بررسی ترکیب‌پذیری لاین‌های ذرت ایرانی با استفاده از تلاقی دای‌آلل

Investigation of combining ability in Iranian Corn inbred lines (Zea mays L.)using a diallel cross design

خداداد مصطفوی[1]، رجب چوکان[2]، محمد تائب[3]، اسلام مجیدی هروان[4]، محمدرضا بی‌همتا[5]

چکیده

برآورد تنوع ژنتیکی، ترکیب‌پذیری و هتروزیس لاین‌های ذرت برای اهداف اصلاحی اهمیت زیادی دارد و می‌تواند به تعیین استراتژی‌های اصلاحی کمک کند. به منظور برآورد ترکیب‌پذیری لاین‌های ذرت ایرانی ۱۴ لاین اینبرد ذرت به صورت دای‌آلل یک‌طرفه با یکدیگر تلاقی داده شدند. والدین و هیبریدهای حاصل که در مجموع ۱۰۵ ژنوتیپ مختلف بودند در سال زراعی ۱۳۸۶ در مزرعه مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار ارزیابی شدند. تجزیه واریانس تفاوت معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد نشان داد. بنابراین داده‌ها به روش ۲ و مدل ۱ گریفینگ تجزیه و تحلیل گردید. بیشترین متوسط هتروزیس مربوط به صفات تعداد دانه در ردیف، عملکرد دانه و طول بلال بود. نسبت واریانس افزایشی به غالبیت نشان داد که در کنترل صفات تعداد ردیف دانه در بلال، وزن صد دانه، درصد چوب بلال و درصد رطوبت دانه نقش اثر افزایشی ژن‌ها بیشتر از اثر غیر افزایشی می‌باشد ولی برای صفات عملکرد دانه، ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، قطر میانی بلال، تعداد دانه در ردیف بلال و تعداد دانه در بلال نقش اثرات غیر افزایشی بیشتر از اثر افزایشی و برای طول بلال و وزن دانه در بلال نقش اثرات افزایشی و غیر افزایشی ژن‌ها تقریباً یکسان می‌باشد. در بین والدین، لاین‌های K3615/2 و K166B به ترتیب با ۹/۰۷ و ۹/۰۶ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند. در بین هیبریدها نیز تلاقی‌های K3653/2 × K18، K166B × K18 و K3653/2 × K3615/2 به ترتیب با داشتن ۱۳/۴۰، ۱۳/۲۳ و ۱۲/۶۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند. بهترین ترکیب شونده‌های عمومی برای عملکرد دانه لاین‌های K166B، K3615/2 و K3653/2 بودند. بیشترین میزان ترکیب پذیری خصوصی و هتروزیس نسبت به میانگین والدین برای عملکرد دانه مربوط به دورگ‌های K3653/2 × K18 و K3544/1 × A679 بود.

واژه‌های کلیدی: ذرت، تجزیه دای‌آلل، ترکیب پذیری، هتروزیس.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج.

۲- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

۴- مؤسسه بیوتکنولوژی کشاورزی کرج

۵- پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

ذرت سومین غله دنیا پس از گندم و برنج می‌باشد. بررسی وضعیت ژنتیکی گیاهان از جمله ذرت یکی از عوامل اصلی انتخاب بهترین روش به نژادی و موفقیت برنامه اصلاحی محسوب می‌شود. برای برآورد پارامترهای ژنتیکی روش‌های مختلفی بکار می‌رود که تجزیه دای‌آلل یکی از مهم‌ترین این روش‌ها می‌باشد (Hayman, 1954; Griffing, 1956; and Gardner Eberhart, 1966). بسیاری از پارامترهای صفات کمی از جمله ترکیب پذیری عمومی و خصوصی، هتروزیس، توارث پذیری عمومی و خصوصی با روش دای‌آلل قابل برآورد می‌باشند.

(Malvar et al. 2005) شش جمعیت ذرت فرانسوی و ۶ جمعیت ذرت اسپانیایی را از طریق تلاقی‌های دای‌آلل به روش Π گاردنر و ابرهارت در چهار منطقه و دو سال مورد ارزیابی قرار دادند. این محققین به الگوهای هتروتیک "Humid Spain × Southern France" و "Dry Spaine × Humid Spain" دست یافتند. طالعی و همکاران (۱۳۷۸) در بررسی میزان ترکیب پذیری صفات مختلف ذرت نشان دادند که مقادیر ترکیب پذیری عمومی و خصوصی برای اغلب صفات در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. میسویک (Misevic, 1990) در مطالعه‌ای روی هفت واریته آزاد گرده افشان ذرت نشان داد که سهم غالبیت ژن‌ها برای عملکرد دانه و ارتفاع بوته مهمتر از اثرات افزایشی است. اسپانر و همکاران (Spaner et al., 1996) در مطالعاتشان روی ذرت از طریق تلاقی‌های دای‌آلل گزارش کردند که سهم اثرات افزایشی ژن‌ها برای تمامی صفات از جمله عملکرد دانه مهم‌تر از سهم اثرات غیرافزایشی می‌باشد. رود و ماگور (Rood and Magor, 1981) هشت لاین اینبرد ذرت را در گلخانه و مزرعه مطالعه کردند. این محققین نشان دادند که اثر ژن برای ارتفاع بوته، عملکرد دانه و دوام برگ از نوع فوق غلبه و برای طول بلال و تعداد برگ از نوع غلبه کامل می‌باشد. در این تحقیق وراثت پذیری عمومی در گلخانه برای ارتفاع بوته و عملکرد به ترتیب ۸۸ و ۷۴ درصد گزارش شد. همچنین در این تحقیق برای هیچکدام از صفات اثرات تلاقی‌های معکوس معنی‌دار نبود. بکتاش و همکاران (Baktash et al., 1980) نشان دادند که اثرات ترکیب پذیری عمومی برای عملکرد و اجزای عملکرد ذرت مهم‌تر از اثرات ترکیب‌پذیری خصوصی می‌باشد. شیرمحمدعلی (۱۳۶۷) گزارش نمود که هتروزیس حاصل از تلاقی دای‌آلل ۹ اینبرد لاین ذرت برای عملکرد، تعداد دانه در ردیف بلال، طول بلال، ارتفاع بلال و ارتفاع بوته به ترتیب ۷۴/۲، ۳۷/۴، ۳/۹، ۱۹/۲۱ و ۱۶/۹ درصد می‌باشد. حداد (۱۳۶۹) واریانس‌های ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی ۸ اینبرد لاین ذرت را در آزمایش دای‌آلل مورد بررسی قرار داد و نشان داد این دو پارامتر برای کلیه صفات مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. وضعیت ژنتیکی عملکرد و اجزای آن در ذرت توسط محققین زیادی مطالعه شده است. (Hallauer and Eberhart, 1966; Stuber et al, 1966, Aydin et al, 2004, Carena, 2006) عزیزی (۱۳۷۶) طی آزمایشی بر روی ۸ جامعه آزاد گرده افشان ذرت به روش تلاقی‌های دای‌آلل در منطقه اصفهان با محاسبه وراثت پذیری خصوصی، درجه غالبیت و نسبت میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی به میانگین مربعات ترکیب پذیری خصوصی گزارش نمود که اثرات غیر افزایشی ژن‌ها در کنترل ژنتیکی تعداد دانه در ردیف و ارتفاع بلال و برای سایر صفات اثرات افزایشی ژن‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند.

هدف از این پژوهش تعیین تنوع ژنتیکی، وراثت‌پذیری، برآورد هتروزیس و ترکیب‌پذیری عملکرد دانه و سایر صفات با استفاده از تلاقی‌های دای‌آلل در لاین‌های ذرت ایرانی بود.

مواد و روش‌ها

مواد مورد آزمایش در این تحقیق ۱۴ لاین خالص ذرت (جدول ۱) به نام‌های Mo17، B73، K18، K19/1، K166B، A679، K3615/2، K3640/5، K3653/2، K3651/1، K3547/5، K3544/1، K3545/6 و K3493/1 و ۹۱ هیبرید F1 حاصل از تلاقی دای‌آلل یک طرفه آن‌ها بود. این ۱۰۵ ژنوتیپ در سال زراعی ۱۳۸۶ در مزرعه مؤسسهٔ تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج با موقعیت ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی و ارتفاع معادل ۱۳۲۱ متر از سطح دریا ارزیابی شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید که جهت ایجاد یکنواختی هر بلوک به دو بخش شکسته شد.

ژنوتیپ‌های مورد بررسی هر کدام در یک کرت شامل یک ردیف ۲۰ کپه‌ای کشت شد. فاصله کپه‌ها ۳۵ سانتی‌متر و فاصله ردیف‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

۷۵ سانتی‌متر انتخاب شد. در هر کپه ۴ بذر کشت شد و در زمان حدود ۵ برگه شدن بوته‌ها، بوته‌های اضافی تنک و فقط دو بوته در هر کپه نگهداری شد. وجین به صورت دستی سه بار در طول فصل زراعی صورت گرفت. آبیاری به صورت نشتی هر هشت روز یک بار انجام شد. زمین مورد استفاده برای کاشت در پاییز سال قبل شخم و قبل از کاشت ۱۴۰ کیلوگرم فسفر (کود فسفات آمونیوم) و ۱۶۰ کیلوگرم نیتروژن (کود اوره) در هکتار مصرف گردید. حدود ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیز در زمان پنج تا هفت برگه شدن بوته‌ها به صورت سرک استفاده شد. صفات عملکرد دانه، ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، طول بلال، قطر میانی بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، تعداد دانه در بلال، وزن صد دانه، درصد چوب بلال، وزن دانه در بلال و درصد رطوبت دانه برای ژنوتیپ‌های مورد نظر اندازه‌گیری شدند. پس از تعیین درصد رطوبت، عملکرد، وزن صد دانه و وزن دانه در بلال بر اساس ۱۴٪ رطوبت دانه تصحیح گردید. داده‌ها طبق روش دوم و مدل یک گریفینگ مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS، تجزیه دای‌آلل به روش ۲ گریفینگ توسط نرم افزار D2 و نرم‌افزار SAS، (Zhang et al, 2005) صورت گرفت. جهت ارزیابی نقش اثرات افزایشی و غیر افزایشی از نسبت بیکر (Baker, 1978) استفاده شد.

جدول– ۱– اسامی، شجره یا منبع اولیه لاین‌های متوسطرس تا دیررس ذرت ایرانی

Table 1 List, pedigree or origin of the medium to late maturing Iranian inbred lines

ردیف	نام لاین	شجره / منشاء یا منبع
	لاین‌های مرتبط با گروه لنکستر شور کراپ	
۱	MO17	CL. 187–2 × C103
۲	K18	Drived from MO17 changes
۳	K19/1	Drived from K19 changes
	لاین‌های مرتبط با گروه رید یللودنت	
۴	B73	BSSS C5(Iowa Stiff Stalk Synthetic)
۵	A679	A B73 back-cross derived line[(A662 × B73)(3)]
	لاین‌های استخراجی از رقم مصنوعی دیررس	
۶	K3615/2	SYN-Late
۷	K3640/5	SYN-Late
۸	K3653/2	SYN-Late
۹	K3651/1	SYN-Late
	لاین‌های استخراجی از ذخایر توارثی غیر معتدله سیمیت در شرایط ایران	
۱۰	K166B	--
۱۱	K3547/5	Srinagar 8848
۱۲	K3544/1	--
۱۳	K3545/6	Telaltizapan-8946
۱۴	K3493/1	Unknown from EVT 16A

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس برای صفات مورد بررسی در جدول ۲ آمده است. میانگین مربعات ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات از نظر آماری معنی‌دار بود. این موضوع نشان دهنده وجود تفاوت‌های ژنتیکی بین لاین‌ها و دورگ‌های ذرت از نظر صفات مورد بررسی است، بنابراین می‌توان تغییرات ژنتیکی موجود بین ژنوتیپ‌ها را به دو جزء واریانس افزایشی و غیر افزایشی تفکیک نمود. معنی‌دار شدن میانگین مربعات ترکیب پذیری عمومی و خصوصی مشخص کرد که لاین‌ها از لحاظ ترکیب پذیری عمومی و خصوصی متفاوت هستند (جدول ۲). نتایج مشابهی توسط سایر محققین گزارش شده است (چوکان و مساوات ۱۳۸۴، رضایی و همکاران ۱۳۸۴، نیکخواه کوچکسرائی ۱۳۷۳، Debnath et al. 1989, Lee 1984, Liao 1989).

متوسط میزان هتروزیس نسبت به میانگین والدین برای صفات درصد چوب بلال و درصد رطوبت دانه، منفی و برای سایر صفات مثبت بود (جدول ۲). بیشترین مقدار متوسط درصد هتروزیس برای تعداد دانه در ردیف بلال (۴/۱۵ درصد) بدست آمد. بیشترین مقدار متوسط هتروزیس در جهت منفی برای درصد چوب بلال (۰/۸۳-) بدست آمد. منفی بودن متوسط هتروزیس بیانگر این است که دورگ‌ها به طرف والد واجد مقدار کمتر صفت گرایش داشته‌اند که از نظر این صفت یک مزیت محسوب می‌شود.

بررسی نسبت بیکر برای صفات مختلف نشان داد که بهره‌گیری از پدیده هتروزیس برای صفات عملکرد دانه، ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، قطر میانی بلال، تعداد دانه در ردیف بلال و تعداد دانه در بلال با استفاده از روش‌های اصلاحی دورگ‌گیری برای لاین‌های مورد بررسی فوق امکان‌پذیر می‌باشد (جدول ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی بر اساس روش ۲ گریفینگ.

Table2- Variance Analysis of Traits by Griffing Method 2

S. O. V.	منابع تغییر	میانگین مربعات (MS)												
		درجه آزادی df	عملکرد دانه (تن‌درهکتار) Yield	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) PHT	ارتفاع‌بلال (سانتی‌متر) EHT	طول بلال (سانتی‌متر) EL	قطر بلال (سانتی‌متر) ED	تعداد دانه در ردیف بلال K/ER	تعداد ردیف دانه در بلال R/E	تعداد دانه در بلال K no./E	وزن صد دانه (گرم) 100KW	درصد چوب بلال CP	وزن دانه در بلال (گرم) KW/E	درصد رطوبت MP
Rep	بلوک	2	**26.16	**4.09	**5.09	**23.25	0.14ns	**157.81	**4.56	**6.33	**2.42	**4.42	**2.68	11.65ns
Genotype	ژنوتیپ	104	**14.36	**1.81	**1.97	**8.92	**1.82	**48.21	**7.95	**1.83	**1.96	**1.78	**1.71	**4.80
GCA	ترکیب پذیری عمومی	13	**18.02	**1.37	**2.09	**31.57	**4.22	**62.50	**38.75	**3.11	**9.57	**8.15	**1.78	**13.53
SCA	ترکیب پذیری خصوصی	91	**13.84	**1.88	**1.95	**2.11	**1.98	**46.44	**3.54	**1.64	**0.87	**0.87	**1.69	**3.56
Error	خطا	208	5.50	0.55	0.46	2.22	0.69	14.64	1.36	0.52	0.49	0.56	0.61	2.99
Ave. Heterosis	متوسط هتروزیس		4.03	1.68	1.70	2.69	0.89	4.15	1.36	1.40	0.23	-0.83	1.39	-0.33
$2s^2_{gca}/(2s^2_{gca}+s^2_{sca})$	نسبت بیکر		0.06	0.05	0.01	0.52	0.42	0.06	0.67	0.14	0.73	0.75	0.45	0.69
h^2_b	قابلیت توارث عمومی		0.62	0.68	0.75	0.75	0.64	0.68	0.85	0.72	0.79	0.71	0.63	0.48
h^2_n	قابلیت‌توارث‌خصوص		0.11	0.09	0.14	0.44	0.26	0.14	0.56	0.20	0.53	0.50	0.11	0.23
C. V.	ضریب تغییرات		25.36	19.00	30.41	8.21	9.70	9.65	6.55	28.50	11	18.42	21.00	10.29

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: Non significant, significant at 5% and 1% levels, respectively

PHT: Plant Height; EHT: Ear Height; EL: Ear Length; ED: Ear Diameter; K/ER: Kernel/Ear Row; R/E: Row/Ear; K no./E: Kernel Number/Ear; 100KW: 100 Kernel Weight; CP: Cob percent; KW/E: Kernel Weight / Ear; MP: Moisture Percent.

Archive of SID

www.SID.ir

چنانچه این نسبت برابر یک شود به مفهوم این است که تمامی اثرات، ناشی از اثرات افزایشی می‌باشد. چنانچه این نسبت برابر ۰/۵ شود به مفهوم این است که واریانس اثرات افزایشی و غیرافزایشی برابرند. چنانچه این نسبت از ۰/۵ کوچکتر شود نشان دهنده نقش بیشتر اثرات غیرافزایشی (غالبیت، فوق غالبیت و اپیستازی) در کنترل این صفات می‌باشد (Baker, 1978). این نسبت برای وزن صد دانه و درصد چوب بلال بیشترین مقدار (۰/۷۳ و ۰/۷۵) و برای ارتفاع بلال کمترین مقدار (۰/۰۱) را داشت. بنابر این می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که برای صفات تعداد ردیف دانه در بلال، وزن صد دانه، درصد چوب بلال و درصد رطوبت دانه نقش اثرات افزایشی ژن‌ها بیشتر از نقش اثرات غیرافزایشی می‌باشد، لذا استفاده از روش‌های اصلاحی مبتنی بر انتخاب جهت بهبود صفات فوق مؤثر خواهد بود. چنین نتایجی توسط رضائی و همکاران (۱۳۸۴)، حداد (۱۳۶۹)، دهقانپور (۱۳۷۳) و عزیزی (۱۳۷۶) نیز گزارش شده است. مقادیر توارث‌پذیری عمومی و خصوصی نیز در جدول ۲ ارائه شده است. دامنه توارث‌پذیری عمومی از ۴۸ درصد تا ۸۵ درصد متغییر بود که به ترتیب مربوط به صفات درصد رطوبت دانه و تعداد ردیف دانه در بلال بود. دامنه تغییرات توارث‌پذیری خصوصی نیز از ۹ درصد برای ارتفاع بوته تا ۵۶ درصد برای تعداد ردیف دانه در بلال متغییر بود (جدول ۲). مقادیر میانگین عملکرد لاین‌ها و هیبریدها، هتروزیس نسبت به میانگین والدین برای عملکرد، ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی در جداول ۴و۵ ارائه شده است. در بین والدین، لاین‌های ۷ و ۵ به ترتیب با ۹/۰۷ و ۹/۰۶ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند. در بین هیبریدها نیز تلاقی‌های ۹ × ۳، ۵ × ۳ و ۹ × ۷ به ترتیب با داشتن ۱۳/۴۰، ۱۳/۲۳ و ۱۲/۶۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند. منشأ لاین ۳ گروه لنکسترشورکراپ، منشأ لاین ۵ مواد ژنتیکی سیمیت و لاین‌های ۷ و ۹ از گروه لاین‌های استخراجی از رقم مصنوعی دیررس می‌باشند. بنابر این الگوهای لنکسترشورکراپ × رقم مصنوعی دیررس، لنکسترشورکراپ × مواد ژنتیکی سیمیت و لاین‌های استخراجی از رقم مصنوعی دیررس × لاین‌های استخراجی از رقم مصنوعی دیررس به نظر می‌رسد دارای پتانسیل بالایی برای تولید هیبریدهای پر محصول می‌باشند. هشتاد و شش درصد از دورگ‌ها دارای هتروزیس مثبت و معنی‌دار نسبت به میانگین والدین در ارتباط با عملکرد دانه بودند (جدول ۳)، بیشترین مقدار مربوط به دورگ‌های ۱۲ × ۶ و ۹ × ۳ به ترتیب برابر با ۸/۱۰ و ۷/۱۵ بود. رضائی و همکاران (۱۳۸۴) و دهقان‌پور (۱۳۷۳) نیز نتایج مشابهی را برای عملکرد دانه در مطالعاتشان گزارش کردند. تمامی دورگ‌ها بجز دورگ‌های ۱۱ × ۵، ۱۳ × ۵ و ۱۳ × ۱۱ برای ارتفاع بوته نسبت به میانگین والدین دارای هتروزیس مثبت و معنی‌دار بودند (داده‌ها ارائه نشده‌اند). بیشترین مقدار هتروزیس مربوط به دورگ‌های ۱۲ × ۶ و ۶ × ۵ به ترتیب به میزان ۳/۱۲ و ۳/۰۲ درصد بود. برای این صفت هیچکدام از دورگ‌ها هتروزیس منفی نشان ندادند. نود و هفت درصد از دورگ‌ها نسبت به میانگین والدین برای ارتفاع بلال هتروزیس مثبت و معنی‌دار نشان دادند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ‌های۱۰ × ۴ و ۱۲ × ۴ بود. هیچکدام از دورگ‌ها در این تحقیق برای ارتفاع بلال هتروزیس منفی نشان ندادند بنابر این برای ایجاد ژنوتیپ‌هایی با ارتفاع بلال کمتر باید سایر منابع ژنتیکی موجود در ذخایر توارثی کشور مورد بررسی قرار گیرد. نتایج مشابهی توسط دهقانپور (۱۳۷۳) برای ارتفاع بلال گزارش شده است. همچنین برای طول بلال ۸۷ درصد از تلاقی‌ها نسبت به میانگین والدین دارای هتروزیس مثبت و معنی‌دار بودند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ‌های ۱۰ × ۶، ۱۰ × ۳، ۸ × ۱ و ۶ × ۵ بود. این نتایج با نتایج نیکخواه کوچکسرایی (۱۳۷۳) مطابقت دارد. پنجاه و پنج درصد از دورگ‌ها در رابطه با صفت قطر بلال نسبت به میانگین والدین هتروزیس مثبت و معنی‌دار نشان دادند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ‌های ۸ × ۱ و ۱۴ × ۱۱ بود. بنابر این استفاده از این دورگ‌ها بویژه دورگ ۱۴ × ۱۱ در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر دورگ‌گیری جهت بهبود قطر بلال می‌تواند مفید باشد. نود درصد از دورگ‌ها نیز نسبت به میانگین والدین برای تعداد دانه در ردیف بلال هتروزیس مثبت و معنی‌دار نشان دادند نتایج مشابهی توسط رضایی و همکاران (۱۳۸۴) گزارش شده است. نتیجه آزمون t نشان داد که ۵۷ درصد از دورگ‌ها برای تعداد ردیف دانه در بلال دارای هتروزیس مثبت و معنی‌دار نسبت به میانگین والدین بودند، بیشترین این مقدار مربوط به دورگ ۱۴ × ۹ به میزان ۴/۲۷ بود.

در ۷۹ عدد از دورگ‌ها برای تعداد دانه در بلال هتروزیس مثبت و معنی‌دار نسبت به میانگین والدین مشاهده گردید که بیشترین این مقدار مربوط به تلاقی ۱۴ × ۹ بود. نکته جالب توجه برای این صفت اینکه تلاقی ۱۴ × ۹ هم دارای بالاترین اثر ترکیب پذیری خصوصی و هم دارای بالاترین میزان هتروزیس نسبت به والد برتر می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین عملکرد (تن در هکتار) والدین (روی قطر)، هیبریدها (بالای قطر) و مقادیر هتروزیس نسبت به میانگین والدین (پایین قطر) برای عملکرد دانه در آزمایش دای‌آلل ۱۴ لاین اینبرد ذرت

Table3- Average yield (ton/ha) of parents (diameter), hybrids (above diameter) and heterosis toward mean parents (below diameter) for grain yield in 14 Inbred lines Diallel Crosses

لاین‌ها Lines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	4.67	11.00	7.68	8.94	11.06	10.78	9.41	10.34	11.63	9.37	11.71	8.35	11.97	6.98
2	6.37**	4.58	9.90	12.23	10.51	6.78	10.51	10.12	8.70	8.00	10.79	10.18	9.78	8.31
3	2.33*	4.61**	6.01	6.50	13.23	7.16	11.05	10.57	13.40	11.09	9.35	7.33	12.48	6.37
4	3.47**	6.81**	0.36ns	6.26	12.48	8.89	8.14	8.26	9.09	10.25	8.96	10.33	9.75	10.27
5	4.19**	3.69**	5.69**	4.81**	9.06	10.05	11.17	8.15	11.60	11.03	8.85	9.68	10.66	9.20
6	6.23**	2.28ns	1.94ns	3.54**	3.31**	4.43	10.47	8.40	9.72	9.80	11.01	12.26	11.49	9.05
7	2.53*	3.69**	3.51**	0.47ns	2.11ns	3.73**	9.07	7.28	12.65	11.78	12.56	9.77	9.20	9.08
8	5.94**	5.77**	5.50**	3.06**	1.56ns	4.12**	0.68ns	4.12	9.06	7.29	8.43	8.05	7.61	8.90
9	6.05**	3.17**	7.15**	2.72**	3.81**	4.27**	4.87**	3.75**	6.47	9.64	9.60	11.62	8.67	11.66
10	4.53**	3.20**	5.57**	4.61**	3.99**	5.08**	4.74**	2.72*	3.90**	5.01	12.44	8.05	10.24	8.97
11	5.77**	4.91**	2.74*	2.24ns	0.72ns	5.20**	4.43**	2.77*	2.77*	6.34**	7.19	9.93	6.04	11.87
12	4.06**	5.95**	2.38*	5.25**	3.20**	8.10**	3.29**	4.04**	6.43**	3.60**	4.39	3.89	9.86	6.98
13	6.38**	4.24**	6.22**	3.36**	2.87*	6.02**	1.41ns	2.30*	2.17ns	4.48**	-0.81ns	4.66**	6.51	10.84
14	3.02**	4.40**	1.74ns	5.52**	3.15**	5.22**	2.92*	5.21**	6.80**	4.84**	6.65**	3.41**	5.96**	3.25

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

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

1- MO17, 2- B73, 3- K18, 4- K19/1, 5- K166B, 6- A679, 7- K3615/2, 8- K3640/5, 9- K3653/2, 10- K3651/1, 11- K3547/5, 12- K3544/1, 13- K3545/6, 14- K3493/1.

PHT: Plant Height; EHT: Ear Height; EL: Ear Length; ED: Ear Diameter; K/ER: Kernel/Ear Row; R/E: Row/Ear; K no./E: Kernel Number/Ear; 100KW: 100 Kernel Weight; CP: Cob Percent; KW/E: Kernel Weight / Ear; MP: Moisture Percent.

Archive of SID

www.SID.ir

۲۴ درصد از دورگ‌ها برای وزن صد دانه دارای هتروزیس مثبت و معنی‌دار نسبت به میانگین والدین بودند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ‌های ۹ × ۴ و ۱۰ × ۶ به ترتیب به میزان ۱/۵۴ و ۱/۷۷ بود. بنابر این در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر دورگ‌گیری از این تلاقی‌ها می‌توان استفاده نمود. حداد (۱۳۶۹) در مطالعه‌ای روی لاین‌های اینبرد ذرت متوسط هتروزیس نسبت به میانگین والدین را برای این صفت به ترتیب ۰/۵۴ گزارش نمود. هیچکدام از دورگ‌ها برای درصد چوب بلال دارای هتروزیس مثبت و معنی‌دار نسبت به میانگین والدین نبودند، اما ۴۸ دورگ دارای هتروزیس منفی و معنی‌دار نسبت به میانگین والدین بودند که کمترین مقدار مربوط به دورگ ۱۴ × ۱۲ و به میزان ۲/۲۸- بود. هشتاد و شش درصد از دورگ‌ها برای وزن دانه در بلال دارای هتروزیس مثبت و معنی‌دار بودند که بیشترین مقدار باز هم مربوط به دورگ‌های ۸ × ۱ و ۴ × ۲ بود. نتایج مشابهی توسط چوکان و مساوات (۱۳۸۴) گزارش شده است. همچنین بیست درصد از دورگ‌ها برای درصد رطوبت دانه نسبت به میانگین والدین هتروزیس مثبت و معنی‌دار و یازده درصد از آنها دارای هتروزیس منفی و معنی‌دار بودند، بنابر این امکان دستورزی این صفت در برنامه‌های اصلاحی وجود دارد.

دامنه تغییرات ترکیب پذیری عمومی عملکرد دانه بین ۱/۱۳- برای والد شماره ۸ تا ۱/۰۶ برای والد شماره ۵ متغیر بود (جدول ۴). اثرات ترکیب پذیری عمومی لاین‌های ۵، ۷ و ۹ در جهت مثبت و برای لاین‌های ۴، ۸ و ۱۴ در جهت منفی معنی‌دار بود که بیانگر نقش بیشتر اثرات افزایشی ژن‌ها در لاین‌های مزبور می‌باشد. بنابر این می‌توان از لاین‌های ۵، ۷ و ۹ که دارای ترکیب پذیری عمومی مثبت هستند جهت افزایش عملکرد دانه در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر انتخاب استفاده نمود. دامنه تغییرات ترکیب پذیری خصوصی دورگ‌ها برای عملکرد دانه بین ۳/۸۴- برای تلاقی ۱۳ × ۱۱ تا۳/۷۹ برای دورگ ۱۲ × ۶ متغیر بود (جدول ۵). بنابراین با توجه به این جدول استفاده از دورگ‌های ۱۳ × ۱، ۴ × ۲، ۵ × ۳، ۹ × ۳، ۱۳ × ۳، ۱۲ × ۶، ۱۴ × ۹، ۱۱ × ۱۰ و ۱۴ × ۱۱ که دارای ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار می‌باشند می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر دورگ‌گیری بسیار مفید باشد. نتایج مشابهی توسط چوکان و مساوات (۱۳۸۴) گزارش شده است. این محققین در مطالعه‌ای روی لاین‌های محک ذرت با استفاده از تلاقی‌های دای‌آلل نقش اثرات ترکیب پذیری عمومی و نیز نقش اثرات ترکیب پذیری خصوصی را در کنترل عملکرد دانه معنی‌دار گزارش کردند.

دامنه تغییرات اثرات ترکیب پذیری عمومی برای ارتفاع بوته بین ۰/۳۲- برای لاین شماره ۱۳ تا ۰/۲۷ برای لاین‌های ۲ و ۷ متغیر بود (جدول ۴).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- ترکیب‌پذیری عمومی والدین برای صفات مختلف در آزمایش دای‌آلل ۱۴ لاین اینبرد ذرت.

Table 4- GCA of Parents for Different Traits in 14 Inbred lines Diallel Crosses

Line	عملکرد دانه (تن‌درهکتار) Yield (ton/ha)	ارتفاع بوته (سانتیمتر) PHT (cm)	ارتفاع بلال (سانتیمتر) EHT (cm)	طول بلال (سانتیمتر) EL (cm)	قطر بلال (سانتیمتر) ED (cm)	تعداد دانه در ردیف بلال K/ER	تعداد ردیف دانه در بلال R/E	تعداد دانه در بلال K no./E	وزن صد دانه (گرم) 100KW (gr)	درصد چوب بلال CP	وزن دانه در بلال (گرم) KW/E	درصد رطوبت MP
1	-0.01ns	0.04 ns	-0.16 ns	1.18**	-0.54**	2.08**	-1.99**	-0.32**	0.71**	-0.56**	0.16 ns	-0.02 ns
2	-0.17 ns	0.27**	0.33**	-1.48**	0.47**	-2.25**	0.47**	-0.18 ns	-0.22*	0.21*	-0.12 ns	0.11 ns
3	-0.03 ns	-0.14 ns	0.10 ns	0.75**	-0.28**	0.11 ns	-0.91**	-0.21*	0.53**	-0.53**	0.13 ns	0.57*
4	-0.13*	0.08 ns	0.39**	0.81**	-0.12 ns	-0.11 ns	-0.82**	-0.29**	0.12 ns	-0.12 ns	0.03 ns	0.42 ns
5	1.06**	0.03 ns	-0.09 ns	0.78**	-0.08 ns	0.59 ns	-1.02**	-0.31**	0.72**	-0.44**	0.24*	-0.09 ns
6	-0.25 ns	0.08 ns	-0.16 ns	-0.09 ns	-0.07 ns	0.31 ns	0.68**	0.28**	0.05 ns	0.01 ns	0.25*	-1.29**
7	0.78*	0.27**	0.09 ns	0.02 ns	-0.14 ns	0.00 ns	0.18 ns	0.02 ns	0.07 ns	-0.16 ns	-0.11 ns	-0.06 ns
8	-1.13**	-0.14 ns	-0.17 ns	0.37 ns	-0.06 ns	0.01 ns	0.21 ns	0.06 ns	-0.30**	0.77**	-0.12 ns	-0.36 ns
9	0.71*	-0.19 ns	0.12 ns	-0.75**	0.21 ns	-0.66 ns	1.30**	0.34**	-0.49**	0.07 ns	-0.09 ns	0.75**
10	0.05 ns	-0.01 ns	0.07 ns	0.64**	-0.10 ns	1.08**	0.35*	0.38**	-0.65**	-0.80**	-0.02 ns	-0.32 ns
11	0.45 ns	-0.08 ns	-0.22*	-1.16**	-0.49**	-1.38**	-0.75**	0.03 ns	-0.12 ns	-0.06 ns	0.03 ns	0.61**
12	-0.53 ns	-0.05 ns	-0.35**	-0.15 ns	-0.19 ns	-0.54 ns	-0.36*	-0.19 ns	0.37**	0.02 ns	-0.16 ns	-0.51*
13	0.18 ns	-0.32**	-0.01 ns	-0.26 ns	0.39**	0.75 ns	0.70**	0.29**	-0.35**	-0.22*	0.22*	0.08 ns
14	-0.86*	0.15 ns	0.07 ns	-0.67**	-0.12 ns	-0.70 ns	0.46**	0.09 ns	-0.43**	0.21*	-0.44*	0.12 ns
S. E.	0.33	0.11	0.10	0.21	0.11	0.55	0.16	0.11	0.10	0.11	0.11	0.24

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

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

1- MO17, 2- B73, 3- K18, 4- K19/1, 5- K166B, 6- A679, 7- K3615/2, 8- K3640/5, 9- K3653/2, 10- K3651/1, 11- K3547/5, 12- K3544/1, 13- K3545/6, 14- K3493/1.

PHT: Plant Height; EHT: Ear Height; EL: Ear Length; ED: Ear Diameter; K/ER: Kernel/Ear Row; R/E: Row/Ear; K no./E: Kernel Number/Ear; 100KW: 100 Kernel Weight; CP: Cob Percent; KW/E: Kernel Weight / Ear; MP: Moisture Percent.

Archive of SID

www.SID.ir

والدهای ۲ و ۷ دارای ترکیب‌پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار و والد شماره ۱۳ دارای ترکیب پذیری عمومی منفی و معنی‌دار برای این صفت بودند. بنابر این می‌توان در برنامه‌های اصلاحی به منظور افزایش یا کاهش ارتفاع بوته از والدهای دارای اثرات ترکیب پذیری عمومی معنی‌دار استفاده کرد. رضایی و همکاران (۱۳۸۴) دامنه ترکیب‌پذیری عمومی لاین‌های ذرت را برای ارتفاع بوته بین ۱۰/۳۰- تا ۱۲/۸۷ برآورد نمودند. برای ارتفاع بوته ۱۱ درصد از دورگ‌ها دارای ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار بودند (جدول ۵). بنابر این می‌توان استنباط نمود که استفاده از دورگ‌هایی که دارای ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی دار هستند جهت افزایش ارتفاع گیاهان در برنامه‌های دورگ‌گیری سودمند می‌باشد.

لاین‌های شماره ۲ و ۴ برای ارتفاع بلال دارای اثرات ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار و لاین‌های شماره ۱۱ و ۱۲ دارای اثرات ترکیب پذیری عمومی منفی و معنی‌دار بودند. بنابر این، این لاین‌ها بهترین ترکیب شونده‌های عمومی برای ارتفاع بلال محسوب می‌شود. ارتفاع زیاد بلال می‌تواند منجر به شکستن و خوابیدگی ساقه گردد و در نتیجه باعث کاهش عملکرد شود. بنابر این کاهش ارتفاع بلال می‌تواند مفید باشد که برای این منظور استفاده از لاین‌هایی که دارای اثر ترکیب پذیری عمومی منفی و معنی‌دار هستند می‌تواند سبب افزایش سهم آثار افزایشی ژن‌ها شده و بازدهی انتخاب را بالا ببرد. ۱۴ درصد از دورگ‌ها برای ارتفاع بلال دارای ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار و تنها دورگ ۷ × ۶ دارای ترکیب پذیری خصوصی منفی و معنی‌دار بود (جدول ۵).

برای طول بلال لاین‌های ۱، ۳، ۴، ۵ و ۱۰ دارای ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار و لاین‌های ۲، ۹، ۱۱، و ۱۴ دارای ترکیب پذیری عمومی منفی و معنی‌دار بودند (جدول ۴). ۶/۶ درصد از دورگ‌ها دارای ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار برای این صفت بودند و تنها دورگ ۸ × ۴ برای این صفت دارای ترکیب پذیری خصوصی منفی و معنی‌دار بود (جدول ۵).

نتیجه آزمون t برای قطر بلال نشان داد که در ۵ والد ترکیب پذیری عمومی معنی‌دار می‌باشد. ترکیب‌پذیری عمومی لاین‌های ۲ و ۱۳ در جهت مثبت و برای لاین‌های ۱، ۳ و ۱۱ در جهت منفی معنی‌دار بود (جدول ۴). بنابر این در برنامه‌های به نژادی جهت افزایش قطر بلال می‌توان از والدهای ۲ و ۱۳ استفاده کرد. در بین دورگ‌ها ۸ دورگ دارای ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار برای قطر بلال بودند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ ۱۴ × ۱۱ به میزان ۱/۶۵ بود (جدول ۵).

تعداد دانه در ردیف بلال نیز یکی از اجزای مهم عملکرد ذرت می‌باشد. لاین‌های ۲ و ۱۰ برای این صفت دارای ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار بودند (جدول ۴). بنابر این می‌توان از این لاین‌ها در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر انتخاب به منظور افزایش تعداد دانه در ردیف استفاده کرد. همچنین ۹ دورگ برای این صفت دارای ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار بودند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ‌های ۴ × ۲ و ۱۲ × ۱۱ به ترتیب برابر با ۵/۹۱ و ۶/۰۷ بود (جدول ۵). بنابر این می‌توان از این دورگ‌ها در برنامه‌های اصلاحی بر اساس دورگ‌گیری استفاده نمود. نتایج مشابهی توسط چوکان (۱۳۸۱) برای این صفت گزارش شده است.

در ارتباط با صفت تعداد ردیف دانه در بلال مقادیر ترکیب پذیری عمومی از ۱/۳۰ برای والد ۹ تا ۱/۹۹- برای والد ۱ متغیر بود (جدول ۴). بنابر این والد ۹ و نیز والدین ۲، ۶، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۴ که دارای مقادیر ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار هستند می‌توانند جهت افزایش تعداد ردیف دانه در بلال در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر گزینش استفاده شوند. رضایی و همکاران (۱۳۸۴) دامنه ترکیب‌پذیری عمومی لاین‌های ذرت مورد بررسی را بین ۱/۴- تا ۱/۵۱ گزارش نمودند. یازده دورگ دارای اثرات ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار بودند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ ۱۴ × ۹ و به میزان ۲/۶۶ بود (جدول ۵).

تعداد دانه در بلال نیز یکی از اجزای مهم عملکرد دانه می‌باشد. برای این صفت لاین‌های ۶، ۹، ۱۰ و ۱۳ دارای اثرات ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار بودند، بنابر این به عنوان بهترین ترکیب شونده‌ها برای افزایش تعداد دانه در بلال معرفی می‌شوند و استفاده از این لاین‌ها در برنامه‌هایی که مبتنی بر گزینش هستند می‌تواند سودمند باشد. ۱۲ دورگ دارای اثرات ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار بودند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ ۱۴ × ۹ بود (جدول ۵).

Archive of SID

www.SID.ir

وزن صد دانه نیز از اجزای مهم عملکرد می‌باشد، هر چند با سایر اجزای عملکرد رابطه منفی دارد اما افزایش وزن صد دانه تا اندازه‌ای که در مجموع سبب کاهش دیگر اجزای عملکرد نشود مطلوب می‌باشد. در بین والدین، لاین‌های ۱، ۳، ۵ و ۱۲ برای وزن صد دانه دارای ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار بودند (جدول ۴). بیشترین مقدار ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار برای این صفت مربوط به دورگ ۹ × ۴ به میزان ۱/۳۸ بود (جدول ۵).

در ارتباط با صفت درصد چوب بلال لاین‌های ۲، ۸، ۱۰ و ۱۴ دارای ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار بودند (جدول ۴). سه لاین ۱، ۳ و ۵ دارای ترکیب پذیری عمومی منفی و معنی‌دار بودند، بنابر این می‌توان از این لاین‌ها جهت کاهش درصد چوب بلال در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر گزینش سود جست. ۹ دورگ نیز دارای ترکیب پذیری خصوصی منفی و معنی‌دار برای درصد چوب بلال بودند که کمترین مقدار مربوط به دورگ ۷ × ۲ به میزان ۱/۰۴- بود، بنابر این از این تلاقی و سایر دورگ‌هایی که دارای اثرات ترکیب پذیری خصوصی منفی و معنی‌دار هستند می‌توان در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر دورگ‌گیری جهت کاهش درصد چوب بلال استفاده نمود.

لاین‌های ۴، ۵ و ۱۳ دارای اثرات ترکیب پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار برای وزن دانه در بلال بودند (جدول ۴)، بنابر این استفاده از این لاین‌ها در برنامه‌های اصلاحی می‌تواند سبب افزایش سهم آثار افزایشی ژن‌ها شده و بازدهی انتخاب برای این صفت را بالا ببرد. یازده درصد از دورگ‌ها نیز دارای ترکیب پذیری خصوصی مثبت ومعنی‌دار برای این صفت بودند که بیشترین مقدار مربوط به دورگ‌های ۸ × ۱ و ۴ × ۲ بود (جدول ۵).

در ارتباط با درصد رطوبت دانه، ترکیب پذیری عمومی لاین‌های ۳، ۹ و ۱۱ برای این صفت مثبت و معنی‌دار و ترکیب‌پذیری عمومی لاین‌های ۶ و ۱۲ منفی و معنی‌دار بود (جدول ۴). دورگ‌های ۴ × ۲، ۷ × ۴ و ۹ × ۶ دارای ترکیب پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار و دورگ‌های ۱۰ × ۲، ۴ × ۳ و ۷ × ۳ دارای ترکیب‌پذیری خصوصی منفی و معنی‌دار بودند (جدول ۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- ترکیب پذیری خصوصی عملکرد دانه و سایر صفات مربوطه در دورگ‌های حاصل از تلاقی ۱۴ لاین اینبرد ذرت.

Table 5- SCA effects of grain yield and related traits for hybrids between 14 corn inbred lines.

تلاقی‌ها Crosses	عملکرد دانه (تن‌درهکتار) Yield (ton/ha)	ارتفاع بوته (سانتیمتر) PHT (cm)	ارتفاع‌بلال (سانتیمتر) EHT (cm)	طول بلال (سانتیمتر) EL(cm)	قطر بلال (سانتیمتر) ED(cm)	تعداد دانه در ردیف بلال K/ER	تعداد ردیف دانه در بلال R/E	تعداد دانه در بلال K no./E	وزن صد دانه(گرم) 100KW(gr)	درصد چوب بلال CP	وزن دانه در بلال (گرم) KW/E	درصد رطوبت MP
1×2	1.93ns	-0.14ns	-0.02 ns	0.95 ns	0.02 ns	5.44**	-0.31 ns	0.54 ns	-0.29 ns	-0.68 ns	0.61 ns	0.52 ns
1×3	-1.52 ns	0.04 ns	0.12 ns	0.72 ns	-0.81 ns	-0.71 ns	1.46*	0.24 ns	0.35 ns	0.91*	-0.56 ns	-0.15 ns
1×4	-0.16 ns	-0.12 ns	-0.28 ns	-1.54 ns	0.91*	-0.02 ns	0.84 ns	0.08 ns	-0.34 ns	-0.09 ns	0.09 ns	-0.69 ns
1×5	0.75 ns	1.46*	1.31**	0.32 ns	0.17 ns	-0.46 ns	-0.28 ns	-0.31 ns	0.52 ns	-0.39 ns	0.47 ns	0.68 ns
1×6	1.79 ns	-0.05 ns	0.16 ns	-0.01 ns	-0.27 ns	0.42 ns	0.01 ns	-0.05 ns	-0.79*	-0.51 ns	-0.65 ns	-0.38 ns
1×7	-0.61 ns	-0.53 ns	-0.35 ns	0.55 ns	0.27 ns	2.47 ns	1.97**	1.03**	0.31 ns	-0.08 ns	0.55 ns	-0.32 ns
1×8	2.23 ns	1.39*	1.23**	2.16**	1.07*	5.39**	0.42 ns	0.78 ns	1.11**	-0.59 ns	1.42**	-0.18 ns
1×9	1.69 ns	0.25 ns	0.03 ns	0.26 ns	0.71 ns	4.79*	0.32 ns	0.75 ns	-0.14 ns	-0.69 ns	0.58 ns	-0.09 ns
1×10	0.18 ns	-0.24 ns	-0.29 ns	0.39 ns	0.21 ns	2.59 ns	0.60 ns	0.51 ns	-0.39 ns	0.02 ns	0.51 ns	0.48 ns
1×11	2.02 ns	-0.08 ns	-0.50 ns	0.03 ns	0.22 ns	0.45 ns	-0.19 ns	-0.15 ns	0.45 ns	0.37 ns	0.26 ns	0.78 ns
1×12	-0.35 ns	0.10 ns	0.61 ns	0.32 ns	-0.71 ns	0.20 ns	-1.89**	-0.68 ns	0.61 ns	-0.29 ns	-0.22 ns	-0.82 ns
1×13	2.55*	0.46 ns	0.46 ns	1.53 ns	1.03*	3.64 ns	0.01 ns	0.46 ns	0.44 ns	0.28 ns	1.02*	1.55 ns
1×14	-1.40 ns	-0.10 ns	-0.39 ns	0.11 ns	0.22 ns	-0.30 ns	0.50 ns	-0.13 ns	0.39 ns	0.36 ns	-0.07 ns	-1.07 ns
2×3	0.86 ns	0.75 ns	0.39 ns	0.31 ns	-0.24 ns	4.49*	-0.33 ns	0.42 ns	0.09 ns	-0.25 ns	0.22 ns	-0.21 ns
2×4	3.28*	0.60 ns	0.49 ns	1.81*	1.19**	5.91**	1.31*	1.38**	0.22 ns	-0.09 ns	1.48**	1.81*
2×5	0.37 ns	0.56 ns	0.68 ns	0.67 ns	0.03 ns	0.87 ns	0.98 ns	0.48 ns	0.26 ns	-0.33 ns	0.41 ns	-1.17 ns
2×6	-2.04 ns	-0.33 ns	-0.22 ns	-0.78 ns	-0.44 ns	-0.64 ns	0.48 ns	-0.02 ns	-0.31 ns	0.35 ns	-0.87*	-0.04 ns
2×7	0.65 ns	0.54 ns	0.58 ns	0.54 ns	0.16 ns	3.07 ns	0.04 ns	0.48 ns	0.07 ns	-1.04**	0.39 ns	0.82 ns
2×8	2.17 ns	0.45 ns	0.25 ns	1.25 ns	-0.14 ns	3.25 ns	0.15 ns	0.53 ns	-0.06 ns	-0.25 ns	0.31 ns	-1.38 ns
2×9	-1.08 ns	-0.67 ns	-0.27 ns	-1.42 ns	-0.15 ns	-2.74 ns	1.19 ns	-0.03 ns	-0.59 ns	-0.36 ns	-0.50 ns	0.81 ns
2×10	-1.02 ns	-0.45 ns	0.02 ns	-0.18 ns	-0.04 ns	1.46 ns	0.67 ns	0.46 ns	-0.35 ns	0.36 ns	-0.19 ns	-2.11*
2×11	1.27 ns	0.94*	0.67 ns	-0.52 ns	0.62 ns	1.71 ns	-0.79 ns	-0.11 ns	0.10 ns	0.14 ns	0.71 ns	0.98 ns
2×12	1.64 ns	0.93*	0.36 ns	0.61 ns	0.35 ns	-0.07 ns	0.32 ns	-0.05 ns	0.17 ns	-0.08 ns	0.12 ns	0.94 ns
2×13	0.52 ns	-0.07 ns	0.36 ns	0.85 ns	-0.22 ns	-0.15 ns	-1.41*	-0.58 ns	0.13 ns	0.23 ns	0.07 ns	-0.92 ns
2×14	0.09 ns	0.18 ns	0.08 ns	-0.23 ns	-0.05 ns	-1.50 ns	-2.09**	-0.78 ns	-0.15 ns	-0.12 ns	0.02 ns	0.73 ns
3×4	-2.58*	0.20 ns	0.32 ns	0.12 ns	-1.18**	-0.04 ns	-0.51 ns	-0.16 ns	-0.56 ns	0.78 ns	-0.77 ns	-2.59**
3×5	2.96*	0.46 ns	0.61 ns	0.89 ns	-0.21 ns	3.25 ns	0.22 ns	0.37 ns	-0.13 ns	-0.37 ns	0.39 ns	-1.08 ns
3×6	-1.79 ns	0.25 ns	-0.11 ns	0.05 ns	0.58 ns	-0.19 ns	-0.14 ns	-0.26 ns	0.13 ns	-0.94*	0.01 ns	-0.18 ns
3×7	1.06 ns	-0.45 ns	-0.54 ns	0.77 ns	0.74 ns	2.45 ns	-0.32 ns	0.09 ns	0.06 ns	0.11 ns	0.85*	-1.92*
3×8	2.48 ns	0.21 ns	0.41 ns	0.09 ns	1.09*	1.10 ns	1.93**	0.74 ns	0.01 ns	-0.38 ns	1.06**	1.35 ns
3×9	3.48**	0.66 ns	0.52 ns	1.25 ns	-0.17 ns	4.57 *	1.23 ns	1.11**	-0.49 ns	0.04 ns	0.91*	-0.86 ns
3×10	1.92 ns	0.45 ns	0.28 ns	1.59 ns	0.95*	3.04 ns	1.12 ns	0.86*	0.02 ns	-0.42 ns	0.41 ns	0.08 ns
3×11	-0.31 ns	-0.15 ns	-0.07 ns	0.45 ns	-0.13 ns	2.03 ns	0.05 ns	0.16 ns	-0.55 ns	-0.86*	0.05 ns	0.48 ns
3×12	-1.34 ns	-0.06 ns	0.31 ns	0.35 ns	-0.26 ns	1.24 ns	0.09 ns	-0.01 ns	-0.52 ns	-0.23 ns	-0.39 ns	0.34 ns
3×13	3.09*	0.19 ns	0.41 ns	0.49 ns	0.21 ns	1.89 ns	-0.29 ns	0.07 ns	0.66 ns	-0.04 ns	1.31**	-1.10 ns
3×14	-1.98 ns	0.09 ns	0.36 ns	-0.09 ns	-0.01 ns	-5.39**	0.19 ns	-0.79 ns	-0.03 ns	0.04 ns	-0.45 ns	-1.19 ns
4×5	2.92 ns	0.05 ns	-0.37 ns	-0.11 ns	-0.58 ns	-0.46 ns	0.67 ns	0.06 ns	0.10 ns	-0.82*	-0.24 ns	-0.92 ns
4×6	0.02 ns	0.13 ns	0.19 ns	0.12 ns	0.49 ns	-0.58 ns	-0.09 ns	-0.09 ns	0.48 ns	-0.13 ns	0.47 ns	-0.02 ns
4×7	-1.75 ns	0.17 ns	0.62 ns	-0.82 ns	-0.28 ns	-2.33 ns	-0.94 ns	-0.49 ns	-0.33 ns	0.89*	-0.74 ns	2.44**
4×8	0.27 ns	0.09 ns	0.37 ns	-2.24**	0.29 ns	-6.95**	1.04 ns	-0.62 ns	0.34 ns	-0.91*	-0.32 ns	1.07 ns
4×9	-0.73 ns	0.36 ns	0.07 ns	0.89 ns	-0.73 ns	-0.17 ns	-3.32**	-1.17**	1.38**	0.14 ns	0.78 ns	-1.57 ns
4×10	1.18 ns	0.90*	0.98**	0.59 ns	0.08 ns	-0.27 ns	0.76 ns	0.19 ns	-0.32 ns	-0.57 ns	0.24 ns	0.77 ns
4×11	-0.60 ns	-0.14 ns	-0.05 ns	1.13 ns	-0.09 ns	2.25 ns	1.03 ns	0.68 ns	-0.20 ns	-0.12 ns	0.12 ns	0.14 ns
4×12	1.73 ns	0.50 ns	1.52**	0.48 ns	0.43 ns	3.10 ns	0.14 ns	0.36 ns	-0.78*	-0.29 ns	0.21 ns	-0.54 ns
4×13	0.45 ns	0.84*	0.71 ns	0.92 ns	0.44 ns	3.78 ns	1.37*	1.13**	0.11 ns	-0.13 ns	0.75 ns	0.13 ns
4×14	2.01 ns	-0.11 ns	-0.36 ns	2.38**	0.31 ns	2.89 ns	-1.34*	-0.18 ns	0.96**	-0.52 ns	0.45 ns	0.99 ns
5×6	-0.01 ns	1.38**	1.42**	1.89*	0.33 ns	4.98*	0.24 ns	0.89*	-0.02ns	0.11ns	0.99*	0.38ns
5×7	0.07 ns	-0.03 ns	-0.07 ns	1.08 ns	0.22 ns	-1.23 ns	-0.47 ns	-0.42 ns	-0.10 ns	-0.18 ns	-0.43 ns	-0.41 ns
5×8	-1.04 ns	-0.41 ns	-0.49 ns	-0.04 ns	0.03 ns	0.68 ns	-0.08 ns	0.04 ns	0.03 ns	0.55 ns	-0.42 ns	-0.01 ns
5×9	0.58 ns	-0.22 ns	-0.45 ns	-0.18 ns	0.37 ns	-2.24 ns	0.95 ns	-0.09 ns	-0.28 ns	0.19 ns	-0.04 ns	1.17 ns

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵ (ادامه)- ترکیب پذیری خصوصی عملکرد دانه و سایر صفات مربوطه در دورگ‌های حاصل از تلاقی ۱۴ لاین اینبرد ذرت.

Table 5 (Continue)- SCA effects of grain yield and related traits for hybrids between 14 corn inbred lines.

تلاقی‌ها Crosses	عملکرد دانه (تن‌درهکتار) Yield(ton/ha)	ارتفاع بوته (سانتیمتر) PHT(cm)	ارتفاع‌بلال (سانتیمتر) EHT(cm)	طول بلال (سانتیمتر) EL(cm)	قطر بلال (سانتیمتر) ED(cm)	تعداد دانه در ردیف بلال K/ER	تعداد ردیف دانه در بلال R/E	تعداد دانه در بلال K no./E	وزن صد دانه (گرم) 100KW(gr)	درصد چوب بلال CP	وزن دانه در بلال (گرم) KW/E	درصد رطوبت MP
5×10	0.76 ns	0.51 ns	0.39 ns	-0.01 ns	0.63 ns	-1.18 ns	-0.37 ns	-0.30 ns	0.25 ns	0.23 ns	0.08 ns	1.11 ns
5×11	-1.91 ns	-0.58 ns	-0.02 ns	-0.01 ns	-0.33 ns	1.54 ns	-0.63 ns	-0.30 ns	-0.37 ns	0.19 ns	-0.23ns	0.15 ns
5×12	-0.10 ns	0.00 ns	-0.11 ns	0.21 ns	0.19 ns	0.03 ns	0.61 ns	0.17 ns	-0.37ns	0.19 ns	-0.08ns	-0.22 ns
5×13	0.16 ns	-0.74 ns	-0.48 ns	0.92 ns	0.56 ns	1.14 ns	0.35 ns	0.35 ns	0.15 ns	0.21 ns	0.47 ns	0.11 ns
5×14	-0.25 ns	0.12 ns	0.02 ns	0.34 ns	-0.06 ns	1.63 ns	-0.74 ns	-0.13 ns	0.30 ns	0.33 ns	0.38 ns	1.10 ns
6×7	0.69 ns	-0.44 ns	-0.75*	-0.38 ns	0.84 ns	-0.48 ns	-0.43 ns	-0.29 ns	0.58 ns	0.12 ns	0.15 ns	-0.71 ns
6×8	0.53 ns	0.03 ns	-0.10 ns	1.12 ns	0.57 ns	2.10 ns	0.48 ns	0.52 ns	-0.05 ns	0.28 ns	0.42 ns	0.09 ns
6×9	0.02 ns	-0.07 ns	0.31 ns	1.76*	0.49 ns	2.17 ns	1.38*	1.02**	0.20 ns	-0.18 ns	0.18 ns	2.04*
6×10	0.85 ns	0.42 ns	0.24 ns	1.49 ns	-0.03 ns	2.18 ns	-1.27*	0.11 ns	0.83*	0.27 ns	0.62 ns	-0.48 ns
6×11	1.56 ns	0.66 ns	0.36 ns	1.33 ns	-0.38 ns	2.49 ns	1.40*	0.94*	-0.34 ns	-0.09 ns	0.82 ns	-1.45 ns
6×12	3.79**	1.40**	1.20**	1.22 ns	0.43 ns	0.84 ns	0.24 ns	0.11 ns	1.00*	-0.17 ns	0.97*	-0.39 ns
6×13	2.31 ns	0.31 ns	-0.01 ns	-0.07 ns	-0.57 ns	0.56 ns	-0.02 ns	0.11 ns	-0.48 ns	-0.06 ns	-0.02 ns	0.55 ns
6×14	0.91 ns	0.29 ns	-0.09 ns	-0.52 ns	-0.33 ns	3.48 ns	-0.44 ns	0.55 ns	0.37 ns	-0.76 ns	-0.01 ns	0.27 ns
7×8	-1.62 ns	-0.33 ns	0.14 ns	-0.74 ns	-0.61 ns	-0.72 ns	-0.49 ns	-0.27 ns	-0.63 ns	0.14 ns	-0.58 ns	1.25 ns
7×9	1.91 ns	0.47 ns	0.63 ns	1.65*	0.07 ns	4.55*	0.00 ns	0.84*	0..35 ns	-0.55 ns	0.49 ns	-1.72 ns
7×10	1.79 ns	1.11**	1.05**	-0.48 ns	-0.11 ns	0.42 ns	-0.24 ns	0.01 ns	0.74 ns	0.39 ns	0.48 ns	-0.05 ns
7×11	2.08 ns	0.69 ns	0.86*	1.38 ns	0.27 ns	-0.53 ns	1.22 ns	0.29 ns	-0.33 ns	0.16 ns	0.51 ns	-0.22 ns
7×12	0.28 ns	-0.07 ns	-0.33 ns	0.48 ns	-0.06 ns	1.22 ns	0.20 ns	0.19 ns	-0.32 ns	-0.82*	0.20 ns	0.61 ns
7×13	-1.01 ns	0.25 ns	-0.09 ns	-0.55 ns	-0.82 ns	-0.59 ns	0.34 ns	0.10 ns	-1.09**	-0.17 ns	-0.76 ns	0.75 ns
7×14	-0.09 ns	1.32**	0.88*	0.57 ns	0.39 ns	1.26 ns	0.58 ns	0.32 ns	0.25 ns	0.10 ns	-0.47 ns	0.46 ns
8×9	0.23 ns	0.35 ns	0.02 ns	0.63 ns	0.44 ns	1.47 ns	-0.15 ns	0.15 ns	0.27 ns	0.04 ns	0.53 ns	1.54 ns
8×10	-0.78 ns	0.19 ns	0.05 ns	-0.37 ns	-0.77 ns	-0.46 ns	-0.26 ns	-0.16 ns	0.10 ns	0.25 ns	-0.82 ns	-0.75 ns
8×11	-0.14 ns	0.28 ns	0.63 ns	0.66 ns	-0.66 ns	3.52 ns	-1.06 ns	0.13 ns	-0.67 ns	0.11 ns	-0.48 ns	-0.55 ns
8×12	0.46 ns	0.47 ns	0.20 ns	0.79 ns	-0.46 ns	1.61 ns	1.51*	0.74 ns	0.16 ns	0.32 ns	0.82 ns	-0.96 ns
8×13	-0.69 ns	-0.20 ns	-0.27 ns	1.10 ns	0.20 ns	1.86 ns	-0.74 ns	0.05 ns	-0.77 ns	-0.83*	-0.06 ns	1.75 ns
8×14	1.64 ns	-0.13 ns	0.06 ns	0.25 ns	0.12 ns	2.50 ns	-0.10 ns	0.24 ns	-0.64 ns	0.23 ns	0.07 ns	-0.23 ns
9×10	-0.26 ns	0.04 ns	0.82*	0.06 ns	0.12 ns	-0.92 ns	-0.43 ns	-0.42 ns	-0.10 ns	-0.02 ns	0.01 ns	0.01 ns
9×11	-0.80 ns	0.60 ns	0.61 ns	0.29 ns	-0.18 ns	1.00 ns	-0.42 ns	-0.08 ns	-0.61 ns	0.05 ns	-0.23 ns	-0.42 ns
9×12	2.20 ns	0.42 ns	0.77*	-1.01 ns	-0.66 ns	1.48 ns	0.01 ns	0.17 ns	-0.41 ns	-0.11 ns	0.23 ns	-0.94 ns
9×13	-1.46 ns	0.27 ns	0.33 ns	-0.81 ns	0.31 ns	-1.39 ns	0.42 ns	-0.05 ns	0.03 ns	0.20 ns	-0.21 ns	-0.96 ns
9×14	2.57*	0.51 ns	0.54 ns	-0.55 ns	0.83 ns	3.85 ns	2.66**	1.74**	-0.04 ns	-0.49 ns	-0.74 ns	0.82 ns
10×11	2.79*	0.55 ns	0.26 ns	-0.57 ns	0.63 ns	-1.67 ns	1.06 ns	0.06 ns	1.01**	-0.03 ns	0.38 ns	0.34 ns
10×12	-0.62 ns	-0.01 ns	-0.55 ns	0.32 ns	0.19 ns	2.98 ns	0.57 ns	-0.33 ns	0.06 ns	0.31 ns	-0.14 ns	-0.36 ns
10×13	0.86 ns	0.40 ns	0.89*	0.43 ns	0.04 ns	-1.00 ns	-0.36 ns	-0.22 ns	0.32 ns	-0.94*	-0.01 ns	1.14 ns
10×14	0.63 ns	0.10 ns	0.05 ns	1.21 ns	0.46 ns	3.51 ns	0.55 ns	0.89*	-0.02 ns	-0.21 ns	0.80 ns	0.99 ns
11×12	0.76 ns	-0.39 ns	-0.58 ns	1.59 ns	1.04*	6.07**	0.30 ns	1.07**	0.63 ns	-0.57 ns	0.52 ns	1.47 ns
11×13	-3.84**	-0.56 ns	-0.58 ns	-1.17 ns	0.15 ns	-1.81 ns	-0.09 ns	-0.35 ns	-0.09 ns	-0.02 ns	-0.57 ns	-0.05 ns
11×14	3.03*	0.75 ns	0.91*	0.48 ns	1.65**	0.83 ns	1.88**	0.64 ns	0.47 ns	0.18 ns	1.06**	0.36 ns
12×13	0.97 ns	0.12 ns	0.02 ns	-0.58 ns	-0.08 ns	-0.39 ns	0.62 ns	0.09 ns	1.15**	-0.12 ns	-0.13 ns	-0.73 ns
12×14	-0.87 ns	-0.50 ns	-0.49 ns	-0.93 ns	-0.58 ns	-1.21 ns	1.66**	0.18 ns	-1.05**	-0.99*	0.35 ns	0.12 ns
13×14	2.27 ns	0.52 ns	0.68 ns	0.31 ns	-0.27 ns	1.57 ns	-0.33 ns	0.07 ns	0.27 ns	-0.33 ns	0.42 ns	0.53 ns
S.E.	1.29	0.38	0.35	0.78	0.42	2.01	0.59	0.38	0.36	0.39	0.40	0.88

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

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

1- MO17, 2- B73, 3- K18, 4- K19/1, 5- K166B, 6- A679, 7- K3615/2, 8- K3640/5, 9- K3653/2, 10- K3651/1, 11- K3547/5, 12- K3544/1, 13- K3545/6, 14- K3493/1.

PHT: Plant Height; EHT: Ear Height; EL: Ear Length; ED: Ear Diameter; K/ER: Kernel/Ear Row; R/E: Row/Ear; K no./E: Kernel Number/Ear; 100KW: 100 Kernel Weight; CP: Cob Percent; KW/E: Kernel Weight / Ear; MP: Moisture Percent.

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس نتایج این تحقیق عملکرد دانه بیشتر توسط آثار غیر افزایشی ژن‌ها کنترل می‌شود و از طرفی این صفت دارای وراثت پذیری خصوصی پائین می‌باشد، بنابر این انتخاب مستقیم برای عملکرد چندان موفقیت آمیز نخواهد بود و انتخاب غیر مستقیم با استفاده از صفاتی که دارای وراثت پذیری بالا می‌باشند می‌تواند مؤثر باشد. لاین‌های ۵، ۷ و ۹ به عنوان بهترین ترکیب‌شونده‌های عمومی برای عملکرد دانه شناخته شدند که جهت افزایش آثار افزایشی ژن‌ها و بالا بردن بازده انتخاب می‌توان از این لاین‌ها استفاده نمود. همچنین استفاده از لاین‌هایی که دارای ترکیب‌پذیری خصوصی بالایی می‌باشند و نیز دورگ‌هایی که هتروزیس بالایی نشان داده‌اند می‌تواند در تحقیقات آینده و برنامه‌های اصلاحی جهت تولید واریته‌های هیبرید مدنظر باشد. صفات طول بلال و قطر میانی بلال دارای وراثت پذیری خصوصی متوسط و صفات تعداد ردیف دانه در بلال و وزن صد دانه دارای وراثت پذیری خصوصی نسبتا بالایی می‌باشند (جدول ۲) که جهت انتخاب غیر مستقیم به منظور افزایش عملکرد دانه می‌توانند استفاده شوند. استفاده از لاین ۱۳ در برنامه‌های اصلاحی جهت کاهش ارتفاع بوته مفید می‌باشد، چرا که این لاین دارای ترکیب‌پذیری عمومی منفی و معنی‌دار می‌باشد. کاهش ارتفاع نیز از طریق کاهش ورس و امکان استفاده بیشتر از کود و مواد مغذی می‌تواند عملکرد را افزایش دهد. افزایش طول بلال باعث افزایش عملکرد می‌شود، استفاده از لاین‌های ۱، ۳، ۴، ۵، و ۱۰ در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر گزینش می‌تواند طول بلال را افزایش دهد چرا که این لاین‌ها دارای ترکیب‌پذیری عمومی مثبت و معنی‌دار برای این صفت می‌باشند. همچنین دورگ‌های ۸ × ۱ و ۱۴ × ۴ دارای ترکیب‌پذیری خصوصی مثبت و معنی‌دار برای طول بلال می‌باشند که استفاده از این هیبرید در تلاقی‌ها جهت افزایش طول بلال و کمک به افزایش عملکرد توصیه می‌شود. وزن صد دانه نیز رابطه مستقیمی با عملکرد دارد، طبق نتایج مربوط به وزن صد دانه استفاده از لاین‌های ۱، ۳، ۵ و ۱۲ جهت افزایش این صفت مفید می‌باشد. کاهش درصد چوب بلال از طریق افزایش نسبت وزن بذر به وزن چوب می‌تواند مفید باشد. جهت کاهش درصد چوب توصیه می‌شود از لاین‌های ۱، ۳ و ۵ در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر گزینش و از دورگ ۷ × ۲ در برنامه‌های اصلاحی مبتنی بر دورگ‌گیری استفاده شود. کاهش درصد رطوبت بذر نیز امکان برداشت زود تر را فراهم می‌کند که این امر در مناطقی که فصل رشد کوتاهی دارند بسیار مفید می‌باشد، به منظور کاهش درصد رطوبت بذر استفاده از لاین‌های ۶، و ۱۲ توصیه می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع References

۱- چوکان، ر. ۱۳۸۱. تجزیه ژنتیکی عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت. نهال و بذر. جلد ۱۸ (۲). ۱۷۸ – ۱۷۰.

۲- چوکان، ر. و س، ا، مساوات. ۱۳۸۴. بررسی نحوه عمل ژن صفات مختلف لاین‌های محک ذرت. با استفاده از تلاقی‌های دای‌آلل. نهال و بذر. جلد ۲۱ (۴). ۵۶۰ – ۵۴۷.

۳- حداد، ر. ۱۳۶۹. بررسی پاره‌ای از خصوصیات ژنتیکی لاین‌های ذرت به روش دای‌آلل. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۲۲ صفحه.

۴- دهقانپور، ز. ۱۳۷۳. بررسی و تعیین هتروزیس و ترکیب پذیری در ذرت دانه سفید. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز. ۱۶۴ صفحه.

۵- رضایی، ع.، ب، یزدی صمدی.، ع، زالی.، ع، رضایی.، ع، طالعی و ح، زینالی. ۱۳۸۴. برآورد هتروزیس و ترکیب پذیری در ذرت به روش تلاقی‌های دای‌آلل. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۶ (۲). ۳۹۷ – ۳۸۵.

۶- شیر محمد علی، ع. ا. ۱۳۶۷. بررسی ترکیب پذیری لاین‌های ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۶۴ صفحه.

۷- طالعی، ع. و ج. نیکخواه کوچکسرایی. ۱۳۷۸. بررسی میزان ترکیب‌پذیری و آثار سیتوپلاسمی به روش دای‌آلل در ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳. شماره ۴. صفحات ۷۶۹ – ۷۶۱.

۸- عزیزی، ا. ۱۳۷۶. ارزیابی پتانسیل ژنتیکی ۸ جامعه آزاد گرده افشان ذرت به روش تلاقی‌های دای‌آلل. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۰۵ صفحه.

۹- نیکخواه کوچکسرائی، ح. ۱۳۷۳. بررسی میزان ترکیب پذیری صفات سیتوپلاسمی و هتروزیس به روش دای‌آلل در ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۷۸ صفحه.

10- Aydin, U., H. Basal., and C. Konak. 2004. Inheritance of Grain Yield in a Half-Diallel Maize

11- Population. Turk j Agric. 28: 239 – 244.

Baker, R. J. 1978. Issues in diallel analysis. Crop Sci., 18: 533 – 537.

12- Baktash, F. Y., M. A. Younis., A. H. Al – Younis, and B. H. Al – Ithawi. 1980. Diallel crosses of corn inbred lines for grain yield and ear characters. Plant Breed. Abs. 56: 234.

13- Carena, M. J. 2006. Maize commercial hybrids compared to improved population hybrids for grain yield and agronomic performance. Euphytica 141: 201-208.

14- Debnath, S. C., K. K. Sarker, and D. Singh. 1989. Combining ability estimates in maize (Zea mays L.). J. Agric. Res. 9 (1): 37 – 42.

15- Gardner, C. P. and S. A. Eberhart. 1966. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related population. Biometrics, 22: 439 – 452.

16- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. Aust. J. Biol. Sci. 9: 463 – 493.

17- Hallauer, A. R. and S. A. Eberhart. 1966. Evaluation of synthetic varieties of maize for yield. Crop Sci. 6: 423 – 427.

18- Hayman, B. I. 1954. The analysis of variance of diallel crosses. Biometrics 10: 235 – 244.

19- Lee, T. C. 1984. Test cross and diallel cross analysis of maize. Plant breed. Abs. 54: 58 48.

20- Liao, S. S. 1989. Analysis of combining ability for major quantitative character in some maize inbred lines. Maize Abs. 5 (6) 3556.

21- Malvar, R. A., P. Revilla, A. Butro´n, B. Gouesnard, A. Boyat, P. Soengas, A. A´lvarez, and A. Ordas. 2005. Performance of Crosses among French and Spanish Maize Populations across Environments. Crop Sci. 45: 1052 – 1057.

22- Misevic, D. 1990. Genetic analysis of crosses among maize populations representing different heterotic patterns. Crop Sci. 30: 997 – 1001.

23- Rood, S. B., and D. J. Major. 1981. Diallel

Archive of SID

www.SID.ir

analysis of the photoperiodic respons of maize. Crop Sci. 21: 535 – 541.

24- Spaner, D., R. A. I. Brthwait., and D. E. Mather. 1996. Diallel study of open pollinated maize varieties in Trinida. Euphytica 90: 65 – 72.

25- Stuber, C. W., R. H. Moll., and W. D. Hanson. 1966. Genetic variance and interrelationships of six traits in a hybrid population of Zea mays L. Crop Sci. 6: 455 – 458.

26- Zhang, Y., M. S. Kang and K. R. Lamkey. 2005. DIALLEL – SAS05: A Comprehensive Program for Griffin's and Gardner – Eberhart Analyses. Agron. J. 97: 1097 – 1106.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation of combining ability in Iranian Corn inbred lines (Zea mays L.) using a diallel cross design

Khodadad Mostafavi[1], Rajab Chogan[2], Mohammad Taeb[3], Eslam Majidi Heravan[4], Mohammadreza Bihamta[5]

Abstract

Estimation of genetic diversity, combining ability and heterosis of maize inbred lines for breeding aims are very important and would determine breeding strategies. In order to combining ability estimation of Iranian corn inbred lines using diallel method, 14 Corn inbred lines cross according diallel scheme. Parents and their hybrids which contain 105 different genotypes evaluated at Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, using Randomized Complete Block design with three replications in 2007. Results indicating that Significant ($p<0.01$) differences were observed among the genotypes for all the studied traits, therefore Griffing's method 2, model 1 was chosen for subsequent diallel analysis. Number kernel per row, grain yield and ear length had the highest average heterosis. Results indicated that for number of kernel row per ear, 100 seed weight, cob percent and kernel moisture percent additive gene effects were more important than the non additive ones, but for grain yield, plant height, ear height, ear diameter, number of kernel per row and number of kernel per ear non additive gene effects were more important than the additive ones. For ear length and kernel weight per ear, importance of additive and non additive gene effects was the same. Among parents, the K3615/2 and K166B lines have the highest grain yield (9.07 and 9.06 respectively). From hybrids, K3653/2 × K18, K18 × K166B and K3615/2 × K3653/2 have the highest grain yield (13.40, 13.23 and 12.65 ton/ha respectively). The best general combinator for yield was lines K166B, K3615/2 and K3653/2. The highest specific combining ability and mid-parent heterosis for yield was observed in K18 × K3653/2 and A679 × K3544/1 crosses.

Keywords: Corn, Diallel analysis, Combining ability, Heterosis.

1- Islamic Azad University,Karaj branch
2- Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran
3- Islamic Azad University Science and research branch of Tehran
4- Agriculture Biotechnology Institute, Karaj, Iran
5- College of Agriculture & Natural Resources (UCAN). University of Tehran, Karaj, Iran

Archive of SID
www.SID.ir