفینگ (مدل II) انجام شد. در محیط بدون تنش، واریانس ژنوتیپ‌ها فقط برای وزن قوزه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار و در محیط تنش برای صفات عملکرد وش و تعداد بوته بارده در واحد سطح در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. اثر ترکیب‌پذیری عمومی وزن قوزه در محیط بدون تنش و صفات عملکرد وش و تعداد بوته در واحد سطح در محیط شور، در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شدند. اثر ترکیب‌پذیری خصوصی برای صفت وزن قوزه در محیط بدون تنش و صفت تعداد بوته در واحد سطح در محیط تنش در سطح احتمال ۵٪ و برای عملکرد وش در محیط تنش در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. تجزیه دای‌آلل مرکب (تجزیه دای‌آلل روی داده‌های مرکب) نشان داد که در کنترل ژنتیکی هرسه صفت وزن قوزه، عملکرد وش و تعداد بوته بارده در واحد سطح، واریانس ژنتیکی افزایشی اهمّیت نسبتاً بیشتری داشت. مقدار وراثت‌پذیری عمومی برای همه صفات بالا بود. در شرایط بدون تنش، وزن قوزه، از وراثت‌پذیری خصوصی متوسط (۱۸/٦ درصد) برخوردار بود. در شرایط تنش، وراثت‌پذیری خصوصی عملکرد پایین (۵/٦٤ درصد) و در مورد تعداد بوته بارده در واحد سطح متوسط (۱۹/۳۸) بود.

واژه‌های کلیدی: پنبه، عملکرد وش، ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی، عمل ژن، شوری.

* قسمتی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول که به گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه زابل ارائه گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

شوری اراضی یکی از اساسی‌ترین مشکلات کشاورزی‌است. تنش‌های شوری‌و خشکی بیش از هر عامل دیگری موجب کاهش تولیدات زراعی در سراسر جهان می‌گردند. وسعت اراضی شور دقیقاً معلوم نیست ولی بین ۳۴۰ تا ۹۶۰ میلیون هکتار تخمین زده می‌شود. این برآورد همچنان در حال تزاید است. در ایران حدود ۷/۱۴ درصد مساحت کل کشور را اراضی شور اشغال کرده و اراضی تحت شرایط آبیاری نیز در معرض خطر جدی شوری قرار دارند. این عوامل باعث توجه بیشتر به مطالعه اثر تنش شوری و گزینش ارقام متحمل به شوری در گیاهان زراعی به ویژه پنبه شده است. بیشتر گیاهان در مرحله جوانه زدن به شوری مقاوم هستند ولی در مرحله گیاهچه و مراحل اولیه پس از آن حساس بوده و در معرض آسیب می‌باشند، بنابراین اگر گیاه بتواند مرحله گیاهچه تا رشد اولیه را در یک خاک شور با موفقیت پشت سر گذاشته و در آن استقرار یابد، با افزایش سن مقاومت آن افزایش خواهد یافت. اغلب گزارش‌ها حاکی از حساسیت بالای گیاهان از جمله پنبه در مرحله جوانه‌زنی در مقایسه با مرحله استقرار جوانه است. مهم‌ترین جزء مؤثر در عملکرد پنبه در شرایط تنش شوری، تعداد بوته سبز شده بارده در واحد سطح است (رمضانی مقدم، گزارش منتشر نشده).

اکرام و همکاران (Ikram *et al*., 1993) و بسل و تورگوت (Basal and Turgut, 2003) گزارش کردند که ترکیب‌پذیری خصوصی و عمومی معنی‌داری برای وزن وش قوزه در تلاقی‌هایشان وجود داشت. همچنین مرت و همکاران (Mert *et al*., 2003) در ترکیه اثر ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت و معنی‌داری را برای وزن وش قوزه مشاهده کردند. مرتضی و همکاران (Murtaza *et al*., 2002) برای عملکرد وش هر دو جزء افزایشی و غیرافزایشی را مؤثر دانستند و برآوردهای کم تا متوسط توارث‌پذیری خصوصی را برای عملکرد وش به دست آوردند. طارق و همکاران (Tariq *et al*., 1992) وراثت‌پذیری خصوصی پایینی را برای صفات وزن قوزه و عملکرد وش اعلام کردند. مایرز و بوردلان (Mayers and Bordelan, 1995) توارث‌پذیری خصوصی وزن وش قوزه و عملکرد وش را به ترتیب ۲۲٪ و ۹٪ برآورد نمودند. عزیز و خان (Aziz and Khan, 1993) نشان دادند که صفات وزن وش قوزه و عملکرد وش در پنبه توسط نوع فوق غالبیت عمل ژن کنترل می‌شوند. افه و ژنسر (Efe and Gencer, 1998) اعلام کردند که تجزیه اجزای ژنتیکی برای صفات وزن قوزه و عملکرد وش، فوق غالبیت را نشان داده‌اند.

تأکید این مطلب ضروری است که اثر افزایشی و غالبیت ژن‌ها جهت کنترل ژنتیکی صفت مورد نظر با توجه به نوع مواد آزمایشی، طرح تلاقی مورد استفاده و محیط آزمایش متغیر

www.SID.ir

Archive of SID

است، بنابراین اطلاع دقیق از ساختار ژنتیکی صفات مرتبط با عملکرد و قابلیت توارث آن‌ها در هر دو شرایط آزمایش، موفقیت پروژه‌های به‌نژادی برای مقاومت به شوری را به همراه دارد. هدف از اجرای این پژوهش بررسی ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی والدین پنبه، آنالیز ژنتیکی و برآورد اجزای ژنتیکی صفات پنبه، بررسی توارث‌پذیری صفات و شناسایی روش‌های اصلاحی مناسب برای اصلاح صفات مرتبط با تحمل به شوری پنبه، بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت دو آزمایش جداگانه یکی در ایستگاه تحقیقات پنبه کاشمر (محیط بدون تنش) و دیگری واقع در منطقه سعدالدین در ۵۰ کیلومتری جنوب غرب کاشمر (محیط شور) انجام شد. منطقه سعدالدین دارای شوری طبیعی می‌باشد. قبل از اجرای آزمایش، مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک هر دو منطقه آزمایش تعیین شد. EC آب آبیاری در ایستگاه کاشمر و در منطقه سعدالدین به ترتیب برابر ۱/۱و ٤/ ۱۱ دسی زیمنس بر متر بود. شش ترکیب F_1 حاصل از تلاقی دی‌آلل یک طرفه چهار رقم پنبه به نام‌های ورامین،Gukorova ، Siokra و Irma 323 در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. تیمارها شامل نتاج F_1 و والدین شان بودند. هر ژنوتیپ در هر کرت در چهار خط شش متری کاشته شدند فاصله بین خطوط کاشت ۷۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی خطوط ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. پس از آماده‌سازی زمین در اوایل فروردین ماه، براساس مشخصات شیمیایی خاک و نیز حاصلخیزی آن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم و نیز یک چهارم از کود اوره (به میزان ۵۰ کیلوگرم اوره) به خاک اضافه شد. پس از دیسک و تسطیح، فاروهایی به فاصله ۷۰ سانتی‌متر در زمین ایجاد شد. بذرها قبل از کاشت حدود ۱۲ ساعت در محلول لاروین (۰/۷٪) جهت مبارزه با تریپس خیسانده شدند. علف‌های هرز طی چند نوبت با دست وجین شدند. باقیمانده کود اوره به صورت سرک طی دو مرحله (پس‌از تنک کردن و شروع گلدهی) در هر مرحله به میزان ۷۵ کیلوگرم به خاک اضافه شد. از دادن کود پتاسیم در این آزمایش خودداری شد تا واکنش ژنوتیپ‌ها به تنش شوری مورد بررسی دقیق‌تر قرار گیرد. آبیاری به صورت نشتی انجام شد. در محیط شور میزان آبیاری طبق عرف منطقه انجام شد. برای تعیین وزن متوسط قوزه، تعداد بیست قوزه از هر کرت به طور تصادفی برداشت و متوسط وزن آن محاسبه شد. تعداد قوزه در هر کرت با استفاده از شش بوته تصادفی هر کرت تعیین و میانگین آن‌ها به عنوان صفت موردنظر یادداشت گردید. محاسبه درصد زودرسی با استفاد هاز فرمول:

۱۰۰×(کل عملکرد وش/عملکرد وش چین اول)

محاسبه شد. تعداد بوته‌های سبز بارده در آخر فصل شمارش گردید. تجزیه

www.SID.ir

Archive of SID

دی‌آلل براساس روش ۲ مدل گریفینگ (Griffing, 1956) انجام شد. مقادیر واریانس‌های افزایشی و غالبیت با استفاده از روابط زیر محاسبه شدند (Griffing, 1956 ؛ Baker, 1978):

$$\sigma_A^2 = [4(1+F)]\,\sigma^2_{gca}$$

$$\sigma_D^2 = [4(1+F)^2]\,\sigma^2_{sca}$$

که در آن σ^2_{gca} و σ^2_{sca} به ترتیب واریانس قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی و F ضریب خویش‌آمیزی است. در مطالعه حاضر به دلیل عدم خویشاوندی والدین با یکدیگر مقدار F معادل صفر در نظر گرفته شد. مقادیر وراثت‌پذیری عمومی و خصوصی صفات نیز به ترتیب از فرمول‌های زیر به دست آمدند (Griffing, 1956):

$$h^2_B = (\sigma^2_A + \sigma_D^2) / (\sigma^2_A + \sigma_D^2 + Me')$$

$$h^2_N = \sigma^2_A / (\sigma^2_A + \sigma_D^2 + Me')$$

که Me' میانگین مربعات اشتباه آزمایشی تقسیم بر تعداد تکرار است. همچنین جهت محاسبه عمل ژن از نسبت واریانس GCA به SCA (فاکتور F') استفاده شد. در تجزیه دی‌آلل مرکب، محیط ثابت فرض شد و F' از رابطه زیر به دست آمد (Gravois, 1994):

$$F' = 2MS_{gca} / (2MS_{gca} + MS_{sca})$$

میانگین درجه غالبیت صفات نیز از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\hat{a} = (2\sigma^2_D / \sigma^2_A)^{0.5}$$

برای انجام تجزیه آماری و ژنتیکی براساس مدل فوق از نرم‌افزار کامپیوتری Diallel-SAS تهیه شده توسط ژانگ و کانگ (Zhang and Kang, 1997) استفاده شد.

نتایج و بحث

مشخصات خاک در محل‌های آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. واریانس ژنوتیپ‌ها در محیط بدون تنش فقط برای وزن قوزه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. در محیط تنش، واریانس ژنوتیپ‌ها برای صفات عملکرد وش و تعداد بوته در واحد سطح در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود، بنابراین بین ژنوتیپ‌ها در صفات فوق از نظر ژنتیکی اختلاف زیادی وجود داشت و امکان بررسی

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محیط‌های آزمایشی

Table 1. Chemical and physical characteristics of soil in the experimental environments

منطقه آزمایش Location	هدایت الکتریکی EC (mmohs/cm)	اسیدیته عصاره‌اشباع pH	فسفر قابل جذب P ava. (ppm)	درصد نیتروژن کل N (%)	پتاسیم قابل جذب K ava. (ppm)	درصد شن Sand (%)	درصد سیلیت Silt (%)	درصد رس Clay (%)	بافت خاک Texture
ایستگاه کاشمر Kashmar Station	1.46	8.2	11.6	50	226	38	46	16	loamy
سعدالدین Saadeldin	17.93	8.0	10.4	23	304	54	27	19	

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- تجزیه واریانس W_r-V_r صفات در شرایط عادی و شوری
Table 4. Analysis of variance of W_r-V_r for different characters under normal and salinity conditions

			عملکرد وش Seed cotton yield	تعداد بوته در واحد سطح Number of plants per plot	وزن وش قوزه Boll seed cotton weight
S. O. V.	منابع تغییرات	df.	تنش شوری Salinity stress	تنش شوری Salinity stress	عادی Normal
Replication	تکرار	2	48161910545	2658	494945
Parents	والدین	3	27109981514^{ns}	1293 ^{ns}	52449 ^{ns}
Error	خطا	6	29514713805	3714	56688

ns: Non-significant.

کامل‌تر و شناسایی جزئیات این تفاوت‌های ژنتیکی وجود داشت (جدول ۲). در شرایط وجود تنش رقم Gukorova دارای بیشترین عملکرد در بین والدین بود. این رقم در شرایط مساعد نیز برتری خود را از نظر عملکرد وش نشان داد. در بین دورگ‌ها، دورگ‌های Varamin × Irma323 و Siokra × Varmin از عملکرد بالایی در شرایط تنش شوری و شرایط عادی برخوردار بودند (جدول ۳).

تجزیه واریانس w_r-v_r به روش جینکز و هایمن (Jinks and Hayman, 1953) اختلاف معنی‌داری بین ارقام والدینی برای هیچ‌یک از صفات نشان نداد که بیانگر عدم وجود اثر اپیستازی است (جدول ٤).

تجزیه رگرسیون V_r (واریانس نتاج والد) و W_r (کوواریانس نتاج والد با والد غیرمشترک) نشان داد که در شرایط بدون تنش برای صفت وزن قوزه شیب خط رگرسیون (۰/۸۷) اختلاف معنی‌داری با یک نداشت (جدول ۵) که بیانگر وجود اثر غالبیت و عدم وجود اثر متقابل غیرآللی (اپیستازی) می‌باشد. بنابراین نتایج به دست آمده از آزمون انحراف ضریب رگرسیون از یک و تجزیه واریانس W_r-V_r از نظر عدم وجود اثر اپیستازی با یکدیگر توافق داشتند. مقدار تخمینی عرض از مبداء رگرسیون برای صفت وزن قوزه (۹٦-) اختلاف معنی‌داری با صفر داشت و لذا خط رگرسیون، از مبداء مختصات نمی‌گذرد و محور عمودی را در پایین مبداء مختصات قطع می‌کند که بیانگر وجود اثر فوق غالبیت است. در شرایط تنش شوری، شیب خط رگرسیون برای صفت عملکرد وش (۱/۵۱) اختلاف معنی‌داری با یک نداشت که بیانگر فقدان وجود اثر متقابل غیرآللی (اپیستازی) می‌باشد. بنابراین نتایج به دست آمده از آزمون انحراف ضریب رگرسیون از یک با نتایج تجزیه واریانس W_r-V_r از نظر عدم وجود اثر اپیستازی توافق داشت. عرض از مبداء خط رگرسیون، برای عملکرد وش در

www.SID.ir

Archive of SID

شرایط شوری اختلاف معنی‌داری با صفر داشت و لـذا خـط رگرسـیون از مبـداء مختـصات نمی‌گـذرد و محـور عمـودی را در پـایین مبـداء مختصات قطع می‌کند که بیانگر وجود اثـر فـوق غالبیت می‌باشد. برای صفت تعداد بوته در واحد سـطح در شـرایط تـنش، شـیب خـط رگرسـیون (۰/٤۷) اختلاف معنی‌داری با یـک نداشـت کـه نـشان‌دهنـده عـدم وجـود اثـر متقابـل غیرآللـی (اپیستازی) می‌باشد و با نتایج بـه دسـت آمـده از تجزیه واریانس W_r-V_r از نظـر عـدم وجـود اثـر اپیستازی مطابقـت داشـت. مقـدار بـرآورد شـده عـرض از مبـداء رگرسـیون (۱۵/۸-)، اخـتلاف معنی‌داری با صفر داشت و لذا خط رگرسیون از مبداء مختصات نمی‌گـذرد و محـور عمـودی را در پایین مبداء مختصات قطع می‌کند کـه بیـانگر وجود اثر فوق غالبیت می‌باشد.

جدول ۵- عرض از مبداء و ضریب رگرسیون بین V_r (واریانس نتاج والد) و W_r (کوواریانس نتاج هر والد با والدین غیرمشترک) برای صفات بر اساس روش هایمن در شرایط عادی و شوری

Table 5. Regression coefficient and intercept of V_r(variance of the progeny of each parent) and W_r (covariance of the progeny of each parent with non-common parents) for different characters according to Hyman method under normal and salinity conditions

Parameter	عملکرد وش Seed cotton yield	تعدا بوته در واحد سطح Number of plant per plot	وزن وش قوزه Boll seed cotton weight
a	-445191.00**	-15.80**	-96.00**
1-b	-0.51^{ns}	0.52^{ns}	0.13^{ns}

a: Intercept b: Regression coefficient
** : Significant at 1% level. ns: Non-significant

اثـر ترکیـب‌پـذیری عمـومی وزن قـوزه در محـیط بـدون تـنش و صـفات عملکـرد وش و تعداد بوته در واحـد سـطح در محـیط شـور، در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. اثر ترکیب‌پذیری خصوصی برای صفت وزن قوزه در محیط بدون تـنش و صـفت تعـداد بوتـه در واحـد سـطح در محیط تنش در سطح احتمال ۵٪ و برای عملکرد وش در محـیط تـنش در سـطح احتمـال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ٦). این امـر حـاکی از ایـن است که در کنترل صـفات فـوق اثـر افزایـشی و غیرافزایـشی دخیـل هـستند. ایـن موضـوع نـشان‌دهنـده اهمیـت تـوأم واریـانس ژنتیکـی افزایشی و غیرافزایشی در کنترل آن‌ها است.

با توجه بـه نـسبت واریـانس GCA بـه SCA چنین برمی‌آید که برای صفات فـوق هـر دو اثـر افزایـشی و غیرافزایـشی تقریبـاً بـه یـک انـدازه اهمیت دارند.

نتـایج حاصـل از تجزیـه واریـانس مرکـب صفات نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها بـرای صـفات وزن قوزه و تعداد بوته در واحد سـطح اخـتلاف معنـی‌داری وجـود داشـت (معنـی‌دار در سـطح احتمـال ۱٪). اخـتلاف بـین ژنوتیـپ‌هـا بـرای

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦- تجزیه واریانس ترکیب‌پذیری صفات براساس روش ۲ گریفینگ (مدل II)
در شرایط عادی و شوری

Table 6. Combined analysis of variance for different characters according to Griffing's method 2 (model II) under normal and salinity conditions

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	عملکرد وش Seed cotton yield	تعداد بوته در واحد سطح Number of plants per plot	وزش وش قوزه Boll seed cotton weight
			شوری Salinity	شوری Salinity	عادی Normal
GCA	ترکیب‌پذیری عمومی	3	404261.35**	96.69**	440.303**
SCA	ترکیب‌پذیری خصوصی	6	299833.39**	43.62*	209.98*
Error	خطا	18	11449.52	10.47	56.32
F'		—	1.35	2.21	2.09

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

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.
$F' = MS_{gca} / MS_{sca}$

عملکرد وش در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود. اثر محیط در کلیه صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود، که نشان‌دهنده تفاوت بین دو محیط مورد استفاده است. اثر متقابل ژنوتیپ و محیط برا ی هیچ یک از صفات معنی‌دار نبود و نشان می‌دهد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها در حالت وجود تنش و عدم وجود تنش یکسان است (جدول ۷).

واریانس ترکیب‌پذیری عمومی برای وزن قوزه در سطح احتمال ۱٪ و برای صفات عملکرد وش و تعداد بوته در واحد سطح در سطح احتمال ۵ ٪ معنی‌دار بود .واریانس ترکیب‌پذیری خصوصی نیز برای صفات وزن قوزه و تعداد بوته در واحد سطح، در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد و برای عملکرد وش، واریانس ترکیب‌پذیری خصوصی معنی‌دار نشد (جدول ۸). این امر حاکی از این است که در کنترل صفات وزن قوزه و تعداد بوته در واحد سطح هر دو اثر افزایشی و غیرافزایشی ژن دخیل هستند که اهمیت توأم واریانس افزایشی و غیرافزایشی را در این صفات نشان می‌دهد، در حالی که معنی‌دار نبودن واریانس ترکیب‌پذیری خصوصی برای عملکرد وش نشان‌دهنده این است که صرفاً اثر افزایشی در کنترل این صفت سهیم است.

برآورد بالای $2\ MS_{gca}/(2\ MS_{gca}+MS_{sca})$ برای این صفات، مبین تأثیر بیشتر اثر افزایشی در کنترل آن‌ها بود (Baker, 1978).

تجزیه واریانس فنوتیپی به اجزاء ژنوتیپی (واریانس افزایشی و غالبیت) و محیطی برای صفات مورد اندازه‌گیری در هر دو محیط آزمایش انجام شد (جدول ۹). در حالت بدون تنش، سهم واریانس غالبیت در صفت وزن قوزه بیشتر از واریانس افزایشی بود. همچنین، در

www.SID.ir

Archive of SID

حالت تنش مقدار واریانس غالبیت صفات عملکرد وش و تعداد بوته در واحد سطح، بیشتر از واریانس افزایشی بود. مقدار وراثت‌پذیری عمومی صفات فوق زیاد ولی درصد وراثت‌پذیری خصوصی صفات در حد کم و یا متوسط بود. در حالت بدون تنش، مقدار وراثت‌پذیری وزن قوزه در حد متوسط برآورد شد .

وراثت‌پذیری خصوصی برای صفت تعداد بوته در واحد سطح در محیط شور، متوسط (۱۹/۸۳ درصد) و برای عملکرد وش کم (۵/۶۴ درصد) برآورد شد. مقادیر میانگین درجه غالبیت نیز برای صفات مذکور از ۲/۷۴ تا ۵/۷۶ متغیر بود.

مبنای همه گزینش‌ها وجود تنوع در جامعه است. با افزایش تنوع ژنتیکی در یک جامعه، دامنه گزینش چه در حالت طبیعی و چه مصنوعی گسترده‌تر می‌گردد. تنش شوری تعداد بوته در واحد سطح، وزن قوزه، تعداد قوزه، زودرسی و در نهایت عملکرد وش را در اکثر دورگ‌ها کاهش داد (جدول ٤).

پاتیل(Patil, 1995) هیبریدهای پنبه و والدین آن‌ها را با استفاده از هدایت الکتریکی (EC) ۴ تا ۲۵ مقایسه کرد و دریافت که ژنوتیپ‌هایی که عملکرد کم داشته‌اند مربوط به جوانه‌زنی کم، وزن قوزه کم و کاهش ماده خشک با افزایش شوری بوده است.

محاسبه میانگین درجه غالبیت صفات مورد بررسی در مطالعه حاضر، حاکی از وجود فوق غالبیت ژن‌ها در کنترل آن‌ها بود. اما با توجه به معنی‌دار بودن اثر افزایشی ژن‌ها در کنترل صفات، عمل فوق غالبیت به خصوص در صفات وزن قوزه و تعداد بوته در واحد سطح، می‌تواند از نوع کاذب باشد که ناشی از تجمع اثر غالبیت ناقص یا کامل ژن‌های کنترل‌کننده این صفات و یا ناشی از پیوستگی ژن و یا از عدم توزیع تصادفی ژن‌ها در والدین می‌باشد. برا ی وزن قوزه نتایج مشابهی توسط اکرام و همکاران (Ikram *et al*., 1993) و بسل و تورگوت (Basal and Turgut, 2003) در رابطه با معنی‌داری اثر GCA و SCA گزارش شده است. در حالی که طارق و همکاران (Tariq *et al*., 1992) فقط اثر افزایشی را گزارش کردند. نتایج مربوط به عملکرد نیز در ارتباط با وجود اثر افزایشی وغیرافزایشی ژن‌ها مشابه سایر گزارش‌ها (Murtaza *et al*., 2002) است.

مول و استوبر (Moll and Stuber, 1974) با مقایسه نتایج بسیاری از مطالعات، نتیجه گرفتند که اثر فوق غالبیت ژن در توارث عملکرد و اجزاء آن در گیاهان مهم زراعی نقش نداشته و اکثر نتایج گزارش شده برای غالبیت یا فوق غالبیت احتمالاً از نوع کاذب هستند. به طور کلی با توجه به معنی‌دار بودن اثر افزایشی و غالبیت می‌توان استنباط نمود که هر دو اثر در توارث عملکرد و اجزاء آن مؤثر بوده‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷- میانگین مربعات عملکرد وش و اجزاء عملکرد پنبه در شرایط متفاوت محیطی

Table 7. Mean squares of seed cotton yield and yield components of cotton under different environmental conditions

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	عملکرد وش Seed cotton yield	تعداد قوزه در بوته Boll number per plant	وزن وش قوزه Boll seed cotton weight	تعداد بوته در واحد سطح Number of plants per plot	درصد زودرسی Earliness %
Envir. (E)	محیط	1	48520112.8	703.84	3071.64	2081.53	1709.86
E (Rep.)	محیط (تکرار)	4	948364.3	81.18	543.79	112.23	129.27
Genotype (G)	ژنوتیپ	9	1425538.9*	30.90^{ns}	997.26**	226.37**	125.55^{ns}
E × G	ژنوتیپ× محیط	9	162905.0^{ns}	26.95^{ns}	229.13^{ns}	130.89^{ns}	105.90^{ns}
Error	خطا	36	535597.7	18.11	200.79	70.43	97.62

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively. * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: Non significant. ns: غیرمعنی‌دار.

جدول ۸- تجزیه واریانس ترکیب‌پذیری صفات براساس روش ۲ گریفینگ (مدل II)

در شرایط محیطی مختلف

Table 8. Combined analysis of variance for different characters according to Griffing's method 2 (model II) under different environmental conditions

S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	عملکرد وش Seed cotton yield	تعداد بوته در واحد سطح Number of plants per plot	وزش وش قوزه Boll seed cotton weight
GCA	ترکیب‌پذیری عمومی	3	644518.84*	89.98*	631.29**
SCA	ترکیب‌پذیری خصوصی	6	39050.42^{ns}	68.17*	283.18*
GCA × E	ترکیب‌پذیری عمومی × محیط	3	34978.98^{ns}	47.34^{ns}	34.76^{ns}
SCA × E	ترکیب‌پذیری خصوصی × محیط	6	639630.01^{ns}	41.78^{ns}	97.29^{ns}
Error	خطا	36	178532.55	23.48	66.93
F'			0.767	0.726	0.873

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively. ** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪.

ns: Non significant. ns: غیرمعنی‌دار.

$F' = 2MS_{gca} / (2MS_{gca} + MS_{sca})$

مقادیر وراثت‌پذیری عمومی نشان می‌دهد که اهمیت واریانس ژنتیکی به مراتب بیشتر از واریانس محیطی بوده است، چرا که در هر سه صفت مقدار آن از ۹۳/۲٪ کمتر نبود، اما به علت انجام آزمایش در یک سال بخشی از واریانس ژنتیکی احتمالاً مربوط به واریانس اثر متقابل ژنوتیپ و محیط می‌باشد. بخشی از تفاوت در برآورد قابلیت توارث صفات می‌تواند مربوط به پیوستگی ژن‌ها باشد. بنا به گفته فالکونر (Falconer, 1983) در صورتی که تعادل در پیوستگی ژن‌ها وجود نداشته باشد، اثر غالبیت می‌تواند اریبی در وراثت‌پذیری ایجاد کند.

برای بهبود صفت وزن قوزه در شرایط بدون تنش و تعداد بوته در واحد سطح در شرایط

www.SID.ir

Archive of SID

شور که دارای وراثت‌پذیری خصوصی متوسط هستند و در آن‌ها اثر افزایشی تا حدودی مهم‌تر از اثر غیرافزایشی است، می‌توان از روش‌های اصلاحی که سلکسیون، اساس آن‌ها است (مثل بالک ، پدیگری)، واریته‌های سنتتیک و نیز گزینش‌های دوره‌ای استفاده کرد، در نتیجه انتظار می‌رود از طریق افزایش تعداد بوته در واحد سطح و تا حدودی وزن وش قوزه و با استفاده از راهکارهای اصلاحی فوق بتوان عملکرد وش در محیط تنش را افزایش داد. گزینش مستقیم برای عملکرد وش در شرایط شور از طرف برخی محققین (Hurd, 1968) تأکید شده است.

با توجه به معنی‌دار بودن اثر افزایشی و غیرافزایشی در عملکرد وش و عدم معنی‌دار بودن اثرمتقابل G×E و وراثت‌پذیری خصوصی پایین برای آن، گزینش‌های مبتنی بر دورگ‌گیری و برخی گزینش‌های دوره‌ای متقابل پیشنهاد می‌شود. همچنین با توجه به درجه غالبیت زیاد برای عملکرد وش می‌توان از هتروزیس دورگ‌ها نیز بهره برد.

به طور کلی در مورد گزینش‌های دوره‌ای باید گفت که اگر عمل ژن برای مقاومت به تنش افزایشی باشد، با استفاده از آزمون نسل‌های S1 و S2 پیشرفت خوبی حاصل خواهد شد و وقتی که اثر غیرافزایشی نیز موجود باشد آزمایش نیمه خواهری را می‌توان به کار برد . بنابراین برای گزینش دوره‌ای با توجه به وجود اثر افزایشی و نیز غیرافزایشی و اهمیت تقریباً یکسان آن‌ها برای عملکرد وش پنبه، بهتر است از میانگین آزمایشات S1 و S2 و نیمه‌خواهری برای ارزیابی والدین نسبت به تحمل به شوری استفاده کرد.

References

Aziz, U. R., and Khan, M. A. 1993. Genetic analysis of differences in *Gossypium hirsutum* L. crosses under Faisalabad conditions. Journal of Agricutural Research 31: 153-159.

Baker, R. J. 1978. Issues in diallel analysis. Crop Science 18: 533-536.

Basal, H., and Turgut, I. 2003. Heterosis and combining ability for yield components and fiber quality parameters in a half diallel cotton (*G.hirsutum* L.) population.Turk Journal of Agricuture 23: 207-212.

Efe, L., and Gencer, O. 1998. Inheritance of important properties in half diallel hybrid of some glandless cotton (*G. hirsutum* L.) cultivars. Proceedings of the VcRc-2. Athens, Greece, Sept. 6-12. pp. 239-243.

Falconer, D. S. 1983. Introduction to Quantitative Genetics, second edition. Logman,

www.SID.ir

Archive of SID

Inc., New York.

Gravois, K. A. 1994. Diallel analysis of head rice percentage, total milled rice percentage, and rough rice yield. Crop Science 34: 42-45.

Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian Journal of Biological Sciences 9: 463-493.

Hurd, E. A. 1968. Growth of roots of seven varieties of spring wheat at high and low moisture levels. Agronomy Journal 60: 201-205.

Ikram, M., Masood, A., and Naveed, A. 1993. Manipulation of combining ability and its significance in cotton (*G. hirsutum* L.). Journal of Agricutural Research 31: 142-152 .

Jinks, J. L., and Hayman, B. I. 1953. The analysis of diallel crosses. Maize Genetics News 27: 48-54.

Mayers, G. O., and Bordelan, F. 1995. Inheritance of yield components using variety trial data. Proceedings of Beltwide Cotton Conference. pp. 510-513.

Mert, M., Gencer, O., Akiscan, Y., and Boyaci, K. 2003. Determination of superior parents and hybrids combinations in respect to lint yield and yield components in cotton (*G. hirsutum* L.).Turk Journal of Agriculture 27: 337-343.

Moll, R. H., and Stuber, C. W. 1974. Quantitative genetics: Imperical results relevant to plant breeding. Advance in Agronomy 26: 277-313.

Murtaza, N., Khan, A. A., and Qayyum, A. 2002. Estimation of gentic parameters and gene action for yield of seed cotton and lint percentage in *Gossypium hirsutum* L. Journal of Research 13 (2): 151-159.

Patil, B. C. 1995. Performance of hybrid cotton in salin soils. INB. M. Khadi. Training Course for Hybrid Cotton Seed .Publication of Institute for Cotton Research of Iran.

Tariq, M., Khan, M. A., Sadaqat, H. A., and Jamil, T. 1992. Genetic component analysis in upland cotton. Journal of Agricultural Research 30: 439-445.

Zhang, Y., and Kang, M. S. 1997. Diallel –SAS:A SAS program for Griffing's diallel analyses. Agronomy Journal 89: 176-182.

آدرس نگارندگان:

مجید طاهریان، محمود سلوکی و براتعلی سیاسر- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه زابل.

عبدالمجید رضائی- گروه اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

محمدرضا رمضانی‌مقدم- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، مشهد.

www.SID.ir