بررسی میزان ترکیب پذیری و آثار سیتوپلاسمی به روش دای آلل در ذرت

علیرضا طالعی و حسن نیکخواه کوچکسرایی
دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات
دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۸/۷/۲۱

خلاصه

به منظور مطالعه آثار ترکیب پذیری و بررسی آثار سیتوپلاسمی در ذرت از ده والد اینبرد لاین در یک طرح دی آلل ۱۰×۱۰ کامل استفاده گردید. در سال ۱۳۷۱ کلیه تلاقیهای اصلی و معکوس انجام گرفت و در سال بعد هیبریدهای بدست آمده بهمراه والدین در قالب یک طرح لاتیس ساده مقایسه گردیدند. تجزیه دای آلل کراس بر اساس متدد ۱ مدل مخلوط B گریفنیگ برای صفاتی که مقدار F برای آنها معنی دار شده بود انجام گرفت. نتایج نشان داد که ترکیب پذیری عمومی برای صفات ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، تعداد روز تا ظهور کاکل، تعداد روز تا ظهور گل تاجی، طول دانه، عملکرد و تعداد روزنه در سطح احتمال ۱٪ و برای تعداد ردیف در بلال در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردیده است. آثار ترکیب پذیری خصوصی در مورد کلیه صفات معنی دار شد. در مجموع چنین نتیجه گیری شد که در کنترل صفات تاریخ ظهور کاکل، تاریخ ظهور گل تاجی، طول دانه و تعداد روزنه آثار افزایشی دخالت دارد و در مورد سایر صفات واریانس غیر افزایشی(غلبه و اپیستازی) بیشترین سهم از واریانس ژنتیکی را داشت. آثار معکوس در کلیه صفات معنی دار شدند که این تفاوت می تواند دلیلی بر وجود آثار سیتوپلاسمی در مواد آزمایشی باشد.

واژه‌های کلیدی: دای آلل، ترکیب پذیری(عمومی و خصوص)، هتروزیس، اثر سیتوپلاسمی

مقدمه

بررسی ژنتیکی محصولات زراعی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و بعنوان عامل اصلی و پایه ای برای موفقیت در برنامه‌های اصلاح نباتات محسوب می شود. این نتایج از روشهای مختلفی قابل تحصیل خواهد بود. یکی از این روشها دای آلل می‌باشد که دسترسی به اطلاعاتی نظیر ترکیب پذیری عمومی و خصوصی، آثار تقریبی ژنها، هتروزیس و اثر سیتوپلاسمی را فراهم می آورد(۴). روش دای آلل در دهه ۱۹۵۰ میلادی توسط هیمن(۹)، جینکز و هیمن (۱۰) و گریفنیگ (۸) مورد استفاده قرار گرفت. این روش در سالهای بعد توسط پونی و همکاران(۱۳) و رایت(۵) تکمیل گردید. گرچه در مورد تحقق کامل شرایط و فرضیات لازم برای بکارگیری این روش تردید وجود دارد(۴) معذلک از این روش امروزه در اغلب گیاهان زراعی با موفقیت استفاده می‌شود(۵، ۶و۷). از آنجمله شیرمحمدعلی (۲) بمنظور بررسی قدرت ترکیب پذیری اینبرد لاینهای ذرت از یک طرح تلاقی دای آلل ۹×۹ استفاده و ملاحظه کرد که قدرت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی برای تمامی صفات معنی دار بودند و نتیجه گیری کرد که بطور کلی بین ژنوتیپها از نظر قدرت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی اختلاف وجود دارد.

حداد(۱) نیز بمنظور بررسی قدرت ترکیب پذیری در دو

دسته دندان اسبی و آردی ذرت از یک طرح دای آلل ۸×۸ استفاده کرد و نتیجه گیری کرد که قدرت ترکیب پذیری عمومی و خصوصی برای تمام صفات معنی دار است همچنین واریانس غیر افزایشی برای صفات ارتفاع بوته و عملکرد سهم بیشتری از واریانس ژنتیکی را دارد و برای سایر صفات واریانس افزایشی دارای سهم بیشتری در واریانس ژنتیکی است.

رووود و ماژور(۱۴) برای تعیین توارث پذیری و چگونگی قابلیتهای ترکیب پذیری برای تعداد برگ و ارتفاع بوته، د و زمان گلدهی و نسبت رشد برگ از یک تلاقی دی آلل با هشت اینبرد لاین استفاده نمودند و نتیجه گیری کردند که اثر ژن برای افزایش تعداد برگ تقریبا" غلبه کامل دارد و نیز بروز فوق غلبه برای افزایش ارتفاع بوته و نسبت رشد برگ مشاهده شد. ضمنا" قابلیت توارث پذیری عمومی را برای تعداد برگ، نسبت رشد برگ و ارتفاع بوته در اتاقک رشد به ترتیب ۸۸٪، ۷۴٪ و ۷۸٪ بدست آوردند.

هدف از اجرای این طرح مطالعه میزان ترکیب پذیری و آثار سیتوپلاسمی در ذرت بود که با استفاده از ده والد اینبرد لاین در یک طرح تلاقی دای آلل ۱۰×۱۰ کامل پیاده شد.

مواد و روشها

در این بررسی ۱۰ اینبردلاین ذرت دانه ای به نامهای :

R319, FC393, A619, K716, K711-1,
TVA926/1-21, K1264, K1369, K1604, K1728.

مورد استفاده و بررسی قرار گرفتند(جدول ۱). در سال اول (۱۳۷۱) کلیه تلاقی های ممکن بین ۱۰ اینبردلاین انجام گرفت و در سال بعد (۱۳۷۲)، نودهیبرید بدست آمده و والدها در قالب طرح لاتیس ساده با دو تکرار در مزرعه چهارصد هکتاری موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج کشت شدند. تعداد تیمار در هر بلوک ۱۰ و تعداد بلوک در هر تکرار ۱۰ بود. هر کرت شامل چهار خط بطول تقریبی ۲/۵ متر بود. عملیات کاشت، داشت و برداشت مطابق استانداردهای بخش تحقیقات ذرت انجام گرفت. ۱۰ صفت بر اساس میانگین ۱۰ بوته از دو خط وسط یادداشت برداری شده و مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. صفات مورد بررسی عبارت بودند از ارتفاع بوته (سانتی متر)، ارتفاع بلال(سانتی متر) تعداد روز از کاشت تا ظهور کاکل، تعداد روز از کاشت تا ظهور گل تاجی، طول دانه(سانتی متر)، عملکرد (گرم در بوته)، تعداد روزنه، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال. این صفات بر اساس مدل مخلوط B متد ۱ روش گریفینگ تجزیه شد و آثار ترکیب پذیری عمومی و خصوصی و نوع عمل ژن و آثار سیتوپلاسمی و هتروزیس مورد محاسبه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

در جدول ۱ میانگین داده های والدین برای صفات مورد اندازه گیری نشان داده شده است.

چنانچه در جدول ۲ دیده می شود آزمون F به جز برای وزن ۱۰۰ دانه، برای کلیه صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است و نشان می دهد که بین ژنوتیپ های بکار رفته در آزمایش اختلاف معنی داری برای صفات مورد اندازه گیری وجود دارد، لذا می توان تغییرات ژنتیکی موجود بین ژنوتیپ ها را به دو جزء واریانس افزایشی و غیر افزایشی تقسیم نمود بعبارت دیگر اختلاف بین ژنوتیپها به علت آثار افزایشی و غیر افزایشی ژنهاست.

واریانس‌های ترکیب پذیری عمومی و خصوصی صفات از کاشت تا ظهور کاکل، از کاشت تا ظهور گل تاجی، طول دانه و تعداد روزنه بسیار معنی دار بود(جدول ۳) که نشان دهنده وجود آثار افزایشی و غیر افزایشی ژنهاست ولی با توجه به معنی دار شدن نسبت $\frac{MS(GCA)}{MS(SCA)}$ برای صفات مذکور، آثار افزایشی نقش بیشتری در کنترل آنها دارد که با نتایج ارائه شده توسط منابع ۱و۲ مطابقت دارد. از طرف دیگر گزارشات متعددی (۱و۳و۱۱و۱۲) نتیجه گرفتند که هر دو اثر افزایشی و غیر افزایشی به یک اندازه در کنترل ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، محصول بوته، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و تعداد دانه در بلال نقش دارند.

مقادیر آثار ترکیب پذیری عمومی (gi) ارقام آزمایشی برای صفات مختلف و نتایج آزمون آنها به روش t- استیودنت در جدول ۴ ارائه گردیده است. داده های جدول مذکور نشان می دهد که آثار ترکیب پذیری عمومی برای ارتفاع بوته در لاینهای TVA926/1-21 و K1728 در جهت منفی و لاین A619 در جهت مثبت معنی دار بود. بنابراین می توان از لاینهای TVA926/1-21 و K1728جهت تولید هیبرید سینگل کراس در

جدول ۱ - میانگین صفات مورد بررسی در والدین

والدین	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	ارتفاع بلال (سانتیمتر)	تعداد روز تا ظهور کاکل	تعداد روز تا ظهور گل تاجی	طول دانه (سانتیمتر)	عملکرد بوته (گرم)	وزن ۱۰۰ دانه (گرم)	تعدا روزنه در واحد سطح برگ	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در بلال	تعداد دانه
R319(P1)	۱۳۹/۷۰	۷۰/۷۵	۴۸/۵	۴۲/۵	۱/۰۵۵	۷۶/۳۰	۲۳/۸۵	۱۱/۳۰	۱۵/۹۰	۳۰/۱۵	۴۷۲/۶۰
FC393(P2)	۱۴۵/۳۰	۴۳/۲۰	۲۸/۰	۱۷/۵	۰/۸۴۵	۶۵/۳۵	۱۸/۰۵	۱۱/۱۰	۱۵/۶۰	۲۸/۸۵	۴۵۰/۴۰
A619(P3)	۱۵۸/۶۰	۵۴/۶۰	۳۹/۰	۱۹/۰	۰/۹۳۵	۷۲/۳۹	۲۰/۹۵	۹/۱۵	۱۵/۵۰	۳۰/۶۰	۴۷۴/۱۰
K716(P4)	۱۲۴/۸۰	۵۳/۷۵	۴۱/۵	۳۲/۵	۰/۹۰۵	۵۲/۰۰	۱۹/۸۰	۷/۸۰	۱۴/۵۰	۱۸/۷۵	۲۷۵/۱۰
K718/1-1(P5)	۱۱۹/۳۰	۴۹/۷۰	۳۴/۵	۲۸/۰	۱/۱۵۵	۱۰۴/۱۵	۲۴/۰۰	۹/۲۵	۱۷/۶۰	۳۵/۰۵	۶۱۸/۹۵
TVA926/1-21(P6)	۱۶۱/۸۵	۵۱/۵۵	۲۸/۰	۱۹/۰	۰/۸۵۵	۴۲/۳۴	۲۴/۰۵	۱۴/۲۰	۱۵/۲۰	۲۳/۵۰	۳۵۸/۷۵
K1264(P7)	۱۶۹/۵۵	۶۸/۰۵	۴۰/۰	۳۳/۰	۱/۰۹۵	۷۵/۵۵	۲۲/۲۵	۱۰/۴۰	۱۶/۵۵	۲۷/۹۰	۴۶۱/۵۰
K1369(P8)	۱۶۲/۵۰	۶۲/۰۰	۴۵/۵	۳۸/۰	۱/۱۲۰	۷۳/۶۰	۲۱/۹۰	۸/۹۰	۱۶/۵۰	۳۳/۳۰	۵۳۰/۳۵
K1604(P9)	۱۸۲/۱۵	۶۱/۵۰	۴۳/۵	۳۶/۵	۱/۰۲۵	۵۰/۴۵	۱۹/۶۰	۹/۲۵	۱۵/۴۰	۱۸/۹۵	۲۹۱/۵۵
K1728(P10)	۱۰۸/۴۵	۴۵/۸۵	۴۶/۰	۳۶/۵	۱/۹۷۰	۷۳/۵۲	۲۶/۱۰	۱۳/۷۰	۱۵/۱۵	۱۹/۶۵	۳۱۲/۶۰

جدول ۲ - تجزیه واریانس طرح لاتیس ساده برای ۱۱ صفت مر ررسی همراه با مقادیر LSD و CV مربوطه

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی df	ارتفاع بوته	ارتفاع بلال	تعداد روز تا ظهور کاکل	تعداد روز تا ظهور گل تاجی	طول دانه	میانگین مربعات محصول	وزن ۱۰۰ دانه	تعداد روزنه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال
تیمار تصحیح شده	۹۹	۶۳۵/۰۹۰**	۳۳۷/۶۶۲**	۵۶/۴۷۰**	۶۲/۵۴۵**	۰/۰۲۸**	۳۷۹۷/۳۹۶**	۱۱/۱۹۴**	۴/۲۳۹**	۲/۱۳۹**	۵۸/۳۵۳**	۲۶۴۴/۴۰۸**
اشتباه داخل تکرارها	۸۱	۱۰۶/۰۸۷	۸۲/۲۸۲	۴/۸۶۹	۴/۵۸۰	۰/۰۰۷	۶۸۲/۴۲۳	۱۳/۲۵۳	۱/۴۴۲	۱/۴۲۷	۳۲/۰۲۹	۱۱۳۸۶/۷۲۱
LSD	٪۵	۲۱/۴۶۷۵	۱۸/۷۳۹۸	۴/۵۲۵۷	۴/۴۹۹۴	۰/۱۵۹۰	۴۹/۳۶۷۲	۷/۱۵۴۴	۲/۲۴۳۵	۲/۱۸۹۶	۱۰/۳۵۸۹	۱۹۳/۰۴۷۱
LSD	٪۱	۲۸/۴۶۱۳	۲۴/۸۴۴۹	۶/۰۰۰۱	۵/۹۶۵۲	۰/۲۱۰۵	۶۵/۳۴۴۸	۹/۴۶۹۹	۲/۹۶۹۶	۲/۸۹۸۳	۱۳/۷۱۱۶	۲۵۶/۴۵۳۰
C.V	٪	۶/۳۴۸۶	۱۲/۹۷۵۸	۶/۹۳۸۹	۸/۸۳۶۸	۷/۱۵۵۹	۱۵/۵۲۵۲	۱۴/۷۱۷۶	۱۰/۶۲۱۶	۶/۴۳۷۸	۱۴/۵۴۴۱	۱۵/۸۸۸۴

* و ** به ترتیب معنی دار در سطوح ۵٪ و ۱٪

جدول ۳ - تجزیه واریانس دی آلل بر اساس مدل مخلوط B متد ۱ کریفینک

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی df	ارتفاع بوته	ارتفاع بلال	تعداد روز تا ظهور کاکل	تعداد روز تا ظهورگل‌تاجی	میانگین مربعات طول دانه	محصول	تعداد روزنه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال
ترکیب پذیری‌عمومی	۹	۱۸۸/۳۸۹**	۴۴۱/۸۰۶**	۱۵۶/۴۵۷**	۱۶۹/۶۰۸**	۰/۰۸۵**	۲۸۳۲/۰۵۶**	۱۰/۰۵۶**	۱/۵۵۶	۱۳/۸۹۱	۹۱۴۴/۰۰**
ترکیب پذیری‌خصوصی	۴۵	۴۵۷/۹۷۸**	۲۲۰/۰۰۴**	۲۳/۹۶۵**	۲۳/۳۵۵**	۰/۰۲۲**	۲۷۲۷/۹۸۹**	۱/۴۰۴**	۱/۵۶۳**	۴۱/۵۱۳**	۷۸۴۵/۵۱**
اثرات معکوس	۴۵	۱۶۹/۱۶۰**	۱۴۰/۴۳۶**	۵/۵۶۹**	۷/۹۳۹**	۰/۰۰۶*	۹۹۰/۸۶۷**	۱/۰۱۶**	۱/۵۷۵**	۱۹/۳۱۶**	۷۷۷۷/۳۷۰**
خطای آزمایش	۸۱	۵۸/۲۰۳	۵۱/۷۲۰	۲/۷۱۸	۲/۵۵۷	۰/۰۰۴	۴۱۴/۶۷۶	۰/۷۶۸	۰/۷۱۶	۱۵/۶۵۹	۵۶۰۷/۱۸۰
ترکیب‌پذیری‌عمومی به‌ترکیب‌پذیری‌خصوصی		۰/۴۱۱	۲/۰۰۸	۶/۵۲۹**	۷/۲۶۲**	۳/۸۷۱**	۱/۰۳۸	۷/۱۶۲**	۰/۹۹۵	۰/۳۳۵	۰/۵۱۲
درصد هتروزیس		۱۴/۵	۲۴/۶	-۲۳/۱	-۲۵/۰	۳/۴	۵۹/۸	۱/۵	۸/۷	۲۷/۴	۳۳/۷

جدول ۴ - برآورد و آزمون معنی دار بودن اثرات GCA هر والد

صفات والدین gi	ارتفاع بوته	ارتفاع بلال	تعداد روز تا ظهورکاکل	تعدادروزتاظهور گل‌تاجی	عملکرد بوته	طول دانه	تعداد روزنه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	تعداد دانه در بلال
P(1)	۲/۸۹۶	۰	۳/۰۷۰**	۳/۲۲۵**	۱۱/۹۲۶*	۰/۰۶۰**	-۰/۰۳۷۰	-۰/۱۰۳	۰/۰۴۳	۶/۵۵۴
P(2)	۱/۰۱۴	-۳/۵۰۲*	-۴/۴۳۰**	-۴/۸۰۰**	-۱۶/۵۷۴**	-۰/۱۱۱**	۰/۱۳۷	-۰/۱۰۵	-۱/۲۰۹	-۲۸/۴۵۱
P(3)	۴/۰۳۹*	-۱/۹۹۰	۰/۴۲۰	-۰/۰۲۵	-۰/۸۰۸	-۰/۰۲۷	-۰/۲۶۰	-۰/۱۵۰	۰/۰۲۸	-۴/۳۰۱
P(4)	-۱/۳۶۱	-۰/۴۵۴	۰/۵۴۵	۰/۳۵۰	۷/۷۶۶	-۰/۰۱۴	-۰/۷۷۰**	-۰/۱۱۲	-۰/۱۸۴	-۵/۱۹۴
P(5)	۱/۳۴۴	-۱/۴۱۷	-۱/۰۵۵**	-۰/۹۰۰**	-۲/۵۱۷	۰/۰۳۹*	-۰/۴۱۵	۰/۱۱۰	۰/۰۶۹	۰/۹۹۶
P(6)	-۵/۳۲۱**	-۸/۲۷۰**	-۵/۱۵۵**	-۵/۱۲۵**	-۲۲/۶۲۲**	-۰/۰۹۹**	۱/۵۷۰**	۰/۰۳۸	-۱/۲۸۱	-۲۴/۹۲۶
P(7)	۱/۳۹۹	۱/۷۴۸	۰/۹۹۵**	۱/۳۵۰**	۱۵/۱۷۸**	۰/۰۵۴**	۰/۳۲۷	۰/۵۷۳	۱/۲۸۶	۳۵/۵۳۶
P(8)	-۱/۶۰۴	-۰/۷۴۰	۲/۵۷۰**	۲/۵۷۵**	۰/۴۹۸	۰/۰۰۴	-۰/۷۶۵**	۰/۱۸۰	۱/۱۴۴	۱۷/۷۸۶

* و ** به ترتیب معنی دار در سطوح ۵٪ و ۱٪

جهت کاهش ارتفاع بوته و از لاین A619 جهت افزایش ارتفاع بوته استفاده نمود.

آثار ترکیب پذیری عمومی برای ارتفاع بلال نشان میدهد که در لاینهای R319 و K1604 به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و در جهت مثبت و در لاینهای TVA926/1-21 و FC393 در سطح احتمال ۱٪ و در جهت منفی معنی دار بود. بنابراین می توان از لاینهای TVA 926/1-21 و FC393 جهت تولید هیبریدسینگل کراس در جهت کاهش ارتفاع بلال و از لاینهای R319 K1604 در جهت افزایش ارتفاع بلال استفاده نمود.

آثار ترکیب پذیری عمومی برای تعداد روز تا کاکل دهی در لاینهای R319، K1369 و K1604 و لاینهای K1264 و K1728 به ترتیب در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و در جهت مثبت و برای لاینهای FC393 و TVA926/1-21 و لاین K718/1-1 در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و در جهت منفی معنی دار بود(جدول ۴). بنابراین می توان از لاینهای FC393، TVA926/1-21 و K718/1-1 در جهت تولید سینگل کراسهای با کاکل دهی زودتر استفاده نمود.

آثار ترکیب پذیری عمومی برای تعداد روز تا ظهورگل تاجی در لاینهای R319 ، K1264، K1369 و K1604 و لاین K1728 به ترتیب در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و در جهت مثبت و در لاینهای FC393، TVA926/1-21 و K718/1-1 در سطح احتمال ۱٪ و در جهت منفی معنی دار بود (جدول ۴). بنابراین می‌توان از لاینهای FC393، TVA926/1-21 و K718/1-1 در جهت تولید سینگل کراسهای با ظهور گل تاجی زودتر استفاده نمود.

آثار ترکیب پذیری عمومی برای عملکرد بوته در لاینهای K1264 و R319 به ترتیب در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و در جهت مثبت و در لاینهای FC393، TVA926/1-21 در سطح احتمال ۱٪ و در جهت منفی معنی دار بود (جدول ۴). بنابراین می‌توان از لاینهای k1264 و R319 جهت تولید سینگل کراس‌هایی با عملکرد بالا استفاده نمود.

آثار ترکیب پذیری عمومی برای طول دانه در لاینهای R319، K1264 و K1728 و لاین K718/1-1 به ترتیب در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و در جهت مثبت و در لاینهای FC393 و TVA926/1-21 در سطح احتمال ۱٪ و در جهت منفی معنی دار بود(جدول ۴). بنابراین می توان از لاینهای R319، K1264، K1728 و K718/1-1 جهت تولید سینگل کراس‌های با طول دانه بیشتر استفاده کرد.

آثار ترکیب پذیری عمومی برای تعداد روزنه در لاینهای TVA926/1-21 و K1728 در سطح احتمال ۱٪ و در جهت مثبت و در لاینهای و K1369 در سطح ۱٪ و در جهت منفی معنی دار بود (جدول ۴). بنابراین می توان از لاینهای K1369 و K716 جهت تولید سینگل کراس هایی با تعداد روزنه کمتر استفاده نمود.

آثار ترکیب پذیری عمومی برای تعداد دانه در ردیف و تعداد دانه در در هیچ یک از لاینها معنی دار نبودند (جدول ۴).

مقادیر ترکیب پذیری خصوصی به استثناء والد ۷ که تعداد دانه در بلال معنی دار بوددر هیبریدها همراه با نتایج آزمونهای آماری برای صفات ارتفاع بوته و عملکرد دانه در جدول ۵ آمده است. نتایج نشان می دهد که بهترین قدرت ترکیب پذیری خصوصی برای ارتفاع بوته هیبرید k1728 x A619 و بعد از آن TVA926/1-21 x A619 می‌باشند. ضمنا" ترکیب TVA926/1-21 x K718/1-1 و بعد از آن K1604 X K1728 می باشند که بهترین قدرت ترکیب پذیری خصوصی را برای عملکرد دانه دارند.

با توجه به جدول ۳ بطور کلی چنین می توان نتیجه گرفت که در صفات مورد بررسی با توجه به معنی دار شدن آثار غیر افزایشی علاوه بر آثار افزایشی، ایجاد تلاقی نیز می تواند برای صفات مورد بررسی مفید واقع شود به خصوص در مورد صفات ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، محصول بوته، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف و تعداد دانه در بلال با در نظر گرفتن این مطلب که نسبت $\frac{MS(GCA)}{MS(SCA)}$ معنی دار نشده است، مطلوب به نظر می‌رسد.

آثار تلاقی معکوس در کلیه صفات مورد بررسی معنی دار شده است (جدول ۳) یعنی بین تلاقی های اصلی و معکوس تفاوت وجود دارد و این تفاوت می‌تواند دلیلی بر وجود آثار سیتوپلاسمی باشد. معنی دار شدن اثر سیتوپلاسمی در جهت منفی بعنوان مثال برای ارتفاع بوته بیانگر این موضوع است که اثر ترکیب معکوس لاینهای بکار رفته در ترکیب بزرگتر از اثر ترکیب اصلی است، لذا در چنین موردی می توان گفت که ترکیب معکوس در جهت افزایش ارتفاع بوته موثرتر است که در ذرت علوفه ای مطلوب می‌باشد.

جدول ۵ - برآورد و آزمون آثار SCA در هیبریدها برای دو صفت عملکرد دانه وارتفاع بوته

والدین	R319	FC393	A610	K716	K718/1-1	TVA926/1-21	K1261	K1369	K1604
FC393	۴۱/۵۰۳*								
	۱۵/۲۴۶*								
A619	۶/۱۱۵	۹/۸۳۱							
	۸/۷۷۳	۱/۷۶۴							
K716	۵/۵۴۲	۱۱/۷۸۷	۲۸/۲۴۳						
	۱۹/۲۵۲**	۳/۶۳۰	۳/۰۵۳						
K718/1-1	۱۳/۴۹۶	۱۳/۸۳۵	۵/۸۹۴	۲۰/۰۱۵					
	۱/۷۱۵	۱/۶۵۱	۲/۰۰۳	۱۱/۷۲۴*					
TVA926/1-21	۸/۶۴۵	۳/۴۲۹	۱۰/۶۶۶	۳۳/۱۸۵*	۳۷/۴۲۲*				
	۵/۹۷۴	۷/۶۸۴	۲۵/۷۳۴**	۱۸/۸۹۰**	۰/۵۳۳				
K1264	۲۸/۰۷۳	۱۱/۰۰۵	۳۰/۴۵۹*	۸/۳۸۴	۱۳/۰۳۹	۱۰/۷۰۵			
	۵/۵۵۹	۳/۱۰۷	۱۲/۷۶۹*	۶/۱۹۴	۲/۱۱۵	۸/۲۳۱			
K1369	۱۰/۳۰۱	۹/۳۳۶	۲۲/۳۴۰	۲۸/۱۳۸	۲۳/۰۰۱	۶/۹۲۴	۸/۶۹۷		
	۲/۴۳۸	۱۴/۹۴۷*	۳/۴۰۵	۱۲/۴۲۳*	۱۳/۸۳۹*	۶/۸۲۰	۲۰/۵۱۲**		
K1604	۱/۰۸۲	۱۳/۴۴۳	۳۷/۰۰۵*	۳/۵۰۸	۱۲/۲۱۸	۲۸/۸۶۹	۱۵/۲۰۴	۶/۳۵۰	
	۸/۴۱۷	۰/۷۰۳	۵/۱۴۹	۲/۷۵۰	۱۰/۵۶۹	۲/۹۶۰	۰/۷۶۲	۱۳/۹۸۶*	
K1728	۲۲/۵۲۸	۲۱/۸۰۱	۰/۳۱۳	۲۴/۹۹۶	۸/۳۷۱	۱۴/۷۰۸	۶/۸۸۵	۱۵/۴۷۷	۳۲/۲۰۷*
	۶/۸۲۹	۸/۲۱۲	۳۲/۳۳۹**	۲/۶۸۷	۱۶/۱۳۵**	۰/۷۷۲	۷/۶۲۱	۵/۹۷۹	۱۲/۸۱۸*

داده های Sij ردیف اول مربوط به عملکرد دانه و داده های Sij ردیف دوم مربوط به ارتفاع بوته در هر ترکیب می باشد.

* و ** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ٦ - بهترین ترکیب شونه های عمومی و خصوصی برای صفات مختلف

صفات	بهترین ترکیب شونده های عمومی در جهت منفی	بهترین ترکیب شونده های عمومی در جهت مثبت	بهترین ترکیب خصوصی
ارتفاع بوته	TVA926/1-21	A619	K1604 x K718
ارتفاع بلال	TVA926/1-21	K1604	K1728 x TVA926/1-21
تاریخ ظهور کاکل	TVA926/1-21	K319	K1728 x K718
تاریخ ظهور گل تاجی	TVA926/1-21	K1728	FC393 x R319
طول دانه	FC	K1264	K1728 x K716
محصول بوته	-	TVA926/1-21	K718 x K716
تعداد روزنه	K716	K1264	K1604 x K716
تعداد ردیف در بلال	K1728	—	K718 x K716
تعداد دانه در ردیف	-	—	K1604 x K718
تعداد دانه در بلال	-		K1604 x K718

نتیجه‌گیری

بطور کلی معنی دار بودن واریانس صفات ارزیابی شده (جدول ۲) به استثنای وزن ۱۰۰ دانه حاکی از وجود تنوع ژنتیکی در ارقام بوده و همچنین وجود GCA و SCA معنی دار در صفات بررسی شده (جدول ۳) نشان دهنده قابلیت ترکیب پذیری قابل ملاحظه والدها و هیبریدها می باشد. که این نتایج با بسیاری از نتایج بررسیهای انجام شده (۱، ۲، ۳، ۱۱ و ۱۲) نیز در یک راستا قرار دارد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که صفات مورد ارزیابی عمدتا" تحت آثار افزایشی و تا حدودی غیر افزایشی ژنها قرار داشته و لذا از پتانسیلهای ژنتیکی موجود می‌توان در برنامه های به نژادی به منظور گزینش لاین‌های با صفات مطلوب برای تولید هیبرید سینگل کراس استفاده نمود.

مراجع مورد استفاده **REFERENCES**

۱ - حداد، ر. ۱۳۶۹. بررسی پاره ای از خصوصیات ژنتیکی لاین های ذرت به‌روش دی آلل. پایان نامه فوق لیسانس. دانشکده کشاورزی دانشگاه‌تربیت مدرس.

۲ - شیر محمد علی، ا. ۱۳۶۷. بررسی قدرت ترکیب پذیری لاین های ذرت.پایان نامه فوق لیسانس. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس.

۳ - نخجوان، ش. ۱۳۷۳. بررسی و تعیین ترکیب پذیری لاین های زودرس به روش دی آلل کراس. پایان نامه فوق لیسانس. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

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

5. Bashir Ahmad. 1978. Combining ability for grain yield and other related traits in spring wheat. Wheat,Barley and Triticale Abs.4(2):912.

6. Bitzer, N.J., F.L.Patterson,and W.E.Nyquist. 1982. Hybrid vigour and combining ability in a high/low yielding, eight parental diallel crosses of soft red winter wheat.Crop Sci.22:1126-1129.

7. Chand, K. and A.S.Randhawa. 1984. Combining ability and heterosis in wheat. Plant Breed.

Abs.54(1):98

8. Griffing, B. 1953. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci. 9(16): 443-446.

9. Hayman, B.I. 1954. The theory of analysis of diallel crosses. Genetics9: 789-809

10. Jinks, J.L. & B.I. Hayman. 1953. The analysis of diallel crosses. Maize Genet. Coop. News. L.27:48-54.

11. Khotyelva, L.V.,and L.M. Polonetskaya. 1986. Inbreeding and combining ability in maize lines of different origin. Plant Breed. Abs.66(4):2660.

12. Nevado, M.E., and H.A.Cross. 1990. Diallel analysis of relative growth rates in maize synthetics. Crop Sci. 30:459-552.

13. Pooni, H. S., J.L. Jinks and R.K. Singh. 1984. Methods of analysis and the estimation of genetic parameters from a diallel set of crosses. Heredity 52(2):243-253.

14. Rood, S.B., and D.J.Major. 1981. Diallel analysis of the photoperiodic response of maize.Crop Sci. 21

15. Wright, A.J.1985. Diallel designs, analysis, and reference populations. Heredity 54:307-311.

Study of Combining Ability and Cytoplasmic Effects in Maize Diallel Crosses

A. TALLEEI AND H. NIK-KHAH KOCHAKSARAEI

Associate Professor and Former Graduate Student, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture University of Tehran , Karaj, Iran.

Accepted Oct. 27, 1999

SUMMARY

A complete diallel cross, including reciprocals, was made between 10 maize inberd lines. A simple lattice design was used. Diallel analysis was conducted using the mixed B model of method 1 of Griffing for the characters which had significant F-values in ANOVA. The results of the analysis showed that GCA for plant height, ear height, days to silking, days to tasseling, kernel lenght, yield per plant, and stomata number were significant at 1% probability level and for row number per ear at 5% probability level. SCA effects were significant for all characters. Additive genetic variance was found as the main source of variation for days to silking, days to tasseling, kernel length and stomata number. For the rest of the characters, non additive genetic variation had the greatest portion of variation. Reciprocal effects were significant for all characters which can be an indication for the existance of cytoplasmic effects in the experimental materials.

Key Words: Diallel, Combining ability (general and specific), Herterosis, Cytoplasmic effects.