مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۵، شماره ۲، سال ۱۳۸۳ (۳۴۵-۳۳۷)

برآورد برخی ازپارامترهای ژنتیکی درذرت به روش تلاقی های دای آلل

عبدالحمید رضائی[۱]، بهمن یزدی صمدی [۲]، عباسعلی زالی [۳]، عبدالمجید رضائی [٤]، علیرضا طالعی [٥] و حسن زینالی [٦]
۱ ، ۲، ۳، ٥، ٦، دانشجوی دوره دکتری، استادان و دانشیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران،
٤، استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۸/۷

خلاصه

تعداد ۱۰ لاین اینبرد ذرت در سال ۱۳۸۰ در کلیه ترکیبات ممکن با یکدیگر تلاقی داده شدند. در سال ۱۳۸۱ تلاقی‌ها و۱۰ والد در طرح لاتیس با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. دوازده صفت مهم زراعی از جمله عملکرد و برخی از اجزاء عملکرد اندازه‌گیری شد. تفاوت بین ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات بسیار معنی‌دار بود. لذا تغییرات ژنتیکی بین ژنوتیپ‌ها به روش‌های هیمن و جینکز به اجزاء افزایشی و غیرافزایشی تفکیک گردید. نتایج نشان داد که اجزاء a و b که به ترتیب ناشی از اثرات افزایشی و اثرات غالبیت ژن‌ها می‌باشند، برای کلیه صفات در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است. همچنین ملاحظه گردید که اثرات مادری بجز برای تعداد برگ برای صفات دیگر معنی‌دار است. بیشترین میزان متوسط درجه غالبیت برای عمق دانه و کمترین مقدار آن برای تعداد برگ و به ترتیب برابر ۱/۷۸ و ۰/٦۸ بدست آمد. قابلیت توارث عمومی از ۹۸ درصد برای درصد چوب بلال تا ۸۵ درصد برای تعداد روز تا رسیدگی متغیر بود. حداکثر قابلیت توارث خصوصی مربوط به تعداد روز ازکاشت تا ظهور گل تاجی و به مقدار۷۵ درصد بود و حداقل آن به درصد چوب بلال و به میزان ۱۱ درصد تعلق داشت. با استفاده از نمودار گرافیکی و موقعیت خطوط رگرسیون کوواریانس ردیفها روی واریانس ردیفها و نحوه پراکنش والدها چنین نتیجه‌گیری شد که والد K۸٦/۸ برای صفات عملکرد دانه، ارتفاع گیاه و قطر بلال دارای بیشترین ژنهای غالب و والد K۱۲٦٤/۱ برای صفات عملکرد دانه، قطر بلال و تعداد روز از کاشت تا رسیدگی دارای بیشترین ژن مغلوب می باشند.

واژه‌های کلیدی: **دای‌آلل، ذرت، غالبیت ژن، قابلیت‌های ترکیب‌پذیری، قابلیت توارث**

مقدمه

از مهمترین اهداف اصلاحگران افزایش عملکرد و بهبود کیفیت گیاهان زراعی می‌باشد. هر دو صفت از صفات کمی بوده که توسط تعداد زیادی ژن یا تعداد معدودی از پلی ژنها کنترل می‌شوند. تفرق این صفات مشابه ژنهای اصلی کنترل کننده صفات کیفی است، با این تفاوت که به خاطر اثر کم هریک از پلی ژنها و اثرات تغییر دهنده عوامل محیطی دارای تنوع پیوسته می‌باشند و تفرق ژنوتیپی نمایان نمی‌گردد. بهمین دلیل بسیاری از متخصصان اصلاح نباتات به تجزیه و تحلیل صفات کمی در ارتباط با وضعیت ژنها، نحوه انتقال آنهاو در اصل تجزیه علل تنوع روی آورده و از متغیرهای آماری نظیر میانگین، واریانس و کوواریانس برای سنجش تنوع و نحوه وراثت صفات استفاده می‌نماید (۱ ، ۲ ، ۱۲ ، ۱۴ ، ۲۰).

یکی از روش‌هائی که توسط آن می‌توان براحتی و در زمان نسبتاً کوتاه به اطلاعات ژنتیکی دست یافت، روش تلاقی‌های دای‌آلل[1] است که در سال ۱۹۵۶ توسط هیمن (۱۹۵۴a و ۱۹۵۴b) و بعد از آن توسط گریفینگ (۱۹۵۶) مورد استفاده قرار گرفت. پس از آن محققین دیگر آن را کامل نموده و امروزه در ارتباط با اصلاح گیاهان زراعی خودگشن و دگرگشن کاربرد وسیع دارد. از جمله پارامترهای مهمی که با این روش قابل

1. Diallel crosses

مکاتبه کننده: عبدالحمید رضایی

Archive of SID
www.SID.ir

برآورد می‌باشد، مقدار هتروزیس[1]، نوع عمل ژنها[2]، نسبت ژنهای غالب و مغلوب، قابلیت توارث[3] و قابلیت‌های ترکیب‌پذیری عمومی وخصوصی[4] لاین‌های اصلاحی است (۹، ۱۳، ۱۵، ۱۷، ۱۹). بطورکلی روش دای آلل کاملترین اطلاعات ژنتیکی برای ارزیابی پتانسیل ژنتیکی لاین‌های اصلاحی را در اختیار قرارمی‌دهد (۱۴، ۱۸).

بسیاری از صفات کمی و کیفی در ذرت با عوامل ژنتیکی موجود در سیتوپلاسم مرتبط می‌باشند یا اینکه تحت تأثیر اثر متقابل مواد ژنتیکی هسته و سیتوپلاسم قرار دارند (۱۰). مطالعات متعددی جهت برآورد اثرات پایه مادری صفات مختلف در ذرت صورت گرفته است (۳ ، ۵ ، ۶، ۱۰، ۲۱، ۲۳). باینس و براون (۱۹۷۲) با بررسی ۸ اینبرد لاین ذرت گزارش نمودند که که تاریخ ظهور گل تاجی، طول بلال و ارتفاع بوته تحت تأثیر پایه مادری قرار دارند. محمدی (۱۳۷۵) گزارش نمود که عملکرد دانه، ارتفاع بوته و سرعت رشد نسبی تحت تأثیر پایه مادری قرار دارند. طالعی و نیکخواه(۱۳۷۸) با مطالعه لاین‌های اینبرد ذرت نتیجه گرفتند که در هیچ یک از صفات مورد مطالعه اثرات پایه مادری معنی‌دار نگردید.

سعیدی و رضائی (۱۳۷۰) با مطالعه یک جامعه آزاد گرده افشان ذرت به روش تجزیه دای‌آلل، متوسط وراثت‌پذیری خصوصی عملکرد دانه، وزن صد دانه، تعداد دانه در ردیف، طول بلال و تعداد ردیف دانه را به ترتیب ۵۱/۴، ۶۶/۲، ۷۳/۲، ۷۴/۱ و ۷۴/۴ درصد گزارش نمودند.

این تحقیق جهت برآورد برخی از پارامترهای مهم ژنتیکی در ۱۰ لاین اینبرد ذرت، برای دستیابی به اهداف اصلاحی در ارتباط با افزایش عملکرد و اجزاء آن صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

در بهار سال ۱۳۸۰ تعداد ده اینبرد لاین ذرت بنامهای K۱۲/۸، K ۱۲۶۳/۱، K ۵۶۱، K ۲۵۵۸، F.C ۳۹۳، K ۱۲۹۸/۱، K۱۲۹۱/۲ ، K ۱۲۵۰/۳، K ۱۲۶۴/۱ و K ۸۶/۸ که از این پس برای سهولت با شماره‌های ۱ تا ۱۰ نشان داده می‌شوند، درکلیه ترکیبات ممکن با یکدیگر تلاقی و بذور دورگ آنها تهیه گردید. در بهار سال ۱۳۸۱ تعداد ۱۰۰ ژنوتیپ شامل ۱۰ والد ، ۴۵ دورگ و ۴۵ تلاقی معکوس آنها در طرح آماری لاتیس با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در شهرستان کرج مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر کرت آزمایشی شامل سه ردیف کاشت به طول ۲/۵ متر و با فاصله ۷۰ سانتیمتر از یکدیگر بود. کاشت بذور بصورت خشکه کاری و با دست در روی ردیف وبه فاصله ۲۰ سانتیمتر از همدیگر و در عمق تقریبی پنج سانتی‌متر صورت گرفت و بلافاصله زمین آبیاری شد. زمین مورد کشت در سال قبل آیش بود. قبل از عملیات شخم و تسطیح به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم به زمین داده شد. همچنین به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود ازته از نوع اوره (۴۶ درصد نیتروژن) بصورت سرک در دو نوبت، ابتدا پس از انجام تنک بوته‌ها ودر نوبت دوم، در مرحله ظهور گل تاجی بطور یکنواخت به مزرعه داده شد. عملیات داشت شامل آبیاری، وجین علفهای هرز، سمپاشی برعلیه آفات در مواقع لازم انجام گردید. صفات مهم زراعی ازجمله تعداد روز ازکاشت تا ظهور گل تاجی، تعداد انشعابات گل تاجی، ارتفاع گیاه برحسب سانتیمتر، تعداد روز از کاشت تا رسیدگی، تعداد برگ، ارتفاع بلال از محل طوقه برحسب سانتیمتر بر روی ده گیاه در مزرعه اندازه‌گیری و میانگین آنها تعیین شد. به منظور تعیین عملکرد و اجزاء آن، بلالهای خطوط میانی با رعایت حاشیه برداشت گردیدند و پس از خشک نمودن آنها در آون به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد صفات تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف، قطر بلال (سانتیمتر)، درصد چوب بلال و عمق دانه برحسب سانتیمتر بر روی ۱۰ بلال تصادفی اندازه‌گیری شدند و سپس عملکرد دانه برحسب تن درهکتار محاسبه گردید.

داده‌ها براساس طرح آزمایشی لاتیس[5] سه گانه مورد تجزیه واریانس قرارگرفتند. برای اغلب صفات مورد بررسی سودمندی[6] طرح لاتیس کمتر از طرح بلوکهای کامل تصادفی بود و تنها برای تعداد انشعابات گل تاجی این برتری درحدود ۲ درصد بود، لذا ضرورتی برای تعدیل میانگین تیمارها برای اثر بلوک مشهود نگشت و داده‌ها براساس طرح بلوکهای کامل تصادفی مورد تجزیه قرار گرفتند.

1. Heterosis
2. Gene action
3. Heritability
4. General and specific combining ability
5. Lattice design
6. Relative efficiency

Archive of SID

www.SID.ir

از روش هیمن (۱۹۵۴a و ۱۹۵۴ b) برای تجزیه واریانس دای‌آلل و روش جینکز و هیمن (۱۹۵۳) برای برآورد پارامترهای ژنتیکی استفاده گردید. از آنجائی که معنی‌دار بودن تلاقی‌های معکوس در روش گریفینگ (۱۹۵۶) دلیل قطعی بر وجود اثرات پایه مادری نمی‌باشد، با استفاده از روش هیمن (۱۹۵۴) اثرات تلاقی‌های معکوس به اثرات پایه مادری و اثرات غیر مادری تفکیک گردید. با استفاده از واریانس ردیفها، کوواریانس ردیفها، واریانس میانگین ردیفها، میانگین والدها و میانگین نتاج پارامترهای مختلف ژنتیکی از جمله D (اثرات افزایشی ژنها)، H۱ و H۲ (اثرات غالبیت ژنها) وF که کوواریانس اثرات افزایشی و غالبیت می‌باشد و درنهایت قابلیت‌های توارث عمومی وخصوصی برآورد شدند.

نتایج و بحث

تفاوت بین ژنوتیپها در سطح احتمال ۱٪ برای کلیه صفات مورد بررسی معنی‌دار بود (جدول ۱). لذا امکان تفکیک واریانس ژنتیکی بین ژنوتیپ‌ها به بخش‌های ناشی از اثرات افزایشی و غیرافزایشی ژن‌ها وجود داشت. ضرائب تغییرات مربوط به هر صفت در جدول ۱ ارائه شده است. بیشترین ضریب تغییر مربوط به تعداد انشعابات گل تاجی (۱۶/۷ ٪) بود و کمترین آن برای تعداد روز ازکاشت تا ظهور گل تاجی (۳/۶۳ ٪) به دست آمد.

درجدول ۱ نتایج حاصل از تجزیه واریانس بر اساس روش پیشنهادی هیمن (۱۹۵۴) نشان داده شده است. جزء a که برآوردی از واریانس افزایشی می‌باشد، برای کلیه صفات مورد بررسی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. همچنین جزء b که مربوط به تفاوت‌های بین هیبریدها و والدین و ناشی از اثرات غیر افزایشی ژنها می‌باشد، برای کلیه صفات در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید. بر اساس روش پیشنهادی هیمن(۱۹۵۴) این جزء واریانس به اجزاء b۱ ، b۲ و b۳ تفکیک گردید. جزء b۱ مقایسه بین والدها در برابر تلاقی‌ها می‌باشد. به عبارت دیگر این جزء بیان کننده متوسط اثر هتروزیس است. جزء b۲ غالبیت یا هتروزیس خاص مرتبط با هر والد را نشان می‌دهد. معنی‌دار شدن این جزء بیان کننده این است که آل‌های غالب و مغلوب در والدین متفاوت می‌باشند. جزء b۳ بیشترین جزء غالبیت بوده و معادل مقدار قابلیت ترکیب‌پذیری‌خصوصی (SCA) در روش ۳ گریفینگ می‌باشد. با مراجعه به جدول ۱ ملاحظه می‌گردد که مقادیرb۱ وb۲ بجز برای تعداد روز تا رسیدگی برای بقیه صفات مورد بررسی در سطوح احتمال ۵ و یک درصد معنی‌دار می‌باشند. جزء b۳ برای کلیه صفات در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید. معنی‌دار شدن اثرات قابلیت‌های ترکیب‌پذیری عمومی وخصوصی بر این دلالت دارد که‌در کنترل این صفات هر دو اثر افزایشی و غالبیت نقش دارند.

جزء c بجز برای تعداد برگ برای صفات دیگر و جزء d برای کلیه صفات معنی دار گردید (جدول ۱). این دو جزء به ترتیب متوسط اثرات پایه مادری و اثرات غیرمادری یا باقیمانده می‌باشند و مجموع آنها معادل مجموع مربعات تلاقی‌های معکوس در روش ۳ گریفینگ می‌باشد. معنی‌دار شدن این دو جزء حاکی از وجود اثرات سیتوپلاسمی و اثرات پایه مادری و تفاوت بین تلاقی‌ها و تلاقی‌های معکوس می‌باشد. عزیزی (۱۳۷۶) در مطالعه‌ای که بر روی ۸ جامعه آزاد گرده افشان ذرت انجام داد، بیان نمود که اگرچه میانگین مربعات تلاقی‌های معکوس برای تعداد ردیف دانه، وزن صد دانه، تعداد دانه در ردیف، طول بلال و تعداد روز تا ظهور تارهای ابریشمی معنی‌دار بود، ولی آزمونLSD نشان داد که در مورد این صفات تنها تفاوت تلاقی‌های معکوس دو هیبرید معنی‌دار است. رود و میجر (۱۹۸۱) گزارش نمودند که اثرات تلاقی‌های معکوس برای صفات تعداد برگ، سرعت رشد برگ و ارتفاع گیاه معنی‌دار نمی‌باشد. طالعی و نیکخواه کوچکسرایی (۱۳۷۸) به منظور بررسی میزان ترکیب‌پذیری و اثرات سیتوپلاسمی در آزمایشی مشابه بیان نموده‌اند که مقادیر ترکیب‌پذیری‌عمومی و خصوصی برای اغلب صفات در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار گردید. همچنین در این تحقیق اثرات تلاقی‌های معکوس را برای اغلب صفات مورد بررسی معنی‌دار گزارش نمودند. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج محمدی (۱۳۷۵) و طالعی و نیکخواه کوچکسرایی (۱۳۷۸) و باینس و براون (۱۹۷۲) مطابقت دارد.

برآورد پارامترهای D، H۱ ، H۲ و F در جدول ۲ ارائه شده است. ملاحظه می‌گردد که مقدار جزء واریانس افزایشی نسبت به دو جزء واریانس غالبیت برای صفات تعداد روز ازکاشت تا ظهورگل تاجی، تعداد روز تا رسیدگی، تعدادبرگ، تعداد ردیف دانه بیشتر است و بیانگر سهم بیشتر اثر افزایشی ژنها برای کنترل این صفات می‌باشد. برای صفات دیگر سهم اثر افزایشی ژنها کمتر بود که بیانگر اثرات غالبیت یا فوق غالبیت ژنها درکنترل ژنتیکی آنها می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ - تفکیک میانگین مربعات صفات مختلف ذرت به روش هیمن

منابع تغییر	درجات آزادی	تعدادروزتا ظهورگل‌تاجی	تعدادانشعابات گل تاجی	ارتفاع گیاه	تعدادروز تابرداشت	تعدادبرگ	ارتفاع بلال تا طوقه	تعدادردیف دانه	تعداددانه درردیف	قطر بلال	درصد چوب بلال	عملکرددانه	عمق دانه
تکرار	۲	۲۱۷/۶**	۴۹/۲**	۱۸۴۸**	۸۲۳/۴**	۱۵/۷**	۲۶۸۳**	۲۴**	۷/۷^{ns}	۰/۱۵۷**	۵/۴*	۲/۹۳^{ns}	۰/۰۱۷**
ژنوتیپ	۹۹	۵۳/۲**	۵۷/۶**	۱۳۱۳**	۸۲/۱**	۵/۷**	۳۸۹/۳**	۸/۷۴**	۹۷/۱**	۰/۵۲۵**	۷۰/۴۷**	۲۱/۴**	۰/۰۶۵**
a	۹	۳۹۲**	۳۱۶/۲**	۵۶۴۲**	۶۲۰/۴**	۴۴/۶**	۱۵۶۹**	۴۷/۴**	۲۵۰/۶**	۳/۳**	۱۰۵/۵**	۸۲/۵**	۰/۳۱**
b	۴۵	۲۰/۲**	۴۱**	۱۲۵۷**	۲۹/۳۳**	۲/۴۸**	۳۳۳/۵**	۷/۴۴**	۱۵۱/۵**	۰/۳۹**	۱۷۰/۲**	۲۵/۷**	۰/۰۶**
b۱	۱	۳۰۰/۷**	۲۱۷/۳**	۲۸۷۲۷**	۴۷/۷^{ns}	۳۱/۱۵**	۶۱۶۲**	۱۳۶/۴**	۳۶۰۵**	۱۰/۴**	۱۶۳۰**	۷۴۲/۵**	۱/۰۶**
b۲	۹	۲۴/۵**	۶۰/۴**	۸۵۱**	۱۹/۱^{ns}	۱/۴۸*	۲۴۲/۱**	۱۴/۲**	۲۵۲/۸**	۰/۳۴**	۶۳۲/۱**	۲۰/۱۵**	۰/۰۸**
b۳	۳۵	۱۱/۱**	۳۰/۸**	۵۷۶/۶**	۳۱/۴۵**	۱/۹۲**	۱۹۰/۵**	۲/۰۳**	۲۶/۷**	۰/۱۲**	۹/۸**	۶/۷**	۰/۰۲**
c	۹	۲۲/۲**	۲۱/۶**	۳۷۰/۱**	۲۵/۱*	۰/۷۰^{ns}	۱۰۳/۲*	۳/۲۶**	۲۱/۸**	۰/۲۶**	۹/۸۵**	۹/۵۵**	۰/۰۳**
d	۳۶	۱۳/۹۵**	۲۴/۷**	۵۳۵/۹**	۲۷/۷۵**	۱/۳۲**	۲۳۷/۲**	۲/۴۲**	۱۲/۲*	۰/۰۸**	۴/۳۵**	۳/۵۷**	۰/۰۱**
خطا	۱۹۸	۴/۸۴	۷/۲۴	۱۱۳/۸	۱۲/۵۴	۰/۷۳	۴۷/۴	۰/۸۴	۸/۰۳	۰/۰۳	۱/۳۹	۱/۱۴	۰/۰۱
ضریب تغییر		۳/۶۳	۱۶/۷	۵/۶	۳/۳	۶/۹	۹/۶۶	۴/۸	۷/۴	۳/۹۳	۸	۹/۴۵	۹/۵

*و ** بترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

n.s اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد.

a : برآوردی ازواریانس والدین (واریانس ناشی از اثرات افزایشی ژنها)

c : اثرات پایه مادری

b: واریانس مربوط به تفاوتهای بین هیبریدها و والدین

d :اثرات معکوس غیرازاثرات پایه مادری

جدول ۲ - برآورد های پارامتر های ژنتیکی برای صفات مختلف درتلاقی های دای آلل ذرت

آماره	تعدادروزتا ظهورگل‌تاجی	تعدادانشعابات گل تاجی	ارتفاع گیاه	تعدادروز تابرداشت	تعداد برگ	ارتفاع بلال تا طوقه	تعداد ردیف‌دانه	تعداددانه درردیف	قطر بلال	درصد چوب بلال	عملکرد دانه	عمق دانه
واریانس افزایشی (D)	۲۱/۶	۱۸/۷	۶۸۷/۷۲	۴۳/۹	۲/۹۴	۶۸۷/۷۲	۸/۱۹	۵۶/۰۴	۰/۲۳	۳۱۵/۴	۸/۷۴	۰/۰۱۷
واریانس غالبیت (H1)	۱۵/۴۶	۳۶/۵	۹۵۸/۷۶	۱۲/۹۳	۱/۳۷	۹۵۸/۷۶	۷/۹۵	۱۶۰/۹	۰/۳۲	۲۸۰/۷	۲۱/۴۷	۰/۰۵۳
واریانس غالبیت (H2)	۱۰/۲۶	۲۲/۴	۷۶۲/۹	۱۱/۲۸	۱/۱۷	۷۶۲/۹	۴/۴	۹۵/۶۶	۰/۲۴	۱۱۲/۶	۱۶/۴	۰/۰۳۳
F*	۱/۰۲	۱۲/۳	۵۱۵/۷۵	۵/۱۲	۰/۲۲	۵۱۵/۷۵	۸/۶۴	۱۰۵/۱۵	۰/۱	۳۷۶/۷	۸/۴	۰/۰۱۷
واریانس محیطی (E)	۱/۶	۲/۴	۳۷/۹۳	۴/۱۸	۰/۲۴	۳۷/۹۳	۰/۲۸	۲/۶۷	۰/۰۱	۰/۴۶	۰/۳۸	۰/۰۰۲
متوسط درجه غالبیت	۰/۸۵	۱/۳۹	۱/۱۸	۰/۵۴۳	۰/۶۸	۱/۱۸	۰/۹۸	۱/۷	۱/۱۷	۱/۱۴	۱/۵۶	۱/۷۸
نسبت ژنهای غالب	۰/۵۱	۰/۶۱	۰/۶۶	۰/۵۵	۰/۵۲	۰/۶۶	۰/۷۶	۰/۷۷	۰/۵۹	۰/۸۸	۰/۶۵	۰/۶۴
$\overline{uv}^*$	۰/۱۶۶	۰/۱۵۳	۰/۲۰	۰/۲۱۸	۰/۲۱۵	۰/۲	۰/۱۳۸	۰/۱۴۹	۰/۱۹	۰/۱۰۱	۰/۱۹	۰/۱۵۳
قابلیت توارث عمومی	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۹۱	۰/۸۵	۰/۸۸	۰/۹۱	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۸۹
قابلیت توارث خصوصی	۰/۷۵	۰/۵۶	۰/۴۵	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۴۵	۰/۵۳	۰/۲۳	۰/۶	۰/۱۱	۰/۳۸	۰/۴۹
میانگین والدین	۶۳/۵۶	۱۳/۳۷	۱۶۰/۴	۱۰۶/۷	۱۱/۴۶	۱۶۰/۴	۱۵/۵	۲۸/۴۶	۴/۰۴	۲۱/۱	۶/۵۸	۰/۷۴
میانگین نتاج	۶۰/۲۳	۱۶/۶	۱۹۳/۱	۱۰۵/۳۷	۱۲/۵۴	۱۹۳/۱	۱۷/۷۵	۴۰/۰۲	۴/۶۶	۱۳/۳۴	۱۱/۸	۰/۹۴
شیب خط رگرسیون	۰/۷۸۷	۰/۷۸۲	۰/۸۶	۱/۱۲	۰/۷۷	۰/۸۶	۰/۷۱	۰/۶۴	۰/۷۶	۰/۹۵۲	۰//۷۰۷	۰/۶۲۴

F و uv درمتن تعریف شده است.

متوسط درجه غالبیت ژنها برای صفات تعداد روز از کاشت تا ظهور گل تاجی و تعداد روز از کاشت تا رسیدگی کمتر از یک و برای تعداد ردیف دانه در حدود یک و برای بقیه صفات بزرگتر از یک برآورد گردید. بزرگتر وکوچکتر بودن این شاخص از یک

Archive of SID

www.SID.ir

به ترتیب بیانگر عمل فوق غالبیت و غالبیت نسبی ژنها است. لذا چنین نتیجه‌گیری شد که صفات درصد چوب بلال، ارتفاع بلال از طوقه، تعداد انشعابات گل تاجی، ارتفاع گیاه، قطر بلال، تعداد دانه در ردیف، ضخامت دانه و عملکرد دانه تحت تأثیر فوق غالبیت ژنها و تعداد دانه در ردیف تحت تأثیر غالبیت کامل ژنها و بقیه صفات تحت تأثیر غالبیت نسبی قرار دارند. قابل ذکر است که این فوق غالبیت می‌تواند از نوع کاذب و ناشی از عدم تعادل گامتی باشد. در این بررسی شاخص F برای هیچ صفتی منفی نبود. بیانگر این است که برای کلیه صفات در والدهای مورد بررسی فراوانی آلل‌های مغلوب بیشتر از فراوانی آلل‌های غالب می‌باشد (جدول ۲). آماره $\overline{uv}$ بیانگر حاصلضرب فراوانی آلل‌های غالب و مغلوب در والدها می‌باشد و هنگامی که فراوانی آلل‌ها در والدین یکسان و برابر ۰/۵ باشد، بیشترین مقدار یعنی ۰/۲۵ را خواهد داشت. در صورتیکه فراوانی آلل‌ها در والدین متفاوت باشد، این مقدار کمتر از ۰/۲۵ به دست خواهد آمد. در این بررسی مقدار $\overline{uv}$ برای کلیه صفات کمتر از ۰/۲ به دست آمد که بیانگر این است که فراوانی آلل‌های غالب و مغلوب در والدها یکسان نمی‌باشد. در بحث بعدی و تفسیر پراکنش والدها در اطراف خطوط رگرسیون، وضعیت‌والدهااز نظر آلل‌های غالب و مغلوب روشن‌تر خواهد شد.

دامنه تغییرات قابلیت توارث عمومی از ۹۸ درصد برای صفت درصد چوب بلال تا ۸۵ درصد برای صفت تعداد روز از کاشت تارسیدگی به دست آمد (جدول ۲). همچنین بیشترین قابلیت توارث خصوصی (۷۵ درصد) مربوط به صفت تعداد روز از کاشت تا ظهور گل تاجی وکمترین مقدار آن (۱۱ درصد) مربوط به درصد چوب بلال بود. رود ومیجر(۱۹۸۱) قابلیت توارث عمومی را برای تعداد برگ، سرعت رشد و ارتفاع گیاه در گلخانه به ترتیب ۸۸، ۷۴ و ۷۸ درصد برآورد کردند. دارا و همکاران (۱۹۷۷) کمترین میزان وراثت‌پذیری خصوصی را برای عملکرد و برابر ۴۴درصدگزارش نمودند. در این بررسی وراثت پذیری عمومی وخصوصی برای عملکرد دانه بترتیب ۹۵ و ۳۸ درصد به دست آمد.

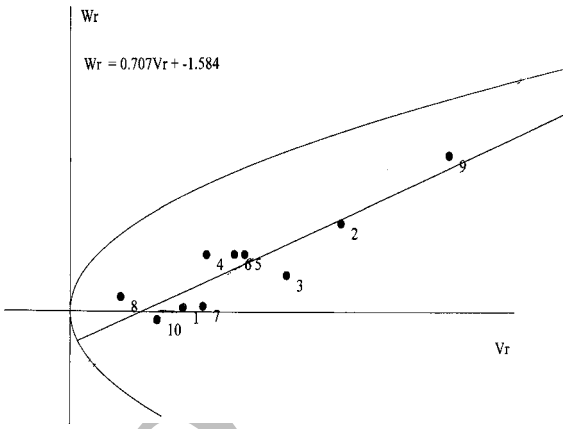
در روش هیمن (۱۹۵۴b) ضریب رگرسیون واریانس وکوواریانس ردیف‌ها در صورت صادق بودن فرضیات ازجمله نبودن اثرات اپیستازی فاقد تفاوت آماری با یک می‌باشد. ضریب رگرسیون برای کلیه صفات به ترتیب واجد و فاقد تفاوت معنی‌دار با صفر و یک بود. موقعیت خط رگرسیون و نیز نحوه پراکنش والدها در اطراف این خط اطلاعات مفیدی را ارائه می‌نماید. چنانچه خط رگرسیون از مرکز مختصات عبور نماید، دلالت بر وجود غالبیت کامل دارد. چنانچه خط رگرسیون محور Wr را در بالا یا در پائین مرکز مختصات قطع کند به ترتیب نشان دهنده عمل غالبیت نسبی و فوق غالبیت ژنها می‌باشد. در پراکنش والدها در اطراف خط رگرسیون والدی که حاوی ژنهای غالب بیشتر است در پائین و نزدیک مرکز مختصات و والدی که حاوی ژنهای مغلوب بیشتر است در نقطه مقابل قرار می‌گیرد. علت این است که والد هموزیگوت مغلوب دارای واریانس و کوواریانس بزرگتری است، لذا موقعیت آن در بالای خط رگرسیون قرار می‌گیرد. شکل‌های ۱ تا ۶ سهمی‌های محدود کننده و خطوط رگرسیون کوواریانس ردیفها روی واریانس ردیف‌ها و پراکنش والدها را برای برخی از صفات نشان می‌دهد.

در مورد عملکرد دانه خط رگرسیون محورWr را در فاصله ۱/۵۸- از مرکزمختصات قطع کرد (شکل ۱) که بیان کننده این است که در ارتباط با این صفت اثر فوق غالبیت ژنها حاکم است. والدهای شماره ۸ و۱۰ نزدیک به مرکز مختصات بوده، لذا دارای بیشترین آلل غالب و والد شماره ۹ که دورترین والد نسبت به مرکز مختصات می‌باشد، دارای کمترین آلل غالب (یا بیشترین آلل مغلوب) برای صفت عملکرد می‌باشند. لذا چنین نتیجه‌گیری شد که جهت افزایش عملکرد و بهره‌گیری از اثر فوق غالبیت ژن استفاده از یک یا هر دو والد ۸ و ۱۰ در برنامه‌های تولید دورگ مناسب است.

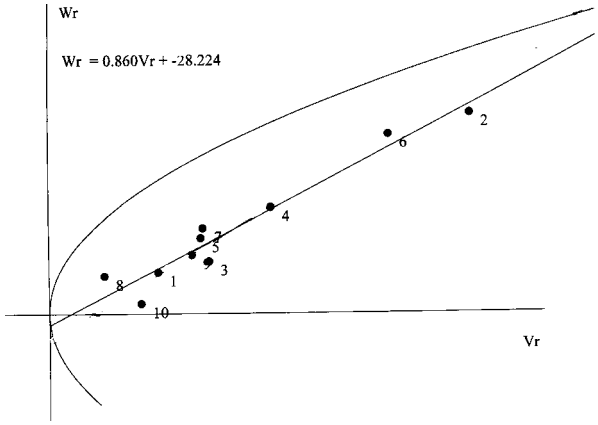
درمورد ارتفاع بلال خط رگرسیون محورWr را در فاصله ۷/۵- از مرکز مختصات قطع نمود (شکل ۲) و بیان کننده این است که در ارتباط با این صفت اثر فوق غالبیت ژن‌ها حاکم است. والدهای شماره ۷ و ۹ نزدیک به مرکز مختصات بوده لذا دارای بیشترین آلل غالب و والد شماره ۲ که دورترین والد نسبت به مرکز مختصات می‌باشد دارای کمترین آلل غالب برای این صفت می‌باشند. لذا چنین نتیجه‌گیری شد که جهت کاهش فاصله بلال از طوقه و استفاده از اثر غالبیت ژن‌ها استفاده از والد ۲ توصیه می‌گردد.

Archive of SID

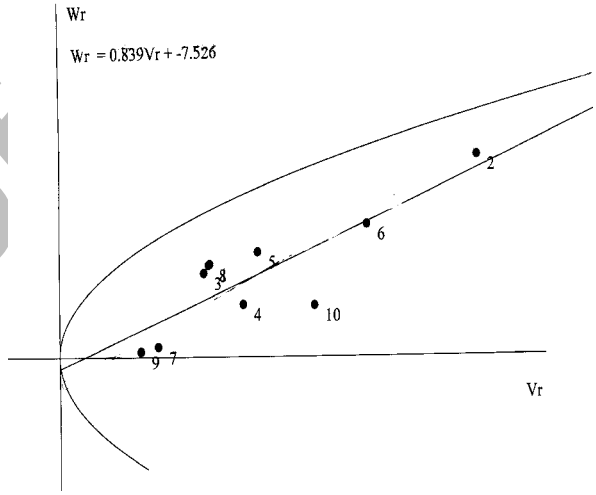
www.SID.ir



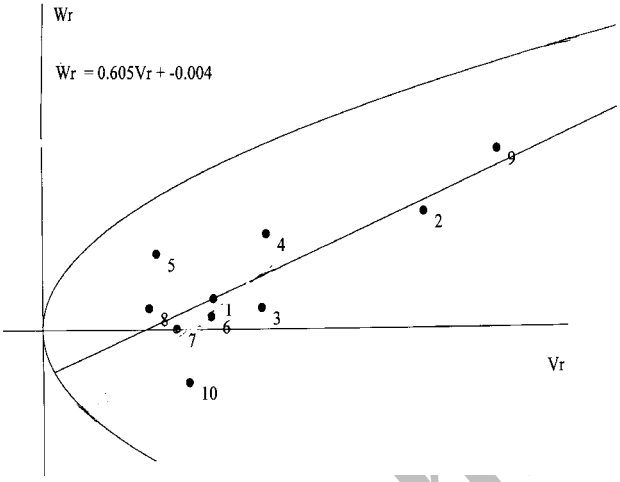
شکل ۱- خط رگرسیون مربوط به عملکرد دانه و پراکنش والدین در اطراف آن



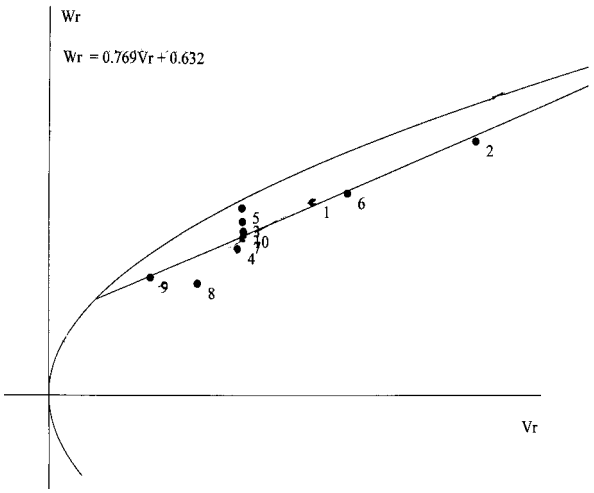
شکل ۴- خط رگرسیون مربوط به ارتفاع گیاه و پراکنش والدین در اطراف آن



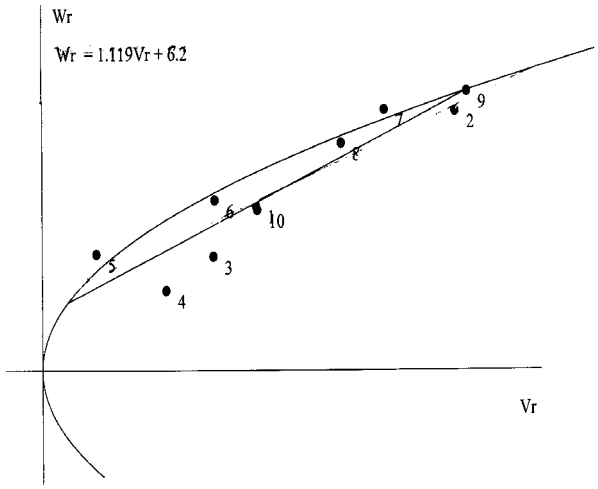
شکل ۲- خط رگرسیون مربوط به فاصله بلال تا طوقه و پراکنش والدین در اطراف آن



شکل ۵- خط رگرسیون مربوط به عمق دانه و پراکنش والدین در اطراف آن



شکل ۳- خط رگرسیون مربوط به تعداد برگ و پراکنش والدین در اطراف آن



شکل ۶- خط رگرسیون مربوط به تعداد روز از کاشت تا برداشت و پراکنش والدین در اطراف آن

www.SID.ir

خط رگرسیون و سهمی محدود کننده مربوط به تعداد برگ در شکل ۳ نشان داده شده است. برای این صفت خط رگرسیون محور Wr را در فاصله ۰/۶۳ از مرکز مختصات قطع نمود که بیان‌کننده این است که در ارتباط با این صفت اثر غالبیت نسبی ژن‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است. والدهای شماره ۸ و ۹ دارای بیشترین آلل غالب و والد شماره ۲ دارای کمترین آلل غالب برای صفت تعداد برگ می‌باشند.

شکل ۴ خط رگرسیون و سهمی محدود کننده برای ارتفاع گیاه را نشان می‌دهد. خط رگرسیون محور Wr رادرفاصله۲۸/۲- از مرکز مختصات قطع نمود که بیان‌کننده اثر فوق غالبیت ژن‌ها در ارتباط با این صفت می‌باشد. والدهای شماره ۸ و۱۰ دارای بیشترین آلل غالب و والد شماره ۲ دارای کمترین آلل غالب برای صفت ارتفاع گیاه می‌باشند. لذا جهت افزایش ارتفاع گیاه و بهره‌مندی از اثرفوق غالبیت ژن استفاده از دو والد شماره ۸ و ۱۰ در برنامه‌های تولید دو رگ برای کاهش ارتفاع گیاه استفاده از والد ۲ توصیه می‌گردد.

برای عمق دانه خط رگرسیون محور Wr را در فاصله نزدیک از مرکزمختصات قطع نمود (شکل ۵) که بیان‌کننده اثر غالبیت کامل ژن‌ها در کنترل این صفت است. والدهای شماره ۸ و۱۰ دارای بیشترین آلل غالب و والد شماره ۹ که دورتـــرین والـــــد نسبت به مرکز مختصات می‌باشد،دارای کمترین آلل غالب برای صفت عمق دانه می‌باشند. لذا جهت افزایش عمق دانه و استفاده از اثر غالبیت ژن استفاده از دو والد ۸ و ۱۰ در برنامه‌های تولید دورگ توصیه می‌گردد.

شکل ۶ خط رگرسیون و سهمی محدود کننده مربوط به تعداد روز از کاشت تا رسیدگی را نشان می‌دهد. خط رگرسیون محور Wr را در فاصله ۶/۲ از مرکز مختصات قطع نمود و نشان داد که در ارتباط با این صفت اثر غالبیت نسبی ژن‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است. والدهای شماره ۴ و۵ دارای بیشترین آلل غالب و والد شماره ۹ دارای کمترین آلل غالب برای صفت زمان رسیدگی می‌باشند. لذا جهت کاهش طول دوره رشد و بهره‌جوئی از اثر غالبیت نسبی ژن‌ها استفاده از دو والد ۴ و ۵ در برنامه‌های تولید دورگ توصیه می‌گردد.

سپاسگزاری

هزینه‌های مربوط به اجرای این تحقیق از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه تهران تأمین شده است که بدینوسیله تشکر می‌گردد. همچنین از آقای مهندس چوگان رئیس قبلی بخش ذرت و گیاهان علوفه‌ای سازمان تحقیقات بخاطر در اختیار قراردادن اینبرد لاین‌های ذرت قدردانی می‌گردد.

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. اهدائی، ب. ۱۳۵۵. اصلاح نباتات .انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز ،۶۲۲ صفحه .

۲. اهدائی ، ب. و الف. قادری. ۱۳۵۰. متد دای‌آلل واستفاده آن در اصلاح نباتات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز ، ۵۲ صفحه .

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

۴. سعیدی، ق. و ع. رضائی. ۱۳۷۰. انتخاب دوره‌ای بلال در ردیف تعدیل شده در بهبود عملکرد دانه ذرت در اصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۲ شماره های۳و۴ص ۲۵تا۳۷.

۵. شیرمحمد، م . ا. ۱۳۶۷. بررسی ترکیب‌پذیری لاین‌های ذرت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس،۱۶۴ صفحه.

۶. طالعی، ع. و ح. نیکخواه‌کوچکسرائی. ۱۳۷۸. بررسی میزان ترکیب‌پذیری و آثار سیتوپلاسمی به روش دای آلل در ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۰، شماره ۴ صفحه ۷۶۹-۷۶۱

۷. عزیزی، الف .۱۳۷۶. ارزیابی پتانسیل ژنتیکی ۸ جامعه آزاد گرده‌افشان ذرت به روش تلاقی های دای‌آلل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان . ۱۰۵ صفحه.

۸. محمدی، ش. ۱۳۷۵. قابلیت ترکیب‌پذیری اینبرد لاین‌های ذرت از لحاظ شاخص‌های رشد و بلوغ، مقاومت به سرما، عملکرد و طول دوره پرشدن دانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۰صفحه.

Archive of SID
www.SID.ir

9. Baker, R. J. 1987. Issues in diallel analysis. Crop Sic. 18: 533 - 536 .
10. Baynes, R. A. & R. L. Brown. 1972. Influense of cytoplasmic effects on some agronomic characters in corn. Can. J. Plant Sci .53:101 - 104
11. Darrah, L., S. A. Eberhart, & L. H. Penny. 1977. A maize breeding method study in Kenya. Crop Sci. 12: 605 – 608.
12. Falconer, D. S. 1989. Introduction to Quantitative Genetics. 3rd ed. Longman, New York,438. pp.
13. Griffing. B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci. 9: 463 - 493
14. Hallauer, A. R. & . S. A. Eberhart. 1966. Evaluation of synthetic varieties of maize for yield. Crop Sci, 6: 423 -427.
15. Hallauer, A. R. & J. B. Miranda. 1981. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State University Press, Ames,Iowa.
16. Hayman, B. I. 1954a. The analysis of variance of diallel crosses. Biometrics 10:235-244.
17. Hayman, B. I. 1954b. The theory and analysis of diallel crosses. Genetics 39: 789- 809.
18. Jinks, J. L. & B. L. Hayman. 1953. The analysis of diallel crosses. Maize Genet. Coop. News. 27(1):48-54.
19. Johnson, G. R. 1973. Diallel analysis of leaf area heterosis and relationships to yield in maize. Crop Sci. 13 :178 - 180.
20. Mather, K. & J. L. Jinks. 1981. Biometrical Genetics. Chapman and Hall,London.
21. Liang , G. H.L , & T. L. Walter. 1968. Heritability estimates and gene effects for agronomic traits in grain sorghum,(*Sorghum vulgare* Pres*)*.Crop Sci.8:77-81.
22. Poehlman, J. M. & D. A. Sleper. 1995. Breeding field crops.4 th ed.Iowa State Univ. Press, Ames ,Iowa , 494 pp.
23. Rood. S. B. & D. J.Major. 1981. Diallel analysis of the photoperiodic response of maize. Crop Sci. 21: 875 – 878.

Archive of SID

www.SID.ir

An Estimate of Some Genetic Parameters in Corn (*Zea mays* L.) Based on Diallele Crossing System

A. H. REZAIE[1], B. YAZDI-SAMADI[2], A. A. ZALI[3], A. M. REZAIE[4], A. TALEEI[5] AND H. ZEINALI[6]

1,2, 3, 5, 6, Ph.D. Student, Profssors, Associate Professor and Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, 4, Professor, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology

Accepted Oct. 29, 2003

SUMMARY

Ten corn (*Zea mays* L.) inbred lines were crossed in a complete diallele fashion in 2001. Parental lines along with their F1 crosses were evaluated in a lattice design of three replications. Twelve agronomic traits, including grain yield and some of the yield components were evaluated. Variation among genotypes were highly significant for all the traits. Therefore, variations were partitioned into additive and non additive components according to Hayman and Hayman & Jinks methods.It was observed that a and b components which are due to additive and dominant gene effects respectively, were significant($p<0.01$) for all studied characteristics. Also, the maternal effects were significant for all traits, except number of leaf/plot. The highest average of dominance (1.781) was found for kernel depth and the lowest (0.68) detected for number of leaf/plant. Broadsence heritability estimates ranged from 98% for cob percentage to 85% for number of days from planting to maturity. The highest narrowsence heritability estimate was found for date of tassel emergence (75%) while its lowest value (0.11%) was observed for cob percentage. Based on graphical analyses and regression line of array variance – covariances, and the distribution of parent along the regression line, it was concluded that K86/8 inbred line carried the most dominant genes for grain yield, ear height, and ear diameter with K1264/1 inbred line having the most recessive genes for grain yield , ear diameter and number of days from planting to maturity.

Key words: Combining ability, Corn, Diallele, Dominance, Hritability, Reciprocal crosses

Archive of SID

www.SID.ir