مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۶، شماره ۲، سال ۱۳۸۴ (۴۴۵-۴۳۵)

تجزیه ژنتیکی عملکرد و اجزای آن در لاین‌های آفتابگردان با استفاده از طرح تلاقی لاین × تستر در شرایط تنش وبدون تنش خشکی

مهدی خانی[۱]، جهانفر دانشیان[۲]،حسن زینالی خانقاه[۳] و محمدرضا قنادها[٤]
۱، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحدکرج و عضو باشگاه پژوهشگران جوان
۲، استادیار موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج
۳، ٤، دانشیاران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۲/۹

خلاصه

این تحقیق به منظور ارزیابی و گزینش تحمل هیبریدهای آفتابگردان و والدین آن‌ها در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر بخش دانه‌های روغنی کرج در سال ۱۳۸۱در دو آزمایش تنش و بدون تنش به‌صورت لاین × تستر اجرا شد. هر آزمایش از ۳٦ تیمار شامل ۳ لاین نرعقیم، ۸ لاین برگرداننده باروری و ۲٤ هیبرید حاصل از آن‌ها و یک رقم آزاد گرده‌افشان (آرماویروسکی) تشکیل و در قالب طرح لاتیس ساده٦×٦ در دو تکرار پیاده گردید. آبیاری کلیه کرت‌ها در آزمایش شاهد(بدون تنش) براساس ٦۰میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاسA و در آزمایش تنش براساس۱۸۰ میلی‌متر تبخیر انجام گرفت و زمان اعمال تیمار تنش در مرحله ۸-٦ برگی بود. تجزیه واریانس صفاتی چون عملکرد، تعداد دانه‌های پر درطبق، وزن هزار دانه و قطرطبق در هر دو شرایط محیطی نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ برای کلیه صفات وجود دارد. برای مطالعه قابلیت ترکیب‌پذیری از تجزیه لاین × تستر کمپتورن (۱۹۵۷) و سینگ و چوداری (۱۹۷۹) استفاده شد. براساس معنی‌داری میانگین مربعات لاین یا تستر برای صفاتی چون تعداد دانه‌های پر درطبق و وزن هزار دانه واریانس افزایشی معنی‌دار برآورد گردید، همچنین براساس معنی‌داری میانگین مربعات لاین × تستر برای صفت وزن هزار دانه در شرایط بدون تنش واریانس غیرافزایشی (غالبیت) معنی‌دار نیز برآورد شد. در مورد صفت اخیر با توجه به نسبت واریانس قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی(GCA) به قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی(SCA) نقش مهمتر واریانس غیرافزایشی نسبت به واریانس افزایشی برآورد گردید. سهم لاین × تسترها تقریبا در تمامی موارد برای کلیه صفات در دو آزمایش بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، عملکرد، ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی

مقدمه

کمی میزان نزولات آسمانی و همچنین پراکنش نامناسب آن در طول دوره رشدگیاهان زراعی بروز تنش خشکی را در مناطق خشک کشور سبب شده و لزوم یافتن راه چاره‌ای برای این معضل را همواره گوشزد می‌نماید، از طرف دیگر اهمیت دانه‌های روغنی و روغن‌های گیاهی حاصل از آن در جیره غذایی انسان و حتی در صنعت از یک سو و میزان بالای واردات آن از سوی دیگر نیاز به تلاش بیشتر در این ارتباط را بیش از پیش

مکاتبه کننده: مهدی خانی
e-mail: mehdi_51a@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

روشن می‌سازد. طبق آمار فائو (۲۰۰۲) تولید آفتابگردان در جهان در سالهای ۲۰۰۰، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ به ترتیب ۲۶۳۸۳، ۲۰۳۶۵ و ۲۳۸۵۱ میلیون تن بوده است.

تعیین ترکیب‌پذیری و اجزای واریانس ژنتیکی یکی از اهداف اصلی در هر برنامه به‌نژادی دو رگ‌گیری می‌باشد. در این بین بیشتر تحقیقات انجام شده بر اساس طرح تلاقی‌های دیالل بوده است و این در حالیست که در بیشتر مواقع تحقیقات زراعی با مشکل محدودیت تعداد لاین و تستر مواجه است. گزارشهای محققین روند یکسانی از نظر ماهیت کنترل ژنتیکی برای صفات مختلف نشان نمی‌دهد و علاوه بر این مقادیر تخمینی نیز در آزمایشها و مواد مختلف متفاوت هستند (۱).

طبق نظر میلر (۱۹۹۲) صفات زیادی با میزان عملکرد آفتابگردان درارتباط هستند که از جمله این صفات می‌توان به قدرت گیاه، اندازه طبق، وزن دانه و فاکتورهای فیزیولوژیکی موثر بر راندمان فتوسنتز اشاره کرد. به‌طور کلی هدف اصلی یک به‌نژادگر این است که به منظور تهیه گیاهی با عملکرد و کیفیت بالا تا حد امکان صفات مطلوب را در آن گیاه گردهم آورد. ایوراس و همکاران (۲۰۰۲) از طریق دورگ‌گیری بین گونه‌ای لاین‌های اینبرد مختلفی را در آفتابگردان به‌دست آوردند. در این برنامه اصلاحی از میان مواد آزمایشی به‌کاررفته، ۲۳۰ هیبرید آفتابگردان معرفی شدند و برای صفات مختلفی چون اندازه طبق، محل قرارگیری طبق روی ساقه، تحمل به بیماری و غیره مورد ارزیابی قرار گرفتند.

اسکوریچ و همکاران (۲۰۰۰) برای عملکرد دانه ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی معنی‌داری را (در جهات مثبت و منفی) مشاهده کردند و نسبت واریانس قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی به خصوصی را کمتر از یک برآورد کردند. این امر نشان‌دهنده سهم بیشتر واریانس غیر افزایشی در کنترل این صفت بود. گانگاپا و همکاران (۱۹۹۷) دوازده لاین برگشت دهنده باروری و ۶ لاین نرعقیم سیتوپلاسمی رابا استفاده از تلاقی لاین × تستر ارزیابی کردند و برای صفت قطر طبق قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی معنی‌داری را گزارش نمودند، همچنین مقدار نسبت واریانس ترکیب‌پذیری عمومی بر خصوصی را برای این صفت کمتر از یک بیان نموده و سهم اثر غیرافزایشی ژن‌ها را در بیان این صفت بیشتر از اثر افزایشی اعلام نمودند. بجاج و همکاران (۱۹۹۷) با استفاده از طرح تلاقی لاین × تستر،۴ لاین نرعقیم، ۱۱ لاین برگشت دهنده باروری و۴۴ هیبرید حاصل از آن‌ها را مطالعه کرده و برای عملکرد دانه اثرات ژنی غیرافزایشی را مهم‌تر از اثرات افزایشی تشخیص دادند.

نیک‌پی (۱۳۸۰) تعداد۹ لاین خویش‌آمیخته آفتابگردان را به عنوان والد نر با دولاین نرعقیم به عنوان والد ماده تلاقی داد و قابلیت ترکیب پذیری عمومی تسترها(ماده‌ها) را برای وزن هزار دانه و عملکرد دانه و قابلیت ترکیب پذیری خصوصی آنها را برای وزن هزار دانه معنی دار توصیف کرد. اورتگون و همکاران (۱۹۹۲) قابلیت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی معنی‌داری را برای وزن صددانه، ارتفاع گیاه و درصد روغن گزارش کردند و اهمیت اثر افزایشی و غیرافزایشی را در بیان دو صفت وزن صددانه و ارتفاع گیاه یکسان ارزیابی نمودند. همچنین برای قطر طبق نیز قابلیت ترکیب‌پذیری معنی‌داری را به‌دست آورده و عمل ژن را افزایشی ذکر کردند.

کستلوت و همکاران (۱۹۸۵) شش لاین آفتابگردان را به روش دی آلل تلاقی داده و قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی و اثر معکوس را با ملحوظ داشتن والدین و بدون آن‌ها مقایسه نمودند. در روش اول در جدول تجزیه واریانس مقدارF برای قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی ۱/۷ برابر بیشتر از مقدار آن برای قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی بود. در صورتی‌که در روش دوم مقدارF برای قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی پنج برابر مقدار آن برای قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی بود. درهر دو روش، قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی معنی‌دار بود. نستارز و همکاران (۲۰۰۱) در آزمایشی وراثت‌پذیری لاین‌های اینبرد را در شرایط درون شیشه‌ای[1] مطالعه کردند. در این آزمایش شش لاین نرعقیم سیتوپلاسمی به عنوان والد ماده با چهار لاین بارور به عنوان والد نر در قالب یک طرح فاکتوریل تلاقی داده شدند و ۲۴ هیبرید به‌دست آمده برای ارزیابی قدرت اندام‌زایی اکسپلنت[2]

1. in Vitro
2. Explant

Archive of SID

www.SID.ir

لپه‌هایشان در شرایط درون شیشه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. در نتیجه این آزمایش نقش اثر افزایشی ژن‌ها در کنترل و بیان صفات درون شیشه‌ای مورد مطالعه مهم‌تر گزارش شد.

دانشیان (۱۳۸۱) در ارزیابی تحمل لاین‌های آفتابگردان گزارش داد که لاین نرعقیم CMS60/52 و برگداننده نرباروری R217 برتر از سایرین بودند.

تحقیق حاضر نیز با استفاده از تسترها و لاین‌های خالص آفتابگردان انجام شد تا ترکیب‌پذیری‌های عمومی و خصوصی، اثرات ژنی و سهم لاین‌ها، تسترها ولاین × تسترها در کنترل صفات عملکرد کل، تعداد دانه‌های پر در طبق، وزن هزار دانه وقطر طبق در شرایط تنش و بدون تنش آبی برآورد گردد.

مواد و روش‌ها

این طرح به منظور ارزیابی و گزینش هیبریدهای آفتابگردان متحمل به خشکی و والدین آن‌ها به صورت لاین در تستر در دو آزمایش جداگانه تنش و بدون تنش آبی اجرا شد. هر دو آزمایش از ۳۶ تیمار شامل ۳ تستر (CMS60/52 ,CMS31,CMS19) هشت لاین برگداننده نر باروری (R256, R254, R82 R43, R219, R220, R244،R217) ، ۲۴ هیبرید حاصل از آن‌ها و یک رقم آزاد گرده افشان (آرما ویروسکی) به عنوان رقم شاهد تشکیل شده و در قالب طرح لاتیس ساده ۶×۶ در دو تکرار پیاده گردید. کلیه لاین برگداننده نر باروری نسبت به بیماری پلاسموپارا مقاوم بودند (۲).

انجام عملیات تهیه زمین نظیر شخم، از بین بردن علف‌های هرز، نهرکنی انجام شد و تیمارها در کرت‌هایی دارای ۴ ردیف به طول۴ متر با فاصله خطوط کاشت ۶۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر کشت گردیدند. یادداشت برداری‌ها پس از حذف دو خط کناری و نیم متر اول و آخر دو خط میانی برروی بوته‌های باقی مانده انجام گرفت و برای جلوگیری از خسارت پرندگان بوته‌های دو خط میانی هر کرت پس از انجام گرده افشانی با پاکت پوشانده شدند.

آزمایش اول در شرایط آبیاری مناسب بود و آبیاری کلیه تیمارها (کرت‌ها) بر اساس ۶۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A از زمان کاشت تا پایان دوره رشد انجام گرفت.در آزمایش دوم تیمارها تحت شرایط تنش کم آبی قرارگرفته و زمان آبیاری کلیه تیمارها بر اساس ۱۸۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک بود. اعمال تیمار تنش بعد از استقرار گیاه (۸-۶ برگی) در کرت‌های آزمایشی، انجام گرفت.

جهت تعیین مقدار کود مصرفی قبل از آماده سازی زمین نمونه برداری از خاک مورد آزمایش انجام شد و میزان کود مصرفی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره و۱۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیم و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت سرک قبل از اعمال تنش در نظر گرفته شد. در مرحله داشت، مراقبت‌های زراعی لازم نظیر وجین، تنک و غیره نیز صورت گرفت.

برای برآورد عملکرد، طبق اصلی بوته‌های باقی‌مانده جمع آوری گردید و عملکرد هر کرت (یا تیمار) بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. با شمارش صددانه بذر و توزین آن برای کلیه تیمارها، وزن صددانه به‌دست آمد و سپس از طریق تناسب، وزن هزاردانه محاسبه گردید. برای تعیین تعداد دانه‌های پر در طبق، ابتدا دانه‌های پوک طبق‌ها جداسازی و سپس به‌وسیله دستگاه بذر شمار، تعداد دانه‌های پر موجود در هر طبق شمارش شد. در هر کرت، قطر ۶ طبق پس از رسیدن به وسیله خط‌کش اندازه‌گیری شد و میانگین آن به عنوان قطر طبق منظور گردید.

برای مطالعه قابلیت ترکیب پذیری، از تجزیه لاین × تستر کمپتورن (۱۹۵۷) و سینگ و چوداری(۱۹۷۹) استفاده شد. برای برآورد پارامترهای ژنتیکی از فرمولهای زیر استفاده شد:

$$\sigma_A^2 \qquad \left(\frac{1+4}{4}\right) = \text{COV(H.S.)Average} = \sigma_{gca}^2$$

$$\sigma_{sca}^2 = \sigma_D^2 \left(\frac{1+F}{2}\right)^2$$

در فرمولهای فوق σ_{gca}^2 میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی، σ_{sca}^2 میانگین مربعات‌ترکیب پذیری خصوصی، σ_A^2 واریانس افزایشی و σ_D^2 واریانس غالبیت می باشد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس برروی تمامی صفات مورد بررسی در شرایط تنش و بدون تنش براساس طرح لاتیس ساده در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به این جدول مشاهده

Archive of SID

www.SID.ir

می‌شود که بین ژنوتیپ‌ها اختلاف معنی‌داری برای تمامی صفات مورد بررسی در شرایط تنش و بدون تنش وجود دارد. با توجه به این که در هر دو شرایط تنش و بدون تنش طرح لاتیس نسبت به طرح کامل بلوک‌های کامل تصادفی برای تعدادی از صفات فاقد سودمندی نسبی و در بقیه صفات از سودمندی نسبتا پایینی برخوردار بود، تجزیه لاین×تستر بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت.

عملکرد کل: نتایج تجزیه واریانس لاین × تستر در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به این جدول بین والدین و دورگ‌ها در هر دو شرایط تنش و بدون تنش تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد کل مشاهده نگردید ولی برای منبع والدین در برابر دورگ‌ها تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد برای هردو شرایط محیطی ملاحظه شد که این موضوع بیانگر وجود هتروزیس(اعم از مثبت و منفی) می‌باشد. نتایج حاصل در شرایط بدون تنش با نتایج نیک‌پی (۱۳۸۰) مطابقت دارد.

بین لاین‌ها و تسترها در شرایط تنش وبدون تنش اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. غیر معنی‌داری تسترها از نظر عملکرد کل در شرایط بدون تنش با نتایج چکونی و بلاردینی(۱۹۹۱)، جاود (۱۹۹۵)، گومز و همکاران (۱۹۹۹) و نیک‌پی (۱۳۸۰) مغایرت داشته و با گزارشات تیاگی (۱۹۸۸)، بجاج (۱۹۹۷) و اسکوریچ و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت دارد. معنی‌دار نبودن میانگین مربعات لاین × تستر در هر دو شرایط تنش و بدون تنش این موضوع را بیان می‌دارد که تفاوت معنی‌داری در قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی والدین برای این صفت وجود ندارد. این نتیجه در شرایط بدون تنش با نتایج تیاگی(۱۹۸۸)، میحالشویچ (۱۹۸۸) و گومز و همکاران (۱۹۹۹) همخوانی نداشته و با گزارش نیک‌پی (۱۳۸۰) در توافق است.

از آن‌جا که هیچ‌کدام ازاثرات لاین، تستر و لاین × تستر در شرایط تنش و بدون تنش معنی‌دار نشدند، نسبت واریانس GCA / SCA برای هر دو شرایط محیطی محاسبه نگردید.

مقادیر ترکیب‌پذیری عمومی لاین‌ها (جدول۳) در شرایط بدون تنش برای صفت عملکرد کل معنی‌دار نبوده و در شرایط تنش نیز فقط لاین‌R220 ترکیب‌پذیری عمومی معنی‌دار منفی را دارا بود ولی با این حال بالاترین اثر GCA مثبت را در شرایط تنش به ترتیب لاین‌های‌R217، R256 و R219 و در شرایط بدون تنش لاین‌های R82، R256 و R217 از خود بروز دادند. در مجموع شرایط تنش و بدون تنش می‌توان لاین‌های R256 وR217 را در برنامه‌های اصلاحی مربوط به این صفت مطلوب‌تر دانست.

جدول ۱ - تجزیه واریانس لاتیس ساده درشرایط تنش و بدون تنش برای صفات مختلف آفتابگردان

منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی	میانگین مربعات صفات مورد بررسی							
		عملکرد کل(TY)-kg/ha		تعدادداندهای‌پردرطبق(NNSH)		وزن هزار دانه(TSW) -g		قطر طبق(HD)-cm	
		S	NS	S	NS	S	NS	S	NS
تکرار	۱	۸۸۳۴۰/۰۷۷	۳۹۹۵۵۶۹/۰۰۵	۱۴۶۶/۱۱۱	۸۵۲۸/۱۸۰	۴۹/۸۳۳	۳۸۴/۵۶۹	۶/۴۰۸	۵۸/۶۹۹
ژنوتیپها									
- تصحیح نشده	۳۵	۱۸۴۷۲۷۴/۳۹۳^{xx}	۲۲۷۱۴۷۵/۵۹۹^{xx}	۸۶۳۴۱/۲۰۹^{xx}	۷۶۶۰۹/۲۰۵^{xx}	۲۶۹/۹۰۵^{xx}	۲۵۹/۴۴۳^{xx}	۱۴/۲۱۰^{x}	۱۰/۳۰۹^{xx}
- تصحیح شده	۳۵	۱۸۹۶۴۵۶/۳۷۷^{xx}	-	-	-	-	-	۱۵/۷۱۳^{xx}	۱۰/۶۲۳^{xx}
بلوکهای داخل تکرارها(تصحیح شده)	۱۰	۴۸۱۷۳۱/۱۵۰	۳۸۲۴۱۶/۳۹۹	۴۰۴۰۸/۵۸۵	۹۷۰۸/۶۲۳	۲۹/۶۸۳	۲۷/۰۵۳	۱۰/۰۶۹	۵/۱۹۸
اشتباه موثر	۲۵	۳۹۳۰۱۱/۱۹۸	-	-	-	-	-	۶/۳۵۰	۴/۲۴۴
خطای طرح RCBD	۳۵	۴۰۰۶۵۲/۹۲۹	۴۵۳۵۵۷/۳۸۴	۲۲۸۳۲/۳۱۸	۹۲۷۶/۴۴۳	۵۵/۱۹۶	۳۸/۸۹۶	۶/۹۰۶	۴/۳۲۶
خطای بین بلوکها	۲۵	۳۶۸۲۲۱/۶۴۰	۴۸۲۰۱۳/۷۷۸	۱۵۸۰۱/۸۱۱	۹۱۰۳/۵۷۱	۶۵/۴۰۱	۴۳/۶۳۴	۵/۶۴۱	۳/۹۷۷
CV%		۲۵/۴۳	۲۱/۳۵	۲۳/۱۷	۱۳/۵۹	۱۵/۴۷	۱۲/۲۹	۱۸/۵۷	۱۳/۶۳
سودمندی نسبی نسبت به طرح بلوک		۱۰۱/۹	-	-	-	-	-	۱۰۸/۸	۱۰۱/۹

^{x} اختلاف معنی دار درسطح۵٪ ^{xx} اختلاف معنی دار درسطح۱٪ ^{ns}غیر معنی دار **S**= شرایط تنش **NS**= شرایط بدون تنش

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲ - تجزیه واریانس صفات مختلف آفتابگردان در شرایط تنش و بدون تنش بر اساس طرح تلاقی لاین × تستر

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات صفات مورد بررسی							
		عملکرد کل(TY)- kg/ha		تعداد دانه‌های‌پردرطبق(NNSH)		وزن هزار دانه(TSW) -g		قطر طبق(HD)-cm	
(S.O.V)		S	NS	S	NS	S	NS	S	NS
تکرار	۱	۹۸۲۸۳/۵۱	۴۳۳۱۰۸۴/۹۹	۵۶۶/۱۷۵	۹۵۱۵/۳۳۸	۳۵/۵۷۲	۲۹۹/۱۱۶	۱۰/۱۲۳	۴۸/۴۳۹
تیمار(ژنوتیپها)	۳۴	۱۸۵۵۷۲۹/۶۲**	۲۳۰۰۸۱۸/۲۸**	۸۷۰۰۱/۷۰۰**	۷۸۸۵۵/۸۳۱**	۲۷۲/۴۵۸**	۲۶۴/۹۷۵**	۱۴/۴۷۸**	۱۰/۶۰۶**
والدین	۱۰	۳۹۶۸۴۸/۲۴	۶۱۲۳۴۲/۳۴	۳۶۵۲۵/۱۹۵	۲۱۸۰۳/۲۱۰*	۳۰۰/۸۴۲**	۳۵۶/۳۵۹**	۸/۵۵۲	۳/۷۵۳
والدین×دورگها	۱	۴۶۵۹۰۱۲۵/۰۵**	۶۱۰۷۲۱۵۹/۵۴**	۱۶۱۳۰۱۵/۵۱۳**	۱۷۸۴۲۸۳/۴۶۹**	۳۳۶۴/۹۴۹**	۱۷۱۷/۰۲۹**	۲۴۷/۵۴۱**	۲۴۷/۷۹۳**
دورگها(هیبریدها)	۲۳	۵۴۵۰۵۲/۱۶	۴۷۹۶۶۲/۵۴	۴۲۵۹۹/۵۸۰*	۲۹۵۱۲/۲۹۱**	۱۲۵/۶۶۰*	۱۶۲/۱۱۰**	۶/۹۲۲	۳/۲۷۲
لاین	۷	۷۲۲۰۳۵/۸۶	۳۳۱۳۱۶/۶۱	۴۸۷۱۳/۶۵۴	۳۲۹۵۸/۹۹۸	۱۱۸/۹۵۰	۱۹۱/۴۴۹	۳/۶۸۶	۳/۱۷۸
تستر	۲	۲۹۱۰۹/۱۱	۱۴۳۹۳۵۷/۲۹	۳۱۸۵۶/۳۶۹	۱۰۹۰۳۰/۸۵۱**	۳۷۹/۲۸۶*	۳۲۱/۲۶۳	۵/۳۲۸	۰/۴۸۳
لاین × تستر	۱۴	۵۳۰۲۶۶/۴۶	۴۱۶۷۳۶/۲۷	۴۱۰۷۷/۲۸۸	۱۶۴۲۹/۱۴۴	۹۲/۷۸۳	۱۲۴/۷۰۴**	۸/۷۶۸	۳/۷۱۸
خطا	۳۴	۴۱۱۹۹۴/۱۹	۴۵۴۰۴۱/۹۸	۲۳۲۹۸/۲۲۳	۹۵۰۴/۷۹۹	۵۵/۷۶۸	۳۵/۶۲۹	۶/۶۱۲	۴/۰۷۹

* اختلاف معنی دار درسطح۵٪ ** اختلاف معنی دار درسطح۱٪ **S**= شرایط تنش **NS**= شرایط بدون تنش

ترکیب‌پذیری عمومی هیچ‌کدام از تسترها در شرایط تنش معنی‌دار نبود، ولی در شرایط بدون تنش تستر CMS19 ترکیب‌پذیری عمومی معنی‌دار مثبتی را نشان داد و در مجموع دو شرایط محیطی تستر CMS19 را می‌توان برای برنامه‌های اصلاحی آتی پیشنهاد نمود. توضیح آن‌که این تستر نسبت به دو تستر دیگر در هر دو شرایط تنش و بدون تنش از وضعیت بسیار مطلوب‌تری برخوردار بود.

قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی برای این صفت در هیچ کدام از شرایط محیطی معنـی‌دار نشد(جـدول۴) ولی بالاترین قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت را در شرایـط تنـش به ترتیب هیبریدهای CMS19 × R219، CMS60/52 × R244، CMS19 × R217، CMS31 × R254 و CMS60/52×R82 و درشرایط‌بدون‌تنش به ترتیب هیبریدهای CMS60/52×R220، CMS19 × R217 ، CMS19 × R219، CMS31×R82 و CMS60/52 × 256 از خود نشان دادند و از این نظر در مجموع‌دو شرایط دورگ‌های CMS19×R219و CMS19×R217 را می‌توان برای این صفت مناسبتر اعلام نمود.

در شرایط تنش از کل تنوع موجود بیشترین سهم مربوط به لاین × تستر (۵۹٪) و سپس لاین‌ها (۴۰٪) بود(جدول۵). ولی در شرایط بدون تنش بیشترین سهم را لاین × تسترها (۵۲٪) به خود اختصاص دادند. نتایج حاصله در شرایط بدون تنش با گزارش اسکوریچ و همکاران (۲۰۰۰) و نیک‌پی (۱۳۸۰) تفاوت داشت.

تعداد دانه‌های پر در طبق: معنی‌داری میانگین مربعات والدین در شرایط بدون تنش از نظر صفت فوق (جدول۲) وجود تنوع ژنتیکی بین مواد آزمایشی برای این صفت در شرایط بدون تنش را بیان داشته و معنی‌دار شدن والدین در برابر دورگ‌ها در هر دو شرایط محیطی گویای وجود هتروزیس (اعم از مثبت و منفی) می‌باشد. اثر لاین‌ها برای این صفت در شرایط تنش و بدون تنش غیرمعنی‌دار(جدول۲) بوده که نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی لاین‌ها می‌باشد. میانگین مربعات تسترها در شرایط تنش غیرمعنی‌دار و در شرایط بدون تنش معنی‌دار گردید، لذا در شرایط بدون تنش تسترها از قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی معنی‌داری برخوردار بودند که بیانگر نقش تعیین‌کننده اثرات افزایشی در کنترل این صفت است. اثر متقابل لاین × تستر درهیچ‌کدام از دو شرایط معنی‌دار نگردید و در نتیجه مشخص شد که اثرات غیرافزایشی در کنترل این صفت نقش چندانی ندارند و در مجموع مواد آزمایشی در شرایط بدون تنش، اثرات افزایشی در بیان این صفت نقش دارند.

ترکیب‌پذیری عمومی لاین‌ها در شرایط تنش برای لاین R256 معنی‌دار مثبت و برایR220 معنی‌دار منفی گردید (جدول۳) و در شرایط بدون تنش نیز برای لاین‌های R82 و R244 معنی‌دار مثبت و برای لاین‌های R256 و R220 معنی‌دار منفی شد. از آن‌جا که هرچه تعداد دانه‌های پر در

Archive of SID
www.SID.ir

طبق بیشتر باشد مطلوب‌تر است لذا چنانچه خواسته شود لاین‌های مطلوبی برای این صفت انتخاب گردد می‌توان در شرایط تنش لاین R256 و در شرایط بدون تنش به ترتیب لاین‌های R244 وR82 را معرفی کرد که از ترکیب‌پذیری عمومی مطلوب‌تری نسبت به سایر لاین‌ها برخوردار بودند.

مقدار ترکیب‌پذیری عمومی تسترها در شرایط بدون تنش برای تستر CMS31 معنی‌دار منفی و برای تستر CMS60/52 معنی‌دار مثبت شد. در شرایط تنش هیچ‌کدام از تسترها معنی‌دار نشدند ولی با این وجود در مجموع دو آزمایش تنش و بدون تنش می‌توان CMS60/52 را به عنوان تستر مناسب برای این صفت توصیه نمود.

بجز هیبرید CMS19 ×R254 که در شرایط تنش مقدار ترکیب‌پذیری خصوصی معنی‌دار منفی نشان داد و هیبرید CMS60/52 ×R220 که در شرایط بدون تنش معنی‌دار مثبت بود، هیچ‌کدام از هیبریدهای دیگر در شرایط تنش و بدون تنش معنی‌دار نگردیدند ولی با این وجود و با توجه به این‌که مقادیر مثبت این صفت حائز اهمیت است می‌توان به ترتیب هیبریدهای CMS19×R219، CMS19×R217 وCMS31×R254 را در شرایط تنش و هیبریدهای CMS60/52×R220، CMS19× R43 و CMS31×R254 را در شرایط بدون تنش مطلوب‌تر اعلام نمود (جدول۴).

برای این صفت سهم لاین‌ها، تسترها و لاین × تسترها از کل تنوع موجود بین مواد ژنتیکی در شرایط بدون تنش تقریبا مساوی بود ولی در شرایط تنش بیشترین سهم را لاین× تسترها و سپس لاین‌ها دارا بودند

وزن هزار دانه :معنی‌دار شدن میانگین مربعات والدین، دورگ‌ها و والدین در برابر دورگ‌ها در شرایط تنش و بدون تنش به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت بین ژنوتیپ‌های مذکور از لحاظ صفت وزن هزاردانه و وجود تنوع ژنتیکی و وجود هتروزیس می‌باشد (جدول۲) که این نتایج با گزارش نیک‌پی (۱۳۸۰) در توافق است.

میانگین مربعات لاین‌ها در شرایط تنش و بدون تنش معنی‌دار نگردید در حالی‌که میانگین مربعات تسترها در شرایط بدون تنش، غیرمعنی‌دار و در شرایط تنش معنی‌دار شد که این معنی‌داری گویای نقش واریانس افزایشی در کنترل و بیان این صفت می‌باشد (جدول۲). معنی‌دار بودن میانگین مربعات لاین × تستر در شرایط بدون تنش و در سطح یک درصد حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار بین قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی والدین و نقش اثرغالبیت ژن‌هاست. میانگین مربعات لاین × تستر در شرایط تنش معنی‌دار نگردید. نتایج حاصله در مورد میانگین مربعات لاین‌ها و تسترها در شرایط بدون تنش متفاوت از نتایج ارائه شده توسط تیاگی (۱۹۸۸)، میحالشویچ (۱۹۸۸)، اورتگون و همکاران(۱۹۹۲) و نیک‌پی (۱۳۸۰) می‌باشد ولی برای میانگین مربعات لاین × تستر با نتایج گزارش شده محققان مذکور و همچنین گزارشات سینداگی و همکاران (۱۹۹۶) توافق دارد.

مقادیر کمتر از یک نسبت واریانس GCA/SCA در شرایط بدون تنش(جدول۸-۴) بیانگر آن است که اثرات غیرافزایشی نقش بسیار عمده‌ای را در بروز این صفت دارا می‌باشند ولی در شرایط تنش اثرات افزایشی نقش دارند. این نتیجه (در شرایط بدون تنش) با گزارشات تعدادی از محققین از جمله سینداگی و همکاران(۱۹۹۶) و نیک‌پی(۱۳۸۰) مشابهت داشته در حالی که گروه دیگری از محققین نظیر میحالشویچ (۱۹۸۸) و اورتگون و همکاران (۱۹۹۲) اهمیت اثرات افزایشی و غیرافزایشی را در کنترل و بیان این صفت یکسان دانستند.

به جز لاین R43 که ترکیب‌پذیری عمومی معنی‌دار منفی را در شرایط تنش از خود نشان داد برای مابقی لاین‌ها ترکیب‌پذیری عمومی معنی‌داری ملاحظه نگردید، در صورتی‌که در شرایط بدون تنش ترکیب‌پذیری عمومی معنی‌دار مثبت برای لاین‌های R219 و R256 و معنی‌دار منفی برای لاین‌های R244 و R254 مشاهده شد(جدول۳). در بین تمامی لاین‌ها در شرایط تنش و بدون تنش لاین‌های R219و R256 دارای بیشترین وزن هزاردانه بوده و برای استفاده در برنامه‌های اصلاحی مربوط به این صفت مطلوب‌تر به نظر می‌رسند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳ - ترکیب پذیری عمومی(GCA) لاینها،تسترها واجزا واریانس صفات مختلف آفتابگردان در شرایط تنش و بدون تنش

	قطر طبق(HD)-cm		وزن هزار دانه(TSW) -g		تعداددانه‌های‌پردر طبق(NNSH)		عملکرد کل(TY)- kg/ha	
منابع تغییرات	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S
GCA of Line								
R43	-۰/۱۸۳	-۱/۲۳۰	-۲/۰۷۹	-۷/۹۴۰**	۵۵/۳۳۰	۲۳/۱۳۱	-۱۱۵/۴۵۰	-۰/۴۶۶
R82	۱/۴۹۴	-۰/۵۶۱	-۴/۳۹۶	-۲/۵۰۶	۷۹/۶۱۱*	-۶/۰۷۴	۳۵۸/۵۴۰	۶۴/۳۵۶
R217	-۰/۴۲۱	۰/۵۴۵	۲/۷۰۴	۰/۸۲۷	-۶/۵۹۰	۷۹/۷۹۲	۱۰۰/۹۵۱	۵۰۶/۰۴۰
R219	-۰/۱۹۴	-۰/۳۵۶	۸/۶۷۱**	۵/۷۹۴	-۶۰/۷۲۸	-۹۵/۲۹۳	-۳۰۹/۷۹۴	۱۴۰/۷۷۲
R220	۰/۳۵۱	۰/۴۰۰	۲/۶۷۱	-۲/۳۵۶	-۷۷/۹۰۷*	-۱۲۵/۱۴۶*	-۹۷/۱۷۸	-۵۸۸/۹۶۱*
R244	-۰/۹۷۹	-۰/۳۶۸	-۶/۹۶۲**	-۰/۵۲۳	۸۶/۴۳۰*	-۵۲/۵۸۱	۲/۸۰۲	-۲۳۹/۷۵۸
R254	-۰/۳۰۱	۰/۲۷۳	-۵/۸۴۶*	۱/۴۹۴	۲۸/۵۷۰	۲۹/۴۸۳	-۲۲۲/۱۵۹	-۲۱۵/۷۷۹
R256	۰/۲۳۴	۱/۲۹۵	۵/۲۳۷*	۵/۲۱۰	-۱۰۴/۷۱۶**	۱۴۶/۶۸۸*	۲۸۲/۲۸۹	۳۳۳/۷۹۷
S.E.gi	۰/۸۲۵	۱/۰۵۰	۲/۴۳۷	۳/۰۴۹	۳۹/۸۰۱	۶۲/۳۱۴	۲۷۵/۰۸۸	۲۶۲/۰۴۱
S.E.(gi-gj)	۱/۱۶۶	۱/۴۸۵	۳/۴۴۶	۴/۳۱۲	۵۶/۲۸۷	۸۸/۱۲۵	۳۸۹/۰۳۴	۳۷۰/۵۸۳
GCA of Testers								
CMS19	-۰/۱۱۸	-۰/۴۲۸	۴/۳۴۲**	۰/۰۲۹	-۶/۲۸۰	-۴۲/۵۶۸	۳۴۲/۰۵۹*	۳۹/۷۵۳
CMS31	-۰/۰۸۲	۰/۶۵۶	۰/۲۶۷	۴/۸۵۴**	-۸۵/۵۱۰**	-۳/۸۵۶	-۲۱۸/۰۰۲	-۴۵/۰۵۸
CMS60/52	۰/۲۰۰	-۰/۲۲۸	-۴/۶۰۸**	-۴/۸۸۳**	۷۹/۲۳۰**	۴۶/۴۲۴	-۱۲۴/۰۵۷	۵/۳۰۵
S.E.gi	۰/۵۰۵	۰/۶۴۳	۱/۴۹۲	۱/۸۶۷	۲۴/۳۷۳	۳۸/۱۵۹	۱۶۸/۴۵۷	۱۶۰/۴۶۷
S.E.(gi-gj)	۰/۷۱۴	۰/۹۰۹	۲/۱۱۰	۲/۶۴۰	۳۴/۴۶۹	۵۳/۹۶۶	۲۳۸/۲۳۴	۲۲۶/۹۳۵

* اختلاف معنی دار درسطح۵٪ ** اختلاف معنی دار درسطح۱٪ S= شرایط تنش NS= شرایط بدون تنش

تستر CMS60/52 در هر دو شرایط محیطی دارای ترکیب‌پذیری عمومی معنی‌دار منفی بود ولی تستر CMS31 در شرایط تنش و تستر CMS19 در شرایط بدون تنش مقادیر معنی‌دار مثبتی داشتند (جدول۳). بنابراین این تسترها از نظر ترکیب‌پذیری عمومی برای وزن هزاردانه پیشنهاد می‌گردند.

از نظر ترکیب‌پذیری خصوصی هیبرید CMS60/52 × R244 در شرایط تنش معنی‌دار مثبت بود و سایر هیبریدها مقادیرشان معنی‌دار نگردید (جدول۴). در شرایط بدون تنش هیبریدهای CMS19 ×R82 و CMS31×R219 ترکیب‌پذیری خصوصی معنی‌دار منفی و هیبریدهای CMS19 ×R220 و CMS19× R217 معنی‌داری مثبت نشان دادند، ولی در مجموع بهترین ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت را در شرایط تنش هیبریدهای CMS60/52×R244، CMS31 × R217، R219 × CMS19 و CMS31×R254 و در شرایط بدون تنش هیبریدهای CMS19×R220، CMS19× R217، CMS31×R82 و R219× CMS60/52 دارا بودند.

لاین × تسترها بیشترین سهم را از تنـــوع ژنتیـــکی موجـــود در دو شرایط تنش و بدون تنش به خود اختصاص دادند هرچند که در شرایط بدون تنش سهم لاین‌ها نیز قابل توجه بود (جدول۵).

قطر طبق: نتایج تجزیه واریانس صفت قطر طبق (جدول ۲) در شرایط تنش و بدون تنش نشان می‌دهد که میان والدین و دورگ‌ها اختلاف معنی‌داری از نظر صفت فوق وجود ندارد، نتیجه حاصله در شرایط بدون تنش با گزارش نیک‌پی (۴) مطابقت دارد. معنی‌داری والدین در برابر دورگ‌ها در سطح یک درصد و در شرایط تنش و بدون تنش نمایانگر وجود هتروزیس (اعم از مثبت و منفی) می‌باشد که در شرایط بدون تنش با نتایج نیک‌پی(۱۳۸۰) در توافق است.

در شرایط تنش و بدون تنش هیچ‌کدام از میانگین‌های مربعات تستر، لاین و لاین × تستر معنی‌دار نگردید (جدول۲). در شرایط بدون تنش نیک‌پی (۱۳۸۰) نیز همین نتیجه را ارائه داده است. با توجه به نتیـجه حاصله و معنی‌دار نشدن میانگین مربعات لاین× تستر، نسبت واریانس GCA / SCA نیز محاسبه نگردید.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴- قابلیت ترکیب پذیری خصوصی(SCA) لاینها وتسترها برای صفات مختلف آفتابگردان درشرایط تنش وبدون تنش

لاینها	عملکرد کل(TY)- kg/ha						تعداد دانه‌های پر در طبق(NNSH)					
	تنش			بدون تنش			تنش			بدون تنش		
Lines	CMS19	CMS31	CMS60/52	CMS19	CMS31	CMS60/52	CMS19	CMS31	CMS60/52	CMS19	CMS31	CMS60/52
R43	-۲۵۷/۴۲۷	۱۰۸/۲۳۱	۱۴۹/۱۹۶	-۲۹۹/۳۶۷	۲۹۵/۱۶۳	۴/۲۰۴	-۷۶/۷۰۱	-۴۶/۶۶۰	۱۲۳/۳۶۰	۱۱۲/۵۹۹	۱۹/۴۶۳	-۱۳۲/۰۶۱
R82	-۴۳۳/۷۶۳	۱۲۴/۰۵۱	۳۰۹/۷۱۲	-۶۵۲/۱۴۵	۳۴۴/۴۳۰	۳۰۷/۷۱۵	-۹۶/۲۸۸	-۱۸/۷۳۷	۱۱۵/۰۲۵	-۳۹/۶۰۴	۲۴/۵۲۰	۱۵/۰۸۳
R217	۵۷۹/۳۰۷	-۱۲۴/۹۲۵	-۴۵۴/۳۸۲	۵۳۰/۲۳۸	-۲۶۰/۹۶۸	-۲۶۹/۲۷۰	۱۹۷/۳۴۱	-۸۱/۷۳۸	-۱۱۵/۶۰۲	-۸۵/۰۸۵	۵۱/۱۵۷	۳۳/۹۲۷
R219	۷۹۵/۳۷۷	-۸۳/۸۰۱	-۷۱۱/۵۷۶	۴۲۹/۶۴۷	۱۴۱/۲۵۷	-۵۷۰/۹۳۱	۲۰۲/۷۶۹	-۴۳/۶۹۰	-۱۵۹/۰۸۰	-۹/۸۲۰	۶۹/۱۷۱	-۵۹/۳۵۱
R220	۲۵/۹۷۸	۷۰/۸۰۰	-۹۶/۷۷۸	-۲۵۴/۹۱۶	-۴۰۲/۴۰۴	۶۵۷/۳۲۱	-۱۰۷/۰۳۹	۳۹/۵۵۴	۶۷/۴۸۵	-۱۱۰/۶۲۹	-۲۹/۰۷۵	۱۳۹/۷۰۴*
R244	-۵۸۴/۵۱۰	-۹۵/۲۸۸	۶۷۹/۷۹۸	۳۲۳/۴۸۶	-۱۷۴/۰۵۱	-۱۴۹/۴۳۵	۶۱/۳۱۷	-۲۹/۸۷۸	-۳۱/۴۳۹	۴/۳۲۸	۳۷/۹۴۶	-۴۲/۲۷۴
R254	-۴۰۴/۵۷۱	۴۹۳/۲۳۳	-۸۸/۶۶۲	۶۳/۷۶۵	۲۴۹/۶۹۵	-۳۱۳/۴۶۰	-۲۲۳/۴۸۲*	۱۹۲/۴۷۳	۳۰/۷۳۹	۸۷/۱۱۶	-۱۱۴/۱۹۴	۲۷/۰۷۸
R256	۲۷۹/۶۱۰	-۴۹۲/۳۰۲	۲۱۲/۶۹۲	-۱۴۰/۷۳۶	-۱۹۳/۱۲۱	۳۳۳/۸۵۷	۴۲/۰۸۲	-۱۱/۵۹۴	-۳۰/۴۸۸	۴۱/۰۹۴	-۵۸/۹۸۸	۱۷/۸۹۳
S.E.(SCA)		۴۵۳/۸۶۹			۴۷۶/۴۶۷			۱۰۷/۹۳۱			۶۸/۶۳۸	
S.E.(Sij-Skl)		۶۴۱/۸۶۸			۶۷۳/۸۲۶			۱۵۲/۶۳۸			۹۷/۴۹۳	

* اختلاف معنی دار درسطح۵٪ ** اختلاف معنی دار درسطح۱٪

ادامه جدول۴

لاینها	وزن هزار دانه(TSW)-g						قطر طبق(HD)- cm					
	تنش			بدون تنش			تنش			بدون تنش		
Lines	CMS19	CMS31	CMS60/52	CMS19	CMS31	CMS60/52	CMS19	CMS31	CMS60/52	CMS19	CMS31	CMS60/52
R43	۲/۰۷۱	-۳/۴۰۴	۱/۳۳۳	-۷/۴۰۸	۷/۵۱۷	-۰/۱۰۸	-۰/۸۲۴	-۰/۷۶۳	۱/۵۸۶	۱/۴۵۰	۰/۴۵۳	-۱/۹۰۳
R82	۰/۳۸۷	-۴/۰۸۷	۳/۷۰۰	-۹/۸۹۲*	۷/۹۳۳	۱/۹۵۸	۰/۰۰۸	۰/۹۹۹	-۱/۰۰۷	-۱/۲۹۷	۲/۲۶۷	-۰/۹۷۰
R217	-۱/۱۹۶	۱۰/۲۲۹	-۹/۰۳۳	۹/۱۵۸*	-۱/۵۱۷	-۷/۶۴۲	۳/۷۴۶*	۰/۰۶۷	-۳/۸۱۴*	۰/۱۵۳	۰/۰۱۲	-۰/۱۶۵
R219	۶/۷۳۸	-۵/۰۸۷	-۱/۶۵۰	۵/۴۴۲	-۱۱/۴۸۳**	۶/۰۴۲	۱/۹۱۳	-۱/۸۳۶	-۰/۰۷۷	-۰/۴۲۹	-۰/۶۴۵	۱/۰۷۴
R220	۳/۵۸۸	-۲/۵۸۷	-۱/۰۰۰	۹/۷۹۲	-۷/۳۳۳	-۲/۴۵۸	۰/۴۰۱	-۰/۷۵۳	۰/۳۵۱	۱/۲۳۶	-۱/۰۵۰	-۰/۱۸۶
R244	-۶/۴۹۶	-۴/۷۷۱	۱۱/۲۶۷*	-۰/۱۷۵	-۱/۶۰۰	۱/۷۷۵	-۱/۹۷۰	۰/۸۰۰	۱/۱۶۹	-۱/۸۵۹	۰/۳۲۰	۱/۵۳۹
R254	۰/۱۳۷	۶/۴۶۲	-۶/۶۰۰	۰/۲۰۸	۲/۷۸۳	-۲/۹۹۲	-۰/۵۳۷	۰/۸۰۹	-۰/۲۷۲	۰/۷۸۳	-۰/۹۹۸	۰/۲۱۵
R256	-۵/۲۲۹	۳/۲۴۶	۱/۹۸۳	-۷/۱۲۵	۳/۷۰۰	۳/۴۲۵	-۲/۷۳۸	۰/۶۷۷	۲/۰۶۱	-۰/۰۳۷	-۰/۳۵۸	۰/۳۹۵
S.E.(SCA)		۵/۲۸۱			۴/۲۲۱			۱/۸۱۸			۱/۴۲۸	
S.E.(Sij-Skl)		۷/۴۶۸			۵/۹۶۹			۲/۵۷۱			۲/۰۲۰	

* اختلاف معنی دار درسطح۵٪ ** اختلاف معنی دار درسطح۱٪

جدول ۵- اجزا واریانس ژنتیکی و سهم لاینها ، تسترها و لاین × تسترها در صفات مختلف آفتابگردان در شرایط تنش وبدون تنش

صفات → / واریانس ↓	عملکرد کل(TY)- kg/ha		تعداد دانه‌های پردرطبق(NNSH)		وزن هزار دانه(TSW) -g		قطر طبق(HD)-cm	
	S	NS	S	NS	S	NS	S	NS
σ_A^2	۱۰۲۱/۲۳۵	۴۳۴۶/۲۶۰	۱۰۵/۱۴۳	۹۰۳/۹۴۱	۲/۲۷۱	۲/۵۸۴	-۰/۱۲۷	-۰/۰۳۱
σ_D^2	-	-	-	-	-	۴۴/۵۳۸	-	-
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	-	-	-	-	-	۰/۰۲۹	-	-
سهم ↓								
درصد سهم لاینها	۴۰/۳۱۷	۲۱/۰۲۲	۳۴/۸۰۳	۳۳/۹۸۹	۲۸/۸۱۰	۳۵/۹۴۳	۱۶/۲۰۵	۲۹/۵۵۹
درصد سهم تسترها	۰/۴۹۶	۲۶/۰۹۴	۶/۵۰۳	۳۲/۱۲۵	۲۶/۲۴۶	۱۷/۲۳۳	۶/۶۹۳	۱/۲۸۴
درصد سهم لاین × تسترها	۵۹/۲۱۸	۵۲/۸۸۴	۵۸/۶۹۴	۳۳/۸۸۵	۴۴/۹۴۴	۴۶/۸۲۴	۷۷/۱۰۲	۶۹/۱۵۷

- : به دلیل معنی‌دار نشدن میانگین مربعات لاین× تستر σ_D^2 و $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ محاسبه نمی‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

هر دو آزمایش از نظر ترکیب‌پذیری عمومی لاین‌ها غیرمعنی‌دار بودند ولی بیشترین مقادیر مثبت را برای این صفت در شرایط تنش لاین‌های R256، R217 وR220 و در شرایط بدون تنش لاین‌های R82 ، R220 و R256 داشتند و در مجموع دو شرایط می‌توان لاین‌هایR256 وR220 را مطلوبتر دانست.

ترکیب‌پذیری عمومی تسترها نیز در دو آزمایش غیر معنی‌دار بود با این‌حال می‌توان برای شرایط تنشCMS31 و بدون تنش CMS60/52 را برای این صفت مناسب‌تر دانست.

مقادیر ترکیب‌پذیری خصوصی تلاقی‌ها در آزمایش تنش برای هیبرید CMS19×R217 معنی‌دار مثبت و برای هیبریدR217 × CMS60/52 معنی‌دار منفی گردید و با توجه به اهمیت معنی‌دار بودن مثبت برای این صفت، می‌توان دو هیبرید R217 × CMS19 و CMS60/52×R256 را برای صفت مذکور برتر دانست(جدول۴). در آزمایش بدون تنش ترکیب‌پذیری خصوصی هیچ یک از لاین×تسترها معنی‌دار نگردید ولی با این‌حال هیبریدهای R82× CMS31 و CMS60/52×R244 دارای بهترین وضعیت بودند.

در شرایط تنش و بدون تنش سهم لاین × تسترها در تنوع موجود به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از بقیه بود (جدول۵) این در حالی است که در شرایط بدون تنش نیک‌پی (۱۳۸۰) سهم لاین‌ها را بیشتر از تسترها و لاین × تستر برآورد کرده بود.

در پایان به طور خلاصه می‌توان گفت که اثرات ژنی صفات مورد بررسی متفاوت از یکدیگر بوده و با توجه به عملکرد و اجزای آن، در شرایط تنش به‌ترتیب هیبریدهای CMS19×R219 ، CMS60/52×R244 و CMS19×R217 و در شرایط بدون تنش هیبریدهای CMS19×R217 ، R219× CMS19 و CMS31×R82 و در مجموع دو شرایط، هیبریدهای CMS19×R217 و CMS19×R219 مطلوب‌تر از سایر هیبریدها بوده و از نظر عملکرد از قابلیت ترکیب‌پذیری خصوصی بالاتری برخوردار بودند. همچنین هرچند قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی هیچ‌کدام از لاین‌ها وتسترها از نظر صفت عملکرد معنی‌دار نگردید ولی با این وجود لاین‌های R217و R256 و تستر CMS19 قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی بالاتری داشتند. سهم لاین × تسترها نیز در اکثر صفات بیشتر از لاین‌ها و تسترها بود.

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. چوگان، ر. ۱۳۷۸. برآورد قابلیت ترکیب‌پذیری، واریانس افزایشی و غالبیت صفات در لاین‌های ذرت با استفاده از تلاقی تستر× لاین. مجله علوم زراعی ایران، جلد ۱۵، شماره (۱)؛ ۵۵-۴۷

۲. دانشیان، ج. ۱۳۸۱. گزینش لاین های متحمل به کم آبی آفتابگردان. گزارش نهایی. سازمان تحقیقات، آموزش وترویج جهاد کشاورزی. مؤسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی

۳. فرخی، ا. و ع. علیزاده. ۱۳۷۹. تهیه و ارزیابی هیبریدهای جدید مقاوم به پلاسموپارا و زنگ آفتابگردان. گزارش نهایی. سازمان تحقیقات، آموزش وترویج جهاد کشاورزی. مؤسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی

۴. نیک پی، خ.، ۱۳۸۰، بررسی ترکیب پذیری عمومی و خصوصی، قابلیت توارث و میزان هتروزیس در برخی صفات زراعی آفتابگردان. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

5. Bajaj, R. K., K. K. Aujla & G. S. Chahal. 1997. Combinging ability studies in sunflower. (*Helianthus annuus L.*) Crop Improvement.34: 141-146.

6. Cecconi, F., & M. Blardini. 1991. Genetic analysis of some physiological characters in relation to plant development of sunflower diallel cross. Helia 14: 93 - 100.

7. FAO. 2002. Quarterly bulletin of statistics (QBS) Vol. 11.No2/4.

8. Gangappa. E., K. M. Channakishnaiah, M. S. Harini, & S. Ramesh. 1997. Studies on combining ability in sunflower (*Helianthus annuus L.*) Helia. 20, Nr, 27: 73 - 84.

9. Gomez, S. D., M. Bladini, D. A. Charles, & G. P. Vannozzi .1999. Genetic variances and heritability of sunflower traits associated with drought tolerance .Helia, 22, Nr, 31: 23 - 34.

10. Javed, N. and M. Aslan. 1995. Combining ability effects in sunflower F1 Hybrids. Helia 18. pp 41 - 46.

Archive of SID

www.SID.ir

11. Kempthorne, O. 1957. An introduction to genetic statistics, John Willey and Sons, Inc. New York.
12. Kestloot, J. A., A. J. Heursel, & F. M. Pawles. 1985. Estimation of heritability and genetic variation in sunflower. Helia 8: 17 - 20.
13. Iuoras, M., A. V. Vranceanu, D. Stanciu, & I. Sorega. 2002. Sunflower inbred lines derived from interspecific hybrid. Helia, 25, Nr. 36: 59 - 64.
14. Miller, J. F. 1992. Update on inheritance of sunflower characteristics. In: Proc. of 13th. Sunf. Conf., Vol. II, Pisa, Italy, PP. 905 - 945.
15. Mihaljcevic M. 1988. Combining ability and heterosis in *H. annuus* (wild). Proc. 12th. Int. Sunflower Conf. *(Novisad - Yoguslavia).*
16. Nestares, G., M. L. Mayor, R. Zovzoli, L. Marginski, & L. Picardi. 2001. Combining ability of sunflower inbred lines for in vitro traits. Helia, 24, Nr. 35: 17 - 24.
17. Ortegon, M., A. A. Escabedo, & L. Q. Villarreal. 1992. Combining ability of sunflower lines and comparisons among Parent lines and hybrids. Proc. 13th. Int. Sunflower Conf. (Pisa - Italy). PP: 1178 - 1193.
18. Putt, E. D. 1996. Heterosis, combining ability and predictated synthetics from diallel cross in sunflower. Can. J. Plant Sci. 46: 59 - 67.
19. Sindagi, S. S., P. N. Patia, & T. A. Govindaraju. 1996. Evaluation of sunflower *(Heliathus Annuus)* inbreds by inbred* tester cross and incorporation of CMS character in the lines having high combining ability to develop sunflower hybrids. Proc. 14th Int. Sunflower. Conf. (Beijing – Shenyang China) PP: 212 - 215.
20. Singh, R. K. & B. D. chaudhary. 1979. Biometical Method in Quantitative Genetics Analysis. Kalyani Publishers, Laudhana, New Dehli, India.
21. Skoric. D. S. Jocic, & I. Molnar. 2000. General (GCA) and specific (SCA) combining abilities in sunflower. Proc. 15th Int. Sunflower Conf. Toulose France, PP: E23 - E27.
22. Tygi, A. P. 1988. Combining ability analysis for yield component and maturity traits in sunflower (*Helianthus annuus L.*) Proc. 12th. Int Sunflower Conf. (Novisad - yoguslavia). PP: 489 - 493.

Archive of SID

www.SID.ir

Iranian, J. Agric. Sci. Vol. 36, No. 2, 2005

Genetic Analysis Of Yield And Its Components Using Line* Tester Cross Design In Sunflower Inbred Lines Under The Stress And Non- Stress Drought Conditions

M. KHANI[1], J. DANESHIAN[2], H. ZEINALI KHANEGHAH[3], AND M. R. GHANNADHA[4]

1, Former Graduate Student, Azad Islamic University, Karaj, 2, Assistant Research Professor, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, 3, 4, Associate Professors, University College of Agriculture & Natrual Resources (UCAN)

Accepted Apr. 28, 2004

SUMMARY

To evaluate and select for drought tolerance in sunflower hybrids and their parents, this research was conducted under two experiments in stress and non-stress conditions in the form of line x tester design at Seed & Plant Research Improvment Institue, Karaj, Iran in 2002. Either of the expriments were consisted of 36 treatments including 3 lines with cytoplasmic male strilities, 8 restorers along with their 24 hybrids and one open-pollinated variety (Armaviruski). The expremental design was a simple lattice one with two replications. Plots in non-water stress condition were irrigated on the basis of 60mm class A evaporation pan and the plots in stress experiment were irrigated on the basis of 180mm class A evaporation pan. The stress was exerted at 6-8 leaf stage. Analysis of variance for measured traits, namely yield, number of normal seeds in head, seed thousand weight and head diameter in the two environmental conditions showed significant differences among genotypes in all traits. To study the combining ability, line x tester analysis was used using procedures developed by Kempthorne (1937) and Singh & Choudari (1976). On the basis of line or tester, significant variances for traits such as number of normal seeds in head and seed thousand weight, addative variance was found singificant. Also on the basis of line x tester significant variances for trait of seed thousand weight in non-stress condition; non-addative (dominance) variance was found significant. GCA/SCA variance ratio revealed that non-addative genetic variance was more important in the expression of latter trait as compared to additive variance. Lines x testers contribution for all traits was greater in either of the two experiments.

Key words: Sunflower, Yield, General and specific combining ability

Archive of SID

www.SID.ir